



UTPL
La Universidad Católica de Loja

Modalidad Abierta y a Distancia



Itinerario 1: Seguridad en Trabajos de Alto Riesgo

Guía didáctica

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Producción

Itinerario 1: Seguridad en Trabajos de Alto Riesgo

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
▪ Seguridad y Salud Ocupacional	VI

Autor:

Yamunaqué Parra Nelson Estuardo



S E 0 C _ 3 0 0 6

Asesoría virtual
www.utpl.edu.ec

Universidad Técnica Particular de Loja

Itinerario 1: Seguridad en Trabajos de Alto Riesgo

Guía didáctica

Yamunaqué Parra Nelson Estuardo

Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

www.ediloja.com.ec

edilojacialtda@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-589-4



**Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual
4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons – **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0)**. Usted es libre de **Compartir** – *copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato*. **Adaptar** – *remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos*: **Reconocimiento** – *debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios*. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatante. **No Comercial** – *no puede hacer uso del material con propósitos comerciales*. **Compartir igual** – *Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original*. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Índice

1. Datos de información.....	7
1.1. Presentación de la asignatura	7
1.2. Competencias genéricas de la UTPL.....	7
1.3. Competencias específicas de la carrera.....	7
1.4. Problemática que aborda la asignatura	8
2. Metodología de aprendizaje.....	8
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje	9
Primer bimestre.....	9
Resultado de aprendizaje 1.....	9
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	9
 Semana 1	9
 Unidad 1. Trabajos en altura	10
1.1. Definición de trabajos en altura.....	10
1.2. Normativa relacionada con trabajos en altura.....	11
 Semana 2	12
1.3. Riesgos inherentes	12
1.4. Otros factores de riesgo	13
1.5. Trabajos en altura y actividades con riesgo de caída	14
Actividades de aprendizaje recomendadas	20
Autoevaluación 1	22
 Semana 3	24
 Unidad 2. Autorizaciones y medidas de control.....	24
2.1. Autorizaciones para trabajos en altura	24
2.2. Medidas de Control.....	25
2.3. Medios de protección	25
 Semana 4	33
2.4. Arnés.....	34
2.5. Subsistemas de conexión	35

Actividades de aprendizaje recomendadas	39
Autoevaluación 2	40
Semana 5	42
Unidad 3. Trabajos en espacios confinados	42
3.1. Definición de espacio confinado.....	42
3.2. Normativa relacionada con espacios confinados	42
3.3. Tipos de espacios confinados	44
Semana 6	47
3.4. Riesgos en espacios confinados	47
Actividades de aprendizaje recomendadas	54
Autoevaluación 3	55
Semana 7	57
Unidad 4. Autorizaciones y medidas de control para trabajos en espacios confinados.....	57
4.1. Permiso de trabajo en espacios confinados.....	57
4.2. Medidas de prevención.....	58
4.3. Medición de atmósferas.....	59
Actividades de aprendizaje recomendadas	62
Autoevaluación 4	63
Actividades finales del bimestre.....	65
Segundo bimestre	66
Resultado de aprendizaje 1	66
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	66
Unidad 5. Izaje de cargas: definiciones, normativa y equipos	66
5.1. Definición de Izaje de carga	67
5.2. Normativa relacionada con el izaje de cargas	68
Semana 10	69
5.3. Equipos de Izaje	69
Actividades de aprendizaje recomendadas	75
Autoevaluación 5	77

Semana 11	79
 Unidad 6. Aparejos de izaje y autorizaciones	79
6.1. Aparejos de izaje.....	79
Semana 12	82
6.2. Permisos y autorizaciones de izaje de cargas.....	82
Semana 13	85
6.3. Maniobra de descargue.....	85
Actividades de aprendizaje recomendadas	91
Autoevaluación 6	92
Semana 14	94
 Unidad 7. Riesgos y medidas de control de izaje de cargas	94
7.1. Riesgos y medidas preventivas en la operación de izaje de cargas	
94	
Actividades de aprendizaje recomendadas	101
Autoevaluación 7	103
Semana 15	105
 Unidad 8. Seguridad y salud en el trabajo	105
8.1. Introducción	105
8.2. Herramientas de seguridad	105
8.3. Equipos de Protección Personal (EPP)	108
Actividades de aprendizaje recomendadas	110
Autoevaluación 8	111
Actividades finales del bimestre.....	113
Semana 16	113
 4. Solucionario	114
 5. Referencias bibliográficas	127



1. Datos de información

1.1. Presentación de la asignatura



1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Comunicación oral y escrita.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Comportamiento ético.
- Organización y planificación del tiempo.

1.3. Competencias específicas de la carrera

- Identificar, evaluar, prevenir y controlar riesgos para la seguridad y salud de las personas en empresas y lugares de trabajo.
- Maneja adecuadamente los protocolos y procedimientos de prevención de riesgos laborales.
- Desarrolla mecanismos integrales de prevención, monitoreo, para la seguridad en el ámbito laboral.

1.4. Problemática que aborda la asignatura

Falta de mecanismos de control que garanticen el aprovechamiento de las infraestructuras construidas y capacidades instaladas, para generar trabajo y empleos dignos libres de accidentes laborales, que propicien la estabilidad de los trabajadores sin ningún tipo de discriminación.



2. Metodología de aprendizaje

Apreciado estudiante, las actividades formativas de la asignatura se han elaborado con el objetivo de adaptar el proceso de aprendizaje a las diferentes capacidades, necesidades e intereses de su parte. Por ello, se utilizarán dos metodologías de aprendizaje: por indagación y análisis de estudio de casos. El método de indagación contribuirá al crecimiento del pensamiento crítico mediante la utilización de herramientas para presentar, producir y comprender la información que les permita transformarla en conocimiento. Así mismo, se emplearán estudios de casos, en donde a partir de experiencias y problemáticas reales, el alumno sepa identificar, analizar y evaluar tareas consideradas de alto riesgo en el ámbito laboral, para en lo posterior plantear medidas preventivas que permitan eliminar o controlar dichos riesgos y que no se materialicen en forma de daños a la salud de los trabajadores expuestos.



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1

- Conoce los riesgos de los trabajos de alto riesgo, su normativa y medidas preventivas.

Apreciado estudiante, esta asignatura tiene como resultado de aprendizaje el poder conocer los riesgos de los trabajos de alto riesgo, su normativa y medidas preventivas, para lo cual en este primer bimestre analizaremos los siguientes contenidos de la asignatura:

- Unidad I. Trabajos en altura: definiciones, normativa y riesgos.
- Unidad II. Autorizaciones y medidas de control para trabajos en altura.
- Unidad III. Trabajos en espacios confinados: definiciones, normativa y riesgos.
- Unidad IV. Autorizaciones y medidas de control para trabajos en espacios confinados.

Con ello usted podrá identificar, evaluar, prevenir y controlar los riesgos inherentes y colaterales de trabajos en altura y espacios confinados, estando en la capacidad de actuar adecuadamente ante estos riesgos. Le animo a que ponga todo esfuerzo y aproveche los recursos que aquí le estamos brindando.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 1

Unidad 1. Trabajos en altura

Con la presente unidad vamos a dar inicio a la asignatura de Seguridad en Trabajos de Alto Riesgo, donde se revisará la introducción a la materia y se conocerán las definiciones, normativa y riesgos de trabajos en altura. Para este primer componente lo invito a revisar el capítulo 8. Caídas de Altura, del texto básico (Bestratén et al., 2011), y obtenga las ideas más importantes de este apartado. Para reforzar sus conocimientos en el transcurso de la unidad, hemos asignado actividades de aprendizaje. ¡Éxitos en el estudio de esta unidad!

1.1. Definición de trabajos en altura

Estimado estudiante, a continuación, se exponen algunos conceptos sobre trabajos en altura, considerando que, para definir esta tarea, siempre estará supeditada a trabajos que se ejecuten a una determinada altura por encima o bajo el nivel del suelo.

Martínez (2007) señala que: "desde el punto de vista técnico, debe considerarse trabajo en altura aquel en el que un operario puede caer a un nivel diferente del que se encuentra trabajando" (p.2).

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional Americana (OSHAS) denomina "**trabajos en altura**", a toda actividad que se realiza por encima de los 6 pies (1.8288 m), sobre el nivel más bajo.

Por su parte, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), considera "**trabajos en altura**" aquellos que se realizan en un sitio sobre el nivel de referencia, entendiendo como tal la superficie sobre la que puede caer un trabajador y ocasionarle daños personales. Actividades que supongan un riesgo de caída de altura superior a 2 metros requieren el uso de protección contra caídas de altura, sin excluir que cuando se trabaje en alturas inferiores no deban utilizarse los medios y equipos adecuados para cada situación.

En el Ecuador, el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas (2008), en su Art. 62, señala que: "se considerarán trabajos de altura los que se realicen a una altura superior a 1,80 m". En casos de

trabajos bajo el nivel del suelo donde existen excavaciones o depresiones, se recomienda realizar la prevención a partir de 1,50 m.

También puede ser considerado como trabajo en altura, aquellas actividades que se desarrollen en sitios en donde por debajo de estos, existan equipos en movimiento, equipos o instalaciones que comprometan el área, pisos abiertos, o algún otro tipo de riesgos; y que obliguen a tomar medidas de índole similar a los de los trabajos en alturas.

1.2. Normativa relacionada con trabajos en altura

A nivel Internacional y en el Ecuador se ha desarrollado normativa regulatoria para realizar trabajos en altura, a continuación, se presenta legislación referente a esta actividad.

[Organización Internacional del Trabajo \(OIT\), C167. Convenio sobre Seguridad y Salud en la Construcción de 1988.](#)

Art. 18.- Trabajos en Altura, Incluidos los tejados: 1. Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, o cuando la altura de la estructura o su pendiente excedan de las fijadas por la legislación nacional, deberán tomarse medidas preventivas para evitar las caídas de trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos. 2. Cuando los trabajadores hayan de trabajar encima o cerca de tejados o de cualquier otra superficie cubierta de material frágil, a través del cual puedan caerse, deberán adoptarse medidas preventivas para que no pisen por inadvertencia ese material frágil o puedan caer a través de él. (OIT, 1988, p 1).

[Código de Trabajo \[CDT\]. Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005.](#)

El Art. 415 del Código de Trabajo (2015) sobre las condiciones de los andamios refiere lo siguiente: "los andamios de altura superior a tres metros, que se usen en la construcción o reparación de casas u otros trabajos análogos, estarán provistos, a cada lado, de un pasamano de defensa de noventa centímetros o más de altura" (p 105).

[Decreto ejecutivo 2393 de 1986. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.](#)

Estimado estudiante, el presente reglamento establece normas mínimas de seguridad, así como herramientas y equipos de protección personal

referidos para trabajos en altura, específicamente los Art. 26 al Art. 29, Art. 32 y Art. 183. Lea detenidamente cada artículo, y estará listo para interpretar e implementar medidas preventivas para actividades en altura.

[Acuerdo ministerial 174 de 2008. Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas.](#)

El reglamento de seguridad para la construcción, refiere medidas preventivas, equipos de protección colectiva y personal que se deben emplear en la ejecución de trabajos en altura, para ello sírvase leer los Art. 55, Art. 59, Art. 62, Art. 103 y Art. 115, para afianzar su conocimiento en esta actividad de alto riesgo.

[Resolución Nro. ARCERNR-013 de 2020. Reglamento de seguridad y salud en trabajo en el ámbito minero.](#)

Este reglamento también norma los trabajos en altura, específicamente para actividades de minería, concretamente el Art. 14 que establece como obligación desarrollar e implementar procedimientos para controlar los riesgos derivados de trabajos en altura, así como el Art. 33 que estipula las medidas preventivas y contar con personal certificado para ejecutar trabajos en altura.



Semana 2

Bienvenido a la segunda semana de clases, en la que se abordará los riesgos inherentes y colaterales que se presentan durante tareas en altura, conocimiento muy relevante para su formación como profesional de la seguridad y salud ocupacional. ¡Éxitos durante el estudio en esta semana!

1.3. Riesgos inherentes

A lo largo del tiempo, los trabajos en altura han supuesto uno de los mayores problemas en lo que a seguridad se refiere, debido a que las consecuencias suelen ser muy graves o mortales. Es conocido que la mayoría de los accidentes, se producen por dos causas principales: causas humanas y causas materiales.

El riesgo principal o el que suele darse con mayor frecuencia e implicar consecuencias de mayor gravedad es el de caídas a distinto nivel, no obstante, debido a la gran variedad de trabajos que se realizan en trabajos en altura, podemos añadir prácticamente cualquier otro tipo de riesgo, tal como se aprecia en el siguiente recurso:

Riesgos presentes en trabajos en altura

En esta guía nos centraremos en el riesgo principal, referente a las caídas a distinto nivel, puesto que representa el mayor riesgo potencial de sufrir consecuencias graves o mortales.

1.4. Otros factores de riesgo

Al momento de efectuar trabajos en altura, se deben tomar en cuenta numerosos factores de riesgo, además de los anteriormente citados, tal como se aprecia en la tabla 1.

Tabla 1.

Otros riesgos presentes en trabajos en altura

Factores/ Descripción
<p>Factores atmosféricos</p>  <p>Nota. Adaptado de trabajo construcción [ilustración], por Yurchanka Siarhei, 2022, shutterstock. CC BY 2.0</p> <p>Elementos como el viento, que no pueden ser controlados por el ser humano. Al presentarse una racha de aire tomar en cuenta si se encuentra ante una actividad segura. Si se puede realizar, utilizar elementos como barandillas, arnés, cinturón, etc. También se utilizan mallas o redes tupidas para evitar la caída de objetos, ya que en caso de viento estos elementos pueden ser muy peligrosos. La lluvia también puede influir en el aumento de los factores de riesgo, pudiendo provocar un accidente por la falta de visibilidad o un posible riesgo eléctrico.</p>

Factores/ Descripción
Factores personales  <p>La ingesta de medicamentos, estado de salud óptimo, así como factores organizacionales debido a plazos o ritmos de trabajo puedan provocar un accidente por no realizar los trabajos de una forma segura.</p> <p><i>Nota. Adaptado de doctor examinando un paciente [ilustración], por freepik, 2022, freepik. CC BY 2.0</i></p>

1.5. Trabajos en altura y actividades con riesgo de caída

El riesgo de caída de altura puede presentarse en múltiples circunstancias, especialmente en el sector de la construcción, cuya tasa de accidentabilidad es sumamente alto en relación con otros sectores, con respecto a las consecuencias graves y mortales que se derivan.

- **Tipos de trabajo en altura**

En los trabajos en altura encontramos numerosas actividades, desde mantenimiento de fachadas de edificios hasta excavaciones para pozos o zanjas, en los cuales se presentan como riesgo principal las caídas a distinto nivel. A continuación, revisemos cuáles son las principales tareas en altura, que pueden ocasionar una caída a distinto nivel:

- **Trabajos en andamios**

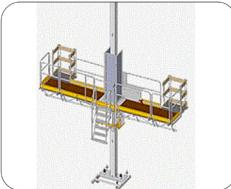
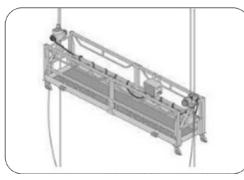
En la guía técnica para evaluación y prevención de los riesgos relativos a los equipos de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST, 2011), define como andamio:

“Equipos de trabajo compuestos por una serie de elementos, montados temporalmente o instalados de manera permanente, previstos para realizar trabajos en altura y/o que permiten el acceso a los distintos puestos de trabajo, así como el acopio de las herramientas, productos y materiales necesarios para la realización de los trabajos. (p. 93). ”

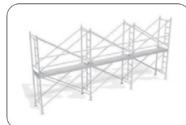
En la tabla 2 se detalla los siete tipos de andamios, partes principales y su aplicación; las medidas de seguridad para la utilización o uso de este tipo de equipos se describen en la guía técnica (INSST, 2011a), [literal 4.3 disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios](#).

Tabla 2.

Tipos de andamios

Representación gráfica/ Descripción
 Plataformas elevadoras sobre mastil fijos. Son equipos de trabajo que se mueven bien motorizada o manualmente y que se desplazan verticalmente sobre uno o más mástiles. Pueden ser utilizadas por una o varias personas, además de desplazar al personal junto con su equipo e incluso materiales.
 Plataformas suspendidas de nivel variable. Dentro de esta clasificación, destacan dos tipos: las unidades permanentes para el mantenimiento de edificios o estructuras y las plataformas temporales suspendidas.
 Andamios de fachada de componentes prefabricados (modulares). Andamios constituidos por un sistema modular de componentes prefabricados que se conectan entre sí para formar estructuras provisionales que se puedan adaptar a la geometría de elementos constructivos y estructuras diversas, tales como fachadas, bóvedas, puentes, etc.
 Andamios metálicos tubulares (no modulares). Están constituidos por una serie de tubos y de conexiones (abrazaderas, grapas, etc.) que permiten, conformar estructuras provisionales que se puedan adaptar a las diversas geometrías arquitectónicas, constructivos e industriales. Para su utilización se deben considerar los resultados de la evaluación de riesgos.
 Torres de acceso, torres de trabajo fijas y torres de trabajo móviles. Todas ellas son estructuras metálicas prefabricadas, bien modulares o no modulares.

Representación gráfica/ Descripción



Andamios metálicos de escalerilla y cruceta modulares (no normalizados).

En este tipo de andamios la evaluación de riesgos sera la que determine la posibilidad de su utilización, así como las medidas complementarias precisas.



Andamios de caballetes o borriquetas.

Son estructuras simples, limitadas a los tres metros de altura, constituidos por dos caballetes o borriquetas sobre las que se disponen tablones o plataformas para definir el plano de trabajo.

Nota. Adaptado de disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios, por INSST, 2011, ([enlace web](#)).

■ Trabajos en tejados o cubiertas

Muchos de los trabajos de reparación y mantenimiento en cubiertas son obras de construcción, entre las cuales se pueden mencionar: aislamiento e impermeabilización, reparación de goteras o filtraciones, sustitución de tejas o placas de cubiertas, instalación o mantenimiento de paneles solares, limpieza de chimeneas o canaletas, reparación o sustitución de antenas, etc.

En general, se trata de trabajos con baja definición técnica, de corta duración y presupuesto limitado que, habitualmente, son encargados por administradores de edificios con poco conocimiento en la materia y ejecutados por contratistas con limitados recursos, con escasa sensibilización sobre los riesgos a los que se exponen y, en ocasiones, sin suficiente experiencia en estas tareas. Estas circunstancias incrementan el riesgo de caída de altura durante estas actividades (fundamentalmente por caída durante el acceso, desde el borde de la cubierta o a través de esta por la rotura de las cubriciones o traslúcidos). (Secretaría de Salud Laboral y Desarrollo Territorial, 2017)

■ Trabajos verticales

Cuando se habla de trabajos verticales, hay una serie de características que engloba a todos ellos:

- Utilización de dos cuerdas independientes. Una de ellas sirve como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de protección (cuerda de seguridad).
- El trabajador permanece en suspensión durante la realización de las tareas que tenga que desarrollar (pintura, fontanería, mantenimiento, y otras).
- La mayor parte de las tareas se llevan a cabo con la ayuda de un asiento que va conectado a la cuerda de trabajo. (Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2006).

Por su parte, la Nota Técnica de Prevención (NTP) 1.108, sobre seguridad en trabajos verticales, entre las actividades y tareas en las que puede ser necesario aplicar estas técnicas se pueden destacar: rehabilitación, mantenimiento y restauración de fachadas de edificios, reparación y protección de estructuras de hormigón; limpieza de fachadas, cristales, etc.; instalación de toldos, de aparatos de aire acondicionado y sistemas de refrigeración, gas, fontanería, electricidad, etc.; mantenimientos de estructuras, instalaciones, torres, postes, aerogeneradores, etc.; obra civil, trabajos en puentes, presas, puertos, etc. (NTP 1.108, 2018, p. 2).

■ **Trabajos con escaleras**

Las escaleras están diseñadas para comunicar o llegar a varios espacios situados a diferentes alturas. Existen varios tipos de escalera, las cuales se dividen de acuerdo a la actividad o tarea que se vaya a realizar. La normativa ecuatoriana las divide en tres tipos, tal como se aprecia en la figura 1:

- Escaleras fijas y de servicio.
- Escaleras fijas de servicio de máquinas e instalaciones.
- Escaleras de mano.

Figura 1.
Tipos de escaleras



Nota: Adaptado de diferentes tipos de escaleras [Fotografías], por [Equipo Vertical](#), s.f..

- **Plataformas de trabajo**

Las plataformas de trabajo se utilizan en tareas a diferentes niveles del piso o superficie. Normalmente, están constituidas de materiales y estructuras resistentes (dependiendo de la carga de trabajo), pisos antideslizantes y barandillas (para evitar caídas de los operadores); se clasifican en fijas y móviles (en ningún caso su ancho será menor a 800 milímetros (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, p.13).

En esta guía nos referiremos a las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP), cuya utilidad es frecuente para realizar trabajos en altura, mediante la utilización de maquinaria elevadora para alcanzar la altura de trabajo deseada. La plataforma elevadora es, por tanto, una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo. Se encuentra constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis, tal como se aprecia en la figura 2.

Figura 2.
Partes principales de plataformas elevadoras



Nota. Adaptado de *vehículos de elevación [ilustración]*, por Multigon, 2022, shutterstock. CC BY 2.0

La clasificación de estos equipos de trabajo se observa en la tabla 3 de acuerdo a las siguientes categorías:

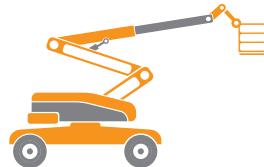
Tabla 3.
Tipos de plataformas elevadoras móviles de personas

Tipo de plataforma/ Ejemplo gráfico
Articulada o telescópica sobre camión: Se utiliza para realizar trabajos al aire libre situados a gran altura, como trabajos de reparación y mantenimiento en tendidos eléctricos, molinos eólicos, construcción, etc. Consta de una estructura articulada o telescópica, capaz de elevarse a alturas de más de 100 m y de girar 360°. La plataforma puede ser utilizada por varios operadores según los casos.  A graphic of an articulated scissor lift mounted on the back of an orange truck. The lift's arm is extended upwards, and a small platform is visible at the end.
Autopropulsadas de tijera Se utiliza para trabajos de instalaciones eléctricas, mantenimientos, montajes industriales, construcción, etc. La estructura es de elevación vertical con alcances superiores a los 25 m, una carga nominal de trabajo elevada y puede ser utilizada por varias personas simultáneamente.  A graphic of a scissor lift platform on wheels, shown from a side-on perspective. The platform is raised vertically, supported by its hydraulic scissor legs.

Tipo de plataforma/ Ejemplo gráfico

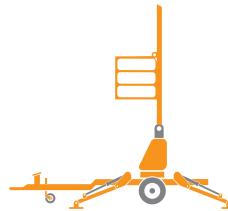
Autopropulsadas articuladas o telescópicas

Se utilizan para trabajos en zonas de difícil acceso. Pueden tener una estructura articulada y sección telescópica o solo telescópica con un alcance de más de 60 m.



Unipersonal

Se utiliza en interiores sobre superficies totalmente estables para realizar trabajos en altura de más de 14 m con acceso vertical. Es la solución más compacta, ligera y de fácil transporte, teniendo gran movilidad, estabilidad e instalación rápida.



Nota. Adaptado de equipos de elevación [ilustración], por WINS86, 2022, shutterstock. CC BY 2.0

¡Felicitaciones!

