



Factores de riesgo asociados en la construcción

Fernando Henao Robledo

ECOE EDICIONES



FERNANDO HENAO ROBLEDO

Ingeniero mecánico de la Universidad Tecnológica de Pereira (1971). Ingeniero de Salud Ocupacional ISS, Caldas (1972-2002). Curso Salud Ocupacional para Profesionales, Universidad de Antioquia (1981). Profesional en Salud Ocupacional de la Universidad del Quindío (1999), especialista en Salud Ocupacional de la Universidad de Antioquia (1999).

Participó en la elaboración del Diseño Curricular del programa académico de Salud Ocupacional de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío. Especialista en Salud Ocupacional, Universidad de Antioquia (1999). Elaboró las siguientes normas: Calderas, seguridad hospitalaria, sierras circulares para madera y planeadoras.

Autor de *Límites máximos permisibles; Codificación en salud ocupacional; Estadística aplicada a la salud ocupacional; Introducción a la salud ocupacional; Riesgos físicos I, ruido vibraciones y presiones anormales; Riesgos físicos II, iluminación; Riesgos físicos III, temperaturas extremas y ventilación; Riesgos eléctricos y mecánicos; Riesgos químicos; Riesgos en la construcción.*



Factores de riesgo asociados en la construcción

Fernando Henao Robledo

Catalogación en la publicación – Biblioteca Nacional de Colombia

Henao Robledo, Fernando

Factores de riesgo asociados en la construcción / Fernando Henao Robledo. -- 1a. ed. -- Bogotá : Ecoe Ediciones, 2011.
198 p. -- (Textos universitarios. Seguridad ocupacional)

Incluye bibliografía

ISBN 978-958-648-716-0

1. Seguridad industrial 2. Salud ocupacional 3. Construcción - Medidas de seguridad 4. Riesgo (Ingeniería) I. Título II. Serie

CDD: 363.11 ed. 20

CO-BoBN- a764449

Colección: Ingeniería

Área: Ingeniería

Primera edición: Bogotá, D.C., 2012

ISBN: 978-958-648-716-0

© Fernando Henao Robledo
E-mail: fernandohenaoster@gmail.com

© Ecoe Ediciones
E-mail: correo@ecoeediciones.com
www.ecoeediciones.com
Carrera 19 No. 63C-32, Pbx. 2481449, fax. 3461741

Coordinación editorial: Alexander Acosta Quintero
Diseño y diagramación: Emilse Londoño Díaz
Diseño de carátula: Edwin Penagos Palacio
Impresión: Xpress Estudio Gráfico y Digital.
Av. de las Américas N° 39-53. Tel: 6020808 - Bogotá D.C.

Impreso y hecho en Colombia.

Tabla de contenido

Introducción	XI
Capítulo 1	
Aspectos legales de la salud ocupacional aplicables a la construcción en Colombia	1
Datos estadísticos de accidentalidad	6
Capítulo 2	
Riesgos asociados a los procesos constructivos típicos de obra	15
Fases o etapas de construcción	17
Etapas de descapote	17
Etapas de replanteo	17
Etapas de demolición	18
Etapas de excavación	18
Etapas de pilotaje	21
Etapas de estructura	22
Etapas de acabados	23
Principales riesgos en las diferentes etapas de la construcción	23
Principales riesgos en la etapa de estructura	24
Principales riesgos en la etapa de acabados	24
Riesgos durante la etapa de demolición	25
Construcción de edificios	27
Uso adecuado de barandales y tablonos para cubrir	27
Riesgos en el manejo de cemento	28
Riesgos en el manejo de concreto pretensado	30
Riesgos durante la construcción de la mampostería	31
Riesgos durante la colocación de la mampostería en piedra	32
Consideraciones a tener en cuenta en pisos provisionales	33
Precauciones durante la limpieza de fachadas	34
Construcción de carreteras	34
Planeamiento del trabajo para proporcionar seguridad	35
Precauciones generales de operación	35
Cercados y barreras	37
Selección de bandereros	38
Señales de tránsito	40
Elementos de señalización	41

Aplicación práctica de señales y artefactos de señalización	41
Artículos para iluminar y marcar	43
Desviaciones	44
Tránsito en un solo sentido	45
Trabajo en altura	46
Trabajos sobre techos	47
Tarjeta de permiso para trabajo en alturas	48
Seguridad para trabajos en altura	49
Trabajo en espacios confinados	49
Orden y aseo	50

Capítulo 3

Manejo de equipos y herramientas	53
Trabajos con grúas	55
Grúas móviles	56
Inspección y conservación de grúas	57
Veinte maneras seguras de trabajar con palas y grúas	59
Grúas en movimiento	59
Grúas de mástil	60
Cabrestantes	61
Plumas para colocar tubería	62
Postes grúa	62
Eslingas	63
Montaje de estructuras de acero	63
Izados	63
Cables de izado y garruchas	64
Malacates, plumas, grúas	66
Trabajo con equipo pesado	69
Riesgos	69
Carrotanque asfáltico	72
Mezcladoras y pavimentadoras	72
Pavimentadoras	72
Camiones de premezclado	73
Carros para concreto	73
Máquinas para el movimiento de tierra	73
Recomendaciones específicas para diferentes tipos de maquinaria pesada	75
Herramientas manuales	78
Riesgos en la utilización de herramientas manuales	81
Mantenimiento y reparación	90
Herramientas manuales mecanizadas	91
Herramientas eléctricas	92

Herramientas a gas	93
Herramientas neumáticas	93
Sierras circulares	95
Andamios	98
Andamios fijos	99
Andamios móviles	101
Escaleras	102
Soldadura y corte	105
Soldadura eléctrica	107
Soldadura autógena (oxiacetilénica)	111
Capítulo 4	
Manejo y almacenamiento de materiales	115
Almacenamiento de maderas	117
Almacenamiento de materiales en sacos	117
Almacenamiento de ladrillos y baldosas	118
Almacenamiento de acero para reforzar	118
Almacenamiento de tubería	119
Almacenamiento en silos y tolvas	119
Almacenamiento de cemento a granel	120
Almacenamiento de explosivos	120
Manejo de explosivos	121
Transporte de explosivos	122
Uso de explosivos	122
Bodegas de combustible	123
Equipo de extinción de incendio	124
Almacenamiento y manejo de líquidos inflamables	125
Almacenamiento y manejo de gases inflamables	126
Abastecimiento de combustible	127
Uso y manejo de solventes de petróleo	128
Trabajos con pinturas	128
Manipulación de cargas	129
Capítulo 5	
Técnicas para identificación y evaluación de riesgos laborales	133
Definiciones	135
Higiene industrial	138
Seguridad industrial	139
Clasificación general de factores de riesgo	140
Programa de salud ocupacional	143
A- La estructura	143
B- El proceso	143

Diagnóstico integral de condiciones de trabajo y salud	146
Diagnóstico de condiciones de trabajo	146
Panorama de factores de riesgo	146
Requisitos que debe cumplir un panorama de factores de riesgo ...	147
Criterios para definir prioridades	149
Grado de peligrosidad	150
Medidas de control	153
Inventario de riesgos	154
C- Los resultados	154
Indicadores de estructura o entrada	155
Indicadores de proceso	155
Indicadores de resultado o salida	155
Índices de ausentismo	156
Resumen propuesto por el autor	156
Capítulo 6	
El sistema de gestión en la empresa	159
Fases del sistema de gestión	162
Gestión del riesgo	165
Variables de seguridad y salud en el trabajo	167
Modelo del control total de pérdidas	171
Modelo DUPONT	172
Norma UNE 81900	174
Modelo OHSAS 18001	175
Bibliografía	179

*A mi nieta SUSANA quien a pesar de la corta edad
me ha enseñado lo que es la ternura.*



Uno de los sectores económicos más importantes para el desarrollo nacional, la generación de empleo y, en general, para el progreso de la sociedad colombiana es el sector de la construcción; ha sido eje y motor del desarrollo nacional y ha jugado un papel trascendental en las políticas del gobierno.

Los proyectos de construcción, en especial los de gran magnitud, son complejos y dinámicos. En una obra pueden trabajar varias empresas a la vez y el elenco de contratistas varía con las fases del proyecto; por ejemplo, el contratista general estará presente durante toda la obra, los contratistas de la excavación al principio de la misma, luego vendrán los carpinteros, los electricistas y los fontaneros, seguidos de los soldadores, los pintores y los paisajistas y, a medida que se desarrolla el trabajo, también cambian las condiciones climáticas, lo que genera variaciones en la ventilación, la iluminación, el ruido o la temperatura.

Los trabajadores de la construcción suelen contratarse para cada proyecto y su permanencia en el sitio de trabajo puede prolongarse desde unas pocas semanas hasta meses. De ello se derivan ciertas consecuencias tanto para los trabajadores como para los proyectos. Los trabajadores se ven obligados a establecer una y otra vez relaciones productivas y seguras con otros colegas a los que tal vez no conocen, y ello puede afectar a la seguridad en la obra. En el curso de un año, los trabajadores de la construcción pueden haber tenido varios patronos y un empleo tan sólo parcial. Para recuperar el tiempo inactivo, muchos de los trabajadores se emplean en otras labores, de modo que quedan expuestos a otros riesgos de salud o seguridad ajenos a los encontrados en la construcción.

Para un proyecto particular, es frecuente el cambio del número de trabajadores y de la composición de la mano de obra, como resultado, tanto de la necesidad de diferentes oficios especializados en las diferentes fases del proyecto como de la alta rotación de los trabajadores, en especial de los no calificados. En un momento determinado, un proyecto puede incluir una gran proporción de trabajadores sin experiencia. Aunque el trabajo de la construcción se realiza a menudo por equipos, es difícil desarrollar un trabajo de equipo seguro y eficiente en tales condiciones.

Los trabajadores de la construcción, en su trabajo, se encuentran expuestos a una gran variedad de riesgos para la salud. La exposición varía de oficio en oficio, de obra a obra, cada día, incluso, cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. Un trabajador puede no sólo exponerse a los riesgos primarios de su propio trabajo, sino que también lo puede hacer como observador pasivo a los riesgos generados por quienes trabajan en su proximidad o en su radio de influencia. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y duración de la exposición para un determinado trabajo. Las exposiciones pasivas se pueden prever de un modo aproximado si se conoce el oficio de los trabajadores que actúan en las vecindades.

Igual que la mano de obra, el mundo de los contratistas de la construcción también se caracteriza por una rotación alta y consiste principalmente en empresas pequeñas que están sometidas a los vaivenes de las políticas económicas de cada país.

El mejoramiento de la seguridad, la salud y las condiciones laborales depende en última instancia de la colaboración de personas que trabajan juntas, ya sean funcionarios de gobierno, patronos u obreros. La gestión de la seguridad comprende las funciones de planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y las enfermedades. A menudo se entiende mal lo que significa la prevención de accidentes, ya que la mayoría de la gente cree, erróneamente, que accidente equivale a lesión, lo cual presupone que un accidente carece de importancia a menos que acarree una lesión. A los administradores de la construcción les preocupan obviamente las lesiones de los trabajadores, pero su principal preocupación deben ser las condiciones peligrosas que las causan, es decir, el incidente más que la lesión en sí. En una obra en construcción hay muchos más incidentes que lesiones. Puede realizarse cientos de veces una acción peligrosa antes de que cause una lesión, y los esfuerzos de los administradores deben concentrarse en la eliminación de esos peligros en potencia: no pueden esperar que haya daños humanos o materiales para hacer algo. De modo que la gestión de seguridad significa tomar medidas de seguridad antes de que ocurran los accidentes.

Una efectiva gestión de seguridad persigue tres objetivos principales:

- Lograr un ambiente seguro.
- Hacer que el trabajo sea seguro.
- Hacer que los obreros tengan conciencia de la seguridad.

La manera de hacer salud ocupacional en la industria de la construcción es me-

diante visitas diarias para observar taludes, zanjas, terrenos con el fin de detectar asentamientos, brechas, tarjaduras, ofrecer recomendaciones de acción inmediata y dejar constancias escritas sobre ello: Las labores preventivas no se pueden realizar desde las oficinas, las normas están escritas con mayor o menor detalle, pero el profesional en salud ocupacional, el especialista, el técnico, el tecnólogo, el capataz, el ingeniero residente, el maestro de obra, en fin, todo el personal comprometido con la promoción y la prevención deben ser proactivos y no esperar a que sucedan los eventos para pensar en tomar medidas de control. Se deben aprovechar los momentos de verdad, es decir, el contacto directo con los obreros para realizar capacitaciones o charlas de cinco minutos, dejando constancia de ello, en las cuales se les comunica las normas que en el momento se observe que no cumplen: esta labor debe ser el diario vivir de la promoción y la prevención.