Hemos concluido con éxito el estudio de los contenidos programados en la unidad 1 previstos para las semanas 1 y 2.



Le sugiero, realice una síntesis de los temas que hemos revisado, para comprender claramente los fundamentos que nos permitirán afianzar el conocimiento sobre riesgos inherentes y colaterales de trabajos en altura.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Estimado alumno, le invito a ver el siguiente video sobre: [trabajos en altura. prevención de riesgos y accidentes](#). Ahora usted está en la capacidad de identificar los riesgos derivados de las tareas en altura.
2. En las obras de construcción son usuales los trabajos en alturas que superan los 1.8 metros y la mayor siniestralidad son los accidentes desde leves hasta fatales, con lo observado en el video, indique que riesgos se derivan de trabajos en altura, posibles consecuencias

y cuáles serían las medidas preventivas para evitar que ese riesgo genere un accidente de trabajo.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno o en documento Word.

Retroalimentación:

Estos riesgos en los trabajadores siempre están presentes, ya sea por poco conocimiento de los riesgos que se tiene en trabajos en altura, como también en su desinformación acerca de elementos de protección personal o colectiva, por ende, es necesaria y obligatoria la implementación de un sistema que prevenga riesgos en esta área, permitiendo que los trabajadores se desarrolle mejor en sus puestos de trabajo.

3. Además, para llevar a cabo una valoración sobre el entendimiento de los temas estudiados, le invito a realizar la siguiente autoevaluación. Posteriormente, al finalizar esta actividad, contrasta sus respuestas con las del solucionario y así podrá evidenciar sus aciertos y desaciertos. En todo caso, si surgiera alguna inquietud, le pido comedidamente, haga llegar sus dudas y comentarios en el espacio destinado para la tutoría semanal.



Autoevaluación 1

Responda verdadero o falso, según corresponda:

1. () Los trabajos de alto riesgos, implican un menor nivel de peligro.
2. () Los trabajos de alto riesgo, pueden originar accidentes laborales graves y en muchas ocasiones mortales.
3. () Trabajar en áreas próximas a líneas de transmisión de energía de alta tensión, así como trabajos de soldadura en ambientes cerrados, pueden ser considerados trabajos de alto riesgo.
4. () El mantenimiento y restauración de fachadas, limpieza de cristales, mantenimiento de estructuras, etc., son actividades clasificadas como trabajos verticales.
5. () Las plataformas de elevación móvil de personas de tipo telescopicas sobre camión, poseen una estructura articulada capaz de elevarse a más de 100 m y girar 360°.

Seleccione la opción correcta para los siguientes enunciados:

6. Los permisos de trabajo en altura, en que cuerpo legal están regulados:
 - a. Reglamento de SST para la construcción y obras públicas.
 - b. Reglamento de SST en el ámbito minero.
 - c. Decreto 2393.
7. Cuál es la altura recomendable y que está regulada por el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores, de las barandillas:
 - a. 60 cm.
 - b. 90 cm.
 - c. 70 cm.

8. En trabajos en altura, el riesgo principal o el que suele darse con mayor frecuencia e implicar consecuencias de mayor gravedad es el de:
- Caída de objetos por manipulación.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Descargas eléctricas.
9. Qué otros riesgos, se presentan en los trabajos en altura:
- Viento, lluvia, estado de salud del trabajador.
 - Sol, viento, EPP en mal estado.
 - Precipitaciones, temperaturas bajas.
10. Sistema de trabajo donde el trabajador permanece en suspensión durante la realización de tareas como pintura, fontanería, mantenimiento, etc.:
- Escaleras fijas.
 - Línea de vida.
 - Trabajos verticales.

[Ir al solucionario](#)



Bienvenido a la tercera semana de clases, en la que se abordará la unidad 2 sobre autorizaciones y medidas de control de trabajos en altura. Conocimiento muy relevante para su formación como profesional de la seguridad y salud ocupacional. ¡Éxitos en el estudio de esta unidad!

Unidad 2. Autorizaciones y medidas de control

Apreciado estudiante, para un mejor entendimiento de la asignatura, en este primer bimestre, exclusivamente en esta unidad, aprenderemos sobre las autorizaciones o permisos de trabajo para actividades en altura y sus medidas de control, importantes para llevar a cabo este tipo de tareas de alto riesgo. Para ello le animo a revisar el capítulo 8, **sección, medidas preventivas** del texto básico y obtenga las ideas principales que nos presenta el autor.

2.1. Autorizaciones para trabajos en altura

Cuando hablamos de autorizaciones o permisos de trabajo, nos referimos al registro documental, es decir, a un documento que permite, mediante un encadenamiento de las tareas a realizar, listar e identificar los riesgos derivados de la actividad y los propios del área de trabajo. Con estos permisos, la alta dirección de una empresa, cumple el deber de informar e instruir a los trabajadores (propios del centro de trabajo o contratistas, que trabajan en sitio) de los riesgos existentes, así como de las medidas de seguridad, antes, durante y después de los trabajos.

Además, un permiso de trabajo permite formalizar las diferentes responsabilidades de cada organización e individuo en la ejecución de los trabajos. Los permisos de trabajo no deben considerarse como una simple autorización para realizar dichos trabajos, sino como una manera de control para que estos trabajos sean llevados a cabo de manera segura.

El Ministerio de Trabajo del Ecuador, en el 2013, desarrolló una Nota Técnica (DSST-NT-16) para establecer una metodología para la generación de permisos de trabajo, aplicable para cualquier tipo de trabajo que se

ejecuten en áreas restringidas o instalaciones de una empresa. Le invito a revisar el siguiente enlace: [Permiso de trabajo](#)

En el siguiente recurso interactivo, se presenta un ejemplo de un permiso de trabajo en altura, en la cual se establecen las responsabilidades de cada uno de los actores que intervienen en la elaboración de este documento:

[Responsabilidades en un permiso de trabajo de altura.](#)

2.2. Medidas de Control

El riesgo de caída de altura se puede suscitar en diversos espacios, como por ejemplo en el sector de la construcción, en donde, además, entran en juego otros factores medioambientales como ya lo hemos mencionado, ya que la mayoría de trabajos se llevan a cabo a la intemperie o en espacios cerrados como los trabajos subterráneos.

Abordar los riesgos de caída de altura, supone la aplicación de algunos principios básicos o criterios preventivos, como:

1. Impedir la caída, eliminando el riesgo en el sitio, si es posible, si no es posible deberá impedirse la caída por medio de un método de trabajo apropiado y de medios de protección colectiva tales como: barandillas, redes de seguridad o cerramientos perimetrales.
2. Limitar la caída: si es imposible impedir la caída, se instalarán protecciones colectivas, por ejemplo, redes de protección.
3. Eliminar o reducir sus consecuencias: cuando no sea posible aplicar protecciones colectivas, se deberá proteger al trabajador con equipos de protección individual, por ejemplo, con arneses de seguridad.
(Bestratén et al., 2011).

2.3. Medios de protección

Los medios de protección recomendados son los de protección colectiva y los de protección individual. En esta unidad se revisará los medios de protección colectiva, que son aquellos que protegen simultáneamente a más de una persona del riesgo de caída de altura, los cuales deberán tener una configuración y una resistencia adecuadas para prevenir o detener la caída y,

en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores. Entre ellos destacan las barandillas de protección, la cobertura de huecos y las redes de seguridad, tal como se aprecia en la figura 3.

Figura 3.
Medios de protección colectiva



Nota: Adaptado de diferentes tipos de protección colectiva ante el riesgo de caída a distinto nivel [Fotografías], por [ULMA Construction](#), 2022..

De acuerdo con el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas (2008), el riesgo de caída de altura de personas por los contornos perimetrales, debe prevenirse por uno o más de los siguientes medios:

2.3.1. Andamios

Para elegir adecuadamente qué tipo de andamio se debe emplear para trabajos en altura, se deberá considerar los siguientes elementos: seguridad para el trabajo, fácil montaje y desmontaje y que sean fáciles de adaptar al trabajo. Así mismo, a la hora de trabajar sobre estas superficies, es importante seguir algunas recomendaciones, entre las cuales destacan:

- Deberán ser capaces de soportar los esfuerzos a los que se les deba someter durante la realización de los trabajos.
- Las plataformas de trabajo deberán protegerse mediante la colocación de barandillas rígidas a 90 cm de altura en todo su perímetro y formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, y que garanticen una resistencia mínima de 150 kg/ metro lineal.
- La anchura mínima de la plataforma será de 60 cm. (3 tablones de madera de 20 cm o 2 planchas metálicas de 30 cm de anchura), debiendo fijarse a la estructura tubular de tal forma que no pueda dar

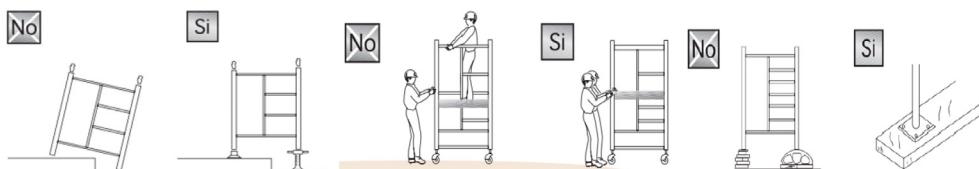
lugar a basculamientos, deslizamientos o cualquier otro movimiento peligroso.

- Los andamios deben estar totalmente nivelados antes de su uso.
- En el momento de uso, la separación del andamio al paramento debe ser igual o menor a 30 centímetros.
- Los apoyos de las patas de los andamios al suelo deben ser firmes y sobre materiales consistentes.

En la figura 4 se detallan las medidas de prevención para este tipo de andamios.

Figura 4.

Medidas de prevención en andamio tubular



Nota. Adaptado de medidas de prevención recomendadas al utilizar andamios tubulares, por Ministerio de Relaciones Laborales (Nota Técnica para trabajos en altura. Protección), 2013.

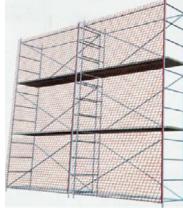
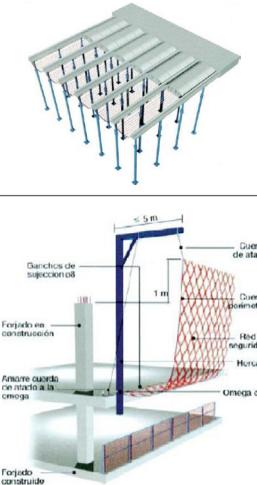
2.3.2. Redes de seguridad

Las redes de seguridad son protecciones colectivas que sirven para impedir o limitar la caída a distinto nivel, soportadas por una cuerda perimetral y otros elementos de sujeción. Las redes de seguridad, a diferencia de las protecciones individuales, permiten la libertad de movimientos de los trabajadores por encima del área que cubren.

En la elección y utilización de las redes de seguridad, siempre que sea técnicamente posible por el tipo de trabajos que se ejecuten, se dará prioridad a las redes que evitan la caída, frente a las que solo limitan o atenúan dicha caída. A continuación, en la tabla 4 se detallan los tipos de redes de seguridad empleados como protección colectiva, para trabajos en altura.

Tabla 4.

Tipo de redes de seguridad

Tipo de red/ Ejemplo gráfico	
Red tipo tenis Proteger bordes de los forjados en plantas abiertas, colocando siempre la red por la cara interior de los pilares de fachada.	
Redes verticales de fachada Se pueden utilizar para la protección en fachadas, tanto exteriores como las que dan a grandes patios interiores. Van sujetas a unos soportes verticales o al forjado.	
Redes horizontales Las redes horizontales están destinadas a evitar la caída de operarios y materiales por los huecos de los forjados. Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos fundidos en el forjado. En estructuras metálicas debajo de las zonas de trabajo en altura se coloca de manera horizontal.	
Redes con soporte tipo horca Las llamadas redes con horca se diferencian de las verticales de fachada en el tipo de soporte metálico al que se fijan y en que sirven para impedir la caída únicamente en la planta inferior, mientras que en la superior solo limitan la caída.	

Nota. Adaptado de tipos de redes de seguridad para prevenir caídas de altura, por Ministerio de Relaciones Laborales (Nota Técnica para trabajos en altura. Protección), 2013.

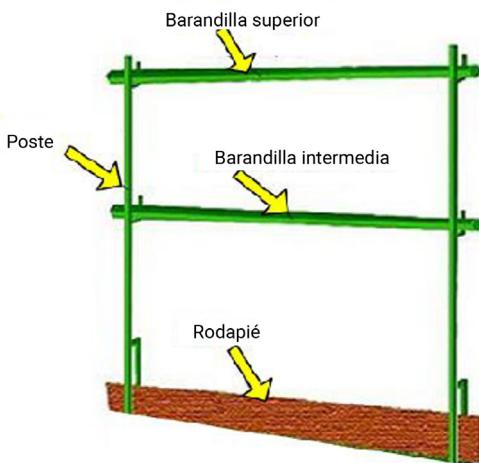
2.3.3. Barandillas

Las barandillas son elementos destinados a la protección en perímetros o bordes riesgosos, donde puedan suscitarse caídas a distinto nivel, siendo

su principal objetivo salvaguardar a los trabajadores que circulan por los mismos.

La protección perimetral está compuesta por una barandilla principal, una barandilla intermedia y un rodapié (véase figura 5), además del sistema de anclaje para alojar los pies de la barandilla. La altura de las barandillas será de 900 mm a partir del nivel del piso; el hueco existente entre el rodapié y la barandilla estará protegido por una barra horizontal situada a media distancia entre la barandilla superior y el piso, o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 150 mm. (Decreto ejecutivo 2393, 1986).

Figura 5.
Componentes de la barandilla



Nota. Adaptado de componentes de una barandilla, por Ministerio de Relaciones Laborales (Nota Técnica para trabajos en altura. Protección), 2013.

2.3.4. Escaleras de mano

Las escaleras manuales son utilizadas en una serie de trabajos e industrias, y al no tomar las condiciones de seguridad para su conservación y su uso se producen una serie de accidentes. En la tabla 5, se detallan algunas medidas preventivas en la utilización de escaleras manuales:

Tabla 5.

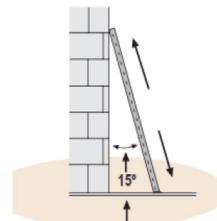
Medidas preventivas en el uso de escaleras de mano.

Descripción /Representación gráfica

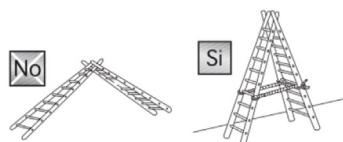
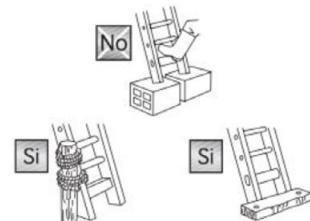
Las escaleras de mano deben sujetarse a un lugar fijo (preferiblemente de la parte superior de la escalera), y deberá sobrepasar al menos 1 metro del lugar donde se requiere llegar. Las bajadas y las subidas se realizarán siempre de frente y con las manos libres.



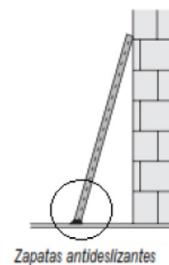
Para una correcta colocación de las escaleras, es importante que la inclinación de las escaleras sea aproximadamente de unos 15-20°, y la separación con respecto a la pared sea de $\frac{1}{4}$ de la longitud de la escalera.



Las escaleras se deben apoyar sobre una superficie sólida y fija, de forma que no se pueda resbalar ni puedan bascular. Impedir que las escaleras dobles se deslicen, por medio de cadenas, cuerdas o elementos resistentes. No usar nunca el último peldaño.



En las escaleras de madera, los travesaños no tendrán nudos y estarán encajados en los largueros de madera. Deben estar provistas de zapatas antideslizantes.



Nota. Adaptado de medidas de prevención recomendadas al utilizar escaleras de mano, por Ministerio de Relaciones Laborales (Nota Técnica para trabajos en altura. Protección), 2013.

2.3.5. Plataformas elevadoras

Es frecuente en los trabajos en altura, la utilización de maquinaria elevadora para alcanzar la altura de trabajo requerida. En la tabla 6 se resumen las principales medidas de seguridad a tener en cuenta cuando se realicen trabajos con Plataformas Elevadoras Móviles de Personas (PEMP).

Tabla 6.

Normas básicas de seguridad para operar plataformas elevadoras

Normas básicas de seguridad en el uso de plataformas elevadoras
Antes del uso
<ul style="list-style-type: none">▪ Señalar y delimitar el área de trabajo.▪ Inspeccionar visualmente, en busca de posibles defectos o fallos que puedan afectar a la seguridad de la máquina.
Antes de elevar la plataforma
<ul style="list-style-type: none">▪ Se debe comprobar la no existencia de conducciones eléctricas de Alta Tensión (AT) en la vertical del equipo. Si las hubiera, se debe mantener una distancia mínima de seguridad, aislarla o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.▪ Se debe comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.▪ Se debe comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima.▪ Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante.▪ Se debe comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.▪ Se debe delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajena a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.
Durante el movimiento de la plataforma
<ul style="list-style-type: none">▪ Se debe comprobar que no existe ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.▪ Se deben respetar las velocidades indicadas por el fabricante.
Después del uso de la plataforma
<ul style="list-style-type: none">▪ Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.▪ Se debe limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc.▪ Se deben retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.▪ Las plataformas deben ser utilizadas únicamente por personal con la formación adecuada.

Normas básicas de seguridad en el uso de plataformas elevadoras

Antes del uso

Otras normas básicas

- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o con condiciones meteorológicas adversas.
- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar el riesgo de vuelco por viento, por ejemplo, paneles de anuncios.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma, el o los operarios, deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además, deberán utilizar los cinturones de seguridad o el arnés debidamente anclados.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

Nota Esta tabla detalla algunas normas básicas de seguridad para operar plataformas elevadoras, por [secretaria de Salud Laboral y Desarrollo Territorial](#), 2017.

2.3.6. Trabajos verticales

Las medidas de prevención y protección para prevenir el riesgo de caída de altura en este tipo de trabajos, depende de la idoneidad de los equipos a utilizar, la planificación y organización de los trabajos y la aplicación de técnicas específicas para la realización de los mismos, por ejemplo:

- Los trabajadores deben utilizar un arnés de seguridad adecuado, que disponga de un enganche anticaídas para conectarlo a la cuerda de seguridad y de un enganche ventral para conectarlo a la cuerda de trabajo. Después de utilizar el equipo, se lo almacenará correctamente dentro de un recipiente adecuado que se disponga para ello, o en un lugar apartado de luz directa del sol.
- Se deben utilizar los dispositivos de regulación de cuerda adecuados para cada cuerda. La cuerda de trabajo debe estar equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso, y disponer de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.
- En función de las características del lugar o zona de trabajo en altura, y de acuerdo con la evaluación de riesgos, puede ser necesarios

instalar los sistemas de protección colectiva adecuados para evitar la caída a distinto nivel de los trabajadores verticales. (NTP 1.108, 2018).



Para complementar el estudio de las medidas preventivas y de control para trabajos en altura, le animo a revisar los [Art. 26 al Art. 32 del decreto ejecutivo 2393](#), así como el [cuadernillo informativo de PRL: trabajos en altura](#).



Semana 4

Estimado estudiante, en la presente semana de estudio conoceremos sobre los equipos de protección personal para trabajos en altura, en especial el arnés y sus complementos, para ello le animo a revisar el capítulo 8, **sección equipos de protección individual contra caídas de altura**, del texto básico y obtenga las ideas principales que nos presenta el autor. ¡Éxitos en el estudio de esta semana!

Los Equipos de Protección Personal (EPP), para el trabajo en altura, son herramientas de gran tecnología, que permiten al trabajador efectuar su tarea de forma segura y eficiente. Todos los EPP para trabajo de altura, deben cumplir con normas técnicas nacionales e internacionales que garanticen las características técnicas de los mismos.

Todo trabajo realizado a partir de un 1.8 m del nivel del suelo, requerirá del uso de un sistema anticaídas. Si el trabajo se realiza en un puesto fijo será suficiente amarrarlo a un punto resistente de la estructura, si el trabajador tiene que cambiar de lugar de trabajo deberá utilizar cuerdas de amarre fijadas entre dos puntos resistentes de la estructura u otros sistemas de sujeción horizontal o vertical a las cuales amarrará el arnés a través de un sistema deslizante o línea de vida.

En este sentido, un sistema anticaída se conforma: por un arnés anticaídas y un subsistema de conexión, que a su vez se compone de un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

2.4. Arnés

El arnés de seguridad o arnés anticaídas, es un dispositivo cuya misión es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona, una vez producida la parada de la caída. Está formado por bandas textiles situadas sobre los hombros y en la región pelviana, de forma que permite sostener el cuerpo durante la caída, y después de producirse esta.

- **Tipos de arnés**

Para ejecutar trabajos en altura, se pueden encontrar algunos tipos de arnés. En la tabla 7 se detallan los tipos de arnés más utilizados:

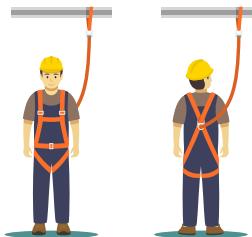
Tabla 7.

Tipos de arnés

Tipos de arnés/ Representación gráfica

Arnés de cuerpo completo

Está compuesto por correa, cinta tejida de nylon o poliéster, argolla tipo "D" que sujetan a la línea de vida, sujeción o estrobo o a un dispositivo que amortigua el impacto y desacelera la caída. Su función es la de distribuir todas las fuerzas de la carga de impacto de manera uniforme a través de las piernas, caderas, pecho y hombros producto del frenado de una caída, lo cual reduce la probabilidad de que el trabajador sufra lesiones al ser detenida de manera brusca su caída.



Nota. Adaptado de arnés de seguridad [ilustración], por Flat vectors, 2022, [shutterstock](#). CC BY 2.0

Arnés de pecho con correas para las piernas

Cuenta con correas para las piernas las cuales sirven para propósitos generales, en caso de producirse una caída este distribuye de manera uniforme las fuerzas de carga de impacto a través del pecho y las caderas.



Nota. Adaptado de arnés de seguridad [ilustración], por ching Design47, 2022, [shutterstock](#). CC BY 2.0

Tipos de arnés/ Representación gráfica

Arnés de pecho y cintura

Compuesto por una correa que se asegura alrededor del pecho, tiene cintas para cada hombro autoajustables para cada usuario, en caso de producirse una caída este distribuye de manera uniforme las fuerzas de carga de impacto a través del pecho y las caderas, es usado en lugares donde se necesita una mayor libertad de movimiento y en donde resulte mínimo el riesgo de caída a distintos niveles, no es permitido su uso en alturas las cuales producirán mayor carga de impacto.



Nota. Adaptado de diferentes tipos de arnés anticaídas, por Catucuamba, 2016.

En nuestro país, al igual que en otros países, se permite el uso de arneses de cuerpo completo para la realización de trabajos de altura, debido a que estos logran distribuir las cargas en los muslos, la pelvis, el pecho y los hombros, así como evita que un trabajador suspendido inconsciente deje caer su tronco hacia atrás y genere un sobre estiramiento de las vértebras lumbares debido a la no tensión de los músculos abdominales. Los arneses deben ir acompañados de distintos elementos cuyas características analizaremos en los siguientes apartados:

- **Puntos de sujeción o anclaje**

Los puntos de sujeción o puntos de anclaje, son puntos seguros en una estructura, que sirven para la sujeción del sistema personal para detención de caídas. Este punto es muy importante para garantizar la seguridad del trabajador, por lo cual deberá cumplir con lo siguiente:

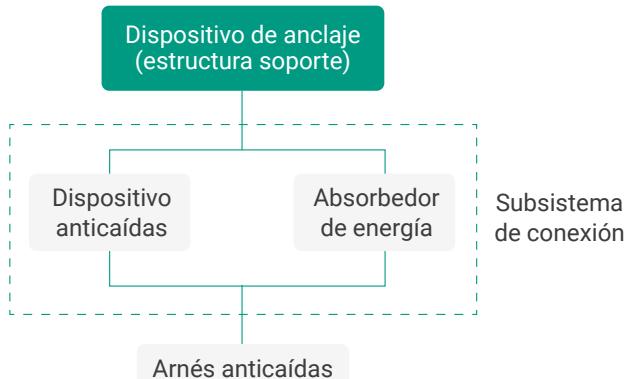
- Tener una resistencia mayor o igual a 22 kN (5000 lbs.), por cada trabajador conectado.
- Estar elevado para reducir la distancia de caída libre.
- Permanecer alineado de manera que impida las caídas tipo péndulo.
- Debe ser instalado y aprobado por personal calificado.

2.5. Subsistemas de conexión

Al hablar de subsistema de conexión, nos referimos a los elementos que permiten enganchar el arnés anticaídas al dispositivo de anclaje situado

en la estructura soporte, en la figura 6 se presenta un diagrama donde se interrelacionan los diferentes elementos del sistema de conexión.

Figura 6.
Diagrama de un subsistema de conexión.



Nota. Adaptado de subsistema de conexión anticaídas, por [secretaria de Salud Laboral y Desarrollo Territorial](#), 2017.

- **Absorbedor de energía**

Es un equipo constituido por un elemento de amarre que lleva incorporado un elemento de absorción de energía, tal como se aprecia en la figura 7, (en el caso más general se trata de dos cintas textiles imbricadas o cosidas, constituyendo una única pieza que se presenta plegada sobre sí misma y enfundada en un material plástico). La dissipación de energía se consigue mediante la rotura de los hilos. La longitud total del referido conjunto no es superior a dos metros, incluyendo los conectores situados en cada extremo.

Figura 7.
Absorbedor de energía



Nota. Adaptado de absorbedores de energía, por Ministerio de Relaciones Laborales (Nota Técnica Arnés de Seguridad y Anclajes), 2013.

- **Conectores**

Es un equipo metálico provisto de apertura que se utiliza para enganchar entre sí las diferentes componentes del sistema anti caídas y para su conexión al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Los conectores pueden ser de cierre automático o de cierre de rosca, tal como se aprecia en la figura 8. Un cierre es automático cuando es capaz de volver por sí mismo a la posición de conector cerrado cuando el usuario lo libera desde cualquier posición de apertura. Por el contrario, un cierre de rosca requiere la acción manual del usuario para desplazar la tuerca a su posición de conector cerrado (en esta posición las roscas no son visibles).

Figura 8.
Conectores más utilizados



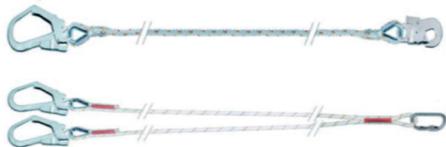
Nota. Adaptado de conjunto de carabineros escaladores en varias formas y colores [ilustración], por Antonov Maxim, 2022, [shutterstock](#). CC BY 2.0

- **Eslinges o cabos de anclaje**

Una eslinga nos permite sujetarnos a un punto de anclaje, a líneas de vida y a estructuras. También se usa como limitador de desplazamiento. Se suelen fabricar en cuerda o cinta y pueden ser simples, dobles o regulables, tal como se aprecia en la figura 9. La resistencia mínima aconsejada será de 15 KN. Siempre se utilizan acompañados de conectores.

Figura 9.

Eslinges



Nota. Adaptado de eslinga utilizada para la conexión de los sistemas anticaídas, por Ministerio de Relaciones Laborales (Nota Técnica Arnés de Seguridad y Anclajes), 2013.

▪ **Cuerdas**

Las cuerdas constituyen en muchos casos los elementos de amarre, pudiendo unirse a un absorbedor de energía, tal como se observa en la figura 10. Están elaboradas con materiales como polipropileno, poliéster y nailon.

Figura 10.

Cuerdas



Nota. Adaptado de Carabiner unido a la cuerda [fotografía], por BonD80, 2022, [shutterstock](#). CC BY 2.0

Antes de usar las cuerdas, es importante revisar:

- Que no se encuentren desgastadas.
- Comprobar posibles deformaciones.
- Las costuras deben encontrarse en buen estado.
- No deben tener golpes.
- Los conectores cierran y presentan un buen funcionamiento.
- Ausencia de roces, daño, etc.

¡Felicitaciones!

Hemos concluido con éxito el estudio de los contenidos programados en la unidad 2 sobre autorizaciones y medidas de control, previstos para las semanas 3 y 4.



Le sugiero, realice una síntesis de los temas que hemos revisado, para comprender claramente los fundamentos que nos permitirán afianzar el conocimiento sobre riesgos inherentes y colaterales de trabajos en altura.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para complementar el estudio de los temas de la unidad 2, lo invito a trabajar en la actividad recomendada que, aunque no cuenta con calificación, le servirá como práctica y autoevaluación de los temas tratados.

1. Concluida esta unidad, en la que hemos realizado un estudio de los permisos de trabajo y las medidas de control para trabajos en altura, le invito a participar en el desarrollo de la siguiente actividad interactiva, donde podrá poner en práctica los conocimientos adquiridos para la prevención de trabajos en altura:

[Medida preventiva en trabajos en altura](#)

2. Además, para llevar a cabo una valoración sobre el entendimiento de los temas estudiados, le invito a realizar la siguiente autoevaluación. Posteriormente, al finalizar esta actividad, contrasta sus respuestas con las del solucionario y así podrá evidenciar sus aciertos y desaciertos. En todo caso, si surgiera alguna inquietud le pido comedidamente, haga llegar sus dudas y comentarios en el espacio destinado para la tutoría semanal.



Autoevaluación 2

Responda verdadero o falso, según corresponda:

1. () El permiso de trabajo es un documento que permite listar e identificar los riesgos derivados de una actividad, así como formalizar las diferentes responsabilidades en la ejecución de un trabajo.
2. () Las barandillas y las redes de seguridad son medios de protección colectiva para prevenir caídas de altura.
3. () Para una correcta colocación de las escaleras, la inclinación será de 25°, y la separación con respecto a la pared será de 2/4 de la longitud de la escalera.
4. () Todo trabajo realizado a partir de 1.8 m del nivel del suelo, requerirá del uso de un sistema anticaídas.
5. () Las eslingas no se deben utilizar como limitadores de desplazamiento, en áreas con riesgo de caída.
6. () Un conector de cierre automático requiere la acción manual del usuario para desplazar la tuerca a su posición de conector cerrado.

Seleccione la opción correcta para los siguientes enunciados:

7. Los responsables que deben constar en un permiso de trabajos en altura son:
 - a. Gerente, técnico de seguridad, asesor legal.
 - b. Responsable de emitir el permiso, responsable de ejecutar el trabajo, trabajador.
 - c. Responsable de emitir el permiso, responsable de ejecutar el trabajo, trabajador, recurso preventivo.

8. Los riesgos de caída de altura, supone la aplicación de 3 principios básicos o criterios preventivos:
 - a. Eliminar el riesgo en el sitio, instalación de protecciones colectivas, dotar de arnés de seguridad.
 - b. Señalizar el área de trabajo, elaborar procedimientos de trabajo, brindar capacitación.
 - c. Ubicación de redes de protección, llenar permiso de trabajo, formación.
9. Para cada trabajador conectado, los puntos de sujeción o anclaje, debe tener una resistencia mayor o igual a:
 - a. 22 Kn (4000 lb).
 - b. 25 Kn (5000 lb).
 - c. 26 (Kn 5500 lb).
10. Son elementos diseñados para absorber el impacto generado por la fuerza de retención:
 - a. Absorbedor de energía.
 - b. Línea de vida.
 - c. Eslingas.

[Ir al solucionario](#)



Unidad 3. Trabajos en espacios confinados

Estimado estudiante en la unidad 3 haremos referencia a los trabajos en espacios confinados, conoceremos las principales definiciones, normativa aplicable y los riesgos presentes en esta actividad de alto riesgo. ¡Éxitos en el estudio de esta unidad!

3.1. Definición de espacio confinado

Al hablar de espacios confinados, nos referimos aquellos lugares que por sus características de peligrosidad cuenta con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no fue concebido para su ocupación continuada por parte de un trabajador (Instituto de Salud Pública de Chile, 2016; Altube, 2015).

Los espacios confinados pueden estar arriba o debajo de la superficie de la tierra, cuyo acceso a dichas zonas es esporádico y suele efectuarse para operaciones de corta duración y no planificadas, como, por ejemplo: construcción, limpieza, mantenimiento, inspección o rescate, tal como se aprecia en la figura 11. Por lo tanto, cuando se realizan actividades en estos lugares se deben tomar medidas especiales, como por ejemplo suministradores de aire y elementos de protección personal apropiados para el tipo de riesgos existentes en esos lugares.

3.2. Normativa relacionada con espacios confinados

Respecto a los espacios confinados y sus peligros, las normas que regulan aspectos particulares pueden variar de un país a otro. Para dar un ejemplo, al analizar particularmente la regulación existente frente a los límites permisibles de exposición de algunas sustancias químicas presentes en las atmósferas, las legislaciones de algunos países pueden ser muy detalladas y los datos suministrados responden a estudios científicos.

Algunas normas y estándares de referencia internacional son:

- OSHA 29 CFR 1910.146-2015 (industria general), CFR 1926.21 (B) (6) (industria de la construcción).
- Norma IRAM 3625-2003 - Espacios Confinados. Argentina.
- NTP 223-1989: Trabajos en Recintos confinados. España.
- Statutory instruments. 1997 No. 1713. Health and safety. The Confined Spaces Regulations. Reino Unido.
- NOM-033-STPS-2015: Condiciones de seguridad para realizar trabajos en Espacios Confinados. México.
- ANSI / ASSE Z117.1-2009. Safety requirements for Confined Spaces.

En nuestro país no existe una legislación o alguna norma estandarizada para este tipo de trabajos riesgosos, lo que puede generar que los trabajos desarrollados en estas condiciones no sean seguros, es por ello que, a continuación, describiremos aquellos cuerpos legales que norman en parte las actividades en espacios confinados o poco ventilados.

[**Código de Trabajo \[CDT\]. Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005.**](#)

Art. 363.- Clasificación de las enfermedades profesionales, literal o) Influencia de otros agentes físicos en la producción de enfermedades: "El aire comprimido y confinado: buzos, mineros, trabajadores en lugares mal ventilados, independientemente de aquellos lugares donde se producen gases nocivos" (CDT, 2005, p 95).

[**Decreto ejecutivo 2393 de 1986. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.**](#)

En el presente reglamento se establecen normas mínimas de seguridad, referentes a trabajos de mantenimiento en depósitos de fluidos peligrosos, específicamente los Art. 136 y 137. Lea detenidamente cada artículo, y podrá interpretar e implementar medidas preventivas relacionadas con el mantenimiento en depósitos de almacenamiento de fluidos peligrosos, que por sus características los podemos calificar como espacios confinados.

[**Acuerdo ministerial 174 de 2008. Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas.**](#)

El Reglamento de seguridad para la construcción, de igual manera, refiere medidas preventivas y restricciones en el uso de equipos para trabajos en

espacios confinados, para ello sírvase leer los Art. 58 al Art. 60, Art. 82 y Art. 133, para afianzar su conocimiento en esta actividad de alto riesgo.

[Resolución Nro. ARCERNR-013 de 2020. Reglamento de seguridad y salud en trabajo en el ámbito minero.](#)

Este reglamento también norma los trabajos en espacios confinados, específicamente para actividades de minería, concretamente el Art. 14 que establece como obligación desarrollar e implementar procedimientos para controlar los riesgos derivados de trabajos en espacios confinados, así como el Art. 109 que estipula efectuar monitoreo de gases y material particulado.

Permanentemente, deberá monitorearse la calidad de la atmósfera en los trabajos subterráneos, espacios confinados, y áreas que no han sido ventiladas o que estén abandonadas. La concentración mínima tolerable de oxígeno en los ambientes laborales será de 19,50%. Para autorizar la ejecución de trabajos, se requerirá que los valores de las mediciones demuestren que no se exceden los valores de límites de explosividad internacionalmente aceptados para concentraciones superiores e inferiores de gases y material particulado (p. 48).

3.3. Tipos de espacios confinados

De acuerdo a sus características, se pueden establecer varias clasificaciones de espacios confinados, ya sea por su geometría, riesgos potenciales o la necesidad de contar con una autorización de ingreso. El INSST de España, en su Nota Técnica de Prevención (NTP 223), propone una clasificación geométrica, tal como se observa en la Tabla 8, atendiendo al hecho de que el recinto confinado esté abierto por su parte superior o totalmente cerrado.

Tabla 8.*Clasificación de espacios confinados, según la NTP 223*

Descripción/ Representación gráfica	
Abiertos por su parte superior y de profundidad que dificulta su ventilación natural, por ejemplo: Pozos, zanjas, rampas de mantenimiento vehicular, depósitos abiertos, etc.	
Cerrados por una pequeña abertura de entrada y salida, por ejemplo: Cisternas de transporte, alcantarillas o cloacas, silos y tanques de almacenamiento, reactores y calderas, hornos, bodegas de barco, ductos subterráneos, túneles, etc.	 <p style="margin-top: -10px;"> Túneles Alcantarillas Galerías de Servicios Bodegas de barcos Arquetas subterráneas Cisternas de transporte </p>

Nota. Adaptado de clasificación de espacios confinados por su geometría, por [Altube](#), 2015.

Por su parte, el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) por sus siglas en inglés, plantea una clasificación de acuerdo al grado de severidad de los riesgos asociados con los espacios confinados, siendo:

Figura 11.

Clasificación de acuerdo al grado de severidad espacios confinados

Clase A

Existe un inminente peligro para la vida o la salud en forma inmediata y que incluyen generalmente atmósferas con deficiencia de oxígeno o contiene gases y vapores tóxicos o inflamables.

Clase B

Aquellos que no presentan una inmediata amenaza para la vida o la salud, no obstante, tienen el potencial de ocasionar daños o enfermedades si las medidas preventivas no se llevan a cabo. Por ejemplo: atmósferas cuyo contenido de oxígeno, gases inflamables y/o tóxicos, y su carga térmica están dentro de los límites permisibles.

Clase C

Aquel espacio donde cualquiera de los riesgos que se presentan son tan insignificantes que no se necesitan ninguna práctica o procedimiento especial de trabajo. No exigen modificaciones especiales a los procedimientos normales de trabajo o el uso de EPP adicionales. Por ejemplo: tanques nuevos y limpios, fosos abiertos al aire libre, cañerías nuevas y limpias, etc.

Nota. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).

En cambio, Ontaneda (2020), menciona que los espacios confinados también pueden clasificarse por sus características permisivas.

Figura 12.

Clasificación de espacios confinados por sus características permisivas

Categoría 1

Se necesita autorización de entrada por escrito y plan de trabajo específico de la tarea.

Categoría 2

Se necesita autorización de entrada y método trabajo seguro. No es necesario protección respiratoria tras haber hecho mediciones.

Categoría 3

No se necesita autorización de entrada y sí método de trabajo seguro.

Nota. Ontaneda (2020).



Semana 6

Estimado estudiante, en la semana 6 haremos referencia a los riesgos que se origina en los trabajos en espacios confinados, categorizaremos los tipos de recintos cerrados, así como reconoceremos los principales gases que se originan en este tipo de atmósferas. Para ello le animo a realizar una lectura comprensiva del capítulo 12, **sección intervenciones en instalaciones peligrosas**, del texto básico y obtenga las ideas más importantes de este apartado. ¡Éxitos en el estudio de esta semana!

3.4. Riesgos en espacios confinados

Los trabajos en espacios confinados pueden representar un riesgo para la salud y seguridad de cualquier persona que ingrese en ellos, debido a uno o más de los siguientes factores:

- Diseño, construcción, localización o atmósfera.
- Los materiales o sustancias que contiene.
- Tipo de actividades que se realicen.
- Procesos que se desarrollen.

Por lo tanto, los distintos riesgos posibles, se agrupan en dos grandes grupos, a saber:

- **Riesgos generales**

Son aquellos que, al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior, están vinculados a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo. Los riesgos generales que más destacan son:

- **Riesgos mecánicos:** como atrapamientos, choques y golpes, entre otros.
- **Caídas a distinto o al mismo nivel:** causadas por escaleras inestables, bocas de entradas sin protección y resbalones, entre otros factores de riesgo.
- **Caídas de objetos por desplome y manipulación:** por ejemplo, desprendimiento de equipos o herramientas, entre otros factores.

- **Contactos eléctricos indirectos:** con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
 - **Riesgos ergonómicos:** como malas posturas de trabajo y posible fatiga por exposición a un ambiente físico agresivo con presencia de temperaturas extremas, iluminación deficiente, ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.).
 - **Riesgos biológicos:** como picaduras y/o mordeduras de insectos, arañas, roedores, etc., además de la presencia de algunos parásitos, virus, bacterias u hongos que pueden originar una enfermedad al trabajador.
- **Riesgos específicos**

Son aquellos asociados a las condiciones atmosféricas de los espacios confinados, que por sus características específicas, pueden desencadenar consecuencias graves o fatales para los trabajadores que se encuentran laborando. Entre los principales riesgos específicos se pueden mencionar los siguientes:

- a. **Exposición a ambientes con deficiencia de oxígeno (por debajo del 18%),** el aire contiene entre otras sustancias un 21% de oxígeno y por debajo de esta concentración, específicamente menor a un 19.5 % (ver tabla 9) puede ocasionar asfixia y muerte del trabajador. Sin embargo, la disponibilidad real de oxígeno dependerá de la presión parcial de este en la mezcla gaseosa. Esta disminución se puede generar por el desplazamiento del oxígeno por otros gases, corrosión u otras formas de oxidación y trabajos en espacios confinados que consuman oxígeno.

Tabla 9.

Relación entre la concentración de oxígeno y sus efectos en la salud

% Oxígeno	Efectos
19.5 – 16	No hay efectos visibles.
16 – 12	Aumento de la respiración, latidos acelerados, dificultad en el pensamiento, atención y coordinación.
14 – 10	Difícil coordinación muscular y esfuerzo que causa rápida fatiga.
10 – 6	Náuseas, vómitos, pérdida del movimiento, inconsciencia.
< 6	Dificultad para respirar, movimientos convulsivos, muerte en poco tiempo.

Nota. Esta tabla nos indica la relación entre la concentración de oxígeno y sus efectos en la salud, por Instituto de Salud Pública de Chile, 2016; [Altube, 2015](#).

Cabe mencionar que estas condiciones se encuentran reguladas a nivel nacional por el Reglamento de Seguridad y Obras Públicas y por el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero, los cuales establecen que se prohíbe la realización de trabajos en ambientes cuya concentración de oxígeno sea inferior a 19.5 %.

Este tipo de atmósferas están representados en los siguientes casos:

- Desplazamiento de oxígeno debido a: generación de dióxido de carbono en reacciones aeróbicas, generación de metano en fosas sépticas, redes de alcantarillados, etc.
- Consumo de oxígeno debido a fermentación de materia orgánica en el interior de recipientes.
- Trabajos de soldadura.
- Oxidaciones.
- Otros.

b. Exposición a ambientes con enriquecimiento de oxígeno (por sobre 23.5%): cuando en un espacio confinado existe una concentración de oxígeno superior al 23.5%, se dice que es una atmósfera con exceso (enriquecida) de oxígeno que puede volverse inestable al contribuir al aumento de las velocidades de reacción. La posibilidad y severidad de fuego o explosión, se incrementa significativamente si la concentración en el ambiente llega a valores superiores al 28%. Es así, que los elementos como ropa, delantales, guantes y otros con una concentración normal de oxígeno (21%) en el aire no son combustibles, pueden serlo si hay un aumento del porcentaje de oxígeno en la atmósfera.

c. Exposición a sustancias químicas tóxicas de diferente origen: este tipo de atmósferas son las que causan la mayor cantidad de accidentes y los más serios. La presencia de gases tóxicos

en un ambiente confinado, se puede deber a: una falta o deficiente lavado o venteo, cañerías mal desvinculadas o sin desvincular, residuos (barros), ingreso de gases desde otras fuentes, depósito o almacenamiento de agroquímicos. A continuación, se detallan los gases tóxicos más comunes que podemos encontrar en los espacios confinados y que son causa de distintas intoxicaciones:

- **Monóxido de Carbono (CO):** gas tóxico e inodoro que puede causar la muerte. Producido a partir de la combustión incompleta de gas natural u otros productos que contengan carbono. Lo podemos encontrar en la quema de combustibles fósiles, motores de automóviles, calefones, calentadores de agua, etc. En la tabla 10 se observa la relación de la concentración de monóxido de carbono en un espacio confinado y los efectos que causa al ser humano.

Tabla 10.

Relación entre la concentración de CO y sus efectos en la salud

Concentración de CO en PPM	Efectos al ser humano
35	Límite sin EPP.
200	Posibilidad de dolor de cabeza frontal leve en 2 a 3 horas.
400	Dolor de cabeza frontal y náuseas después de 1 a 2 horas. Occipital después de 2,5 a 3,5 horas.
800	Dolor de cabeza, mareos y náuseas en 45 minutos. Colapso y muerte posible en 2 horas.
1200	Límite máximo para trabajo
1600	Dolor de cabeza y mareos en 20 minutos. Pérdida del sentido y peligro de muerte en 2 horas.
3200	Dolor de cabeza y mareos en 5 a 10 minutos. Pérdida del sentido y peligro de muerte en 30 minutos.
6400	Dolor de cabeza y mareos en 1 a 2 minutos. Pérdida del sentido y peligro de muerte en 10 a 15 minutos.
12800	Pérdida inmediata del sentido. Peligro de muerte de 1 a 3 minutos.

Nota. Esta tabla nos indica la relación entre la concentración de monóxido de carbono y sus efectos en la salud de los seres humanos, por [Carballo, 2014](#).

- **Dióxido de Carbono (CO2):** gas inodoro e insípido que es más pesado que el aire. Es uno de los gases frecuentes

en los silos debido, entre otras causas, al proceso de fermentación de los granos. En la tabla 11 se aprecia la relación de la concentración de dióxido de carbono y los requisitos para acceder a un espacio confinado con este tipo de atmósferas.

Tabla 11.

Concentración de CO₂

Sustancia	Sin protección respiratoria	Con provisión externa de aire	Prohibido ingresar
Dióxido de Carbono (CO ₂)	20 ppm	5000 ppm	Más de 5000 ppm

Nota. Esta tabla nos indica la relación entre la concentración de dióxido de carbono y los requisitos para ingresar a un espacio confinado con este tipo de atmósferas, por [Carballo, 2014](#).

- **Sulfuro de Hidrógeno (H₂S):** gas incoloro conocido también como ácido sulfídrico, es altamente tóxico y más pesado que el aire, posee olor desagradable y penetrante. El H₂S es inflamable y explosivo en altas concentraciones. Se encuentra en ambientes con descomposición de materia orgánica, en tratamientos de aguas de pozos sépticos o alcantarillas y en operaciones petroquímicas. En la tabla 12 se aprecia la relación de la concentración de sulfuro de hidrógeno y los efectos que causa al ser humano.