En el presente documento se presentan, en primer lugar, los aspectos legales de la salud ocupacional aplicables a la industria de la construcción en Colombia, continuando con algunos datos estadísticos de accidentalidad; luego, con los riesgos asociados a los procesos constructivos típicos de obra, la técnica para la identificación, evaluación y priorización de los riesgos; seguido de las normas aplicables a la gran mayoría de obras de construcción y los aspectos básicos de gestión en salud ocupacional para la industria de la construcción, no pretendiendo con esto agotar el tema.

The background of the page is a collage of several faded, overlapping photographs of a construction site. The photos show various stages of building construction, including workers on scaffolding, concrete structures, and construction equipment. The overall tone is light and professional.

Capítulo 1

Aspectos legales de la salud ocupacional aplicables a la construcción en Colombia

Se debe resaltar que en el país las normas legales específicas para la industria de la construcción son muy pocas, existiendo la Resolución 2413 de mayo 22 de 1979, por medio de la cual se establece el reglamento de higiene y seguridad industrial para la industria de la construcción, la cual no ha sido actualizada y se está a la espera de que ello suceda. Lo mismo ocurre con la resolución 2400 del año 1979. Es de gran utilidad el Decreto 1530 de 1996 en cuanto a los trabajadores en misión. La Resolución 3673 de septiembre 26 de 2008, "por la cual se establece el reglamento técnico de trabajo seguro en alturas" y las reglamentaciones modificativas de dicha resolución. La resolución 736 de marzo 13 de 2009 por medio de la cual se modificó parcialmente la resolución 3673; además, la circular 0070 de noviembre 13 de 2009 por medio de la cual se establecen procedimientos e instrucciones para trabajo en alturas y, por último, la resolución 2291 de junio 22 de 2010 por medio de la cual se amplía el plazo establecido en el artículo 4 de la resolución 0736 de 2009 y se dictan otras disposiciones.

Además de las normas que rigen la salud ocupacional en el país se encuentran, partiendo de la Ley 9a de 1979 y, pasando por el decreto 614/84, la resolución 2013/86, y la resolución 1016/89, y el decreto 1295/94, solo para nombrar algunas de las reglamentaciones vigentes y que son aplicables al diseño, implementación y evaluación de los programas de salud ocupacional que toda empresa debe tener.

Toda la legislación colombiana nombrada en el presente documento puede ser consultada en Sistema de Información en Línea (SIL) de ECOE Ediciones.

En la legislación colombiana, y más concretamente en la resolución 1016 de marzo 31 de 1989, se establece que: "Todos los empleadores públicos, oficiales, privados, contratistas y subcontratistas, están obligados a organizar y garantizar el funcionamiento de un programa de salud ocupacional" (Resolución 1016 artículo 1); y "consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de medicina preventiva, medicina del trabajo, higiene y seguridad industrial, tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones y que deben ser desarrolladas en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria" (Resolución 1016 artículo 2).

El programa deberá desarrollarse de acuerdo con la actividad económica de la empresa y deberá ser específico y particular para cada una, no existiendo programas proforma, pues deberá estar acorde con los riesgos reales o potenciales y el número de trabajadores. El programa contendrá actividades de medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad industrial y deberá estar contenido en un documento firmado por el representante legal de la empresa y el

encargado de desarrollarlo, con el respectivo cronograma de las actividades, debiéndose mantener actualizado y disponible para las autoridades de vigilancia y control.

La integridad de la vida y salud de los trabajadores constituye una preocupación de interés público en que participan el gobierno y los particulares. En este sentido el gobierno nacional ha establecido una serie de directrices legales sobre los cuales deben encaminarse las actividades de salud ocupacional para garantizar el mejoramiento de las condiciones de trabajo de la población laboral colombiana. El marco legal está dado por lineamientos constitucionales, convenios internacionales de la Organización Internacional del Trabajo, normas del Código Sustantivo del Trabajo, presentándose a continuación la principal normativa en salud ocupacional que es aplicable en la industria de la construcción.

NORMA	ASPECTOS
Ley 9a de 1979	Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. Código sanitario nacional.
Resolución 2400 de 1979	Se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Estatuto de seguridad industrial.
Resolución 2413 de 1979	Por la cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad industrial para la industria de la construcción.
Resolución 8321 de 1983	Normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y el bienestar de las personas por causa de la producción y emisión de ruidos.
Decreto 614 de 1984	Bases para la organización y administración de salud ocupacional en el país.
Resolución 2013 de 1986	Se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités paritarios de salud ocupacional en los lugares de trabajo.
Resolución 1016 de 1989	Se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.
Ley 50 de 1990	Código Sustantivo del Trabajo.
Resolución 1792 de 1990	Valores límites permisibles para la exposición ocupacional a ruido.
Ley 100 de 1993	Sistema de seguridad social.
Decreto 1295 de 1994	Se determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.
Decreto 1772 de 1994	Por el cual se reglamenta la afiliación y cotizaciones al sistema general de riesgos profesionales.
Decreto 1835 de 1994	Reglamenta las actividades de alto riesgo en los servicios públicos.

Continúa

Aspectos legales de la salud ocupacional aplicables a la construcción en Colombia

Continuación

Decreto 2644 de 1994	Tabla única para la indemnización por pérdida de la capacidad laboral y las prestaciones económicas correspondientes.
Decreto 2150 de 1995	Se suprimen y reforman regulaciones, procedimientos o trámites innecesarios existentes en la administración pública.
Decreto 1530 de 1996	Por el cual se reglamenta parcialmente la ley de 1993 y el decreto 1295 de 1994. (Centros de trabajo, trabajadores en las empresas de servicios temporales).
Decreto 1607 de 2002	Por el cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales.
Ley 776 de 2002	Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y las prestaciones del sistema general de riesgos profesionales.
Decreto 2800 de 2003	Por el cual se reglamenta parcialmente el literal b del artículo 13 del decreto 1295 de 1994 (Afiliación trabajadores independientes).
Decreto 2090 de 2003	Definición de actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones.
Circular unificada de 2004	Unificar las instrucciones para la vigilancia, control y administración del sistema general de riesgos profesionales.
Decisión 584 de 2004	Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo de la Comunidad Andina de Naciones. Definición de accidente de trabajo.
Resolución 156 de 2005	Se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones.
Ley 10 de 2006	Se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
Resolución 1401 de 2007	Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
Resolución 2346 de 2007	Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
Decreto 1299 de 2008	Reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas industriales.
Resolución 2646 de 2008	Se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo sicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.
Resolución 3673 de 2008	Reglamento técnico de trabajo seguro en alturas.
Sentencia C-1155 de 2008	Definición de enfermedad profesional.

Continua

Continuación

Resolución 1348 de Mayo 7 de 2009	Por la cual se adopta el reglamento de salud ocupacional en los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica en las empresas del sector eléctrico.
Circular 1918 de Junio 5 de 2009	Por la cual se modifican los artículos 11 y 17 de la resolución 2346 de 2007 y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2566 de julio 7 de 2009, expedido por el Ministerio de la Protección Social.	Por el cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales.
Circular 00070 de Noviembre 13 de 2009, emitida por la Dirección General de Profesionales.	Por medio de la cual se establecen procedimientos e instrucciones para trabajos en altura y son de obligatorio cumplimiento.
Ley 1429 de 29 de diciembre de 2010	Ley de la formalización y generación de empleo y en el artículo 65 parágrafo 2 deroga el literal f del artículo 21 del Decreto 1295 de 1994, en cuanto al registro de los Comité Paritarios de Salud Ocupacional.

Tabla 1.1 Descripción de la normatividad en materia de riesgos en la construcción.

Existen además las normas ICONTEC NTC entre las cuales se pueden resaltar las siguientes: NTC 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos generales de seguridad. NTC 1735 Higiene y Seguridad. Andamios Tubulares. Requisitos de seguridad. NTC 1641 Higiene y Seguridad. Andamios. Definiciones y clasificación. NTC 2234 Higiene y Seguridad. Andamios colgantes. Clasificación, dimensiones y usos. NTC 1560 Tubería metálica, tubos para andamios. Especificaciones. Norma ANSI Z89 Equipo de protección personal. OSHA 1910.28 y 1910.45 requisitos de seguridad para andamios, que aunque no son de obligatorio cumplimiento sirven de apoyo para aplicar medidas de prevención y control.

Datos estadísticos de accidentalidad

La industria de la construcción es una de las mayores del mundo. Sus logros en la reconstrucción de zonas devastadas por desastres, tanto naturales como causados por el hombre, y en el suministro de energía, servicios y comunicaciones para hacer frente a las crecientes necesidades y expectativas de los pueblos de todo el mundo, han traído grandes beneficios para la raza humana. Pese a la mecanización, la construcción continúa siendo uno de los principales consumidores de mano de obra ya que a menudo emplea entre el 9 y el 12 por ciento de la fuerza laboral de los países, llegando a veces al 20 por ciento (OIT, 1992).

Sin embargo, se ha pagado un alto precio por este crecimiento y actividad constantes. Aunque resulta difícil obtener estadísticas exactas en una industria, porque muchos accidentes pasan desapercibidos y no se reportan, en la mayoría de países las fatalidades registradas y los accidentes que causan pérdidas de tiempo y trabajado, con frecuencia superan a los de cualquier otra industria manufacturera.

A esa tasa alta de accidentes contribuyen las características de la industria que la distinguen de las demás, a saber:

- La gran proporción de pequeñas empresas y obreros independientes.
- La diversidad y duración relativamente corta de las obras de construcción.
- La alta rotación de los obreros.
- La gran cantidad de trabajadores ocasionales y migratorios, muchos de los cuales no están familiarizados con los procesos de la construcción.
- La exposición a la intemperie.
- La multiplicidad de oficios y ocupaciones.

En el documento “Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Colombia” elaborado por la doctora Patricia Canney se presentan los siguientes datos de interés:

Las empresas constructoras, según los ciclos del sector, presentan variaciones con relación al número de trabajadores empleados. La encuesta de empleo de la construcción realizada por Camacol en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla en 1996, muestra que el 62% de las empresas empleaban menos de 50 trabajadores, el 19% entre 51 y 100, el 14% entre 101 y 300, y sólo el 5% empleaba más de 300 trabajadores. En los períodos de mayor actividad del sector, la planta de trabajadores de una empresa constructora está compuesta por un 15% de personal administrativo y un 85% de obreros de la construcción, mientras que en períodos de recesión, en los cuales la necesidad de mano de obra es menor, el personal administrativo puede representar hasta el 78%.

Las empresas que cuentan con más de 300 trabajadores, siendo menor su número, comprenden más de la mitad de los empleos generados directamente en el sector de la construcción; las de menos de 50 trabajadores comprenden tan sólo el 13% de los empleos generados directamente.

Los trabajadores de la construcción en Colombia tienen características especiales dentro de la población general. El trabajo se ofrece al personal menos calificado, aun cuando esta situación parece estarse modificando, de acuerdo con un estudio realizado por el Ministerio del Trabajo en la ciudad de Medellín, en

el cual se observa un incremento en la proporción de mano de obra calificada vinculada al sector de la construcción.

Por sexos, se observa una participación masculina del 91%, mientras que la participación de la mujer en el sector es muy limitada y no supera el 10% del total. El promedio de años de escolaridad en la población vinculada al sector formal es de 7,8.

La edad promedio de los trabajadores en el sector de la construcción es de 33 años. Aproximadamente el 40% de ellos tiene edades comprendidas entre 20 y 29 años, y el 33% entre 30 y 39. Lo cual nos muestra que aproximadamente el 73% de la población se encuentra en el segmento comprendido entre 20 y 40 años.

Las estadísticas de accidentes de trabajo en Colombia son deficientes e indican que existe subregistro. Con la reforma de la seguridad social y el advenimiento del Sistema General de Riesgos Profesionales, el reporte de los accidentes de trabajo ha mejorado, pero, a pesar de esto, no existe un sistema único de información nacional, y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social a la fecha, después de 4 años de establecido el sistema, no tiene una publicación oficial de tasas de accidentalidad. Adicionalmente, los trabajadores independientes, contratistas y subcontratistas que no están cubiertos por el Sistema General de Riesgos Profesionales no reportan los accidentes de trabajo. En muchas ocasiones éstos son asumidos por el Sistema de Salud o por pólizas especialmente suscritas, las cuales sólo cubren la atención médica hasta un determinado tope y no comprenden las prestaciones económicas a las que da lugar el accidente.

A pesar de no tener estadísticas nacionales, se han publicado algunos estudios que servirán como marco de referencia para este capítulo. Entre ellos se encuentran el "Estudio sobre costos de accidentes en el sector de la construcción" y el "Manual para la prevención de accidentes y promoción del trabajo seguro en el sector de la construcción", ambos publicados por el Instituto de los Seguros Sociales; se cuenta también con las estadísticas publicadas por la Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA), los datos de algunas de las Administradoras de Riesgos Profesionales privadas, y algunos otros artículos sobre costos de los accidentes de trabajo.

La Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA), en su informe de accidentalidad para 1996, presenta algunas cifras de todas las administradoras de riesgos profesionales en el país para los diferentes sectores, como se muestra en la tabla 1.2.