Tabla 12.

Relación entre la concentración de H₂S y sus efectos en la salud

Concentración de H ₂ S en PPM	Efectos al ser humano
0.13	Mínimo olor perceptible.
4.6	Olor moderado, fácilmente detectable.
10	Comienzo de la irritación ocular. Nivel permisible de exposición 8 horas.
27	Olor potente desagradable pero no intolerable
50	Exposición máxima 10 minutos
100	Tos, irritación ocular, pérdida del sentido del olfato después de una hora de exposición.

Concentración de H ₂ S en PPM	Efectos al ser humano
200 – 300	Conjuntivitis notable (inflamación ocular) e irritación de las vías respiratorias después de una hora de exposición
500 – 700	Pérdida del sentido y posible muerte en 30 minutos a una hora.
700 - 1000	Pérdida rápida del sentido, cese de la respiración y muerte.
1000 – 2000	Pérdida inmediata del sentido con cese rápido de la respiración y muerte en pocos minutos. La muerte puede ocurrir aunque se retire a sitio ventilado al implicado.

Nota. Esta tabla nos indica la relación entre la concentración de sulfuro de hidrógeno y sus efectos en la salud de los seres humanos, por [Carballo, 2014](#).

- **Amoniaco (NH₃):** tiene un olor acre y puede irritar los ojos y las vías respiratorias. Puede ser explosivo si los contenidos de un tanque o sistema de refrigeración son descargados en una llama abierta. En la tabla 13 se aprecia la relación de la concentración de amoniaco y los efectos que causa al ser humano.

Tabla 13.

Relación entre la concentración de NH₃ y sus efectos en la salud

Concentración de NH ₃ en PPM	Efectos al ser humano
300 – 500	Tolerancia máxima a una exposición corta.
400	Irritación de garganta y ojos.
2500 – 6000 x 30 min	Peligro de muerte.
5000 – 10000	Fatal.

Nota. Esta tabla nos indica la relación entre la concentración de amoniaco y sus efectos en la salud de los seres humanos, por [Carballo, 2014](#).

- **Productos químicos agrícolas:** plaguicidas, insecticidas, herbicidas, fertilizantes y los desinfectantes son productos químicos comunes en la agricultura, que producen gases nocivos. Los silos se suelen aplicar productos de alto riesgo por gasificar como las fosfinas (fosfuro de aluminio), hay que evitar siempre que sea posible el ingreso.
- **Hidrocarburos aromáticos:** estos productos son muy usados como excipientes de los productos agroquímicos

y para la limpieza de lugares y maquinarias, entre ellos se destacan el benceno,tolueno y xileno.

- d. **Incendio y explosión:** Román, et al, 2020 refiere que, en un espacio confinado se puede crear atmósferas inflamables por diferentes motivos como, por ejemplo, la descomposición de aguas residuales, fangos con alto contenido orgánico, evaporación de disolventes, restos de líquidos inflamables, reacciones químicas, movimiento de grano, descomposición de materia orgánica, etc.

Las causas más comunes que se pueden originar incendios y explosiones, se pueden agrupar en: 0

- Por causas naturales, en vertederos de residuos o rellenos sanitarios, fosas sépticas, instalaciones de tratamiento de aguas residuales, la descomposición de materia orgánica con emanación de gas metano (CH_4), etc.
- Por el trabajo realizado, en sitios con ventilación deficiente, ya sea limpieza con disolventes inflamables, pintura, soldadura con soplete, revestimientos con resinas, etc.
- Por influencia de otras instalaciones, en las que se pueden generar filtraciones de y vertidos de productos inflamables o conducción de gases combustibles, como es el caso de estaciones de servicio (gasolineras), industrias químicas, almacenamiento de gas, etc. (p. 178).

Para realizar trabajos en el interior de estos espacios confinados, hay que reducir las concentraciones de gases combustibles, a menos del 10 % de su Límite Explosivo Inferior (LEL).

¡Felicitaciones!

Hemos concluido, con éxito, el estudio de los contenidos programados en la unidad 3 sobre espacios confinados: definiciones, normativa y riesgos, previstos para las semanas 5 y 6.



Le sugiero, realice una síntesis de los temas que hemos revisado, para comprender claramente los fundamentos que nos permitirán afianzar el conocimiento sobre riesgos inherentes y colaterales de trabajos en altura.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para complementar el estudio de los temas de la unidad 3, lo invito a trabajar en la actividad recomendada que, aunque no cuenta con calificación, le servirá como práctica y autoevaluación de los temas tratados.

1. Concluida esta unidad, en la que hemos realizado un estudio de los riesgos presentes en espacios confinados, le animo a visualizar el siguiente video: [capacitación espacios confinados 2020](#).
2. Una vez comprendido las definiciones, así como los tipos y riesgos que se presentan en recintos cerrados, le propongo que elija uno de los tipos de espacios confinados que se mencionan en el video y realice una lista de los riesgos que se puedan presentar en estas tareas de alto riesgo, así como también coloque sus medidas preventivas.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno o en documento Word.

Retroalimentación

Recuerde que, el punto de partida para la gestión de los riesgos es la identificación de peligros y la evaluación de los mismos, ya que identificando y evaluando todas las variables que generan peligro dentro del espacio cerrado, se podrán precisar de manera adecuada las medidas de prevención y control aplicables.

3. Además, para llevar a cabo una valoración sobre el entendimiento de los temas estudiados, le invito a realizar la siguiente autoevaluación. Posteriormente, al finalizar esta actividad, contrasta sus respuestas con las del solucionario y así podrá evidenciar sus aciertos y desaciertos. En todo caso, si surgiera alguna inquietud, le pido comedidamente, haga llegar sus dudas y comentarios en el espacio destinado para la tutoría semanal.



Autoevaluación 3

Responda verdadero o falso, según corresponda:

1. () Un espacio confinado es un lugar con aberturas limitadas de entrada y salida, ventilación natural favorable, con niveles elevados de oxígeno.
2. () Previo al ingreso a un espacio confinado, se comprobará que el nivel de oxígeno sea inferior a 15 % y que no exista atmósferas explosivas.
3. () Pozos, zanjas, rampas de mantenimiento vehicular, depósitos abiertos, son ejemplos de espacios confinados cerrados por una pequeña abertura de entrada y salida.
4. () Los riesgos mecánicos y ergonómicos, pertenecen al grupo de riesgos específicos en espacios confinados.
5. () Cuando en un espacio confinado existe una concentración de oxígeno superior al 23.5%, se dice que es una atmósfera enriquecida de oxígeno.
6. () Para realizar trabajos en el interior de espacios confinados, no es necesario reducir las concentraciones de gases combustibles, <10 % de su LEL.

Seleccione la opción correcta para los siguientes enunciados:

7. **Los permisos de trabajo en espacios confinados, en qué cuerpo legal están regulados:**
 - a. Reglamento de SST en el ámbito minero.
 - b. Reglamento de SST para la construcción y obras públicas.
 - c. Decreto 2393.

8. Según la clasificación de la NIOSH, atmósferas con deficiencia de oxígeno, presencia de gases y vapores tóxicos o inflamables, a qué clase pertenece:
- Clase C.
 - Clase A.
 - Clase B.
9. En espacios confinados cuya atmósfera existe la presencia de monóxido de carbono, cuál es límite máximo para trabajar en estas condiciones.
- 6400 PPM.
 - 400 PPM.
 - 1200 PPM.
10. Se encuentra en ambientes con descomposición de materia orgánica, como en plantas de tratamientos de aguas residuales, pozos sépticos, alcantarillas y en operaciones petroquímicas:
- Sulfuro de hidrógeno.
 - Amonio.
 - Dióxido de carbono.

[Ir al solucionario](#)



Unidad 4. Autorizaciones y medidas de control para trabajos en espacios confinados

Estimado estudiante, en la unidad 4 revisaremos las autorizaciones o permisos de trabajo, así como mediciones de aire y medidas preventivas para controlar los riesgos en los trabajos en espacios confinados. Para ello le animo a realizar una lectura comprensiva de la [guía para la ejecución segura de trabajos en espacios confinados](#) y obtenga las ideas más importantes de la misma. ¡Éxitos en el estudio de esta unidad!

4.1. Permiso de trabajo en espacios confinados

Una medida preventiva, previa al acceso a un espacio confinado, es completar un permiso de trabajo que garantice que las personas que acceden al mismo están autorizadas y los trabajos se llevan de acuerdo a una planificación previamente establecida.

Por lo general, este permiso contempla, a modo de lista de verificación, la revisión y el control de puntos clave como presencia de contaminantes tóxicos o sustancias inflamables, comunicación con tuberías de suministro, operaciones a realizar, etc., especificando los trabajadores autorizados para realizar las operaciones, las condiciones en las que la tarea debe realizarse y las medidas de protección colectivas e individuales a emplearse.

Así mismo, en este permiso debe especificarse, por ejemplo, la prohibición expresa de entrada a los recintos que poseen maquinaria en su interior que no ha sido puesta fuera de servicio o a los sistemas de alcantarillado durante los días de lluvia para evitar el riesgo de atrapamiento o asfixia.

En la figura 13 se detalla los contenidos principales que deben constar en un permiso de trabajo para espacios confinados.

Figura 13.

Contenidos a tomar en cuenta para la elaboración de un permiso de trabajo en espacios confinados



Contenido del permiso de trabajo

- El área de permiso que cubre.
- El propósito y fecha de entrada.
- El tiempo de vigencia de la autorización.
- Los nombres de las personas autorizadas a entrar.
- El nombre del ayudante que va a vigilar el área de trabajo.
- Los métodos de control y aislamiento que va a ser utilizados.
- Las condiciones aceptables para efectuar la entrada.
- Los resultados de los exámenes (mediciones) iniciales y periódicos de la atmósfera.
- Los números telefónicos del personal de emergencia.
- Los métodos de comunicación autorizados entre el supervisor y los trabajadores.
- Los equipos que deben ser suministrados.
- La información adicional necesaria.
- El procedimiento de trabajo a seguir.
- Otros permisos, como los necesarios para efectuar trabajos en caliente.

Nota. INSST (2008).

Para mayor comprensión, lo animo a revisar el documento cuestionario para la [identificación y prevención del riesgo en espacios confinados](#) del INSST (2008), donde se establece un modelo de permiso para trabajos especiales, que pueden ser de gran ayuda para elaborar y ejecutar tareas en el interior de espacios confinados.

4.2. Medidas de prevención

Previo al inicio de los trabajos en un espacio confinado, se deberá:

- Determinar el tipo de tarea a desarrollar (soldadura, pintura, etc.).
- Identificar los riesgos existentes y evaluarlos, considerando también los equipos de trabajo a utilizar (en relación con la emisión de contaminantes, ruido, vibraciones, etc.).
- Realizar una medición de gases previa.

- Definir un plan de trabajo seguro que sea adecuado a la realidad concreta y específica del trabajo a realizar.

Entre las medidas generales de protección para efectuar tareas de espacios confinados destacan:

- Siempre que sea posible, realizar los trabajos desde el exterior.
- Establecer procedimientos de trabajo, que incluya la correcta utilización de equipos y herramientas a emplear.
- Implantar una autorización que garantice condiciones seguras y personal formado para el ingreso a un recinto confinado.
- Mantener personal de vigilancia en el exterior.
- Colocar señalización correspondiente al tipo de riesgo detectados en estos sitios, por ejemplo, señal de riesgo químico, riesgo de explosión, etc.
- Mantener la vigilancia de la salud del personal involucrado en estas tareas.
- Formación sobre los riesgos, medidas preventivas y procedimientos de trabajo al personal.
- Organizar el tiempo de trabajo mediante descansos o pausas, durante trabajos de larga duración.

4.3. Medición de atmósferas

Para valorar si existe o no riesgo para la salud del trabajador por inhalación de contaminantes químicos será preciso efectuar mediciones en la zona de respiración del trabajador para posteriormente comparar con el correspondiente Valor Límite Ambiental (VLA).

Antes de iniciar las mediciones es preciso desarrollar una estrategia que contenga los aspectos más importantes a tener en cuenta durante la realización de las mismas. En particular, debe contener los siguientes puntos:

- Realizar las mediciones desde una zona segura (el procedimiento deberá indicar el número mínimo de mediciones a realizar).
- Abarcar todo el espacio a visitar, efectuando mediciones a distintas alturas para detectar gases de densidad superior o inferior al aire, prestando especial atención a los rincones o ángulos muertos y las bocas de encuentro.

- Realizar las mediciones en el siguiente orden:
 - Nivel de oxígeno.
 - Índice de explosividad.
 - Nivel de toxicidad.
- Utilizar detectores específicos para medición de atmósferas tóxicas.
- Archivar los datos de las mediciones.

Se recomienda realizar mediciones puntuales antes del inicio de la actividad y a intervalos regulares en caso de que se prolonguen los trabajos. En determinadas instalaciones, como depuradoras de agua, vertederos de residuos, donde la presencia de atmósferas peligrosas es constante o en el supuesto de que la atmósfera en el interior pueda variar, puede convenir la instalación de equipos de medidas fijos. En la figura 14 se presenta los tipos de medidores más utilizados en trabajos en espacios confinados.

Figura 14.
Tipos de medidores de gases

Medidores continuos



Medidores continuos: indican el valor de la medida de forma continua en el tiempo. Es imprescindible emplearlos en aquellas situaciones en las que las condiciones de la atmósfera pueden variar sensiblemente durante el desarrollo de la actividad y además una variación de las mismas puede suponer un riesgo grave para la salud del trabajador. En general las prestaciones de detectores continuos son muy superiores a los medidores puntuales.

Medidores puntuales



Indican el valor de la lectura correspondiente al momento en que se lleva a cabo la medición. Son aptos para conocer el estado de la atmósfera en el momento previo a la entrada en el espacio confinado, en aquellos recintos en los que es previsible la presencia de contaminantes (como depósitos y tanques de combustibles, entre otros).

Nota. La imagen detalla los tipos de medidores utilizados en mediciones de gases para la ejecución de trabajos en espacios confinados, por [ARL SURA, 2008](#).

- **Ventilación de espacios confinados**

La ventilación tiene como objetivo generar y mantener en condiciones de aire respirable y sin peligros de atmósferas peligrosas el interior de un espacio confinado, así como para mantener un confort térmico. Se requiere de sistemas de ventilación, cuando el límite explosivo inferior de vapores inflamables esté por encima de los límites permitidos o se trabajen en sitios con emisión de contaminantes (productos químicos, polvos, vapores, humos), que puedan generar ambientes tóxicos. (ARL SURA, 2020).

- **Iluminación en espacios confinados**

Los sistemas de iluminación sirven para facilitar la identificación de riesgo, dimensiones y facilitar las actividades que se deben ejecutar en el interior. La iluminación debe ser acorde con los peligros identificados con sistemas de protección intrínseca, para evitar que pueda ser fuente de ignición en reacciones fisicoquímicas.

- **Comunicación**

Se debe contar con un procedimiento de comunicación (radial, señas, lumínica, sonora). Acompañado de un código ágil, entendible, con el objetivo de reportar y detectar normalidad o situaciones de emergencia u otras condiciones establecidas por la organización. El o los vigías deben ser entrenados en el manejo del sistema de comunicación, al igual que en el código de detección y reporte de emergencias.

Para un mayor conocimiento, le animo a revisar la "[guía para la ejecución segura de trabajos en espacios confinados](#)", en la cual se establecen medidas específicas para llevar a cabo un trabajo seguro en este tipo de tareas de alto riesgo.

¡Felicitaciones!

Hemos concluido con éxito el estudio de los contenidos programados en la unidad 4 sobre permisos y medidas preventivas para trabajos en espacios confinados, previstos para la semana 7.



Le sugiero, realice una síntesis de los temas que hemos revisado, para comprender claramente los fundamentos que nos permitirán afianzar el conocimiento sobre riesgos inherentes y colaterales de trabajos en espacios confinados.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para complementar el estudio de los temas de la unidad 4, lo invito a trabajar en la actividad recomendada que, aunque no cuenta con calificación, le servirá como práctica y autoevaluación de los temas tratados.

1. Concluida esta unidad, en la que hemos realizado un estudio sobre permisos y medidas preventivas para trabajos en espacios confinados, le animo a visualizar un video que le ayudará a interpretar de mejor manera esta unidad de estudio: [seguridad de espacios confinados](#).
2. Establezca un resumen de los aspectos que considere relevantes sobre la seguridad en espacios confinados, así como también enliste las medidas preventivas que podría implementar durante un mantenimiento de un tanque de almacenamiento de combustible de una estación de servicio.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno o en documento Word.

Retroalimentación

Tenga presente, que los peligros relacionados con la atmósfera de trabajo son tal vez los más representativos del trabajo en espacio confinado (sin ser los únicos), por lo cual es muy importante comprenderlos y gestionarlos.

3. Además, para llevar a cabo una valoración sobre el entendimiento de los temas estudiados, le invito a realizar la siguiente autoevaluación. Posteriormente, al finalizar esta actividad, contrasté sus respuestas con las del solucionario y así podrá evidenciar sus aciertos y desaciertos. En todo caso, si surgiera alguna inquietud, le pido comedidamente, haga llegar sus dudas y comentarios en el espacio destinado para la tutoría semanal.



Autoevaluación 4

Responda verdadero o falso, según corresponda:

1. () El objeto del permiso de entrada es garantizar que las condiciones de trabajo son seguras para las personas que acceden al recinto y estas se mantengan durante el tiempo que duran los trabajos.
2. () La medición de gases previa, es una medida preventiva para trabajos en espacios confinados.
3. () Limitar el tiempo de exposición del trabajador a determinadas condiciones o peligros presentes en el espacio confinado, es un control técnico.
4. () La medición de atmósferas está considerada como un control administrativo.
5. () Antes de iniciar las mediciones no es necesario desarrollar una estrategia que contenga los aspectos más importantes a tener en cuenta durante la realización de las mismas.

Seleccione la opción correcta para los siguientes enunciados:

6. Cuál es el orden recomendado para efectuar las mediciones de gases, previo a trabajos en un espacio confinado:
 - a. 1. Nivel de toxicidad, 2. Índice de explosividad, 3. Nivel de oxígeno.
 - b. 1. Índice de explosividad, 2. Nivel de oxígeno, 3 Nivel de toxicidad.
 - c. 1. Nivel de oxígeno, 2. Índice de explosividad, 3. Nivel de toxicidad.

7. Qué medidores indican el valor de la lectura correspondiente al momento en que se lleva a cabo la medición:
- Medidores continuos.
 - Medidores puntuales.
 - Medidores específicos.
8. Qué tipo ventilación empuja aire fresco a las áreas y diluye la contaminación, permitiendo asegurar un suministro continuo de aire fresco.
- Ventilación general.
 - Ventilación localizada.
 - Ventilación forzada.

Complete el enunciado con las palabras correctas:

9. La señalización del área nos sirve para informar la ___ del área con recursos visuales, auditivos o sensoriales ___ por las personas a cargo del trabajo. En este sentido, los ___ cumplen un papel importante y también el idioma en el que se transmite la información
- Comprensibles.
 - Pictogramas.
 - Identificación.
10. Se debe contar con un ___ de comunicación para reportar normalidad o detectar y reportar situaciones de cambios de las ___ establecidas, reportes de ___ u otras definiciones establecidas por la organización.
- Condiciones.
 - Procedimiento.
 - Emergencias.

[Ir al solucionario](#)



Semana 8



Actividades finales del bimestre

Apreciado estudiante, hemos llegado al final del primer bimestre, en el cual hemos estudiado los principales riesgos y sus medidas preventivas en trabajos en altura y en espacios confinados, actividades de alto riesgo y que merecen la importancia del caso en ámbito laboral, con la consigna de "sí es posible evitar graves accidentes" en el desarrollo de estas tareas.

Por ende, como preparación para la evaluación del primer bimestre, le sugiero revisar de forma minuciosa todos los temas tratados en las 4 primeras unidades de la asignatura. Es necesario que usted logre identificar los riesgos inherentes y colaterales, sus medidas preventivas y de control para trabajos en altura y espacios confinados.

En esta semana, le recomiendo revisar el contenido elaborado para estas siete semanas, así como reforzar su conocimiento a través del repaso de las actividades de aprendizaje, autoevaluaciones y demás material que conste en esta guía didáctica, si no pudo despejar sus dudas, comuníquese con el docente para que le guíe y responda sus inquietudes.



Quiero facilitarlo por el esfuerzo y dedicación que ha tendido a lo largo de todo el semestre, los conocimientos que ha obtenido en la presente materia sin duda alguna le ofrecerán un mayor crecimiento profesional.



Segundo bimestre

Resultado de aprendizaje 1

- Conoce los riesgos de los trabajos de alto riesgo, su normativa y medidas preventivas.

Apreciado estudiante, esta asignatura tiene como resultado de aprendizaje el poder conocer los riesgos de los trabajos de izaje de cargas, su normativa y medidas preventivas, para lo cual en este segundo bimestre analizaremos los siguientes contenidos de la asignatura:

- Unidad 5. Izaje de cargas: definiciones, normativa y equipos.
- Unidad 6. Aparejos y autorizaciones para izaje de cargas.
- Unidad 7. Riesgos y medidas de control en el izaje de cargas.
- Unidad 8. Seguridad y salud en el trabajo.

Con ello usted podrá comprender o identificar los peligros inherentes a las maniobras de izaje y todo lo concerniente a seguridad y salud dentro y fuera de los lugares de trabajo, estando en la capacidad de actuar adecuadamente ante los posibles riesgos que se presenten durante el desarrollo de las actividades. Le animo a que ponga todo esfuerzo y aproveche los recursos que aquí le estamos brindando.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 9

Unidad 5. Izaje de cargas: definiciones, normativa y equipos

Distinguido estudiante, iniciamos el segundo bimestre con el estudio de un tema trascendental en los trabajos de alto riesgo, como son los izajes o levantamiento de cargas. En esta unidad revisaremos definiciones y normativa respecto a izaje de cargas, por ello le invito a realizar una lectura comprensiva del capítulo 10, elevación, transporte y almacenamiento del texto básico, y obtenga las ideas más importantes de este apartado. Para reforzar sus conocimientos en el transcurso de la unidad, hemos asignado actividades de aprendizaje. ¡Empecemos ya!

5.1. Definición de Izaje de carga

Ruda (2015), refiere que izaje de cargas es una operación mecánica que se realiza para mover objetos que no pueden ser transportados manualmente por su complejidad y su alta responsabilidad en la industria.

En conclusión, el izaje mecánico de cargas es una operación con muchos factores de riesgo que se realiza para mover objetos grandes o pesados y en los que necesariamente se deberán utilizar equipos especiales para su cometido.

Los equipos para izar son muy utilizados en talleres, bodegas y áreas de producción; y los más usados son elevadores y grúas. Debemos identificar que estos aparatos tienen elementos o accesorios adicionales como: cables, eslingas, cadenas, ganchos, etc. La nota técnica 19 del INSST (2013) sobre aparatos de izaje, clasifica a las operaciones de izaje de carga en dos grupos:

a. Izaje crítico

Cuando se cumpla cualquiera de los siguientes parámetros:

- Cuando la capacidad bruta a emplear del equipo de izaje sea igual o mayor al 80 %.
- Cuando el valor de la carga es igual o mayor a US \$250.000.
- Cuando el izaje se tiene que hacer por encima de equipos o líneas de flujo presurizadas o cerca de líneas aéreas eléctricas.
- Cuando en el plan de izaje se contemple utilizar 2 o más grúas, para el levantamiento de una carga.
- Cuando el contenido de la carga es de alto riesgo, como productos químicos peligrosos.

b. Izaje no crítico

Si no se cumple con ninguno de los parámetros anteriores, se procederá tal como lo establezcan los procedimientos para levantamiento mecánico de cargas, desarrollados por la organización.

5.2. Normativa relacionada con el izaje de cargas

Respecto al izaje de cargas y sus peligros, las normas que regulan aspectos particulares pueden variar de un país a otro, a más de ello existen estándares internacionales que abarcan cada uno de los componentes para el levantamiento de cargas mecánico, por lo que en esta guía solamente haremos referencia a normativa nacional vigente.

La constitución del Ecuador (2008), garantiza el trabajo, la salud y la seguridad social, como derechos de la ciudadanía, además refiere que el trabajo debe desempeñarse de manera saludable, que sustente el buen vivir.

[**Decreto ejecutivo 2393 de 1986. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.**](#)

En el presente reglamento se establecen normas mínimas de seguridad, referentes al izaje de cargas, específicamente los capítulos 1, 2 y 3 del título IV: manipulación y transporte, desde el Art. 99 al Art. 119. Lea detenidamente cada artículo, y podrá interpretar e implementar medidas preventivas relacionadas con el izaje de cargas.

[**Acuerdo ministerial 174 de 2008. Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas.**](#)

El reglamento de seguridad para la construcción, de igual manera, refiere medidas preventivas para el levantamiento de cargas mecánico, para ello sírvase revisar los Art. 64 al Art. 69, para afianzar su conocimiento en esta actividad de alto riesgo.

[**Resolución Nro. ARCERNR-013 de 2020. Reglamento de seguridad y salud en trabajo en el ámbito minero.**](#)

Este reglamento también norma el izaje de cargas, concretamente el Art. 15 que establece como obligación desarrollar e implementar procedimientos para controlar los riesgos derivados de trabajos de alto riesgo (izaje de cargas), así como los Art. 57 y Art. 58 que regula los elementos que intervienen en el izaje de cargas (cables, cadenas, eslingas, etc.).

[**Código de prácticas ecuatoriano CPE-INEN 010:2013**](#)

Este código establece recomendaciones generales para la operación segura de las grúas. Se establecen las recomendaciones para ensayo, mantenimiento, armado y desarmado, así como localización de las grúas, a más de eso establece los requisitos mínimos para entrenamiento de personal de maquinistas, señalizador, señaladores y ayudantes.



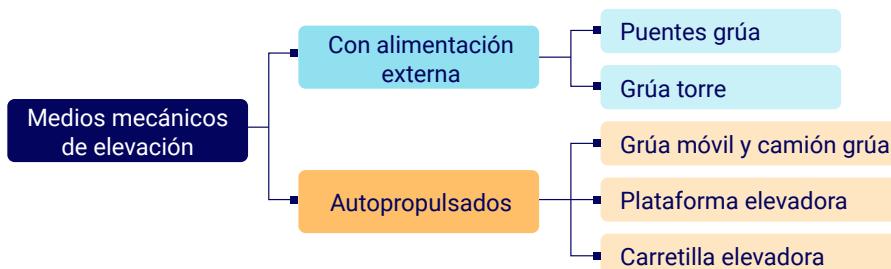
Semana 10

Apreciado estudiante en esta nueva semana de estudio, analizaremos los equipos utilizados para el izaje de cargas, como lo son las grúas, camiones grúa, puente grúa, entre otros, para lo cual le animo a revisar el capítulo 10 del texto básico, específicamente lo concerniente a **equipos de elevación**. ¡Éxitos en el estudio de esta semana!

5.3. Equipos de Izaje

En el levantamiento de cargas mecánico se puede emplear, dependiendo del tipo de carga y el área donde se lo realice, un sin número de equipos, desde ascensores para desplazar cargas hasta plataformas o grúas. Los medios de elevación más utilizados se los presenta en la figura 15.

Figura 15.
Medios mecánicos de elevación



Nota. La imagen representa la clasificación de los medios mecánicos de elevación, por Román, et al, 2020.

Los medios autopropulsados se utilizan para llevar cargas dentro de una propia instalación o a través de vías públicas, empleando como combustible habitual: gasolina, gasoil o gas natural, así como también energía eléctrica con un sistema de baterías recargables. En cambio,

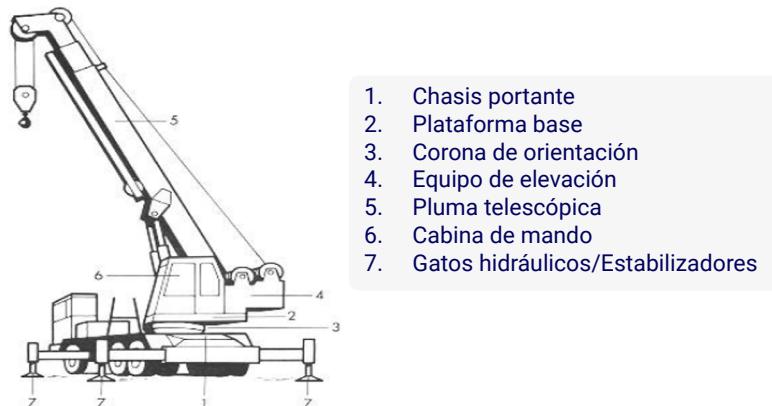
los medios con energía externa carecen de autonomía para realizar desplazamientos fuera de la zona de cobertura de la instalación.

A continuación, detallaremos algunos de los medios más empleados para el izaje de cargas.

5.3.1. Grúas móviles

Son aquellos destinados a elevar y distribuir en el espacio, cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión. Están dotados de medios de propulsión y conducción propios o formando parte de un conjunto con dichos medios que posibilitan su desplazamiento por vías públicas o terrenos. (Real Decreto 837, 2003). A manera de ejemplo, en la figura 16 se puede observar las partes principales que conforman este equipo:

Figura 16.
Componentes principales de una grúa móvil



Nota. Adaptado de componentes principales de una grúa móvil, por Román, et al, 2020.

Las grúas móviles se clasifican en dos categorías en función de su capacidad:

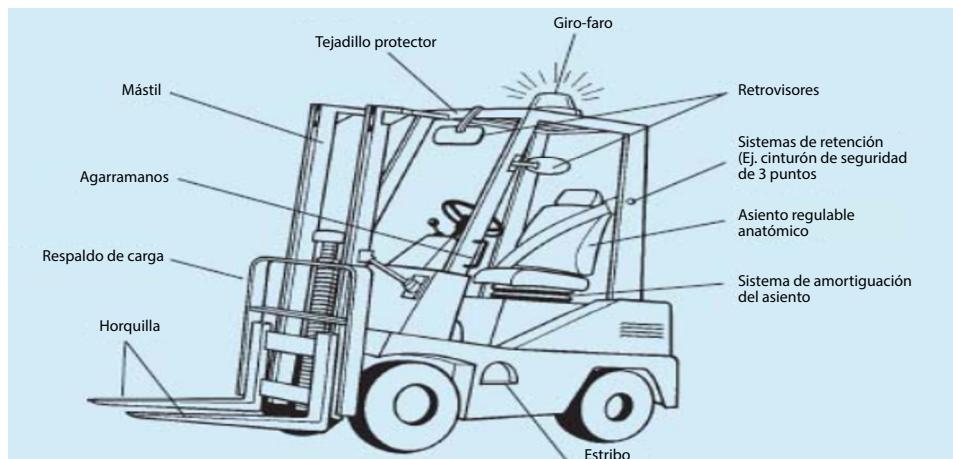
- Categoría A. Hasta 130 Tn.
- Categoría B. Por encima de 130 Tn.

5.3.2. Carretillas Elevadoras

La NTP 713 (1988), define como carretilla elevadora a todo equipo con conductor a pie o montado, ya sea sentado o de pie, sobre

ruedas, destinado al transporte y manipulación de cargas vertical u horizontalmente. También se incluyen en este concepto las carretillas utilizadas para la tracción o empuje de remolques y plataformas de carga. En la figura 17 se observa los componentes principales de una carretilla elevadora.

Figura 17.
Ejemplo de carretilla elevadora



Nota. La imagen representa las partes principales de una carretilla elevadora, por INSST (Nota técnica de prevención NTP 13), 1988.

5.3.3. Puente Grúa

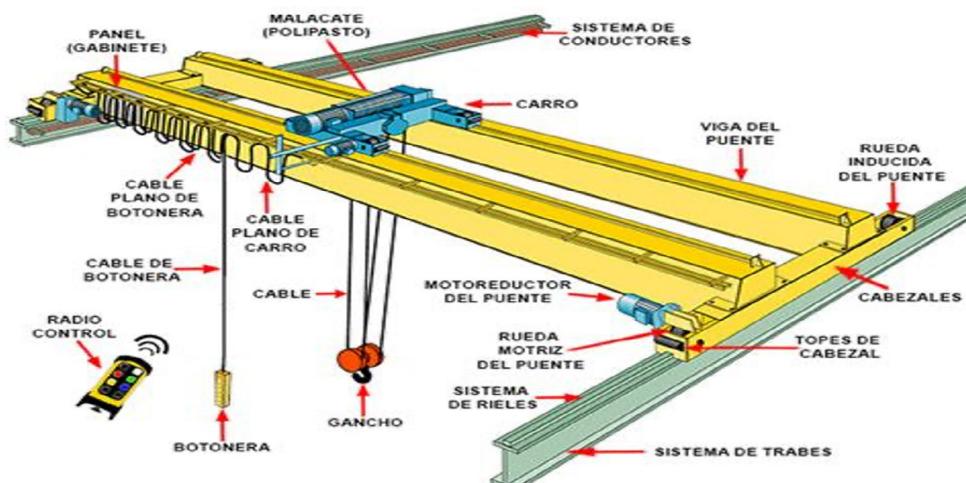
Máquina destinada a elevar y distribuir cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de prensión. Consta de un elemento portador formado por una o dos vigas móviles, apoyadas o suspendidas, sobre las que se desplaza el carro con los mecanismos elevadores, tal como se aprecia en la tabla. (NTP 736, 1989).

En la tabla 14 se detalla los principales componentes que hacen parte del puente grúa.

Tabla 14.*Componentes principales de un puente grúa*

Componentes	Descripción
Puente	Estructura metálica que soporta al resto de elementos y se desplaza sobre rieles.
Carro	Pequeña bancada apoyada sobre el puente que aloja el motor de izado y se desplaza transversalmente sobre el puente.
Gancho	Órgano de aprehensión.
Motor de translación, izado y orientación	Motores que permiten el izado de carga, translación del puente y orientación del carro.

Nota. La tabla representa las partes principales de un puente grúa, por Román, et al, 2020.

Figura 18.*Ejemplo de puente grúa*

Nota. Adaptado de un puente grúa [Fotografía], por [Pinterest](#), s.f.

5.3.4. Grúa Torre

Es un equipo de elevación electromecánico, consignado a elevar y distribuir las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de aprehensión, suspendido a la vez de una pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de una pluma orientable por medio de un soporte giratorio incorporado a la base de la pluma, tal como se observa en la figura 19.

La grúa torre puede ser fija, empotrada en el suelo o bien móvil al desplazarse sobre vías rectas o curvas. Es un equipo de trabajo habitual en las obras de construcción, cuyas operaciones de montaje deben ser realizadas por personal especializado.

Figura 19.

Componentes de una grúa torre



Nota. Adaptado de una grúa torre [Fotografía], por [Portal Civil, 2021](#).

Existen modelos de grúas sobre ruedas o sobre orugas, de pluma telescópica o de celosía, automotrices o sobre vehículo portante y sus diversas combinaciones. Se diferencian entre sí, por su concepción y la realización de sus estructuras, mecanismos y equipamientos, su capacidad de elevación, la rapidez de sus movimientos y el empleo que se haga de ellas.

5.3.5. Grúas montadas sobre orugas o cadena (pluma telescópica y celosía)

Superestructura rotativa con fuente de poder, sistema de operación y pluma, montada en una base, equipada con orugas o cadenas para su movilización. Su función es izar y girar cargas a diferentes radios. Las grúas telescópicas, usualmente presentan la particularidad, aquello que las distinguen de todas las demás, de poseer un boom, que dentro lleva consigo más de un cilindro, tal como se aprecia en la figura 20.

Figura 20.

Grúa teles montada sobre oruga



Nota. Adaptado de grúas montadas sobre oruga o cadena [Fotografía], por DirectIndustry, 2022.

El boom telescópico este hecho de materiales de acero de alta durabilidad y resistencia. Para realizar labores que requieran mayores áreas de trabajo, las principales partes de una grúa móvil son:

- Chasis portante: estructura metálica sobre la que, además de los sistemas de propulsión y dirección, se fijan los restantes componentes.
- Superestructura: constituida por una plataforma base sobre corona de orientación que la une al chasis y permite el giro de 360°, la cual soporta el boom o pluma, equipo de elevación, cabina de mando, y en algunos casos, contrapeso desplazable.
- Elementos de apoyo: son las partes a través de las que se transmiten los esfuerzos al terreno; en concreto se trata de los estabilizadores u apoyos auxiliares que disponen las grúas móviles sobre ruedas. Están constituidos por gatos hidráulicos montados en brazos extensibles, sobre los que se hace descansar totalmente la máquina, lo cual permite aumentar la superficie del polígono de sustentación y mejorar el reparto de cargas sobre el terreno. (Arias, 2018).

¡Felicitaciones!

Hemos concluido con éxito el estudio de los contenidos programados en la unidad 5 sobre definiciones, normativa y equipos utilizados para el izaje de cargas, previstos para las semanas 9 y 10.



Le sugiero, realice una síntesis de los temas que hemos revisado, para comprender claramente los fundamentos que nos permitirán afianzar el conocimiento sobre riesgos inherentes y colaterales de trabajos en altura.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para complementar el estudio de los temas de la unidad 5, lo invito a trabajar en la actividad recomendada que, aunque no cuenta con calificación, le servirá como práctica y autoevaluación de los temas tratados.

1. Concluida esta unidad, en la que hemos realizado un estudio sobre definiciones, normativa y equipos utilizados en el izaje de cargas, le animo a visualizar el siguiente video que le ayudará a interpretar de mejor manera esta unidad de estudio: [tipos de grúas](#).
2. Realice un cuadro sinóptico de los tipos de grúas que se observan en el video y mencione aquellos que considera se puede encontrar en las actividades industriales en nuestro país.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno o en documento Word.

Retroalimentación

Recordemos que el desarrollo de actividades laborales que involucren el uso de maquinaria pesada, como son las grúas en general, se consideran de alto riesgo para los trabajadores que están expuestos, por lo cual necesariamente estos trabajos requieren ser evaluados para determinar el nivel de riesgo presente. Es importante plantear controles para que el riesgo sea reducido, por medio de una propuesta de medidas de control necesarias por parte del empleador, para garantizar que su personal y el proveedor de equipos de izaje, desarrolle sus actividades laborales de manera segura.

3. Además, para llevar a cabo una valoración sobre el entendimiento de los temas estudiados, le invito a realizar la siguiente autoevaluación. Posteriormente, al finalizar esta actividad, contrasté sus respuestas con las del solucionario y así podrá evidenciar sus aciertos y

desaciertos. En todo caso, si surgiera alguna inquietud, le pido comedidamente, haga llegar sus dudas y comentarios en el espacio destinado para la tutoría semanal.



Autoevaluación 5

Responda verdadero o falso, según corresponda:

1. () El izaje de cargas se realiza para mover objetos grandes o pesados, por medio de equipos manuales y en los que no es necesario utilizar equipos especiales para su cometido.
2. () Es una característica de un izaje crítico, si se eleva y transporta un tanque estacionario de GLP cuyo volumen se encuentra lleno al 50 %.
3. () El descenso de la carga es permitido realizarlo en forma de caída libre, siendo este controlado por el ayudante y técnico de seguridad.
4. () Los puentes grúa y grúa torre, corresponden a medios de elevación con alimentación externa.
5. () La grúa torre puede ser fija, empotrada en el suelo o bien móvil al desplazarse sobre vías rectas o curvas.
6. () Una carretilla elevadora pertenece al grupo de medios de elevación autopropulsados.

Seleccione la opción correcta para los siguientes enunciados:

7. Cuando el levantamiento de la carga se realiza cerca de líneas aéreas eléctricas, a qué tipo de izaje corresponde:
 - a. Izaje no crítico.
 - b. Izaje peligroso.
 - c. Izaje crítico.
8. Cuál es el factor de seguridad mínimo que deben tener las cuerdas para izar o transportar cargas, según el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores:
 - a. 10.
 - b. 7.
 - c. 5.

9. Componente de un puente grúa, cuya estructura metálica soporta al resto de elementos y se desplaza sobre rieles.
- a. Gancho.
 - b. Carro.
 - c. Puente.
10. Se utilizan para el transporte y manipulación de cargas vertical u horizontalmente.
- a. Grúa torre.
 - b. Carretilla elevadora.
 - c. Puente grúa.

[Ir al solucionario](#)



Unidad 6. Aparejos de izaje y autorizaciones

Distinguido estudiante, en esta unidad analizaremos los accesorios de elevación utilizados para el izaje de cargas, como lo son los aparejos, así como también conoceremos sobre los permisos y autorizaciones que se deben completar para llevar a cabo una elevación mecánica de cargas. Para ello le animo a revisar el capítulo 10, **sección accesorios de elevación** del texto básico, y obtenga las ideas más importantes de este apartado. ¡Éxitos en el estudio de esta unidad!

6.1. Aparejos de izaje

Los accesorios de elevación o aparejos, son un elemento fundamental para el uso de los medios de elevación. Disponer o no del accesorio idóneo puede determinar la viabilidad de una maniobra con independencia de la capacidad de carga del equipo. En la figura 21 se presenta los accesorios más utilizados para el izaje de cargas con maquinaria de elevación:

Figura 21.

Accesorios y dispositivos para izaje y transporte de cargas



Nota. Adaptado de accesorios para izaje de cargas [Fotografía], por [IPH Funiling](#), 2018.

- Eslinges de textil

Conjunto de uno o más componentes de cinta cosida, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación. Toda eslinga debe tener impreso en una tarjeta metálica la capacidad de carga certificada por el fabricante para su uso, tal como se indica en la figura 22.

Figura 22.

Identificación cromática de carga nominal de trabajo en eslingas textiles

Color	Carga nominal (kg)
Violeta	1 000
Verde	2 000
Amarillo	3 000
Gris	4 000
Rojo	5 000
Marrón	6 000
Azul	8 000
Naranja	10 000
Naranja	X>10 000



Nota. La figura representa la identificación cromática de carga nominal de trabajo en eslingas textiles, por Román, et al, 2020.

- Eslinges de cadena

Son elementos constituidos por una serie de eslabones de acero engarzados, idóneas para levantar o mover cargas muy pesadas o de gran volumen, ya que son las más fuertes y resistentes al desgaste o daño, soportan altas temperaturas.

a. **Eslinges de acero**

Las eslingas de acero se caracterizan por ser un tramo relativamente corto de un material flexible y resistente, con terminaciones en ambos extremos adecuadas para sujetar la carga y vincularla con el equipo de izaje. Las eslingas de acero más utilizadas son las de doble ojal.

b. **Tensores**

Son utilizados para unir o liberar un cable en tensión, son de utilidad para la unión de los cables de acero.

c. Conectores para carga

Son los elementos requeridos para hacer la unión entre la carga y el equipo. En la figura 23 se detallan los conectores de carga más comunes, empleados para maniobras con cargas

Figura 23.

Conectores para maniobras con cargas



Ganchos

Se utiliza principalmente para hacer el acople entre la carga con su respectiva eslinga y el aparejo de izaje ya sea de una grúa móvil o puente grúa y va acompañado de un elemento giratorio.

Grillete

Se utiliza para hacer el acople entre la carga y una eslinga. Todos los grilletes deben ser certificados por el fabricante y llevar en alto relieve la capacidad máxima de carga de diseño.

Barras estabilizadoras

Accesorio compuesto por uno o varios miembros equipados con uno o más puntos de amarre para facilitar el manejo de las cargas que requieren soporte en varios puntos.

Nota. La figura detalla los tipos de conectores para maniobras con carga, por Román, et al, 2020.

Los ensamblajes de los accesorios de elevación deben estar claramente marcados con sus características. Cada accesorio de elevación deberá llevar un manual de instrucciones e ir marcado con las siguientes indicaciones, de forma legible y colocadas en un lugar del que no puedan borrarse durante la fabricación o debido al desgaste, etc. ni afecten a la resistencia del accesorio:

- Identificación del fabricante, representante o distribuidor.
- Especificación del material (por ejemplo, clasificación internacional) cuando para la compatibilidad dimensional sea necesaria esta información.
- Especificación de la carga máxima de utilización.
- Marcado «CE».

Los accesorios de elevación deben almacenarse siempre que sea posible de modo y forma que no se estropeen o deterioren. Antes de usarse se debe verificar que están en buenas condiciones y deben tener un cuidadoso mantenimiento.



Semana 12

6.2. Permisos y autorizaciones de izaje de cargas

El proceso de emitir permisos de trabajo para cubrir actividades en áreas peligrosas es común en muchos lugares de trabajo, pero en especial en el sector de la construcción. Por medio de este proceso es que se comparte la información y se logra el acuerdo del personal involucrado para que el trabajo pueda desarrollarse en forma segura bajo condiciones predeterminadas. En algunos lugares, la actividad de izaje de cargas ya está cubierta por el sistema de permisos, mientras que en otros no. Si algún elemento de la actividad, impone riesgos serios o los incrementa, se debe considerar la emisión de permisos de trabajo, como, por ejemplo:

- Cambios de trabajo en la configuración de una grúa (es decir, sujeción inicial de la grúa, cambios de la pluma o brazo, cambios en el contrapeso, cambios de cables o pasadores, etc.).
- Los izajes clasificados como críticos.
- Las operaciones de izaje y transporte de la carga, que superen el 50% de la capacidad de la grúa.
- Trabajo de mantenimiento requerido mientras la grúa está energizada y funcionando, etc.

Para el izaje de cargas, el Ministerio de Trabajo en el 2013 desarrolló una Nota Técnica (DSST-NT-19), en la cual señala que para esta actividad "se debe contar con el plan de izaje que es un paso a paso de las actividades que se van a realizar, junto con el análisis de peligros y riesgos", esto con el fin de definir las medidas de prevención y control. Es importante que las empresas desarrollen su propio procedimiento para izaje mecánico de cargas crítico o no crítico.