ACTIVIDAD ECONÓMICA	NÚMERO DE ACCIDENTES	%
Agricultura, ganadería	14.725	18
Industrias manufactureras	16.716	21
Construcción	14.492	18
Comercio al por mayor y al por menor	9.922	12
Servicio sociales y de salud	16.518	20
Otras actividades y servicios comunitarios	1.788	2
Servicios temporales	3.077	4
Total	81.477	100

Tabla 1.2 Número de accidentes por actividad económica (Fuente: FASECOLDA, informe de accidentalidad 1996).

El sector de la construcción representa un 18% del total de accidentes reportados al sistema. Es importante tener en cuenta que estos datos corresponden solamente a los trabajadores afiliados al sistema general de riesgos profesionales, y que, como ya señalamos, el sector de la construcción tiene una proporción muy alta de trabajadores fuera de él, a diferencia de la industria manufacturera. Si pudiera tenerse un registro del total, se podría esperar un número mucho mayor de accidentes. El Seguro Social, en uno de sus estudios, reporta las siguientes cifras en algunas de sus seccionales: en el departamento de Risaralda, para el año de 1996, la letalidad por accidente de trabajo fue de 7.3 por mil (35 accidentes mortales, sobre un total de 4.800 accidentes).

De los 35 fallecidos, siete (20%) corresponden al sector de la construcción. En el departamento de Santander, durante 1995, se presentó una letalidad de 4.99 por mil accidentes de trabajo (27 accidentes mortales sobre un total de 5.410 accidentes). De estos, ocho (29,6%) se presentaron en el sector de la construcción. Esta cifra coincide con otras registradas en el sector en el país; sin embargo, son reflejo de estudios puntuales, y sería impropio extender esta información a una dimensión nacional.

Aun sin datos estadísticos precisos, se sabe que el accidente de trabajo y la enfermedad profesional en el sector construcción representan un problema social y económico. Estudios de costos de accidentes de trabajo muestran que los costos indirectos de los mismos, en todos los sectores económicos, podrían haber representado al país, en 1996, hasta el 1,5% del PIB.

El estudio de costos de accidentes de trabajo del Seguro Social, en el cual se investigaron 304 casos en el sector de la construcción, estimó un costo para la Institución, por prestaciones económicas (que incluyen la pensión de sobrevi-

vientes), de \$259 millones de pesos; y un costo asistencial (por asistencia médica y de rehabilitación) de \$23 millones de pesos.

Otro dato interesante, relacionado con el estudio antes mencionado, es que el 65% de las empresas que registraron estos accidentes no tenía un programa de salud ocupacional, y esta ausencia era mayor en empresas con menos de 10 trabajadores (85,2%). Esto muestra, por un lado, el bajo interés en las actividades de prevención de riesgos por parte de las empresas y, por el otro, la poca capacidad de seguimiento y control de las instancias responsables.

El “Manual de prevención de accidentes y promoción del trabajo seguro en el sector de la construcción” presenta una encuesta realizada entre obreros de la construcción en cuatro ciudades del país (Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga y Pereira), la que ofrece algunos datos en relación con los accidentes de trabajo, sus causas, las fases de obra que representan una mayor accidentalidad, y los riesgos asociados. La tabla siguiente muestra las fases de obra de mayor accidentalidad.

FASE DE LA OBRA	%
Cimentación y estructura	48.6
Excavación	16.2
Acabados	12.4
Muros y techos	10.9
Otras	11.9

Tabla 1.3 Accidentalidad en cada una de las fases de la obra.

Los riesgos más mencionados, según el estudio citado, fueron: trabajo en altura (30,3%), caída de materiales (15,8%), instalación de los equipos de trabajo (9,6%), manejo de herramientas y equipos (5,8%), orden y aseo (10,5%), factores psicolaborales (1,5%), no uso de equipo de protección personal (1,3%). Los accidentes mencionados por los obreros de la construcción como más frecuentes fueron: caída de altura (41,2%); cortes, pinchazos, lesiones, atrapamientos ocasionados por el uso de herramientas y manejo de materiales, golpe por caída de objetos (13,5%); fallas en los equipos y descargas eléctricas (4,8%).

El trabajo en altura sigue siendo el que los trabajadores perciben como de mayor riesgo y, aunque no es el más frecuente, es el que probablemente se percibe como de mayores consecuencias. Los trabajadores, normalmente, no dan importancia a los accidentes menores como cortes, pinchazos y golpes, a menos que traigan consecuencias serias. Esto parece ser una característica cultural,

pues, tratándose de una actividad de tan alto riesgo, la percepción del mismo por parte de los trabajadores del sector es diferente.

Las causas de los accidentes responden fundamentalmente a descuido (25,2%), trabajo no protegido (25,4%), pérdida de control (15,4%), construcciones defectuosas y no señalización (13%), no revisión de áreas de trabajo, equipos, herramientas y maquinaria (8,5%), transporte de materiales (30,7%).

Algunas experiencias han demostrado que las acciones especiales de orden y aseo en las obras contribuyen a una disminución importante de los accidentes de trabajo. En la construcción del Centro Comercial el Salitre, en Bogotá, una de las estrategias para contener la accidentalidad fue la de destinar cuadrillas para el orden y la limpieza, y los resultados fueron sorprendentes.

En construcción también son frecuentes los trabajos en espacios confinados, tales como la perforación de pilas en la etapa de cimentación, la abertura de zanjas, la adecuación de redes de alcantarillado y acueducto, entre otros.

Los accidentes de trabajo que se presentan por condiciones ambientales no adecuadas para la realización de trabajos en espacios confinados son muy frecuentes. Las personas ingresan al espacio por medio de una manila (cuerda) y tienen no sólo el riesgo de hipoxia y explosión, sino también un riesgo alto de caída de objetos. Los accidentes mortales se deben, en una alta proporción, a caídas de altura, a eventos relacionados con la operación de maquinaria compleja como son los puentes grúas, y al choque eléctrico por el contacto con equipos energizados”.

En documento presentado en el periódico El Espectador, en diciembre 11 de 2007, por María Camila Peña, el cual puede ser consultado en la página web de dicho diario (<http://m.elespectador.com/impreso/cuadernilloa/bogota/articuloimpreso-construccion-riesgo>), la autora plantea entre otras como causas de dicha accidentalidad las siguientes: la falta de normas actualizadas y un método de vigilancia y control en la construcción que es la actividad económica que más muertos ha generado en el sistema de riesgos profesionales, siendo la actividad constructiva en la cual se presenta tres veces más la posibilidad de morir y el doble de posibilidad de dejar secuelas a los lesionados. También en dicho artículo la doctora Gloria Maldonado, coordinadora del grupo de medicina laboral de la Dirección de Riesgos Profesionales, del Ministerio de la Protección Social plantea, que el mayor problema presentado es el de una legislación obsoleta pues la existente específica para este sector es la Resolución 2413 de 1979, llamado “Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción” el cual debe ser consultado en el servicio de información

en línea (SIL) de ECOE EDICIONES LTDA., y el hecho destacable es el de la no afiliación de los trabajadores a la seguridad social integral por parte de un porcentaje alto de empleadores.

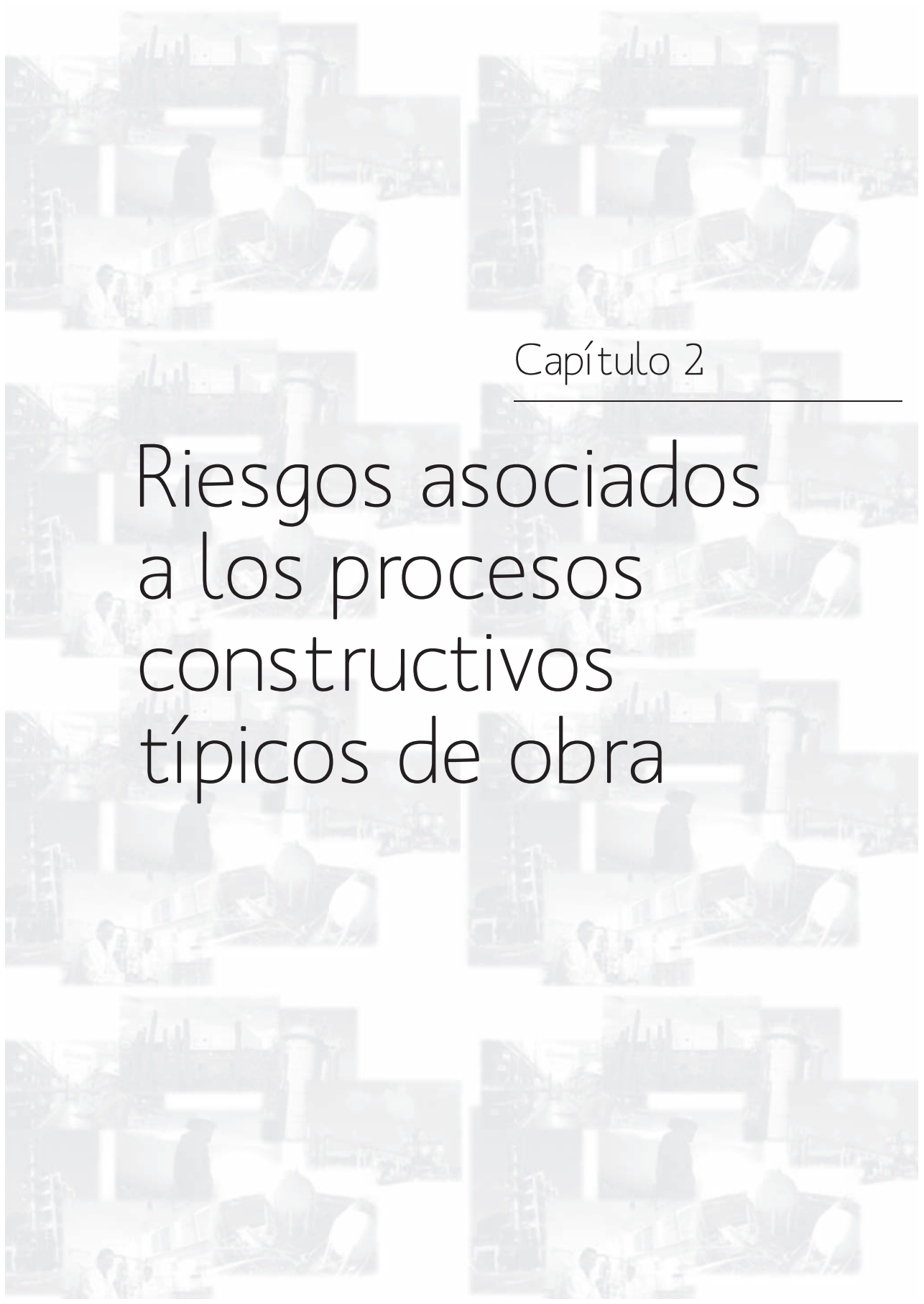
Además, sumado a esto, existe una gran problemática en torno a la vigilancia y control en la industria pues hoy en día solo existen en el país 200 inspectores de trabajo para las 400 mil empresas que están funcionando, quienes están encargados de verificar que la reglamentación y las condiciones de seguridad laboral se cumplan, significando que cada inspector tiene a su cargo en promedio 20 mil empresas con el agravante que "los inspectores son abogados y no tienen ni el perfil ni los criterios para verificar técnicamente lo que deber ser", aseguró Maldonado. Por otra parte, el sector de la construcción es uno de los que presentan más inestabilidad laboral, debido al permanente cambio de la mano de obra laborando al año alrededor de 1500 horas mientras que los trabajadores de otras actividades económicas completan hasta 2.500 horas.

Según estadísticas de la A.R.P. Protección Laboral Seguro del Instituto de Seguros Sociales (ISS), citado por la doctora María Camila los procesos que generan mayor accidentalidad son la cimentación y estructura en un 48,6%, la excavación en un 16,2%, los acabados en un 12,4% y la colocación de muros y techos en un 10,9%. En Bogotá, la mayoría de las muertes han sido causadas por caídas desde pisos altos, pero también hay causas como golpes por caída de materiales, electrocución, sofocación, estrangulamiento y quemaduras y las mayores causas de la accidentalidad son debidas al descuido, falta de protección en el trabajo, pérdida de control, falta de señalización, transporte de material y falta de revisión de áreas de trabajo, equipos, herramientas y maquinaria.

También plantea la Cámara Colombiana de la Construcción Capítulo Caribe y el Sena según el dato publicado el 7 de Noviembre de 2010 en el portal web zonacero.info que se presentan problemas por falta de capacitación y con base las estadísticas que posee el Ministerio de la Protección Social la caída de alturas es la primera causa de accidentalidad y de muerte en el país, emitió el Reglamento Técnico para Trabajo Seguro en Alturas, habiéndose presentado problemas para su aplicación.

El sector de la construcción presenta un 18% del total de accidentes reportados al sistema. Es importante tener en cuenta que estos datos corresponden solamente a los trabajadores afiliados al sistema general de riesgos y los estudios de costos de los accidentes de trabajo en todas las actividades económicas podrían haber representado para el país en los últimos años hasta el 1.5% del producto interno bruto.