A continuación, se presenta algunos componentes y lineamientos a la hora de implementar un permiso de trabajo para el izaje de cargas:

a. **Personal para la maniobra**

- a. **Operador:** persona que opera y maniobra el equipo. Todo el personal que opere equipos para mover cargas mecánicamente, debe recibir un entrenamiento y certificación en la operación del equipo por una entidad competente y cumplir con la norma ASME B30.5- 1994.
- b. **Aparejador/señalero:** es el complemento en tierra del operador del equipo para movimiento de la carga y al igual que el operador, debe estar certificado por una entidad competente. Debe utilizar un chaleco reflectivo para fácil identificación por parte del operador.
- c. **Señalización de la zona de maniobra:** la zona de maniobra es el espacio que ocupa el equipo para izaje y movimiento de carga (pluma, uñas del cargador, montacargas y puente grúa) en su giro o trayectoria, desde el punto de cargue hasta el sitio de colocación de la misma. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente señalizada con cinta de peligro, para evitar el paso del personal, durante todo el tiempo que dure la maniobra.
- d. **Área de maniobra:** antes de cualquier trabajo de izaje de cargas, es obligatorio comprobar que el terreno tenga la suficiente consistencia, para que los apoyos (orugas, ruedas estabilizadoras de la máquina seleccionada, brazos estabilizadores), no se hundan durante la ejecución de la maniobra y desestabilicen la carga.
- e. **Ubicación del equipo para izaje:** los apoyos de la máquina deben ser colocados evitando las irregularidades del terreno y si es necesario debe nivelarse adecuadamente el área. Para conseguir una adecuada estabilidad del equipo, se pueden usar pedazos de madera de al menos 8 cm de espesor y 1 m de longitud.
- f. **Ubicación del equipo de izaje – peligros eléctricos:** cuando utilice grúa móvil se debe comprobar la presencia de líneas eléctricas aéreas y evitar que durante la ejecución de la maniobra el extremo de la pluma, el cable o la carga, se

aproxime a menos de 5 m de los cables conductores si la tensión es igual o superior a 50 KV y si la tensión es inferior a 50 KV a menos de 3 m.

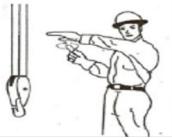
Si los requerimientos de distancia anteriores son imposibles de cumplir, se debe desenergizar la línea eléctrica. Si no se desenergiza, la maniobra no se debe ejecutar. Si por algún motivo la pluma hace contacto con la línea eléctrica, el operador debe permanecer dentro de la grúa hasta que la línea sea sacada de servicio.

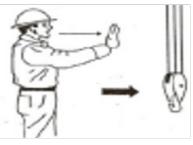
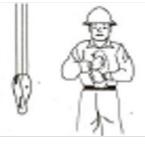
- g. **Izaje y movimiento de la carga:** el encargado de la maniobra será el aparejador/señalero, quien será el responsable de la ejecución correcta y podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra si su complejidad lo requiere. El operador solo obedecerá órdenes del señalero, quien estará identificado con chaleco reflectivo.

En la figura 24 se presenta las señales o ademanes que el aparejador o señalero debe de aplicar, durante la ejecución de elevación y transporte de cargas mecánicas.

Figura 24.

Señales para elevación y transporte de cargas

			
Subir la carga: con el brazo vertical y el dedo índice apuntando hacia arriba mover la mano en un pequeño círculo horizontal.	Bajar la carga: con el brazo extendido hasta abajo y el dedo índice apuntando hacia abajo mover la mano en un pequeño círculo.	Utilizar el gancho principal: golpe con el puño en la cabeza	Utilizar el gancho auxiliar: colocar el bazo izquierdo debajo del codo del brazo derecho.
			

			
Bajar la pluma y subir la carga: con el brazo extendido y el pulgar apuntando hacia abajo, cerrar y abrir la mano alternativamente durante el tiempo que baje la carga.	Girar la grúa: brazo extendido apuntando con los dedos en la dirección de giro de la pluma.	Pare (stop): mantener la postura rígida con el brazo extendido y palma hacia abajo, desplazar el brazo adelante y atrás de manera continua.	Parada de emergencia: mantener la postura rígida, con ambos brazos extendidos y las palmas hacia abajo, desplazarlos adelante y atrás de manera continua.
			
Extendida la pluma (Boom): (Pluma telescopica): ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando hacia afuera.	Retracte la pluma (boom): (Pluma telescopica): ambos puños delante del cuerpo con los pulgares apuntando hacia delante.	Extendida la pluma (con cuerda de seguridad): Mantener postura rígida halando la cuerda firmemente con una mano y la otra mano con los dedos cerrados, y el pulgar apuntando hacia el pecho.	Retracte la pluma (con cuerda de seguridad): Mantener postura rígida halando la cuerda firmemente con una mano y la otra mano con los dedos cerrados, y el pulgar apuntando hacia el frente.
			
Viajar: (Brazo extendido hacia delante, mano abierta y algo elevada, hacer movimiento de empuje en la dirección del desplazamiento.	Viajar (con una oruga): bloquear la oruga del lado indicado por el puño levantado. El desplazamiento de la otra oruga se indica por movimiento del otro puño haciéndolo girar verticalmente ante el cuerpo.	Viajar (con 2 orugas): con ambos puños delante del cuerpo haciendo un movimiento circular uno alrededor del otro, indicando la dirección del movimiento hacia delante o hacia atrás.	Levantamiento terminado: ceñir ambas manos delante del cuerpo.

Nota. La imagen detalla los ademanes de elevación y transporte de pesos para el mando de artefactos, por Ministerio de Relaciones Laborales (Nota Técnica – Aparatos de izaje), 2013.



Semana 13

6.3. Maniobra de descargue

- Cuando la carga esté en el piso, el operador de la grúa debe bajar el gancho hasta que las eslingas queden totalmente flojas para que el ayudante levante el dispositivo de seguridad y retire las eslingas.
- Para puente grúas luego de su utilización, el gancho debe dejarse en el sitio demarcado para ello.

- Los montacargas y cargadores deben detenerse a 30 cm del sitio donde van a ubicar la carga, nivelar las uñas y colocar la carga.
- En el carro macho, el operador acciona el winche desenrollando la cadena y al mismo tiempo arranca hacia delante, dejando resbalar cuidadosamente la carga por el rodillo de la plataforma hasta que quede totalmente en el piso.
- Desenrolle la cadena hasta que quede sin tensión y retire el amarre, luego recoja la cadena en el winche y se debe asegurar a la defensa del equipo. (NT-19, 2013).

Para seleccionar un accesorio de elevación se deberían tener en cuenta, al menos, los factores siguientes:

- a. Masa de la carga a elevar.
- b. La posición del centro de gravedad de la carga.
- c. Las características de la carga a elevar.
- d. Los medios para la prensión o el amarre de la carga y la sujeción al equipo de elevación.
- e. La configuración del amarre.
- f. Las condiciones ambientales a las que estará sometido el accesorio de elevación.
- g. El estado del accesorio de elevación.

Dichos factores permiten evaluar y decidir sobre cuál es el accesorio de elevación adecuado para efectuar la manutención de la carga.

1. Masa de la carga a elevar

El accesorio de elevación seleccionado debería ser suficientemente resistente para soportar la carga a elevar, con un coeficiente de utilización (coeficiente de seguridad) apropiado. Dicha capacidad de carga puede verse influenciada por factores tales como: la distribución de la carga entre los distintos componentes del accesorio; el tipo y/o la configuración del amarre; las condiciones ambientales, etc.

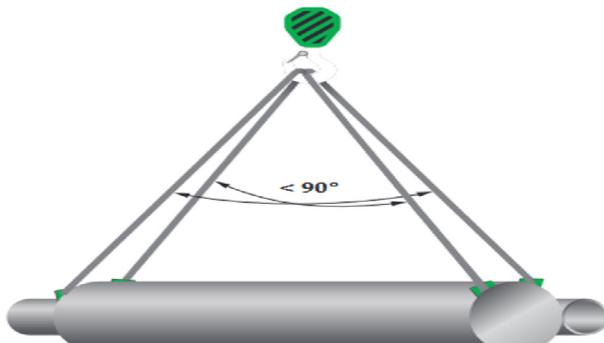
2. Posición del centro de gravedad de la carga

El centro de gravedad de la carga es el punto de aplicación del peso de la carga. En función de la posición del centro de gravedad, las cargas pueden ser simétricas o asimétricas. Si las cargas son simétricas, como en el

caso de tubos, cubos, perfiles, etc., el centro de gravedad coincide con el centro de la forma geométrica (véase la figura 25). Sin embargo, cuando se trata de cargas asimétricas, puede ser necesario realizar un cálculo para determinar la posición del centro de gravedad. (Revisar apéndice 9 de la guía técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Utilización de Equipos de Trabajo, 1997).

Figura 25.

Ejemplo de carga simétrica



Nota. Adaptado de carga simétrica, por guía técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Utilización de Equipos de Trabajo, 2011.

3. Características de la carga

Las características inherentes a la carga, tales como: su forma y dimensiones, sus propiedades físicas, la disponibilidad de puntos de prensión y, en su caso, su distribución, etc., condicionan el tipo de accesorio de elevación a utilizar. Así, por ejemplo, el accesorio de elevación podría ser:

- Una cuchara bivalva, para cargas a granel.
- Un gancho C, si la carga es una bobina de acero o un rollo de alambre.
- Una pinza, si la carga es un perfil de acero.
- Una horquilla de elevación, si la carga está correctamente sujetada en un palé.
- Una viga de suspensión (balancín), si la carga es alargada.
- Una o varias garras, si la carga es una chapa de acero.
- Eslingas de cadena, si la carga tiene aristas vivas.
- Un imán de elevación, si la carga es chatarra, un perfil, palanquilla, etc. de materiales magnéticos.
- Un dispositivo prensor por vacío, si la carga es plana y tiene una superficie pulida.

- Eslinga(s) de cinta tejida plana, si la superficie de la carga está pulida y debe ser "abrazada" o "ahorcada" por la(s) eslinga(s).

Determinadas cargas requieren una atención especial en la selección del accesorio de elevación, por las consecuencias que pueden derivarse de la caída de la carga para las personas que se encuentren en su radio de acción, como es el caso de metales fundidos, recipientes que contienen sustancias tóxicas, recipientes a presión, etc.

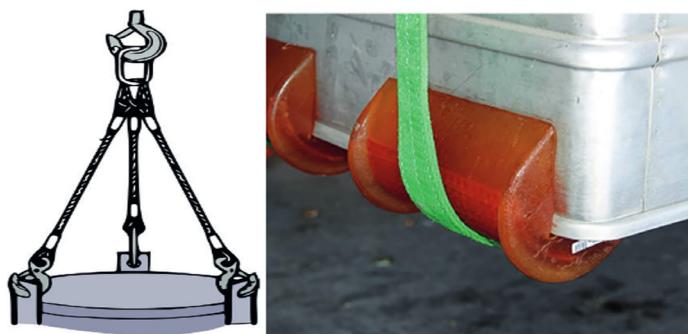
4. Medios para la prensión o el amarre de la carga y la sujeción al equipo de elevación

En la selección de un accesorio de elevación se debería prestar atención a los elementos del accesorio (terminaciones), que permiten la prensión de la carga y el enganche al equipo de elevación. Sus formas pueden ser tales como anillos, gazas, grilletes, ganchos, cáncamos, etc. En algunos casos el accesorio de elevación se incorpora a la carga o es una parte integrante de esta. Se trata, por ejemplo, de cáncamos roscados o soldados, orejas de elevación soldadas, anclajes de elevación, accesorios para contenedores, etc.

En otros casos, la carga puede estar ahorcada por el accesorio de elevación, por ejemplo, mediante eslingas en nudo corredizo o abrazada, mediante eslingas en cesto (véase la figura 26), o ir sujetada mediante accesorios de elevación específicos tales como imanes de elevación, sistemas de prensión por vacío, ganchos C, horquillas de elevación, pinzas, bastidores portacontenedores, etc. Por lo tanto, los accesorios de elevación a utilizar se deberían seleccionar para evitar los peligros de rotura que pudieran presentarse, dependiendo de la aplicación prevista, en el punto de enganche al equipo de elevación (por ejemplo, al gancho de una grúa); en cualquiera de las partes intermedias del accesorio de elevación; en los puntos de prensión de la carga y, en su caso, en la zona de la propia carga prevista para la prensión.

Figura 26.

Reparto equilibrado de una carga y elemento para evitar aristas vivas



Nota. Adaptado de reparto equilibrado de una carga y elemento para evitar aristas vivas, por guía técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Utilización de Equipos de Trabajo, 2011.

5. Configuración del amarre

La distribución de los esfuerzos en una eslinga y sus componentes depende de la configuración del amarre. Así, por ejemplo, los esfuerzos que se reparten sobre una eslinga son diferentes, según que la eslinga sea de un solo ramal y soporte verticalmente la carga, o que la eslinga sea de un solo ramal o sin fin y se utilice para abrazar o para ahorcar la carga, o que la eslinga sea de dos, tres o cuatro ramales formando ángulos iguales o diferentes. En función de dichas configuraciones, la carga máxima de utilización de una eslinga se determina multiplicando la marcada en la eslinga para elevación directa de la carga por un "factor de forma" M.

6. Condiciones ambientales a las que estará sometido el accesorio de elevación

Se deberían tener en cuenta las condiciones ambientales en las que se va a utilizar un accesorio de elevación, ya que estas pueden afectar a sus características. Así, por ejemplo, son factores a considerar: la temperatura ambiente y, en su caso, la de la carga; la humedad; el ambiente salino; la exposición a productos químicos; la exposición a radiación ultravioleta, etc. En estos casos, el usuario debería tener en cuenta estos factores a la hora de elegir el accesorio más adecuado para la aplicación considerada y solicitar al fabricante información precisa en relación con su situación de uso concreta.

En otras condiciones o fuera de los límites indicados, así como para otros accesorios de elevación más específicos, es aconsejable consultar al fabricante sobre la idoneidad del accesorio de elevación.

7. Estado del accesorio de elevación

Antes de utilizar un accesorio de elevación se debería realizar una comprobación visual del buen estado del mismo y las especificaciones indicadas por el fabricante.

La persona responsable de enganchar/desenganchar una carga, normalmente denominada "estrobador", debería tener la competencia necesaria para seleccionar los accesorios de elevación adecuados.

Es necesario asegurarse de que recibe la información adecuada y que dispone de la formación y experiencia práctica en los principios de selección, utilización, custodia y mantenimiento de los accesorios de elevación, incluyendo cualquier limitación de uso.

Esto puede incluir, por ejemplo: los métodos de eslingar cargas en función del tipo de carga y, en el caso de que proceda, de los desplazamientos previsibles de esta; los métodos para tasar la carga nominal de las eslingas de varios ramales; la interpretación del marcado de los accesorios de elevación, y la reducción de la carga permisible para condiciones de uso adversas particulares, como es el caso cuando se realizan operaciones de elevación en condiciones ambientales adversas. (guía técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Utilización de Equipos de Trabajo, 2011).

¡Felicitaciones!

Hemos concluido, con éxito, el estudio de los contenidos programados en la unidad 6 sobre aparejos, autorizaciones y maniobras de descarga en las operaciones de izaje de cargas, previstos para las semanas 11, 12 y 13.



Le sugiero, realice una síntesis de los temas que hemos revisado para comprender claramente los fundamentos que nos permitirán afianzar el conocimiento sobre riesgos inherentes y colaterales de trabajos en altura.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para complementar el estudio de los temas de la unidad 6, lo invito a trabajar en la actividad recomendada que, aunque no cuenta con calificación, le servirá como práctica y autoevaluación de los temas tratados.

1. Concluida esta unidad, en la que hemos realizado un estudio sobre los diferentes tipos de aparejos y autorizaciones en el izaje de cargas, le animo a visualizar el siguiente video que le ayudará a interpretar de mejor manera esta unidad de estudio: [izaje de cargas y aparejos](#).
2. Reconozca y enliste los errores que el operador quiere pasar por alto y resuma las recomendaciones más importantes que en el video se visualiza.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno o en documento Word.

Retroalimentación

Uno de los requisitos importantes para mantener la seguridad en cualquier operación de izaje de cargas, es planear muy bien qué es lo que se va a hacer, teniendo conocimiento pleno de los elementos necesarios, personal calificado dispensable y qué medidas de seguridad tomar en cuenta.

3. Además, para llevar a cabo una valoración sobre el entendimiento de los temas estudiados, le invito a realizar la siguiente autoevaluación. Posteriormente, al finalizar esta actividad, contrasté sus respuestas con las del solucionario y así podrá evidenciar sus aciertos y desaciertos. En todo caso, si surgiera alguna inquietud, le pido comedidamente, haga llegar sus dudas y comentarios en el espacio destinado para la tutoría semanal.



Autoevaluación 6

Responda verdadero o falso, según corresponda:

1. () Grilletes, ganchos y argollas son componentes o dispositivos utilizados para izaje y transporte de cargas.
2. () Cada accesorio de elevación deberá llevar un manual de instrucciones e ir marcado: ¿identificación del fabricante, especificación del material y especificación de la carga máxima de utilización?
3. () La zona de maniobra deberá estar libre de obstáculos y previamente señalizada con cinta de peligro, para evitar el paso del personal, durante todo el tiempo que dure la maniobra.

Seleccione la opción correcta para los siguientes enunciados:

4. Conjunto de uno o más componentes de cinta cosida, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación:
 - a. Eslinga de cadena.
 - b. Eslinga de textil.
 - c. Eslinga de acero.
5. Eslingas textiles de color rojo, están diseñadas para soportar pesos hasta:
 - a. 1000 kg.
 - b. 3000 kg.
 - c. 5000 kg.
6. Son elementos constituidos por una serie de eslabones de acero engarzados, idóneas para levantar o mover cargas muy pesadas o de gran volumen:
 - a. Eslinga de cadena.
 - b. Grilletes.
 - c. Tensores.

7. Se utilizan para hacer el acople entre la carga con su respectiva eslinga y el aparejo de izaje y va acompañado de un elemento giratorio:
 - a. Eslinga.
 - b. Ganchos.
 - c. Argollas.
8. Son utilizados para unir o liberar un cable en tensión, son de utilidad para la unión de los cables de acero:
 - a. Grillete.
 - b. Barras estabilizadoras.
 - c. Tensores.
9. Es el complemento en tierra del operador del equipo para movimiento de la carga, debe estar certificado por una entidad competente.
 - a. Operador.
 - b. Señalero.
 - c. Técnico de seguridad.
10. A qué distancia deberá permanecer una grúa móvil, cuando existan en su área de operación líneas eléctricas, áreas con una tensión ≥ 50 KV.
 - a. Menos de 3 metros.
 - b. 5 metros.
 - c. 10 metros.

[Ir al solucionario](#)



Unidad 7. Riesgos y medidas de control de izaje de cargas

Estimado estudiante en esta unidad analizaremos los riesgos y medidas de control más importantes, que se aplican en el izaje de cargas. Para ello le animo a revisar el capítulo 10, **elevación, transporte y almacenamiento** del texto básico, y obtenga las ideas más importantes de este apartado. ¡Éxitos en el estudio de esta unidad!

7.1. Riesgos y medidas preventivas en la operación de izaje de cargas

Las operaciones de levantamiento, elevación o izaje se encuentran entre las principales causas de muertes e incidentes graves, en las actividades de construcción a nivel mundial (IOGP, 2018). Para reducir el número y la gravedad de incidentes de izaje se requiere resaltar principios esenciales de levantamiento o izaje seguro; como son la planificación, el control, la competencia, la maquinaria o equipo, la inspección, mantenimiento, certificación, estabilidad de la carga, personal involucrado y sistema de gestión.

De manera general, los riesgos más comunes presentes en el izaje de cargas son: caída de carga, atrapamiento entre carga y accesorios de izaje, golpes contra objetos móviles o fijos, y daños a estructuras. Sin embargo, es importante señalar que los riesgos en esta actividad dependerán de los equipos, accesorios y el tipo de carga que se vaya a elevar.

Reducir los riesgos a niveles adecuados para esta operación, ya sea en los equipos o en la instalación permanente de los mismos, se deben cumplir las siguientes premisas.

- Instalación segura de los medios de elevación de no móviles.
- Evitar la caída libre de la carga.
- Garantizar la mínima resistencia admisible para su izado de todas las partes de la carga.
- Evitar que la carga se suelte.
- Evitar que la carga se desvíe o desplace.

- Prevención en uso de grúas móviles.

En la tabla 15, se resumen los riesgos más frecuentes en la utilización de grúas móviles, junto con sus respectivas medidas preventivas.

Tabla 15.

Riesgos y medidas preventivas en el uso de grúas móviles

Riesgo	Factor de Riesgo	Medidas preventivas
Atrapamientos de partes del cuerpo	Tareas de guiado a mano de la carga, de mantenimiento.	Delimitación de la zona de trabajo.
	Tareas de mantenimiento del equipo.	
	Durante la colocación de los calzos bajo los gatos hidráulicos.	
Atropellos a personal	Atropellos a personal que permanece en el entorno de las maniobras.	Delimitación de la zona de trabajo.
Golpes o cortes	Tanto por la carga, el gancho o la pluma/plumín.	Delimitación de la zona de trabajo.
Golpes o atrapamiento debido a la carga	Caída de la carga debida a un eslingado inadecuado, rotura de cables.	Funcionamiento adecuado del limitador de carga y del final de carrera del gancho.
	Fallo sistema hidráulico del equipo.	Funcionamiento adecuado de las válvulas de seguridad del circuito hidráulico.
	Golpe de la carga o pluma contra otro objeto.	Control periódico de eslingas, cables y pestillo de seguridad.
		Conocimiento del peso de la carga. (a partir de gráficos de densidad y multiplicando por su masa).

Riesgo	Factor de Riesgo	Medidas preventivas
Riesgo eléctrico	Aproximación excesiva o contacto a una línea de alta tensión.	Detector de tensión en la pluma. Aviso compañía eléctrica para eventual descargo de la línea eléctrica.
Vuelco de la máquina	Efecto del viento. Colapso del terreno. Nivelado inadecuado. Superación del par de vuelco.	Funcionamiento adecuado del limitador de carga. Conocimiento de la capacidad portante del terreno. El usuario de la grúa determinará el lugar de trabajo. Colocación de placas de reparto. Abrir los estabilizadores en su extensión máxima posible.
Incendio	Con origen en un problema electromecánico del equipo.	Mantenimiento semestral e inspecciones reglamentarias.
Explosión de un neumático	Con origen en un defecto o por haber ardido.	Inflado adecuado. Mantenimiento adecuado.

Nota. Riesgos más frecuentes en el uso de grúas móviles, por Román, et al, 2020.

Una grúa móvil autopropulsada ha de realizar mantenimiento con carácter semestral por parte de una empresa certificada. Estas revisiones han de cumplir con lo estipulado en la norma UNE 58-508-78, y su resultado quedará registrado en el libro historial de la grúa, documento en el que el propietario o arrendador de la grúa pone a disposición de la autoridad competente toda la información relacionada con incidencias por utilización o conservación tales como revisiones, accidentes ocurridos durante su utilización, inspecciones, modificaciones de las características de la grúa, sustitución o reparación de motores, de componentes hidráulicos, de elementos estructurales, etc. (Román, et al, 2020).

- **Prevención en uso de carretillas elevadoras**

En la tabla 16, se resumen los riesgos más frecuentes en la utilización de carretillas elevadoras, junto con sus respectivas medidas preventivas.

Tabla 16.

Riesgos y medidas preventivas en el uso de carretillas elevadoras

Riesgo	Factor de riesgo	Medidas preventivas
Vuelco de la carretilla.	Carga elevada. Velocidad inadecuada. Neumáticos o firme en mal estado.	Dispositivo ROPS antivuelco. Circular a velocidad reducida aprox. 10 km/h. Control diario neumático. Control zonas de paso.
Precipitación de la carretilla desde altura.	Precipitación desde un muelle portuario, de carga de transporte, o bien desde la caja de un camión.	Señalización de bordes con diferencia de cota. Inmovilización de los camiones antes de la carga- descarga. Evitar el conducir por el borde de un muelle.
Choques y atrapamientos	Velocidad elevada. Fallo de circuitos de mando. Circular por áreas irregulares, angostas, o mal iluminadas. Mala organización de zonas de circulación y de paso. Falta de formación.	Limitación de velocidad. Control estado carretilla; espejos, luz giro, faro y sirena retroceso. Organización adecuada, zonas de paso y circulación. Anclaje, señalización y protección de las estanterías. Formación.
Caída de materiales transportados	Rotura de pallets. Conducción inadecuada. Circular sobre terreno irregular. Circular con cargas elevadas, no arriostradas o sobre pallet metálico. Cargas mal apiladas sobre carretilla.	Control estado de pallets. Control periódico de la carretilla. Formación. Evitar en lo posible terreno irregular baches, raíles, etc. En caso de necesidad circular a velocidad muy reducida y cruzar en diagonal.
Incendio o explosión	Entrada carretilla en zona con riesgo de incendio o explosión. Incendios en zona de recarga de baterías.	Uso de carretillas homologadas para zona ATEX. Recarga de baterías fuera de zona de riesgo de incendios. Almacenamiento de combustibles fuera de zona de riesgo de incendio.

Riesgo	Factor de riesgo	Medidas preventivas
Caída de personas	Caídas al subir o bajar al puesto de conducción.	Revisión de los estribos de acceso a la cabina.
	Caídas de personal izado o transportada.	Prohibición de izado o transporte de otro Personal.

Nota. Riesgos y medidas preventivas durante la utilización de carretillas elevadoras, por Román, et al, 2020.

- Prevención en uso de puente grúa

En la tabla 17, se resumen los riesgos más frecuentes en la utilización de puente grúa, junto con sus respectivas medidas preventivas.

Tabla 17.

Riesgos y medidas preventivas en el uso de puentes grúa.

Riesgo	Factor de riesgo	Medidas preventivas
Atrapamientos con el puente grúa	Velocidad inadecuada. Posición incorrecta del operario u otros trabajadores.	Circular en marcha lenta. Planificación de las maniobras a realizar. Orden u limpieza del entorno. Señalización acústica o visual de movimiento. Uso de elementos reflectantes en ropa de trabajo. Formación e información. Dotación de: <ul style="list-style-type: none">▪ Limitador de traslación del puente/pórtico.▪ Limitador de traslación del carro. Paro de emergencia.
Atrapamientos o golpes de la carga	Izado prematuro de la carga durante las labores de amarre. Posicionamiento inadecuado del operador u otros trabajadores. Traslación de la carga sobre otros trabajadores.	Formación e información. Dotación de recurso preventivo para tareas sin visibilidad de la carga. Medidas organizativas para evitar el paso de cargas sobre otros trabajadores. Paro de emergencia.

Riesgo	Factor de riesgo	Medidas preventivas
Caída de la carga	Rotura de accesorios de izado. Rotura del cableado. Colocación inadecuada de los accesorios de izado. Fallo de sistema de izado.	Control periódico de accesorios de izado. Uso de los accesorios adecuados para cada carga nominal. Control periódico del cableado y puente grúa en general. Uso de dinamómetro para conocer peso real de la carga. Dotación de: <ul style="list-style-type: none">▪ Limitador de capacidad de carga. (Habitualmente con un 10 % de margen sobre carga nominal rotulada).▪ Limitador de izado de la carga.▪ Pestillo de seguridad en el gancho.
Caídas desde el puente grúa	Posición de trabajo insegura sobre puente grúa. Ausencia de protección individual o colectiva.	Procedimiento de trabajo en altura; uso de EPI contra caídas, y revisión de protecciones colectivas. Permiso de trabajo.
Choques entre la carga y vehículos, estructura u otro puente grúa	Falta de coordinación entre trabajadores o empresas. Falta de recurso preventivo.	Procedimiento de trabajo para uso simultáneo de varios puentes grúas. Instalación de sistemas de detección automática entre varios puentes grúa.
Contacto eléctrico	Fallo del aislamiento eléctrico del equipo. Fallo de las protecciones contra contacto indirecto, protección diferencial y puesta a tierra.	Control periódico, e inspecciones eléctricas.

Nota. Riesgos y medidas preventivas en la utilización de puentes grúa, por Román, et al, 2020.

- **Prevención en uso de grúa torre**

En la tabla 18, se resumen los riesgos más frecuentes en la utilización de grúas torre, junto con sus respectivas medidas preventivas.

Tabla 18.*Riesgos y medidas preventivas en el uso de grúas torre*

Riesgo	Factor de riesgo	Medidas preventivas
Atrapamientos	Con la carga izada, lastre desplazado. Partes móviles del equipo sin protección.	Formación del personal para evitar prácticas inadecuadas. Dotación de recurso preventivo y señalista. Protección de partes móviles de tambores, ejes y motores.
Caída de la carga	Rotura de cables de izado o accesorios de elevación. Fallo de limitadores. Amarre defectuoso de la carga (bien por uso de eslingas de capacidad insuficiente o mal colocadas).	Control periódico de cables y accesorios de elevación. Revisión periódica de la grúa. Montaje de acuerdo con el proyecto de instalación y manual del fabricante.
Caídas a distinto nivel	Caídas durante tareas de mantenimiento en altura o bien durante el acceso. Caídas durante el acceso a la cabina.	Procedimiento de trabajo en altura. Uso de protección colectiva e individual. Reconocimiento médico específico.
Caídas al mismo nivel	Inobservancia de la vía de paso. Falta de orden y limpieza.	Orden y limpieza.
Caídas de objetos	Caída de elementos de la grúa (tornillería, bridás, perfiles, etc.).	Control periódico de la grúa. Vallado perimetral durante operaciones de mantenimiento, montaje y desmontaje.
Contacto eléctrico	Contacto o arco eléctrico con líneas de alta tensión. Fallo o defecto en la instalación eléctrica de la grúa: motores eléctricos, cuadros, protecciones, fusibles, puesta a tierra.	Montaje según proyecto y manual de fabricante. Control periódico, protección diferencial y toma de tierra.
Desplome de la estructura de la grúa	Error en el montaje de la grúa, habiendo incluido partes provenientes de otras grúas. Uso inadecuado de la grúa. Superación de la edad máxima. Colapso terreno. Viento excesivo. Salida del camino de rodadura. Fallo de lastre o contrapeso.	Marcado de la estructura para identificar que pertenece a la misma grúa. Control de final de montaje. Montaje/desmontaje por personal autorizado. Posicionamiento adecuado según proyecto. Control periódico.

Riesgo	Factor de riesgo	Medidas preventivas
Golpes y choques	Golpes de carga izadas contra personas. Uso inadecuado de la grúa.	Formación. Medidas organizativas.

Nota. Riesgos y medidas preventivas en grúas torre, por Román, et al, 2020.

¡Felicitaciones!

Hemos concluido, con éxito, el estudio de los contenidos programados en la unidad 7 sobre riesgos y medidas preventivas en las operaciones de izaje de cargas, previstos para la semana 14.



Le sugiero, realice una síntesis de los temas que hemos revisado, para comprender claramente los fundamentos que nos permitirán afianzar el conocimiento sobre riesgos inherentes y colaterales de trabajos en altura.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para complementar el estudio de los temas de la unidad 7, lo invito a trabajar en la actividad recomendada que, aunque no cuenta con calificación, le servirá como práctica y autoevaluación de los temas tratados.

1. Concluida esta unidad, en la que hemos realizado un estudio sobre los riesgos y medidas preventivas en el izaje de cargas, le animo a visualizar el siguiente video que le ayudará a interpretar de mejor manera esta unidad de estudio: [operación de izaje de cargas](#).
2. Describa los riesgos que se presentan durante la operación de elevación y transporte de cargas y proponga las medidas preventivas acordes a los riesgos enunciados.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno o en documento Word.

Retroalimentación

Recuerde que, para maniobras de elevación y transporte de cargas, es de gran importancia que solo la persona autorizada dé las señales al

operador durante cada operación de izar, bajar, apilar o vaciar. Pueden resultar confusiones y accidentes graves si el operador se guía por las señales dadas por dos o más personas. La única excepción es la señal de "Parar" de emergencia.

3. Además, para llevar a cabo una valoración sobre el entendimiento de los temas estudiados, le invito a realizar la siguiente autoevaluación. Posteriormente, al finalizar esta actividad, contrasté sus respuestas con las del solucionario y así podrá evidenciar sus aciertos y desaciertos. En todo caso, si surgiera alguna inquietud, le pido comedidamente, haga llegar sus dudas y comentarios en el espacio destinado para la tutoría semanal.



Autoevaluación 7

Responda verdadero o falso, según corresponda:

1. () Los riesgos más comunes presentes en el izaje de cargas son: proyección de partículas, ruido, exposición a humos y gases, cortes y golpes.
2. () Señalarizar el área de maniobra, es una premisa para reducir los riesgos a niveles adecuados en el izaje de cargas.
3. () Las condiciones atmosféricas (viento), inciden en el riesgo de vuelco de una grúa móvil.
4. () Organizar adecuadamente las zonas de paso y circulación, son medidas preventivas para evitar choques y atrapamientos cuando se utiliza una carretilla elevadora.
5. () El empleo de un dinamómetro para conocer el peso real de la carga, es considerada una medida preventiva para prevenir riesgos de caída de la carga.
6. () La caída de objetos y caídas a distintos niveles, son riesgos que se presentan durante la operación de una carretilla elevadora.

Seleccione la opción correcta para los siguientes enunciados:

7. Un eslingado inadecuado y rotura de los cables, a qué riesgo hace referencia:
 - a. Vuelco de la máquina.
 - b. Golpes o atrapamientos.
 - c. Atropellos al personal.
8. Con qué periodicidad se realizará los mantenimientos a una grúa móvil:
 - a. Mensual.
 - b. Anual.
 - c. Semestral.

9. Qué factor de riesgo incide para que se pueda producir un vuelco de una carretilla elevadora:
- a. Carga elevada.
 - b. Conducción inadecuada.
 - c. Falta de formación.
10. Qué factor de riesgo incide para que se pueda producir un desplome de la estructura de una grúa torre:
- a. Rotura de cables de izado.
 - b. Inobservancia de la vía de paso.
 - c. Error en el montaje de la grúa, habiendo incluido partes provenientes de otras grúas.

[Ir al solucionario](#)



Unidad 8. Seguridad y salud en el trabajo

Estimado estudiante, en esta unidad trataremos aspectos importantes sobre seguridad y salud en el trabajo, relacionado con los trabajos de alto riesgo, para lo cual le invito a revisar el capítulo 1 del texto básico, y obtenga las ideas más importantes de ese capítulo. Para reforzar sus conocimientos en el transcurso de la unidad, hemos asignado actividades de aprendizaje.

8.1. Introducción

Al hablar de seguridad en el trabajo, nos referimos al conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo.

Como lo habíamos mencionado en la unidad uno, los trabajos de alto riesgo se presentan cuando un trabajador se expone a mayor nivel de peligros y se encuentran presentes en la mayoría de las actividades productivas o industriales, por ejemplo: en [trabajos de construcción](#).

Por eso es importante identificarlos, evaluar los recursos con los que se cuenta para su intervención y desarrollar métodos que contribuyan a una gestión de estas tareas, posibilitando el control de los riesgos. Todos los procedimientos, ya sean administrativos u operativos, están interrelacionados y cualquier falla en alguno de estos puede llevar a desenlaces irremediables, ya que existen labores que requieren de un alto compromiso para llevar a cabo la labor, ya sea por la complejidad del trabajo o por los riesgos que ésta significa para el trabajador.

8.2. Herramientas de seguridad

En la actualidad hablamos de la "gestión de la prevención de los riesgos en el trabajo o de los riesgos laborales" o también de la "gestión preventiva" entendiendo como tal al conjunto de procedimientos y acciones encaminados a identificar y eliminar o controlar los riesgos mejorando

las condiciones de trabajo con el objetivo último de que dichos riesgos no se materialicen en forma de daños a la salud de los trabajadores expuestos.

Todas las actividades de alto riesgo que hemos desarrollado en esta guía, deben ser tratadas de manera especial y aprender a diferenciarlos de los trabajos normales. Para poder ejecutar un trabajo de alto riesgo, debemos tomar en cuenta algunas medidas o herramientas de seguridad, que a continuación se las pone a su consideración:

- Identificar el tipo de trabajo de alto riesgo que se va a ejecutar.
- Cuáles son los factores de riesgos que están envueltos en esta actividad.
- Una vez identificado el tipo de trabajo y sus riesgos, proceder a elegir qué tipos de medidas preventivas (fuente, medio y trabajador) se pueden aplicar para evitar accidentes.
- De acuerdo al tipo de actividad identificada, analizar qué tipo de permisos de trabajo (documento que habilita al trabajador a realizar una actividad especial en la que se encuentre expuesto a riesgos con firmas), se necesita para poder ejecutar la actividad.
- Dicho documento tendrá una vigencia, en caso de que la actividad sea puntual (de un día o de unas horas), el permiso se cerrará al finalizar dicha actividad, siempre y cuando el trabajador ya no regrese a realizar la misma dentro de la semana.
- El permiso de trabajo deberá ser archivado, ya que este constituye un respaldo de que las actividades han sido ejecutadas con todas las medidas de seguridad, llegando un acuerdo entre el trabajador y su supervisor y de esta forma evitando que se susciten accidentes graves.
- Asegurarse de que el personal esté capacitado para realizar el trabajo.
- Delegar a un responsable experto en el área en la que se va a trabajar, para que realice esta actividad en conjunto con el grupo de trabajo.
- Los trabajos deberán ser coordinados con todas las áreas de trabajos especiales, que sean necesarias para realizarlo de manera más efectiva.
- Deberá existir una comunicación fluida y adecuada en todo el tiempo que se realice la actividad de riesgo.

- Verificar que las herramientas, equipos de protección e infraestructuras (por ejemplo: andamios seguros) a usar se encuentren en buen estado.
- Verificar que no exista posibilidad de daño a terceros, despejar y señalizar el área de trabajo.
- Antes de iniciar el trabajo, reunir a todo el equipo y aplicar una lista de verificación de cumplimiento de los puntos tratados anteriormente, si es necesario abrir permisos de trabajos extra.
- Socializar la actividad y puntos considerados al personal mediante una charla de seguridad.

Cabe mencionar que la seguridad en el trabajo se sirve de una serie de actuaciones de distinta índole denominadas **técnicas de seguridad**, basada su aplicación en la detección y control de los distintos riesgos laborales que pueden dar lugar a un accidente de trabajo. Atendiendo a su sistema de actuación, las técnicas de seguridad se clasifican en dos grupos:

- a. Técnicas analíticas.
- b. Técnicas operativas.

Las primeras, como indica su nombre, están pensadas para, mediante su aplicación, detectar situaciones de riesgo susceptibles de originar accidentes de trabajo, categorizar mediante una evaluación la importancia de dichos riesgos y analizar las causas del mismo.

Las segundas están dirigidas a la anulación o control de los riesgos, mediante la aplicación de medidas preventivas y/o correctoras dirigidas tanto a los aspectos técnicos como organizativos del trabajo y de los propios trabajadores.

En la tabla 19, sírvase revisar la relación que tienen las técnicas de seguridad de mayor aplicación en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, y que son de gran aplicabilidad en trabajos de alto riesgo.

Tabla 19.

Relación de técnicas analíticas y operativas de mayor aplicación

Técnicas analíticas de seguridad	
Anteriores al accidente	Análisis documental de riesgos. Análisis histórico de accidentes. Control estadístico de siniestralidad. Estudio de adecuación a la legislación y normativa vigentes. Identificación y evaluación de riesgos. Observaciones planeadas del trabajo. Inspecciones de seguridad y seguimiento de las mismas.
Posteriores al accidente	Notificación y registro de accidentes e incidentes. Investigación de accidentes e incidentes. Análisis estadístico de siniestralidad.
Técnicas operativas de seguridad	
Materiales	Selección de producto, materias, energías. Diseño de instalaciones y máquinas. Diseño e implantación de sistemas de seguridad. Selección y uso de herramientas seguras.
Sobre el ambiente	Diseño de los lugares de trabajo. Organización del orden y la limpieza. Diseño de la iluminación.
Sobre el individuo y la organización del trabajo	Selección del personal. Formación e información sobre riesgos y tareas. Elaboración de métodos de trabajo seguros. Planificación e implantación de medidas de actuación. Implantación de normas. Señalización de riesgos. Consignación en tareas de mantenimiento. Selección y uso de equipos de protección individual. Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Nota. Esta tabla nos indica la relación de técnicas analíticas y operativas de mayor aplicación, en la prevención de riesgos, por Vitrián, et al, 2018.

8.3. Equipos de Protección Personal (EPP)

La protección personal debe considerarse en el contexto de los métodos de control para la prevención de las lesiones y enfermedades profesionales, para esto es esencial tener siempre presente que la protección personal debe considerarse como el último recurso de reducción del peligro en el lugar de trabajo.

Se considera Equipo de Protección Personal (EPP) o Equipo de Protección Individual (EPI), a cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador, para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los EPP deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

La utilización de EPP, está normado por el [reglamento de seguridad y salud de los trabajadores](#), específicamente en el título VI: protección personal, desde el Art. 175 al Art. 184, para lo cual le invito a efectuar una revisión de estos artículos.

De igual manera, a lo largo de la presente guía se ha desarrollado un apartado específico para la descripción de los equipos de protección personal utilizados para los trabajos de alto riesgo.

- Clasificación de los Equipos de Protección Personal

En la tabla 20 se detalla la clasificación de los EPP, según la parte del cuerpo a proteger:

Tabla 20.

Clasificación de los EPP, según la parte del cuerpo a proteger

1. De protección parcial	2. De protección integral
<ul style="list-style-type: none">▪ Cráneo.▪ Cara y ojos.▪ Oído.▪ Extremidades superiores.▪ Extremidades inferiores.▪ Aparato respiratorio.	<ul style="list-style-type: none">▪ Ropa de protección.▪ Prendas de señalización.▪ Protección contra caídas de altura.▪ Protección contra riesgos eléctricos.

Nota. Esta tabla nos indica la clasificación de los EPP, según la parte del cuerpo a proteger, por Vitrián, et al, 2018.

De acuerdo con Vitrián, et al (2018), los EPP recomendados para actividades de alto riesgo, son los que se describen a continuación en el siguiente recurso:

Equipos de protección personal para actividades de alto riesgo

¡Felicitaciones!

Hemos concluido con éxito, el estudio de los contenidos programados en la unidad 8 sobre equipos utilizados para el izaje de cargas, previstos para la semana 15.



Le sugiero, realice una síntesis de los temas que hemos revisado, para comprender claramente los fundamentos que nos permitirán afianzar el conocimiento sobre riesgos inherentes y colaterales de trabajos en altura.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para complementar el estudio de los temas de la unidad 8, lo invito a trabajar en la actividad recomendada que, aunque no cuenta con calificación, le servirá como práctica y autoevaluación de los temas tratados.

1. Distinguido estudiante, le invito a participar en el desarrollo de la siguiente actividad interactiva, donde podrá poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre técnicas de seguridad en la prevención de riesgos laborales.

Técnicas de seguridad

Recuerde, una vez identificado el tipo de trabajo y sus riesgos, proceder a seleccionar qué tipos de medidas preventivas (fuente, medio y trabajador) puede aplicar para evitar accidentes.

2. Además, para llevar a cabo una valoración sobre el entendimiento de los temas estudiados, le invito a realizar la siguiente autoevaluación. Posteriormente, al finalizar esta actividad, contrasta sus respuestas con las del solucionario y así podrá evidenciar sus aciertos y desaciertos. En todo caso, si surgiera alguna inquietud, le pido comedidamente, haga llegar sus dudas y comentarios en el espacio destinado para la tutoría semanal.



Autoevaluación 8

Responda verdadero o falso, según corresponda:

1. () La seguridad en el trabajo hace referencia al conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo.
2. () El permiso de trabajo no constituye un respaldo de que las actividades han sido ejecutadas con todas las medidas de seguridad.
3. () Las técnicas operativas permiten detectar situaciones de riesgo susceptibles de originar accidentes de trabajo.
4. () Socializar la actividad y puntos considerados al personal mediante una charla de seguridad, es una medida de prevención para trabajos de alto riesgo.
5. () La identificación y evaluación de riesgos, son técnicas analíticas de seguridad.
6. () La protección personal debe considerarse como el primer recurso de reducción del peligro en el lugar de trabajo.

Seleccione la opción correcta para los siguientes enunciados:

7. Qué tipo de protección es utilizado para riesgos con exposición a atmósferas contaminadas:
 - a. Protección de la cara y vista.
 - b. Protección de la cara y extremidades superiores.
 - c. Protección de la cara, vista y vías respiratorias.

8. Se utilizan en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., emitiendo resplandor visible, directo o reflejado:
 - a. Ropa y prendas de señalización.
 - b. Ropa de protección.
 - c. Ropa de trabajo.
9. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio cuando:
 - a. No sea posible el empleo de medios de protección colectiva.
 - b. No garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.
 - c. Ambos.
10. Según la parte del cuerpo a proteger, sirven como equipos para protección parcial de:
 - a. Cráneo, cara y ojos.
 - b. Protección contra caídas de altura, ropa de protección.
 - c. Aparato respiratorio y de extremidades superiores e inferiores.

[Ir al solucionario](#)



Actividades finales del bimestre



Semana 16

Apreciado estudiante, hemos llegado al final del segundo bimestre, en el cual hemos estudiado los principales riesgos y sus medidas preventivas en operaciones de izaje de cargas, actividad de alto riesgo y que merecen la importancia del caso en el ámbito laboral, con la consigna de "sí es posible evitar graves accidentes" en el desarrollo de estas tareas.

Por ende, como preparación para la evaluación del segundo bimestre, le sugiero revisar de forma minuciosa todos los temas tratados en las unidades 5, 6, 7 y 8 de la asignatura. Es necesario que usted logre identificar los riesgos inherentes y colaterales, sus medidas preventivas y de control para izaje de cargas, así como comprender las diferentes técnicas y herramientas de seguridad.

En esta semana, le recomiendo revisar el contenido elaborado para estas siete semanas, así como reforzar su conocimiento a través del repaso de las actividades de aprendizaje, autoevaluaciones y demás material que conste en esta guía didáctica, si no pudo despejar sus dudas, comuníquese con el docente para que le guíe y responda sus inquietudes.



Quiero facilitarlo por el esfuerzo y dedicación que ha tendido a lo largo de todo el semestre, los conocimientos que ha obtenido en la presente materia sin duda alguna le ofrecerán un mayor crecimiento profesional.



4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	Los trabajos de alto riesgos, implican un mayor nivel de peligro.
2	V	Los trabajos de alto riesgo, pueden originar accidentes laborales graves y en muchas ocasiones mortales.
3	V	Son considerados trabajos de alto riesgo, trabajar en áreas próximas a líneas de transmisión de energía de alta tensión, así como trabajos de soldadura en ambientes cerrados.
4	V	En los trabajos en vertical, el trabajador permanece en suspensión durante la realización de las tareas que tenga que desarrollar (pintura, fontanería, mantenimiento, y otras).
5	V	Las plataformas articuladas o telescopicas sobre camión, constan una estructura articulada o telescopica, capaz de elevarse a alturas de más de 100 m y de girar 360°. La plataforma puede ser utilizada por varios operadores según los casos.
6	a	Los permisos de trabajo están regulados en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para la construcción y obras públicas.
7	b	El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, en su artículo 32, señala que la altura de las barandillas será de 900 milímetros a partir del nivel del piso.
8	b	El riesgo principal o el que suele darse con mayor frecuencia e implicar consecuencias de mayor gravedad es el de caídas a distinto nivel.
9	a	Al momento de efectuar trabajos en altura, se deben tomar en cuenta numerosos factores de riesgo, como los factores atmosféricos: viento, lluvia; factores personales: ingestión de medicamentos, estado de salud óptimo, así como factores organizacionales.
10	c	Cuando se habla de trabajos verticales, una de las características que engloba este tipo de trabajos es cuando el trabajador permanece en suspensión durante la realización de las tareas que tenga que desarrollar (pintura, fontanería, mantenimiento, y otras).