De todas formas, con el cambio presentado en el Formato de reporte único de reporte de accidente de trabajo, FURAT, se establecieron categorías analíticas diferentes para la presentación y análisis de la accidentalidad, unido a la carencia del cumplimiento de la legislación existente que en el artículo 15 de la resolución 1016 de 1989 establece los indicadores que debe llevar toda empresa, la mayoría de las cuales no lo hacen. También el Decreto 1295 de 1994 en su artículo 60 se establece que “los informes y estudios sobre actividades y riesgo adelantadas por las entidades administradoras de riesgos profesionales son de conocimiento público, así versen sobre temas específicos de una determinada actividad o empresa....”, cosa que en la realidad no ocurre.

The background of the page is a repeating grid of faded, semi-transparent photographs showing various construction activities. These include workers in hard hats, cranes, and structural elements of a building under construction.

Capítulo 2

Riesgos asociados a los procesos constructivos típicos de obra

Fases o etapas de la construcción

Hacen parte de esta etapa el estudio, nivelación y preparación del terreno para el desarrollo de una obra mediante los siguientes procesos:

- Descapote.
- Replanteo.
- Demolición.
- Excavación.
- Pilotaje.
- Cimentación.
- Etapa de estructura.
- Etapa de acabados.

Etapa de descapote

Antes de iniciar la construcción es necesario delimitar el lote en el cual se va a llevar a cabo la obra limpiándolo de todo lo innecesario como son los árboles, los arbustos, las malezas, los escombros y la tierra para lo cual se utilizan el machete, las picas, los zapapicos, las palas, los azadones, la barra, los barretones, los serruchos, los niveles, los flexómetros, las carretas, las puntillas, los clavos, la madera y el alambre.

Se deben de cortar las malezas y árboles, retirar la capa vegetal y analizar si más tarde se va a utilizar para las zonas verdes y jardinerías eligiendo sitios para su almacenamiento y posterior uso en la fase final del proyecto. Posteriormente, se debe retirar y llevar a un botadero lo inservible. Se realizan los niveles dejando el terreno listo para el banqueo.

Banqueo: se hace uso de herramientas manuales como son la pica, la barra o el barretón, las palas, las carretas de mano para retirar la tierra sobrante de acuerdo con los planos; o con la ayuda de máquinas tales como la retroexcavadora y las volquetas.

Etapa de replanteo

Consiste en trazar los ejes, cimientos y desagües de la edificación, especificando los anchos, las vigas de amarre, anclajes para las columnas y sitios en donde van a ir los desagües.

Se debe contar con los planos de cimentación y prestar atención al cumplimiento de los mismos, porque a veces ocurre que en esta etapa se modifican la direc-

ción y colocación de desagües y no se actualizan creando problemas posteriores una vez terminada la obra.

Se hace uso de picas, barras, barretones, palas y carretillas.

Etapa de demolición

En caso necesario se realizan labores de demolición la cual puede hacerse en forma manual, mecánica o por medio de explosivos.

De acuerdo con el tipo se utilizarán: mazos o mandarrias, cinceles, palas, carretillas, equipos como taladros neumáticos, compresores, palas y barras y para la demolición con explosivos se utilizan diferentes tipos según la labor a realizar.

Etapa de excavación

Se pueden llevar a cabo de dos maneras diferentes: a mano y con medios mecánicos.

Para pequeñas edificaciones esta se lleva a cabo a mano con el uso de palas, barretones, carretas de mano; cuando se hace necesario realizar excavaciones superiores a un metro, se realiza en su parte inicial, utilizando máquinas como son las retroexcavadoras, pero para su adecuación es muy común el ingreso de personal lo cual exigirá realizar una planeación y supervisión cuidadosa de la actividad debido a los riesgos de atrapamiento por derrumbes, que pueden ser generado por vibraciones, humedad o carga de los terrenos.

Con el fin de evitar los derrumbes y sus consecuencias se debe establecer un protocolo de supervisión y reconocimiento de los terrenos para estar atentos y tomar las medidas de control más adecuadas en todo momento.

Las propiedades adyacentes, caminos, servicios públicos subterráneos (agua, luz, gas, teléfono y alcantarillado), deben ser ubicadas y protegidas para no causar daños posteriores cuya reposición y reparación correrán por cuenta del constructor.

Los cortes que se hagan junto o en las calles se deben cercar, además de señalarse con carteles de advertencia. Durante la noche se debe colocar luces.

Se debe de tener en cuenta el flujo de peatones y la forma de protegerlos mediante cercas o barandas de seguridad. Los pasadizos provisionales deben ser resistentes y estar protegidos por techos, por ningún motivo se debe desviar al

peatón hacia calles que no tengan protecciones, asegurándose que cuenten con iluminación para la noche.

Las tuberías, mangueras, líneas de fuerza, etc., que atraviesan las aceras, se deben cubrir con una canal invertida de bordes achaflanados.

Si los camiones y otros equipos cruzan aceras o transitan hacia las vías públicas, se debe tener a una persona encargada de dar señales para dirigir el tráfico. Los camiones y los peatones no deben transitar por esas zonas al mismo tiempo.

Los camiones o volquetas que carguen escombros deben poseer carpas para evitar su vertido a la vía pública.

Zanjas: se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno. Cuando las características que presenta sean un ancho menor o igual a dos metros, con una profundidad menor o igual a siete metros y en la cual se debe tener en cuenta el nivel freático, se pueden aplicar las normas de seguridad establecidas en la NTP 278 emitida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, la cual se debe consultar el SIL de ECOE Ediciones.

En dicha norma algunas de las recomendaciones generales establecidas son:

- Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.
- En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.
- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
- La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que deban acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en el gráfico 2.1.

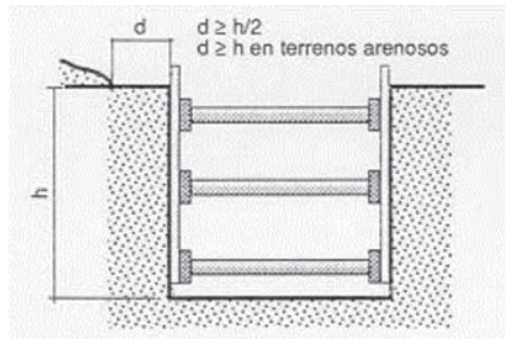


Gráfico 2.1 Distancias de seguridad en zanjas (tomado de la Norma NTP 278 del INSHT).

En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de ellos en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

Los principales riesgos que se presentan en las zanjas son:

- Atrapamientos por derrumbes de las zanjas.
- Golpes por objetos que caen.
- Caídas dentro de las excavaciones.
- Desprendimiento de paredes por sobrecargas con material o vehículos.
- Inhalación de gases o vapores acumulados, generados por vehículos.

Es importante seguir las siguientes recomendaciones:

- Todo el material que es sacado de la excavación debe colocarse al menos a un metro del borde de la zanja.
- La entibación o apuntalamiento no debe hacerse solo en la parte superior sino en toda la profundidad, recordar que el derrumbamiento puede empezar por la parte inferior.
- Apuntalamiento para prevenir el derrumbe de los costados de una excavación, consistente en marcos de madera o acero con entablado estrecho entre ellos.
- Los trabajadores se caen con frecuencia dentro de las excavaciones. Deben colocarse barreras adecuadas, de altura suficiente (por ejemplo, cerca de 1 m), para prevenir estos accidentes. A menudo se utilizan los extremos de los soportes que sobresalen del nivel del suelo para sostener estas barreras.

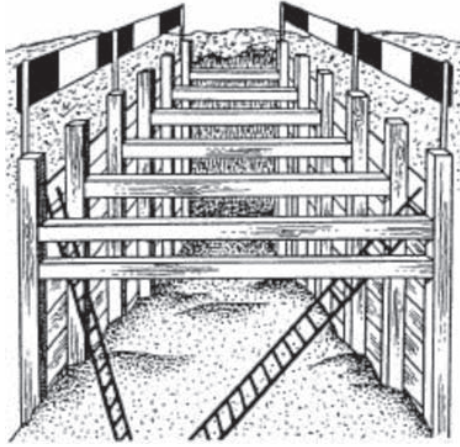


Gráfico 2.2 Sistema de entibación para zanjas (tomado de: Seguridad, Salud y Bienestar en las obras en construcción, OIT).

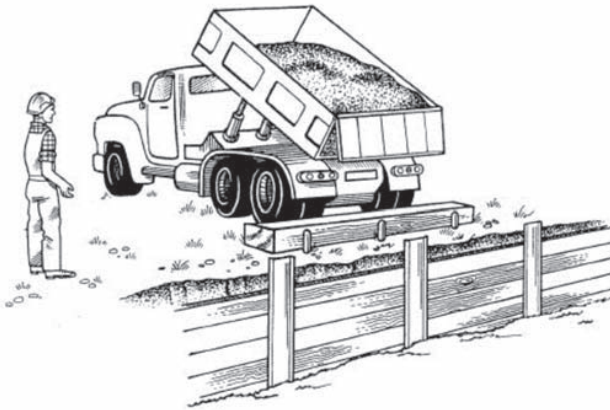


Gráfico 2.3 Bloques de tope para impedir que las volquetas se deslicen dentro de la excavación al descargar en marcha atrás (tomado de: Seguridad - Salud y Bienestar en las obras en construcción, OIT).

Etapas de pilotaje

El pilotaje consiste en barrenar el terreno e instalar, hasta una profundidad de diez metros, tubos cilíndricos de hormigón armado. Es importante seguir las siguientes recomendaciones:

- Se debe señalizar el área de seguridad alrededor de la obra, bloqueándose el ingreso a personal ajeno a esta labor.
- Se deben establecer los procedimientos a realizar y las medidas y equipos de protección a utilizar. Las partes móviles deben de estar protegidas.

- Los conductos de vapor o de aire comprimido no deben someterse a presiones mayores a las establecidas por el fabricante.
- Las mangueras de aire comprimido deben tener aseguramiento especial para evitar movimientos inesperados en caso de desconexión.
- El uso de escaleras de acceso y de plataformas de trabajo se hacen indispensables en las tareas cerca de los cabezales de los pilotes.
- Todo el personal debe encontrarse capacitado sobre los factores de riesgo y riesgos asociados a esta labor y la forma de minimizarlos.
- Cuando la labor a realizar sea cerca del agua se debe contar con equipo de protección personal y colectiva para evitar su caída en ella.
- Para los trabajos dentro de celdas, cajones, tanques o recintos inmersos se deben instalar medios adecuados de escape.

Etapa de estructura

Se entiende por estructura el levantamiento de columnas y vigas en concreto para el desarrollo de una obra.

Los procesos desarrollados en esta etapa de la obra son:

- Armado de camillas (figuración de hierro, corte de madera).
- Fundición de columnas.
- Armado de placas (armado de formaletas, colocación de paraleles y cerchas).
- Fundición de placas
- Desmontaje de paralelas, cerchas y camillas.
- Mampostería (levantamientos de muros, pañetado, techado, revestimiento de fachadas y regateo).
- Instalación de tuberías hidráulicas, eléctricas y sanitarias.

Equipos y herramientas que se utilizan:

- Operación de sierras de banco o cortadoras.
- Operación de torre – grúa.
- Operación de tropos o mezcladoras.
- Operación de plumas.
- Operación de malacates.
- Operación de máquinas variadas.
- Uso de herramientas variadas.
- Cables y conexiones.
- Tableros móviles.
- Maquinaria y actividades ruidosas.
- Maquinarias y materiales generadoras de partículas.
- Instalación de comedores, cambuches, servicios sanitarios provisionales.
- Almacenamiento de sustancias, materiales, escombros, etc.

- Trabajos en alturas.
- Andamios tubulares de tijera.
- Escaleras.
- Encofrado o formaleta de losas o columnas.
- Encofrado superior a cuatro (4) metros u obra falsa.
- Desencofrado.
- Elementos improvisados.

Etapas de acabados

Los acabados están constituidos por aquellos elementos constructivos que se realizan para proporcionar el perfeccionamiento en la terminación de una obra o labor para que pueda ser puesta al servicio de quienes lo van a habitar, proporcionándoles satisfacción en cuanto a la comodidad y apariencia visual, así como protección a las mismas partes constitutivas.

Los procesos desarrollados en esta etapa de la obra son:

- Resane.
- Pintura.
- Ejecución de trabajos de carpintería.
- Instalación de vidrios.
- Instalación de techos interiores.

Equipos y herramientas que se utilizan:

- Operación de pulidoras.
- Malacates, plumas y torre – grúas.
- Tableros de conexiones.
- Operación de maquinaria.
- Actividades de pulimento (estucos, pintura, etc.).
- Manipulación de sustancias tóxicas (que producen gases, vapores y humos).
- Manipulación de materiales y sustancias irritantes.
- Sustancias desecho orgánico.
- Almacenamiento y manipulación de sustancias inflamables y combustibles.
- Concentración de equipos y materiales.
- Trabajos en alturas.
- Andamios tubulares y escaleras.
- Andamios colgantes.

Principales riesgos en las diferentes etapas de la construcción

Los principales riesgos en las etapas de descapote, demolición, excavación, pilotaje y cimentación son:

- Derrumbe de construcciones contiguas.

- Caídas de material a zonas públicas.
- Caídas de material a las áreas de trabajo.
- Caídas de operarios a un mismo nivel o a niveles inferiores.
- Manejo o manipulación de equipos, herramientas o materiales.
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada.
- Atrapamiento por manejo de máquinas y equipos.
- Inhalación de polvo proveniente de derrumbe de muros y manejo de equipos y máquinas.
- Ruido y vibración por manejo y operación de los equipos.
- Contacto con sustancias nocivas. (cemento, pegantes para P.V.C, asbesto).
- Riesgos eléctricos (instalaciones provisionales).
- Manejo y uso de explosivos.

Principales riesgos en la etapa de estructura

En esta etapa los riesgos más comunes a los que están expuestos los trabajadores son:

- Caídas (de niveles altos o de un mismo nivel).
- Caídas de material.
- Manejo o manipulación de herramientas, materiales y maquinarias.
- Riesgos eléctricos.
- Contacto con sustancias nocivas (cemento, pegante para P.V.C).
- Ruido.
- Polvo.

Principales riesgos en la etapa de acabados

- Ruido proveniente de la manipulación de la pulidora eléctrica.
- Polvo que se desprende de las labores en que se utiliza la pulidora eléctrica.
- Manipulación de herramientas manuales y materiales en general (martillos, vidrios, puntillas).
- Sustancias químicas (vapores de disolventes utilizados en pintura y pegantes).
- Superficies de trabajo defectuosas (pisos, rampas, escaleras, etc.).
- Caída de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel, por resbalones o por hundimiento de la superficie de los andamios.
- Electrocutión.
- Sobre-esfuerzos.

Riesgos durante la etapa de demolición

Se puede decir que esta etapa es la que más riesgos genera, debido a que no solo se enfrentan estructuras antiguas y posiblemente deterioradas por efectos del paso del tiempo, terremotos, inundaciones incendios sino también a los riesgos de trabajos en altura, caída de materiales y a la movilización de los mismos.

Es necesario realizar algunas labores previas al inicio de la demolición:

- Suprimir el suministro de servicios públicos tales como energía, teléfonos, gas, y agua, teniendo en cuenta las medidas de protección pertinentes.
- Establecer protocolos de inspecciones para detectar posibles daños generados con la misma demolición.
- Asegurar los muros y paredes que muestren inestabilidad
- Establecer los procesos y medidas de seguridad que deben ser aplicadas lo mismo que los elementos de protección personal que se deben utilizar.

Durante la realización de la demolición se deben aplicar las siguientes medidas de protección:

- Cuando se presenten labores de derrumbamiento los trabajadores se deben situar a distancia prudencial.
- Cuando se utiliza la demolición con bola o herramienta oscilante no solo se debe dejar una distancia prudencial sino también tomar en cuenta la dirección y distancia a donde pueden ser lanzados los objetos.
- Durante la utilización de andamios, estos deben estar anclados a una estructura resistente y separada de la estructura que se va a demoler.
- El apuntalamiento de muros perimetrales debe ser tenido en cuenta.
- El ingreso al área debe ser restringido solamente al personal asignado.

Los riesgos presentes durante esta etapa son: caídas, golpes por objetos bien sea que caen, o por la manipulación de objetos, ruido, material particulado, sobreesfuerzos.

Existen tres métodos principales para demoler una estructura:

Derribarla de un modo sistemático paso a paso, tirarla abajo o volarla mediante el uso de explosivos (manual, mecánica o con explosivos). El método elegido depende del estado y tipo de la estructura a demoler, la ubicación de la misma, y los costos.

Es importante y necesario planificar previamente el proceso de demolición con el fin de optimizar recursos, asegurando métodos eficientes y seguros.

En la demolición manual es necesario tener presentes los riesgos del trabajo en altura y la ubicación del personal con el fin de evitar caídas, no solo hacia los costados de la estructura sino también por orificios de caída de escombros.

Entre las clases de demoliciones por medios manuales con personal especialista se encuentran:

- Demoliciones para reformas y cambios de uso.
- Demoliciones con sujeción de fachada.
- Demoliciones parciales de edificaciones o estructuras.
- Recortes y trabajos previos para la posterior demolición manual.
- Desmontaje de fibrocementos y retirada de asbesto.
- Retirada de residuos tóxicos y/o peligrosos, gestión y eliminación.
- Desguaces y desmantelamientos por medios manuales.

Para la realización de la demolición sistemática es necesario hacerla en forma inversa a la de la construcción evacuando permanentemente los deshechos y escombros con el fin de evitar que entorpezcan las labores.

Si la demolición se va a realizar por empuje o tirón es necesario desmantelarla en lo máximo posible, prestando una mayor atención al debilitamiento que se le puede generar y teniendo en cuenta el riesgo de latigazo que se puede presentar por falla de los cables.

Si se utiliza maquinaria para derribar estructuras por empuje es necesario, con antelación, debilitarla retirando el máximo de equipos y estructuras, teniendo presente que las máquinas deben poseer cabinas protegidas contra las caídas de escombros.

Demolición con bola: es el método más seguro pero poco utilizado en el medio, siendo el principal riesgo el que la bola se quede atrapada en la estructura o en los escombros y luego, halando para desengancharla, se puede generar alta tensión en el cable con el peligro de ruptura.

Explosivos: es un gran método pero debe ser empleado por trabajadores calificados bajo la dirección de personal altamente competente. Se debe realizar previamente el debilitamiento de la estructura retirando todas las paredes, tuberías, puertas, ventanas y todo lo que se pueda extraer de la edificación para utilizar la mínima cantidad de explosivo con el fin de lograr una demolición con el mínimo de riesgos. La voladura requiere una planeación analizando acciones alternas para ser aplicadas en caso de presentarse fallas. Es necesario crear una zona de seguridad con el fin de garantizar la seguridad del personal que actúa en la labor y la del personal externo.

Los principales riesgos son el ruido, el material particulado (por las grandes cantidades de polvo generado), y a veces la exposición a materiales y sustancias muy nocivas, dato que debe conocerse de antemano. Se debe contar con servicios de aseo dotados con agua caliente según lo establecido en la resolución 2400 de 1979, la cual debe ser consultada en el SIL de ECOE Ediciones.

Medidas preventivas en la etapa de la demolición:

- Instrucción previa al personal.
- Delimitación del área (señalización preventiva).
- Control de circulación del personal.
- Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos.
- Cumplimiento estricto de las normas reglamentarias de seguridad para demoliciones.

Procesos, equipos y herramientas utilizadas:

- Operación de retro excavadora.
- Operación de vibro compactadora (ranas – saltarines).
- Conexiones y cables.
- Tableros de controles eléctricos.
- Operación de maquinaria (variada).
- Condiciones del terreno.
- Equipos, materiales y escombros.
- Caisson o pilas.
- Andamios tubulares o tijeras.
- Escaleras.
- Vías de circulación externas.
- Edificaciones vecinas.
- Taludes o barrancas.

Construcción de edificios

Uso adecuado de barandales y tablonces para cubrir

Las aberturas en el piso se deben cubrir con tablonces o cercarse con sólidos barandales construidos como sigue:

- Un pasamano de 5 x 10 cm, mínimo a 1.06 metros (1 metro) sobre el nivel del piso.
- Un travesaño intermedio de 5 x 10 cm mínimo, equidistante entre el piso y el pasamano superior.
- Un rodapié, tablón de 2.5 cm x 15 cm mínimo.
- Las puertas y pasadizos que empleen los obreros se deben cubrir debidamente para evitar cualquier riesgo proveniente de lo alto.

- Se colocarán cercas en las calzadas, entradas y otras aberturas para impedir la entrada al público.
- Las aberturas para los elevadores de material, los pozos de elevador, las escaleras y las pasarelas se deben cerrar con puertas o con alguna valla móvil. Se colocarán rodapiés de resguardo.

Riesgos en el manejo de cemento

El personal que manipula cemento debe utilizar gafas de protección, ropa con la manga larga ajustada en la muñeca y en el cuello y los pantalones con las mangas ajustadas en los tobillos, todo esto con el fin de evitar el contacto con dicha sustancia. El personal expuesto al sol debe protegerse la cabeza contra los rayos del sol.

Se debe recalcar en una buena higiene corporal con el fin de evitar la irritación de la piel debido al contacto con cemento.

Moldes: Deben seleccionarse teniendo en cuenta el factor de carga, temperatura de fraguado, frecuencia de vaciado y las cargas a resistir. Además, se debe realizar limpieza de los moldes, retirando puntillas, astillas, etc., que pueden causar lesiones, y apilarlos ordenadamente. Las superficies de trabajo sobre las cuales se deba trabajar para colocar las plataformas sobre las vigas estarán constituidas por andamios adecuados. Los trabajadores que realizan estas labores deben utilizar protección contra caídas de altura.

Descimbrado: los moldes no se deben retirar prematuramente, el concreto ha de haber fraguado como es debido. Únicamente mediante pruebas de las muestras curadas en la obra se sabrá con certeza si su resistencia basta para sostener las cargas. Estas pruebas se pueden suplementar utilizando el cincel y el martillo para verificar la dureza de la superficie de los tramos en cuestión. Antes de remover los moldes se deben consultar las especificaciones de la obra y los reglamentos locales de construcción.

Estas precauciones se aplican principalmente a los miembros a flexión, tales como losas y trabes. Las formas verticales de muros no exigen tantas precauciones. Mientras se estén retirando las formas, únicamente se debe permitir el acceso a la zona a las personas asignadas a estos trabajos. Se debe usar guantes, cascos y zapatos con suela gruesa. Si en los niveles superiores a 1.50 metros no existe un apoyo seguro para los pies se deberá usar cinturones de seguridad o sogas.

Las cimbras deben quedar bien apuntaladas antes de desencofrar las formas. Al portar alambres tensos de atado, se debe tener cuidado para evitar los latigazos al cuerpo y, especialmente, contra la cara, los ojos y la garganta.

Canalones: cuando se utilice torres y canalones, se deben construir con todo cuidado por personal adiestrado para este trabajo. Estas instalaciones se deben revisar diariamente y reparar cuando sea necesario para conservarlas en buen estado.

El cable principal que soporta los canalones no se debe atar a la torre. En cambio, se puede pasar el cable por una polea loca en la parte superior de la torre y sujetar y anclar atrás de la torre. En caso de duda consultare con el ingeniero o con el sobrestante de la obra.

Los trípodes deben ser de material resistente y no se deben construir de manera provisional.

El canalón debe tener tirantes para evitar que oscile con el viento y ponga en peligro a los trabajadores que se encuentran en otras partes de la estructura. Se deben enjuagar al final de cada recorrido.

Las zonas debajo de las canastillas se deben cercar, cuando sea factible, para impedir el paso a las áreas donde exista el peligro de que el concreto caiga lastimando al personal.

Grúas – botes: los botes de concreto que se manejen con grúas o con cables aéreos, se deben suspender con ganchos largos, de preferencia equipados con un eslabón giratorio y con una aldaba de seguridad. Los botes que se manejan desde las grúas con frecuencia quedan fuera del campo de visión del operador de la grúa, por ejemplo, cuando esta queda colocada abajo del nivel de la construcción. Se debe asignar a una persona encargada de dar señales y esta se colocará donde la puedan ver tanto desde donde se descarga el bote, como desde la grúa.

Rampas: las rampas se deben construir con solidez, con los soportes bien distribuidos y con una superficie lisa y suficientemente anchas para permitir que los carros y carretillas puedan circular libremente sin peligro de caerse.

Las cimbras que queden directamente debajo de las rampas y pistas deben tener soportes adicionales cuando se usen rampas a cambio de escaleras, han de contar con barandales suficientemente altos en los lados abiertos para la protección de los trabajadores.

La pendiente de las rampas debe ser suave para evitar que se resbalen los trabajadores, y llevará travesaños clavados en el piso, de tramo a tramo, si el declive es mayor de 30 cm por cada 1.52 m de largo. Las rampas se deben conservar libres de hielo, nieve, grasa y otros materiales que produzcan riesgos de resbalamiento.

Desmante de rampas: los operadores que trabajan en el desmante, deben tener cuidado con las ramas y troncos secos. Un contacto repentino con un árbol muerto puede agrietarlo o romper una rama que podría caer encima del tractor. La explanadora (buldócer) utilizada para el desmante debe ir provista de una cubierta pesada de acero, bien sostenida y arqueada, para la protección de los operadores.