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 2		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Cuando hablamos de autorizaciones o permisos de trabajo, nos referimos al registro documental, es decir, a un documento que permite, mediante un encadenamiento de las tareas a realizar, listar e identificar los riesgos derivados de la actividad y los propios del área de trabajo.
2	V	Los medios de protección recomendados y que deben usarse son los de protección colectiva y los de protección individual. Entre ellos destacan las barandillas de protección, la cobertura de huecos y las redes de seguridad.
3	F	Para una correcta colocación de las escaleras, es importante que la inclinación de las escaleras sea aproximadamente de unos 15-20°, y la separación con respecto a la pared sea de $\frac{1}{4}$ de la longitud de la escalera.
4	V	Todo trabajo realizado a partir de un 1.8 m del nivel del suelo, requerirá del uso de un sistema anticaídas.
5	F	Un cabo de anclaje o eslinga nos permite sujetarnos a un punto de anclaje, a líneas de vida y a estructuras. También se usa como limitador de desplazamiento.
6	F	Un conector de cierre automático es capaz de volver por sí mismo a la posición de conector cerrado cuando el usuario lo libera desde cualquier posición de apertura.
7	c	Los actores que intervienen en un permiso de trabajo, tanto previo al inicio, durante la realización y al finalizar el trabajo, tenemos al responsable de la emisión de la orden de trabajo, responsable de la ejecución del trabajo, trabajador/es, recurso preventivo.
8	a	Abordar los riesgos de caída de altura, supone la aplicación de algunos principios básicos o criterios preventivos, como: eliminar el riesgo en el sitio, instalación de protecciones colectivas, dotar de arnés de seguridad.
9	b	Los puntos de sujeción o puntos de anclaje, deben tener una resistencia mayor o igual a 22 kN (5000 lbs.), por cada trabajador conectado.
10	a	El absorbedor de energía, son elementos diseñados para absorber el impacto generado por la fuerza de retención. La desaceleración se hace de manera gradual para no generar una elevada fuerza de retención. La máxima longitud de un absorbente abierto es de un metro.

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 3		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	Al hablar de espacios confinados, nos referimos aquellos lugares que por sus características de peligrosidad cuenta con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no fue concebido para su ocupación continuada por parte de un trabajador.
2	F	Previo al ingreso a recintos cerrados se contará con la respectiva comprobación de nivel de oxígeno que no debe ser inferior a 19.5 % y la presencia de atmósferas tóxicas.
3	F	Los espacios confinados, cerrados por una pequeña abertura de entrada y salida, tenemos: cisternas de transporte, alcantarillas o cloacas, silos y tanques de almacenamiento, reactores y calderas, hornos, bodegas de barco, ductos subterráneos, túneles, etc.
4	F	Los riesgos generales son aquellos que, al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior, están vinculados a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo, riesgos mecánicos, ergonómicos, biológicos.
5	V	Cuando en un espacio confinado existe una concentración de oxígeno superior al 23.5%, se dice que es una atmósfera con exceso (enriquecida) de oxígeno que puede volverse inestable al contribuir al aumento de las velocidades de reacción.
6	F	Para realizar trabajos en el interior de los silos, hay que reducir las concentraciones de gases combustibles, a menos del 10 % de su LIE.
7	b	Los permisos de trabajo para espacios confinados están regulados en los Reglamentos de Seguridad y Salud en el Trabajo para la construcción y obras públicas.
8	b	De acuerdo al grado de severidad de los riesgos asociados con los espacios confinados Clase A, son aquellos en donde existe un inminente peligro para la vida o la salud en forma inmediata y que incluyen generalmente atmósferas con deficiencia de oxígeno o contiene gases y vapores tóxicos o inflamables.
9	c	En espacios confinados cuya atmósfera existe la presencia de monóxido de carbono, el límite máximo para trabajar en estas condiciones es de 1200 PPM.

Autoevaluación 3

Pregunta Respuesta Retroalimentación

- 10 a El Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) es inflamable y explosivo en altas concentraciones. Se encuentra en ambientes con descomposición de materia orgánica, en tratamientos de aguas de pozos sépticos o alcantarillas y en operaciones petroquímicas.

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	El objeto del permiso de entrada es garantizar que las condiciones de trabajo son seguras para las personas que acceden al recinto y estas se mantienen durante el tiempo que duran los trabajos, disponiendo de los medios necesarios para la adecuada evacuación de los trabajadores en caso de emergencia o pérdida de las condiciones que garantizaban la seguridad.
2	V	Previo al inicio de los trabajos en un espacio confinado, se deberá realizar una medición de gases previa.
3	F	La rotación de personal: busca limitar el tiempo de exposición del trabajador a determinadas condiciones o peligros presentes en el espacio confinado. Corresponde a un control administrativo.
4	F	Para valorar si existe o no riesgo para la salud del trabajador por inhalación de contaminantes químicos, será preciso efectuar mediciones en la zona de respiración del trabajador para posteriormente comparar con el correspondiente Valor Límite Ambiental (VLA). Corresponde a un control técnico.
5	F	Antes de iniciar las mediciones es preciso desarrollar una estrategia que contenga los aspectos más importantes a tener en cuenta durante la realización de las mismas.
6	c	Una de las estrategias para realizar las mediciones de gases, se recomienda realizar las mediciones en el siguiente orden: nivel de oxígeno, índice de explosividad y nivel de toxicidad.
7	b	Medidores puntuales: indican el valor de la lectura correspondiente al momento en que se lleva a cabo la medición. Son aptos para conocer el estado de la atmósfera en el momento previo a la entrada en el espacio confinado, en aquellos recintos en los que es previsible la presencia de contaminantes.
8	a	Ventilación general (dilución): empuja aire fresco a las áreas y diluye la contaminación, esto permite que el aire pase por un espacio, lo cual asegura suministro continuo de aire fresco. Se utiliza cuando las fuentes de contaminación no son puntuales, exige el uso de mayores caudales de aire.
9	c, a, b.	La señalización del área nos sirve para informar la identificación del área con recursos visuales, auditivos o sensoriales comprensibles por las personas a cargo del trabajo. En este sentido, los pictogramas cumplen un papel importante y también el idioma en el que se transmite la información.

Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
10	b, a, c.	Se debe contar con un procedimiento de comunicación (radial, señas, lumínica, sonora). El procedimiento de comunicaciones debe ir acompañado de un código ágil, entendible, de común acuerdo, previamente establecido, y su periodicidad de uso tiene como objetivo reportar normalidad o detectar y reportar situaciones de cambios de las condiciones establecidas, reportes de emergencia u otras definiciones establecidas por la organización.

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	El izaje mecánico de cargas es una operación con muchos factores de riesgo que se realiza para mover objetos grandes o pesados y en los que necesariamente se deberán utilizar equipos especiales para su cometido.
2	V	Cuando el contenido de la carga es de alto riesgo, como productos químicos peligrosos, se considera un izaje crítico.
3	F	Se prohíbe el descenso de la carga en forma de caída libre, siendo este controlado por motor, freno o ambos.
4	V	Los medios con energía externa carecen de autonomía para realizar desplazamientos fuera de la zona de cobertura de la instalación.
5	V	La grúa torré puede ser fija, empotrada en el suelo o bien móvil al desplazarse sobre vías rectas o curvas. Es un equipo de trabajo habitual en las obras de construcción, cuyas operaciones de montaje deben ser realizadas por personal especializado.
6	V	Los medios autopropulsados se utilizan para llevar cargas dentro de una propia instalación o a través de vías públicas, empleando como combustible habitual: gasolina, gasoil o gas natural, así como también energía eléctrica con un sistema de baterías recargables.
7	c	Cuando el levantamiento de la carga se realiza cerca de líneas aéreas eléctricas, se considera un izaje crítico.
8	a	Las cuerdas para izar o transportar cargas deberán ser de buena calidad, de fibra resistente, con un factor de seguridad mínimo de 10.
9	c	El puente, como componente principal de un puente grúa, es una estructura metálica que soporta al resto de elementos y se desplaza sobre rieles.
10	b	Carretilla elevadora es todo equipo con conductor a pie o montado, ya sea sentado o de pie, sobre ruedas, destinado al transporte y manipulación de cargas vertical u horizontalmente.

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 6		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Los accesorios de elevación o aparejos, son un elemento fundamental para el uso de los medios de elevación, como por ejemplo grilletes, ganchos y argollas.
2	V	Cada accesorio de elevación deberá llevar un manual de instrucciones e ir marcado con: identificación del fabricante, representante o distribuidor; Especificación del material (por ejemplo, clasificación internacional) cuando para la compatibilidad dimensional sea necesaria esta información; especificación de la carga máxima de utilización; marcado «CE».
3	V	Señalización de la zona de maniobra: la zona de maniobra es el espacio que ocupa el equipo para izaje y movimiento de carga (pluma, uñas del cargador, montacargas y puente grúa) en su giro o trayectoria, desde el punto de cargue hasta el sitio de colocación de la misma. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente señalizada con cinta de peligro, para evitar el paso del personal, durante todo el tiempo que dure la maniobra.
4	b	Las eslingas de textil son un conjunto de uno o más componentes de cinta cosida, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación. Toda eslinga debe tener impreso en una tarjeta metálica la capacidad de carga certificada por el fabricante para su uso.
5	c	La carga nominal en las eslingas textiles se identifica de acuerdo a su color, por ejemplo, eslingas de color rojo están diseñadas para soportar pesos de hasta 5000 Kg.
6	a	Las eslingas de cadena son elementos constituidos por una serie de eslabones de acero engarzados, idóneas para levantar o mover cargas muy pesadas o de gran volumen, ya que son las más fuertes y resistentes al desgaste o daño, soportan altas temperaturas.
7	b	Los ganchos se utilizan principalmente para hacer el acople entre la carga con su respectiva eslinga y el aparejo de izaje ya sea de una grúa móvil o puente grúa y va acompañado de un elemento giratorio.
8	c	Los tensores son utilizados para unir o liberar un cable en tensión, son de utilidad para la unión de los cables de acero.
9	b	Aparejador/señalero: es el complemento en tierra del operador del equipo para movimiento de la carga y al igual que el operador, debe estar certificado por una entidad competente. Debe utilizar un chaleco reflectivo para fácil identificación por parte del operador.

Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
10	b	Ubicación del equipo de izaje – peligros eléctricos: cuando utilice grúa móvil se debe comprobar la presencia de líneas eléctricas aéreas y evitar que durante la ejecución de la maniobra el extremo de la pluma, el cable o la carga, se aproxime a menos de 5 m de los cables conductores si la tensión es igual o superior a 50 KV y si la tensión es inferior a 50 KV a menos de 3 m.

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 7		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	Los riesgos más comunes presentes en el izaje de cargas son: caída de carga, atrapamiento entre carga y accesorios de izaje, golpes contra objetos móviles o fijos, y daños a estructuras. Sin embargo, es importante señalar que los riesgos en esta actividad dependerán de los equipos, accesorios y el tipo de carga que se vaya a elevar.
2	F	Reducir los riesgos a niveles adecuados para esta operación, se deben de cumplir las siguientes premisas: instalación segura de los medios de elevación de no móviles, evitar la caída libre de la carga, garantizar la mínima resistencia admisible para su izado de todas las partes de la carga, evitar que la carga se suelte, evitar que la carga se desvíe o desplace.
3	V	El riesgo de vuelco de máquina, presente en el uso de grúas móviles, se atribuye a factores de riesgo como efecto del viento, colapso del terreno, nivelado inadecuado, superación del par de vuelco.
4	V	Organizar adecuadamente las zonas de paso y circulación, son medidas preventivas para evitar choques y atrapamientos cuando se utiliza una carretilla elevadora.
5	V	El empleo de un dinamómetro para conocer el peso real de la carga, es considerada una medida preventiva para prevenir riesgos de caída de la carga.
6	F	El vuelco de la carretilla, precipitación de la carretilla desde altura, choques y atrapamientos, caída de materiales transportados, caída de personas son algunos de los riesgos presentes en el uso de carretillas elevadoras.
7	b	El riesgo de golpes o atrapamiento debido a la carga presente en el uso de grúas móviles, se atribuye a factores de riesgo como la caída de la carga debida a un eslingado inadecuado, rotura de cables.
8	c	Una grúa móvil autopropulsada ha de realizar mantenimiento con carácter semestral por parte de una empresa certificada.
9	a	El riesgo de vuelco de una carretilla elevadora, se atribuye a factores de riesgo como carga elevada, velocidad inadecuada, neumáticos o firme en mal estado.
10	c	El riesgo de desplome de la estructura de la grúa, se puede producir por error en el montaje de la grúa, habiendo incluido partes provenientes de otras grúas; uso inadecuado de la grúa; superación de la edad máxima; colapso terreno; viento excesivo, salida del camino de rodadura, fallo de lastre o contrapeso.

Autoevaluación 7

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
10	b	<p>Los EPP se los clasifica, según la parte del cuerpo a proteger.</p> <p>1. De protección personal: cráneo, cara y oídos, extremidades superiores, extremidades inferiores, aparato respiratorio. 2. De protección integral: ropa de protección, prendas de señalización, protección contra caídas de altura, protección contra riesgos eléctricos.</p>

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 8

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Al hablar de seguridad en el trabajo, nos referimos al conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo.
2	F	El permiso de trabajo deberá ser archivado, ya que este constituye un respaldo de que las actividades han sido ejecutadas con todas las medidas de seguridad, llegando un acuerdo entre el trabajador y su supervisor y de esta forma evitando que se susciten accidentes graves.
3	F	Las técnicas operativas están dirigidas a la anulación o control de los riesgos mediante la aplicación de medidas preventivas y/o correctoras dirigidas tanto a los aspectos técnicos como organizativos del trabajo y los propios trabajadores.
4	V	Socializar la actividad y puntos considerados al personal mediante una charla de seguridad, es una medida de prevención para trabajos de alto riesgo.
5	V	La identificación y evaluación de riesgos, corresponden a las técnicas analíticas de seguridad.
6	F	La protección personal debe considerarse en el contexto de los métodos de control para la prevención de las lesiones y enfermedades profesionales, para esto es esencial tener siempre presente que la protección personal debe considerarse como el último recurso de reducción del peligro en el lugar de trabajo.
7	c	La utilización de EPP para la vista, cara y vías respiratorias, son los más recomendados, sobre todo para trabajos en espacios confinados.
8	a	La ropa y prendas de señalización, pretenden llamar la atención ante riesgos de colisión, atropello, etc. Se utilizan en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc. Emiten resplandor visible, directo o reflejado. Su intensidad luminosa y sus propiedades fotométricas y colorimétricas son adecuadas.
9	c	El Art. 175 del decreto ejecutivo 2393, refiere que la utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos: a) cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva. b) simultáneamente con estos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.

Autoevaluación 8

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
10	b	<p>Los EPP se los clasifica, según la parte del cuerpo a proteger.</p> <p>1. De protección personal: cráneo, cara y oídos, extremidades superiores, extremidades inferiores, aparato respiratorio. 2. De protección integral: ropa de protección, prendas de señalización, protección contra caídas de altura, protección contra riesgos eléctricos.</p>

Ir a la
autoevaluación



5. Referencias bibliográficas

Acuerdo Ministerial 174. (2008). Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.

Altube, I. (2015). Trabajos en Recintos Confinados. <https://prevencion.umh.es/files/2016/01/trabajosespaciosconfinados.pdf>

ARL SURA. (2020). Guía de Espacios Confinados. <https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/Guia%20Espacios%20Confinados%20Resolucion%200491%20de%202020.pdf>

Arias, J. (2018). Identificación de riesgos y propuesta de medidas de control en operaciones de izaje durante el montaje de estructuras metálicas de edificaciones.

Berlana, T. (2008). Identificación y Prevención del Riesgo en Espacios Confinados <https://n9.cl/pi9xg>

Bestratén, M., Guardino, X., Iranzo, Y., Piqué, T., Pujol, L., Solórzano, M., Tamborero, J., Turmo, E y Varela, I. (2011). Seguridad en el Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Canal Sodimac Constructor Chile (22 de julio de 2021). Trabajos en altura y sus medidas de seguridad [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=bnjfm77JWvc>

Canal HSE-Kit Safety Animation (18 de enero de 2021). Trabajo en altura. Prevención de riesgos y accidentes [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=E2ighfUbNJU>

Canal Nieves Caero Candia (22 de mayo de 2020). Capacitación espacios confinados 2020 [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1Fe9ZQlb6fg>

Canal NAHBTV (27 de febrero de 2019). Seguridad de espacios confinados [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=tCPMDmCkzAQ>

Canal Certifica (23 de agosto de 2018). Tipos de Grúas-CERTIFICA SAC [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Vpz0i62kAeg>

Carballo, J. (2014). Riesgos y prevención para trabajos en espacios confinados

en ámbitos del agro y la agroindustria. <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/especializacion/2015carballojavierjorge.pdf>

Canal Certifica (05 de diciembre de 2018). Inspección de Elementos de Izaje [Archivo de video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=br7Cw_ArymU

Catucuamba, R. (2016). Evaluación y Control de Riesgos de Trabajos en Altura en la Construcción de Edificaciones. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9513/EVALUACI%C3%93N%20Y%20CONTROL%20DE%20RIESGOS%20DE%20TRABAJOS%20EN%20ALTURA%20EN%20LA%20CONSTRUCCI%C3%93N%20DE%20EDIFICACIONES.pdf?sequence=1>

Canal Mutual de Seguridad CChC (29 de marzo de 2016). Operación de Izaje de cargas [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=UnZ9FJH4ESA>

Catucuamba, R. (2016). Evaluación y Control de Riesgos de Trabajos en Altura en la Construcción de Edificaciones. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9513/EVALUACI%C3%93N%20Y%20CONTROL%20DE%20RIESGOS%20DE%20TRABAJOS%20EN%20ALTURA%20EN%20LA%20CONSTRUCCI%C3%93N%20DE%20EDIFICACIONES.pdf?sequence=1>

CODELDCO. (2009). Sistemas de Protección Personal para Detención de Caídas - Requisitos de Seguridad.

Código del Trabajo. (2005). Registro Oficial Suplemento 167 de 16 de diciembre de 2005. Última modificación 26 de septiembre de 2012.

Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2006). Trabajos Verticales. Grupo de Trabajo: Construcción. <https://www.insst.es/documents/94886/150112/Trabajosverticales.pdf/7f620f92-2614-4520-b62c-82a992ad0a3d>

Decreto Ejecutivo 2393. (1986). Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Registro Oficial 565 de 17 de noviembre de 1986. Última modificación 21 de febrero de 2003.

DirectIndustry. (2022) <https://www.directindustry.es/prod/xcmg/product-50713-1987434.html>

Equipo Vertical, s.f. <https://www.equipovvertical.com/Escaleras-fijas>

Hidalgo, C. (2017). Desarrollo de un procedimiento de montaje de redes de seguridad tipo "V" en obras de construcción civil. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2592/7/TESIS-FINAL-SSO-CARLOS%20HIDALGO.pdf>

Instituto de Salud Pública de Chile. (2016). Guía para los Trabajos en Espacios Confinados. <https://multimedia.3m.com/mws/media/15718010/guia-trabajos-espacios-confinados.pdf>

INSST, (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). (2018). NTP 1.108: Seguridad en Trabajos Verticales (I): riesgos y medidas preventivas. <https://www.insst.es/documents/94886/382595/ntp-1108w.pdf/8e9a0b3f-0fe0-448c-b157-039a17801e44>

INSST, (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). (2015). NTP 1.039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro. <https://www.insst.es/documents/94886/382595/ntp-1108w.pdf/8e9a0b3f-0fe0-448c-b157-039a17801e44>

INSST, (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). (1988). NTP 713: Carretillas elevadoras automotoras (I): conocimientos básicos para la prevención de riesgos. https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_713.pdf/9bd4b1ec-ebe7-45e3-847e-36698115fa33

INSST, (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). (1988). NTP 736: Puente Grúa. <https://cutt.ly/TXpHmQj>

INSST, (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). (2011a). Guía técnica para la Evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo. <https://cutt.ly/AXpHIFE>

INEN, (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización). (2013). Código de Práctica Ecuatoriano. Seguridad en el Uso de Grúas. CPE INEN 010:2013. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/CPE-INEN-0102013-SEGURIDAD-EN-EL-USO-DE-GR%C3%A9AS.pdf?x42051>

IOGP. (2018). Seguridad en izaje. London: International Association of Oil & Gas Producers.

IPH Funiling. (2018). Eslingas de cable de acero Funiling. <https://www.iphglobal.com/uploads/downloads/237794001524246407.pdf>

Martínez, V. (2007). Aproximación a un sistema de protección para trabajos en altura. <https://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/revista-seguridad/n108-lineas-de-vida.pdf>.

Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). Trabajos en alturas, protección. DSST-NT-01. Primera revisión.

Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). Permiso de Trabajo. DSST-NT-16. Primera revisión.

Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). Aparatos de Izaje. DSST-NT-19. Primera revisión.

Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). Caída altura. Protecciones. DSST-NT-31. Primera revisión.

Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). Arnés de Seguridad y Anclajes. DSST-NT-32. Primera revisión.

Ontaneda, M. (2020). Desarrollo de un manual de procedimientos para prácticas de trabajos en espacios confinados.

Secretaría de Salud Laboral y Desarrollo Territorial. (2017). Cuadernillo Informativo de PRL: Trabajos en altura. https://madrid.ugt.org/sites/madrid.ugt.org/files/node_gallery/Galer-a%20Publicaciones/ CUADERNILLO%20TRABAJOS%20EN%20ALTURA%20BAJA.pdf

Organización Internacional del Trabajo. (1988). Convenio sobre seguridad y salud en la construcción. 11 de enero de 1991. Núm. C167.

Pinterest. (s.f) <https://www.pinterest.com.mx/pin/858217272719371719/>

Portal Civil (2021) <https://www.facebook.com/cursosportalcivil/photos/a.492349524292332/1755730471287558/>

Resolución Nro. ARCERNR-013. (2020). Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero. Registro Oficial Nro. 339. 27 de noviembre de 2020.

Román, F., Flórez, F., y Olea, L. (2020). Seguridad en el Trabajo.

Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria (ITC) "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadas". (BOE.17.VII.2003).

Ruda, R. (2015). Elaboración de un manual de operación para izaje de carga de la empresa colombiana Crane & Service. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2719/1/TGT_1309.pdf

UMIVALE. (2021). Guía para la Ejecución Segura de Trabajos en Espacios Confinados. Buenas prácticas preventivas en los trabajos a ejecutar en espacios confinados. <https://umivale.es/dam/web-corporativa/Documentos-prevenci-n-y-salud/Tareas-de-Especial-Riesgo/Gu-a-PRL-en-Espacios-Confinados.pdf>

Universidad Politécnica de Valencia. (2013). Permisos de Trabajo: Actividades de Especial Peligrosidad. <https://www.sprl.upv.es/pdf/IT%20permisos%20trabajo%20actividades%20de%20especial%20peligrosidad.pdf>

Vitrián, F., Núñez, J., Román, F y Arévalo, T. (2018) Técnicas de PRL:
seguridad en el trabajo e higiene industrial. Universidad Internacional
de la Rioja.