Riesgos en el manejo de concreto pretensado

Para el uso del concreto pretensado se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Al emplear accesorios de anclaje para cables pretensados, el fabricante debe ceñirse a las instrucciones del proveedor de los accesorios en lo que se refiere a su conservación y reposición. Hacer caso omiso de estas instrucciones puede ocasionar fallas en los accesorios, las cuales colocan en peligro la vida de los materiales. Es de vital importancia que tanto las herramientas como las prensas que sujetan el cable se conserven siempre limpias y en buen estado.
2. Se debe extremar las precauciones en toda operación ejecutada con equipo de tensar, dado que el cable sometido a alta tensión se convierte en arma mortal.
3. Al elevarse con gatos cualquier elemento o grupo de elementos tensores, el ancla debe conservarse hacia arriba cerca de la placa de anclaje. Con esto se asegura un impacto mínimo y no se causará daños grandes si falla la fuerza hidráulica.
4. Nadie debe permanecer alineado con los elementos de tensión ni con los gatos durante las operaciones de tensado. No se permitirá que alguien se coloque directamente arriba de los gatos cuando están trabajando. Deben existir señales de advertencia para el personal.
5. Revisar continuamente los cabezales de tracción, pernos y arietes hidráulicos en busca de señales de tensión e inspeccionar a menudo las cuerdas en pernos y tuercas en busca de disminuciones en el diámetro.
6. Examinar las mangueras, accesorios y equipo de bombeo periódicamente, teniendo extrema precaución al limpiar las unidades atascadas.
7. Conservar el patio lo más limpio posible.
8. Estibar las secciones cuidadosamente sobre soportes firmes o sobre una base bien nivelada.
9. Las piezas de concreto pretensado se deben levantar de los puntos asignados para tal propósito en el diseño, utilizando los artefactos especificados, a menos que el ingeniero encargado autorice lo contrario. En general, las vigas y viguetas estándar se deben levantar solamente de los extremos y debe impedirse el apoyo accidental en el centro de la viga.

10. Las vigas y traveses pretensados son con frecuencia inestables al inclinarse, por lo que debe arriostrarse durante el transporte y conservarse en posición vertical.

Erección:

1. Periódicamente revisar todos los cables, ganchos y abrazaderas de la grúa.
2. Puesto que los contratistas de erección exageran con frecuencia la capacidad de su grúa al radio que se necesita trabajar, es más seguro y económico, en principio, usar grúas de capacidad mayor que la requerida. Puesto que la capacidad de izado de una grúa disminuye rápidamente al aumentar el radio, una grúa mayor puede maniobrar con menos restricciones, proporciona un factor adicional de seguridad y compensa con una mayor rapidez en la instalación.
3. Cuidar que los agujeros de izado o las anclas de las secciones, no estén colocados demasiado cerca de los bordes. Si el gancho de izado tiene que accionar lateralmente, la pieza puede romperse por desgarradura.
4. De ser posible, se usará una barra de separación para que el cable quede tan perpendicular a la sección como sea posible en la práctica. No se debe tener un ángulo menor de 60 grados entre el cable y la unidad, excepto cuando el miembro y el anclaje estén diseñados para un ángulo menor.
5. No se debe permitir que nadie permanezca debajo cuando se eleve una unidad.
6. Colocar tirante en el extremo de las unidades, preferentemente de material que no se deshilache, como cadenas o cable de acero.
7. Solamente una persona será responsable de hacer las señales al maquinista de la grúa.
8. Se deben retirar los cables eléctricos que pudieran tocar el equipo o las unidades. Se conservará una distancia mínima de 3 m con respecto a todo cable eléctrico que no se retire.
9. Una vez erigida las unidades, se deben arriostrar y se le colocará tirantes para impedir que se inclinen o se desacomoden por un impacto accidental al colocar la siguiente unidad.

Riesgos durante la construcción de la mampostería

Es la técnica en la cual se utilizan piedras pequeñas unidas con la mezcla de cal, arena y agua, para la construcción de edificios.

Durante Apuntalamiento tener en cuenta:

- Durante la construcción los muros en cimentación deben estar adecuadamente apuntalados para resistir cualquier carga que se coloque.

- No se debe rellenar mientras los muros no hayan fraguado.
- Los soportes que puedan causar vibraciones no se deben colocar sobre los muros mientras estos no hayan fraguado completamente.
- Durante la construcción es necesario apuntalar en forma adecuada los muros altos, especialmente cuando tienen pocos vanos, para que resistan presiones tales como la del viento.
- No se debe poner ningún tipo de tirante en los muros de ladrillo hasta que hayan fraguado firmemente y únicamente se deben sujetar en puntos con estabilidad suficiente para resistir la tensión.

Protección personal: se les debe proporcionar a los trabajadores una crema protectora apropiada o un ungüento con lanolina para evitar las quemaduras de cal. Donde se trabaje con cal, los botiquines de primeros auxilios deben contener un frasco de glicerina o de aceite de oliva, para usar en caso que la cal entre en las heridas o en los ojos.

Riesgos durante la colocación de la mampostería en piedra

Cabrestantes: los cabrestantes se usan principalmente para colocar piedra y por lo general se manejan a mano. Entre las medidas de seguridad recomendadas están las siguientes:

- Los engranajes deben estar perfectamente protegidos y provistos de un freno de trinquete que puede sostener la carga con seguridad.
- La mayoría no están provistos de freno o trinquete y se debe tener especial cuidado cuando la carga se baja por medio de manivelas para evitar que se suelten inesperadamente. Si una manivela se soltara arrojaría una carga inesperada a otro trabajador y le podría arrancar la manivela de la mano.
- Se deberá perforar un agujero en cada uno de los ejes de los engranajes fuera de la manivela y colocar una chaveta (no un clavo o pedazo de alambre) en cada agujero, de manera que la manivela no se pueda zafar del eje.
- Se debe proveer frenos mecánicos y el operador debe estar seguro de que el freno sostendrá la carga con seguridad.
- Antes de bajar la carga por medio del freno, se deben retirar las manivelas para evitar que golpeen a alguna persona.
- Los cabrestantes por lo común se sujetan con cables colocados en una única dirección, pero también se les debe colocar otra en el frente. En caso que esto no sea posible, el cabestrante se debe sujetar de algún otro modo para evitar que se caiga hacia atrás.
- Los andamios que se usen para descargar piedras se deben proyectar para este fin y ser más resistentes que los que se construyen para soportar a los trabajadores únicamente.

- Para el izado de piedra se debe hacer uso de ganchos de izar o de eslingas.

Consideraciones a tener en cuenta en pisos provisionales

En estructuras metálicas para edificios o similares, todo el piso o nivel sobre el cual se está levantando la estructura, llamado piso de trabajo, debe estar completamente cubierto por tablones, excepto donde se requieran aberturas para el montaje.

En las estructuras de madera, entre piso de doble entablonado sobre vigas toscas de madera, el tablonado inferior de cada piso se deberá tender conforme avance la construcción, o si no se van a colocar pisos dobles, el nivel a dos pisos más debajo de donde se está trabajando se debe cubrir con tablones.

Los tablones que se usen para los pisos provisionales en las estructuras de acero no deben tener menos de cinco (5) centímetros de grueso. Se deben colocar de manera que no se ladeen con el peso del trabajador en ningún punto y sujetarla para que no se muevan de su lugar. Se deben colocar bien juntos de modo que formen un piso sólido y en los extremos deben sobresalir por lo menos diez (10) centímetros. Se instalarán escaleras permanentes tan pronto como las condiciones de trabajo lo permitan.

Los operarios que trabajan abajo de las cuadrilla de remache deben estar protegidos de los objetos que caen por medio de un piso de tablones que se haya tendido entre ellos y las cuadrillas de remache. Además deben usar casco de protección.

Inspección: la obra falsa, aparejo, grúas, andamios móviles, carros de montaje y demás equipos se deben revisar a diario y minuciosamente.

Precauciones: no se debe permitir que ninguna persona suba o baje por los cables del aparejo o sobre la carga.

Generalidades:

- Las láminas y los pequeños bultos de material se deben enganchar para que no se caigan.
- Cuando se montan piezas de acero cada una debe quedar bien asegurada antes de quitar el cable.
- Las armaduras de acero se deben sujetar con arriostramiento transversal o lateral, mientras se coloquen en su lugar las riostras permanentes, puesto que las sacudidas o el viento pueden voltearlas si no están contra venteadas a pesar de que estuvieran remachadas en el cordón inferior.

- Cuando se usan dos cadenas o eslingas hay que tener en cuenta que la tensión aumenta conforme se incrementa la separación.
- A menos que sea necesario, no se debe izar el material a la estructura hasta el momento en que se vaya a colocar y asegurar.

Precauciones durante la limpieza de fachadas

El equipo utilizado para la limpieza de fachadas, mantenimiento, pintura y decoraciones es generalmente las plataformas eléctricas para trabajos en alturas. Las normas para su utilización están presentadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT) en la norma técnica de prevención NTP 207, la cual debe ser consultada.

Los componentes de dichas plataformas son: la carretilla, los brazos de elevación, los cables de sustentación, la barquilla y el equipo eléctrico.

Las principales precauciones a tener en cuenta se refieren a las condiciones de los anclajes, al mantenimiento preventivo que se debe realizar llevando reportes escritos sobre ellos y al mantenimiento eléctrico.

Se debe instruir al personal sobre su uso correcto y sobre la observación de las normas de seguridad.

Construcción de carreteras

Para su realización existen un gran número de documentos que deben ser consultados por las personas que van a intervenir en estas labores, uno de ellos es la Enciclopedia de la Organización Internacional del Trabajo, en su capítulo 39 sobre "Riesgos en la Construcción".

Cuando se están realizando las obras existen dos tipos de normas de seguridad. En primer lugar las que debe aplicar el constructor o contratista para asegurar el bienestar y salud de los trabajadores que realizan la labor; en segundo lugar, las que deben ser tenidas en cuenta por el público usuario de la calle o camino, pues se presentan un gran número de riesgos ante los cuales es necesaria la prevención.

Cuando un concesionario comienza la realización de una obra, es frecuente que realice subcontrataciones pero esto no lo exime de los riesgos generados debiendo cumplir con el Decreto 1295 de 1994, artículo 56, en el cual se establece que "los empleadores son responsables de los riesgos originados en su ambiente de trabajo", y en el Decreto 1530 de 1996 artículo 11: "las empresas

usuarias deberán incluir los trabajadores en misión dentro de su programa de salud ocupacional.... ”.

El constructor y los respectivos contratistas deben realizar una planeación detallada para la realización de la obra, selección del personal, exámenes preocupacionales, elementos de protección personal, capacitaciones, responsabilidades, plan de inspecciones y todo lo relacionado con esta área.

Se debe recurrir a las autoridades locales del sitio donde se realiza la obra para la colaboración en cuanto al control del tráfico, colocación de bandereros, instalación de conos y cintas, señalización y todo lo relacionado con la obra que pueda afectar al público en general.

Planeamiento del trabajo para proporcionar seguridad

Al planear la seguridad de una obra se necesita considerar tres principios, a saber:

- Protección máxima para los trabajadores de la obra.
- Protección máxima para el público.
- Inconvenientes mínimos para el público.

La parte contratante es responsable del planeamiento en conjunto de la obra; si se ha de desviar el tránsito deberá responder a los siguientes interrogantes: ¿qué anuncios anticipados se harán al público?; ¿cuáles serán las medidas principales de seguridad que se han de tomar? , etc. Dentro de este esquema global, el contratista tiene, por lo general, amplitud para desarrollar su trabajo con eficiencia sin sacrificar ninguno de los puntos antes mencionados.

Precauciones generales de operación

Antes de iniciar cualquier trabajo, el supervisor y el superintendente deben cerciorarse de que el operador sepa exactamente qué es lo que va a hacer y recomendarle que utilice en todas las ocasiones el manual de instrucciones que proporciona el fabricante del equipo.

Debe insistirse con el operador sobre la importancia de hacer los cambios correctos en las palancas de velocidades antes de iniciar la subida. Las velocidades del equipo deben ir de acuerdo con las condiciones del camino, de la carga y del tránsito que tenga. Los caminos deben ser supervisados a fin de cerciorarse de que las reglas de seguridad son observadas.

Es importante seguir las siguientes recomendaciones:

- El operador no debe dejar nunca su máquina con el motor en marcha en una pendiente o en camino de material suelto, pues las vibraciones pueden ponerla en movimiento.
- Los operadores deben cerciorarse de que los demás trabajadores estén fuera del alcance de su máquina antes de ponerla en marcha.
- De ser posible, el equipo debe ponerse a un lado del camino por las noches. En caso de que alguna parte de la maquinaria sobresalga hacia el carril de tránsito, deben colocarse las señales adecuadas con luces rojas o antorchas; durante el día se usarán banderas rojas.
- Deben ponerse banderas rojas de tela o marcadores en los extremos de las cuchillas que sobresalgan. Es frecuente que uno o ambos extremos de la cuchilla empujadora sobresalgan a los costados de una máquina. Estos extremos salientes pueden golpear a algunas personas o a otros equipos.
- Debe prohibirse, a personas no autorizadas, viajar en las máquinas.
- Los obreros no deben saltar de las máquinas en movimiento.
- Los operarios no deben tratar de dirigir el tránsito mientras están manejando el equipo. Un hombre competente debe ser asignado para dirigir el tránsito.
- Antes de hacer reparaciones al equipo de movimiento de tierras, el operador debe asegurarse de que el motor no esté en marcha, especialmente si se trata de ajustar el embrague (clutch). Un motor en marcha puede causar suficiente vibración como para desembragar el motor o soltar el retén de seguridad.
- Antes de poner combustible los motores de todo equipo han de ser detenidos.
- El operador debe conservar las plataformas o estribos del equipo libres de grasa, aceite, lodo. No se debe usar zapatos con clavos en las suelas, ya que siempre existe el peligro de un resbalón, se recomienda zapatos con suelas acordonadas.
- Cuando se maneja cables de acero, debe usarse guantes gruesos. Las manos se deben conservar alejadas de las poleas u otras piezas en movimiento.
- Los operadores no deben usar ropa suelta que pueda atascarse entre las partes del equipo en movimiento.

Velocidad de acercamiento: con frecuencia se requerirá que los vehículos que se aproximen a una zona en construcción disminuyan la velocidad o hagan un alto momentáneo. Por lo tanto, es importante al planear la seguridad, conocer las velocidades de aproximación de los vehículos. Se pueden obtener estos datos de la parte contratante o por la observación directa. No se debe asumir que los límites de velocidad permitidos serán las velocidades máximas. Se debe visitar la localización de la obra para poder determinar si hay otras condiciones que pudieran agravar el problema de protección. En el planeamiento adecuado de

la protección requerida, se debe tomar en consideración las limitaciones para calcular distancia visualmente, las intercesiones complicadas cerca de la obra, confusiones y distracciones causadas por la carretera, etc.

Cercados y barreras

Se debe construir un sólido cercado de vallas cuando todo o la mayor parte del camino se va a cerrar al tránsito. Se puede emplear cualquiera de los diseños de las señales de reglamentación, según la duración de la interrupción. Las dimensiones pueden variar, pero la altura total debe ser de 1.10 m por lo menos. Cuando la clausura sea total, el cercado debe extenderse hasta la guarnición o hasta la cuneta por ambos lados.

Debe tener, como mínimo, dos barandales horizontales que se pintarán con rayas diagonales con ángulo de 45 grados. El extremo inferior de las rayas señalará la dirección que debe tomar el tránsito. Las rayas son por lo general blancas y negras, pero también se usan amarillas y negras. Si no se utiliza pintura reflectora, se debe equipar los postes y la baranda superior con botones rojos o con material reflector a intervalos de 1.20 m. Además, se debe tener en cuenta:

- Todos los cercados y las puertas deben estar bien iluminados a toda hora.
- Se debe prohibir que se retire sin necesidad cualquier cerca protectora.
- Para retirar las cercas provisionalmente se requieren otras medidas de seguridad, por ejemplo, asignar un vigilante para dirigir el tránsito.
- Quien quiera que retire un cercado deberá ser responsable de su reposición; aunque quizás sea necesario quitar continuamente los cercados, es absolutamente necesario y de suma importancia reponerlos cada vez, para evitar accidentes.

Caballetes para vallas: se pueden usar caballetes para vallas temporales, para señalar obstrucciones, para marcar un paso seguro, etc. Los letreros o flechas se pueden pintar directamente sobre el caballete o sobre tableros desmontables.

Cercados para peatones: cuando se trabaja en zonas urbanas, es necesario tomar en cuenta las necesidades, tanto del conductor del vehículo como del peatón; además de cercar las zonas de peligro, se debe proporcionar una acera provisional de acceso seca y segura, a las propiedades colindantes. Los requisitos mínimos varían y generalmente se incluyen en el contrato de construcción y en el reglamento de obras públicas de la población. Se debe tomar en cuenta al peatón al iluminar y al cercar las obras que se ejecuten en las zonas urbanas.

Conos de caucho: se pueden obtener conos de caucho de 45 y 75 cm de alto para demarcar. Se pueden encimar y manejar con facilidad y son de gran utilidad

para demarcar el carril seguro cuando éste sufre cambios frecuentes. Debido a su ligereza, el contacto accidental con la maquinaria o un viento fuerte es suficiente para desplazarlos. Por lo tanto, no se deben usar a menos que se pueda verificar a intervalos regulares su colocación y, periódicamente, el estado de la pintura de su superficie.

Cuando sea necesario detener el tránsito para dejar paso a la maquinaria de construcción o cuando el carril libre no permita el tránsito en dos (2) sentidos, se debe colocar bandereros.

En estos casos nada sustituye al banderero. No se debe esperar a que los conductores de los vehículos adivinen los movimientos de la maquinaria o que sigan las instrucciones de los operadores del equipo o de otros obreros.

No se debe esperar que un banderero controle más que un solo punto. Cuando se requiera transitar en un solo sentido por más de 30 m, se necesitará un banderero en cada extremo. Si las demoras del tránsito detienen una larga fila de autos se necesitarán dos bandereros en cada dirección, uno a la cabeza de la fila de autos detenidos y otro al final, moviéndose según aumente o disminuya la fila.

Selección de bandereros

Es importante seleccionar a personas calificadas para dicha labor ya que, entre todo el personal, son ellos los que tienen más contacto con el público y son responsables de la seguridad. Un banderero debe reunir las siguientes cualidades:

1. Inteligencia media o superior.
2. Buenas condiciones físicas incluyendo la vista y el oído.
3. Tener la mente alerta.
4. Modales corteses, pero firmes.
5. Buen aspecto, ser limpios y arreglados.
6. Personalidad agradable.
7. Sentido de responsabilidad.

Ropa y equipo: muchos contratos exigen y especifican el uniforme que debe distinguir al banderero. Este uniforme debe consistir por lo menos en un chaleco o chaqueta roja y una gorra de uniforme. Durante la noche deben llevar un cinturón reflector, o un "overol blanco".

Si se usan banderas rojas para hacer señales, deben medir por lo menos 45 cm en cada lado y estar montadas en una de 90 cm. Se les debe poner peso en la

orilla inferior para que cuelguen derecho. Últimamente, en lugar de banderas se están usando mucho las señales de disco.

Si es necesario hacer señales de noche, se debe usar una linterna roja, eléctrica o de petróleo. Además, se debe proporcionar luz de reflectores para iluminar al banderero

Instrucciones para los bandereros: los bandereros deben tener buen carácter y ser dignos de confianza. Se necesita hacerles comprender que son responsables de la seguridad de los operarios y de los motoristas. Siempre que sea factible, los bandereros usarán uniformes adecuados y durante la noche, llevarán material reflector rojo.

Se aconseja que se les entregue, para su conocimiento, las siguientes recomendaciones con ilustraciones apropiadas:

1. Usted debe poder ver a los trabajadores y al equipo que está operando o, si no están a la vista, debe saber qué están haciendo.
2. Los conductores de vehículo deben poder verlo a usted con anticipación suficiente en los casos en que haya que darles instrucciones o información.
3. El supervisor le indicará dónde debe colocarse usted. Si tiene dudas, consúltelo. No se pare en el carril de tránsito.
4. De día, debe usted tener una bandera roja. Además, puede recibir instrucciones para usar la señal de disco con las palabras "ALTO" y "DESPACIO" en cada lado.
5. Por la noche, usted debe tener una linterna roja. También puede tener una linterna de bolsillo blanca.
6. De día, usted debe llevar uniforme rojo, pero de noche necesitará usar un cinturón reflector.
7. Para que el tránsito disminuya la velocidad durante el día, extenderá la bandera con la mano derecha; con la izquierda, da la señal de despacio moviéndola ligeramente de arriba hacia abajo. Para llamar la atención puede ondular la bandera lentamente con movimientos amplios.
8. Si usa la señal de disco, muestre el letrero "DESPACIO". Sostenga la señal con la mano izquierda de manera que con el cuerpo tape el otro lado.
9. Para DETENER el tránsito durante el día, sostenga la bandera atravesando el carril. Sostenga la mano izquierda a la altura de la cabeza, con la palma hacia el tránsito. Se puede ondear la bandera lentamente para llamar la atención.
10. Si usa la señal de disco muestre el letrero "ALTO" levantándolo lo suficiente para que la ropa roja no quede detrás del rojo de la señal.
11. Para que el tráfico avance durante el día, cuelgue la bandera roja al lado de la pierna derecha y con la mano izquierda haga los ademanes de "ADE-

- LANTE". "PRECAUCION": Nunca use la misma bandera como señal para que avance el tráfico.
12. Si usa la señal de disco, colóquela debajo del brazo derecho; nunca la use para que avance el tránsito. Siempre haga los ademanes de "ADELANTE" con la mano izquierda únicamente.
 13. Durante la noche, use la linterna roja del mismo modo como se usa la bandera durante el día, es decir para "DESPACIO". Hágala oscilar con movimientos amplios. Para "ALTO" sostenga la linterna con el brazo derecho extendido.
 14. Para que el tránsito avance durante la noche, sostenga la linterna a lo largo de la pierna, haga ademanes con la mano o con una linterna blanca de bolsillo.
 15. Habrá ocasiones en que, en los caminos en un solo sentido, usted se tendrá que parar en el acotamiento izquierdo del camino. En este caso, pida instrucciones a su supervisor y sígalas. Un error de parte suya puede ocasionar un accidente. Sea cortés y breve, esté siempre seguro.
 16. Una vez detenido el vehículo, informe al conductor la razón del alto, si es posible. Sea usted cortés aunque él no lo sea. Explique la demora en pocas palabras. Por ejemplo: "Están colocando explosivos más adelante", "asfalto fresco" o "arena suelta"; siempre que sea posible, conviene añadir "muchas gracias".
 17. Usted ocupa un puesto de responsabilidad, está protegiendo a sus compañeros de trabajo. Es usted responsable de que el tránsito circule con seguridad por la zona de construcción.
 18. No abandone su puesto. Contamos con usted. Dependemos de su trabajo.
 19. Los bandereros se deben colocar a cada extremo del camino, en puntos de control que faciliten el paso a los vehículos en direcciones opuestas.
 20. Hay dos métodos sencillos para controlar el tráfico en un solo sentido, según el largo de la ruta:
 - a. Bien definido y de no más de 1.5 Km de largo, un banderero permite el paso y entrega al último carro de la fila una bandera para que se la lleve al segundo banderero. Cuando éste recibe la bandera sabe que se ha detenido la circulación. Entonces inicia la circulación en sentido opuesto repitiendo el mismo procedimiento.
 - b. Para distancias mayores, los bandereros se pueden mantener en contacto por medio de un teléfono de campo.

Señales de tránsito

Las señales de tránsito portátil y temporal se pueden utilizar con buen resultado en los cruces de maquinarias y en algunos casos, para controlar el sentido de la circulación. Se debe utilizar equipo estándar con un mínimo de tres (3) luces de 20 cm, iluminadas independientemente, para cada dirección, Se debe consultar

a las autoridades previamente ya que, en algunos países existen disposiciones por las que se necesita un permiso especial para instalar estas señales.

A continuación se presentan algunas normas generales que se aplican al uso de todas las señales de tránsito:

- Antes de iniciar una obra o de abrir el tránsito de una vía se deben colocar todas las señales necesarias.
- Una vez terminada la obra se deben de retirar si no son necesarias.
- Para las horas nocturnas se deben de iluminar con reflectores o luz blanca.
- La ubicación de las señales debe hacerse en ángulo recto al sentido del tránsito y a una altura de por lo menos 1.50 metros sobre la superficie de la vía. Las señales deben de estar ubicadas a la derecha de la vía entre 1.80 metros y tres (3) metros y por ningún motivo a menos de 30 centímetros a pesar de existir cunetas temporales.
- Los arrumes de materiales y de elementos no deben obstruir la visibilidad de las señales.
- Diariamente, se debe realizar la inspección a las señales con el fin de reparar las deterioradas y reubicar las que puedan haber sido movidas.
- Los letreros deben de ser claros y estar de acuerdo con la señalización vial nacional.

Elementos de señalización

Se debe hacer una lista de los artículos necesarios para la seguridad, basándose en el estudio preliminar de los problemas de la protección y en el programa aproximado del trabajo. En esta lista se debe incluir una reserva razonable para suplir los artículos que se estropeen durante la construcción y para hacer frente a problemas imprevistos. Las señales mal hechas a última hora, rara vez resultan eficaces y pueden dar lugar a que se acuse al contratista de negligencia.

Se debe tener disponible con anticipación las señales, cercas, lámparas y demás artículos. En algunas ocasiones la parte contratante proporciona estos artículos a solicitud. En este caso, es necesario calcular las demoras en la entrega y conservar en la obra una provisión de emergencia.

Señales estándar de advertencia y dirección: mucho se ha hecho en los últimos años para tipificar las señales de control de tránsito y el contratista debe hacer todo lo posible para cumplir estos estándares, en provecho propio.

Aplicación práctica de señales y artefactos de señalización

Se pueden considerar cuatro (4) fases al marcar la zona en construcción:

1. La advertencia anticipada.
2. Las instrucciones o la advertencia específica.
3. El punto de aplicación.
4. La terminación.

Se debe colocar cada una de estas señales de acuerdo con la velocidad y la intensidad del tráfico para que los conductores tengan oportunidad de reaccionar a tiempo.

Advertencia anticipada: en las obras importantes, la advertencia anticipada se coloca generalmente cerca de los límites del trabajo. La empresa contratante puede proporcionarla o especificarla y, en la mayoría de los casos, la señal contendrá todos o algunos de los siguientes informes:

- Descripción de la obra: CAMINO EN CONSTRUCCION.
- Magnitud de la obra: LOS SIGUIENTES 5 Km.
- Agencia contratante y/o constructor: CAMINOS S.A.

En algunos lugares se coloca esta advertencia sobre un cercado de defensa.

En las obras de menor importancia y en los puntos peligrosos dentro de una obra importante, la advertencia anticipada puede ser una señal convencional de "DESPACIO" o "DESVIACION". La señal anticipada sirve para que el conductor esté alerta a los posibles riesgos, los que tendrán preeminencia tanto por el tamaño como por la colocación de la señal. La advertencia anticipada es la más importante en toda construcción y será probablemente la mayor. Hay ocasiones en que los caminos laterales desembocan más allá de la señal colocada en el camino principal. También en estos caminos se deben colocar advertencias.

Instrucciones: las instrucciones o las señales específicas de advertencia explican al conductor cómo debe obrar. Es importante que sean exactas y que indiquen al conductor las condiciones que encontrará más adelante. Con frecuencia es necesario colocar varias señales que deben espaciarse entre sí y con relación al punto a que se refieren, de manera que se puedan leer, comprender y ejecutar las instrucciones. El uso de señales y símbolos estándar donde sea factible, disminuye la posibilidad de errores por parte del conductor. Se deben limitar las palabras en las señales a tres o cuatro para que el conductor las comprenda con facilidad. Cada señal debe estar dotada de un dispositivo de iluminación para hacerla más visible de noche.

Punto de aplicación: el punto de aplicación se marca por lo general con cercados o con demarcaciones. Es de especial importancia que las luces y el material reflector empleado en el punto de aplicación sea fácilmente discernible por la

noche. Una luz que falta o está mal colocada en el cercado, puede dar una indicación errónea. Las luces se deben revisar con cuidado y frecuentemente.

Terminación: para comodidad de los conductores de vehículos, se debe marcar el final de la obra o del peligro. Por lo general se usa una señal de "TERMINA ZONA EN CONSTRUCCION" o "REANUDE LA VELOCIDAD". En una obra larga que tenga varias zonas de peligro se han de marcar el principio y el fin de cada una de ellas con señales de advertencia.

Artículos para iluminar y marcar

Durante la noche se deben iluminar con lámparas o reflectores los avisos importantes, los cercados y otros peligros en o al lado del camino. Para hacerlo se pueden utilizar algunos de los siguientes elementos:

Láminas reflectoras: este material es visible durante la noche por que refleja la luz que recibe de los faros de los automóviles. No es luminiscente y sólo es eficaz cuando el rayo de luz lo toca, aproximadamente, en ángulo recto.

Es más efectivo cuando se emplea en una superficie grande, como fondo de las señales, los cercados o las series de demarcadores que señalan la orilla del camino.

Botones reflectores: estos también reflejan la luz que reciben y se emplean del mismo modo que la lámpara reflectora. Se pueden obtener con anillos para montarlos en láminas o en madera. Para los demarcadores se pueden usar dos (2) o más reflectores blancos de 3/4. En los cercados para señalar obstáculos se pueden usar uno o más reflectores rojos o amarillos de 7.5 cm de diámetro.

Pintura reflectora: aunque menos brillante que el material anterior, la pintura reflectora tiene bastante aplicación, puesto que se puede adosar directamente al hormigón armado o a cualquier superficie irregular. Siga las recomendaciones del fabricante para obtener mejores resultados.

Los materiales reflectores, como los tres antes mencionados, se emplean para complementar, más bien que para sustituir, las señales iluminadas en las obras. Son una protección más en los cercados en caso de que fallara la iluminación.

Linternas: las linternas a gasolina, de lente roja, siguen siendo hoy en día las más empleadas en la construcción de caminos. Para que sean eficaces es necesario limpiarlas a diario, por lo general, al momento de llenarlas. Se deben colocar a 0.60 m por lo menos, de la señal o del cercado para evitar que éste se ahúme o

que se queme la madera. Esto se logra colocando la lámpara al lado y un poco al frente de la señal. Al colocar la linterna se debe tener cuidado para que los conductores de vehículos no la confundan con los faros traseros de un auto. Esto se consigue colocándola a una mayor altura.

Lámparas operadas con batería: se pueden obtener diferentes lámparas de destellos que son útiles en las obras. Estas lámparas operan por medio de un tubo gaseoso de alta intensidad que produce destellos cortos.

Pueden operar varios centenares de horas con baterías secas o húmedas sin necesidad de cargarlas de nuevo. Son muy eficaces donde no hay luces en el fondo. Se deben fijar para evitar que las quiten o las roben.

Luces eléctricas: cuando la duración del trabajo lo requiera y se disponga de fuerza eléctrica, se puede usar lámparas eléctricas convencionales tanto en las señales como en los cercados. Aumenta su eficacia si las luces dan de 50 a 60 destellos por minuto. Donde el tránsito sea intenso y a altas velocidades, como por ejemplo, en la construcción de vías urbanas, las señales de tránsito iluminadas, los reflectores y las lámparas individuales, resultan muy eficaces. Colóquense de manera que nadie, y en especial los niños, las puedan tocar accidentalmente, sobre todo si la humedad del terreno ofrece un buen contacto eléctrico.

Desviaciones

Si la ruta de la desviación pasa por calles o caminos y si al contratista corresponde colocar las señales, se pueden seguir las siguientes reglas teniendo en cuenta que se debe colocar señales explicativas:

1. 152.5 m antes de la intersección de cualquier camino "principal" o de cualquier camino donde la ruta de desviación dé vuelta.
2. En la esquina cercana de la derecha, en los cruces donde la desviación dé vuelta.
3. A (22.5m) ó (30 m). De cualquier cruce principal o donde la desviación dé vuelta.
4. A intervalos de 800m o a lo largo de las tangentes.

La señal en estos puntos debe contener los siguientes informes: DESVIACION, número del camino o nombre de la calle, destino y flechas que indiquen la ruta. Las señales en las curvas y esquinas deben estar iluminadas.

Se cuidará que todas las señales estén colocadas en su lugar antes de que se use la desviación y que las señales normales del camino que se hayan instalado estén de acuerdo con el volumen y la calidad del tránsito. Esto implica un

estrecho contacto y cooperación entre el contratista y las autoridades locales, especialmente cuando éstas no son la parte contratante.

Tránsito en un solo sentido

Cuando no se puede tener un paso seguro de 5.5 m de ancho ni una desviación conveniente, se tiene que recurrir al tráfico en un solo sentido. Se deben estudiar cuidadosamente otras alternativas ya que esto ocasiona serias demoras a los conductores de vehículos.

Se determina el tramo de circulación en un solo sentido por:

1. El largo tramo.
2. La velocidad a que se puede circular en el tramo.

La duración máxima del tiempo que tendrán que esperar los vehículos.

Donde el tramo de un solo sentido está pavimentado y sin obstáculos, de modo que se puede transitar a 50 ó 60 Km/h por hora, $V = 1200 (1 - 2t/c)$:

V = Volumen máximo posible por hora (en ambas direcciones).

T = (t). Tiempo necesario para recorrer el tramo en un solo sentido.

C = Período aproximado entre grupos sucesivos de tránsito en una dirección.

Debido a las variaciones en la circulación, el volumen antes mencionado, daría por resultado que un considerable número de vehículos se vieran obligados a detenerse a más de C minutos. Para reducir el número de vehículos demorados a más de C minutos a no más del 5%, tome el 80% del resultado de la fórmula como la capacidad práctica por ahora.

Por ejemplo, si recorrer el tramo toma un minuto y la demora máxima que se va a permitir será de cinco minutos:

$V = 0.8 \times 1200 (12/5)$. $V = 576$ = al volumen máximo por hora que puede transitar con demoras menores de cinco minutos.

Si el tránsito ha de circular despacio o muy espaciado debido al polvo o a la mala superficie, la cifra dada arriba se debe reducir de acuerdo con este impedimento.

En los tramos largos de un solo sentido puede ser conveniente tener un auto o camión piloto.

Trabajo en altura

Es definido en la Resolución 03673 del 26 de septiembre de 2008 en el artículo primero “para los efectos de la aplicación de la presente resolución se entenderá como trabajo en alturas, toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior”.

Comenzando con los vacíos de interpretación, puesto que en la mayoría de las legislaciones internacionales y, en especial, la normatividad OSHA 1226 subparte M, el valor recomendado para la construcción parte de 1.80 metros; faltando claridad pues se debería especificar que dicha altura aplica cuando no exista alguna barrera física o elemento de control, tales como muros, ventanas, barandas, etc., que cumpla con los requerimientos normados.

Se han generado además discrepancias con algunas de las definiciones presentadas en la norma, entre ellas, el material de las barandas y lo relacionado con la certificación de aprobación del curso en alturas y la certificación de competencias laborales para trabajo en alturas que según el grupo de expertos que propone una modificación de fondo a la norma plantea inquietudes tales como lo especificado en el Decreto 4738 del 15 de diciembre de 2008 del Ministerio de Industria y Turismo, por el cual se determinan las funciones de acreditación para organismos que hacen parte del sistema nacional de calidad, designa al Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC, como Organismo Nacional de Acreditación en reemplazo de la Superintendencia de Industria y Comercio, y entre sus funciones está la de acreditación de certificación de las personas.

Según este decreto la certificación de personas puede ser desarrollada por las instituciones que lo soliciten ante el ONAC.

Es necesario plantear las obligaciones de las Administradoras de Riesgos Profesionales, ARP, y que las normas o guías técnicas que elaboren dichas instituciones sean unificadas y reglamentarias.

En cuanto a los niveles de capacitación planteados en la resolución, en el artículo 6 los expertos plantean: “Ninguna norma de alturas internacional habla de los niveles de capacitación, ya que la capacitación se debe dictar por el tipo de trabajo a desarrollar”; citando las normas europeas, la norma española, la chilena, la americana y la argentina.

Los expertos analizan cada uno de los artículos de la Resolución 03673 de 2008 y realizan las observaciones pertinentes necesarias para poder aplicar dicha norma en el país.

Mientras se dirimen todas las inconsistencias técnicas de dicha norma y que también están presentes en las propuestas del “Reglamento técnico de protección contra caídas para trabajo seguro en alturas” y en el borrador de la Resolución sobre “el Reglamento técnico de uso, montaje y desmontaje de andamios fijos y móviles”, se debe consultar la norma NTC 1641 del ICONTEC, la cual establece parámetros de seguridad que pueden ser aplicables en nuestro país, sobre procedimientos para los procedimientos de trabajos en altura.

La norma establece una serie de definiciones que son de obligatoria comprensión por parte de los patronos y trabajadores con el fin de asegurar una buena aplicación de las normas establecidas.

Se especifican las acciones con el fin de garantizar que si se aplican adecuadamente se van a tener las condiciones de trabajo seguras para realizar trabajos en altura.

El trabajo en altura es aquel que presenta el riesgo de caída libre de 1.50 metros o más.

Se debe dotar al personal de casco, gafas, guantes, botas de cuero o caucho, cinturón arnés de seguridad, capacitando al operario sobre su forma de utilizarlo, mantenimiento, almacenamiento y recambio. Según el trabajo a realizar se requiere línea de vida. Como elementos complementarios se debe contar con andamios, cables tensores y escaleras.

Trabajos sobre techos

- Todo trabajo sobre techo requiere permiso para trabajo en alturas.
- El trabajador que vaya a realizar trabajo sobre techos debe tener cinturón arnés de seguridad, guantes de carnaza y zapatos con suela antideslizante.
- Se deben alistar como mínimo dos escaleras de aluminio de un solo cuerpo, las cuales servirán para apoyarlas sobre las tejas. También se han de preparar tabloncillos de abarco, los cuales se colocarán y asegurarán (amarrar, atornillar o pernar) sobre los peldaños de las escaleras o entre éstas, con el fin de facilitar la permanencia o el desplazamiento de las personas sobre el techo.
- Por ningún motivo se debe caminar o permanecer directamente sobre las tejas.
- En los techos inclinados las escaleras deben asegurarse con manilas a alguno de los elementos estructurales del techo como: diagonales, correas, riostras o tensores.
- En los techos planos u horizontales las escaleras de soporte no requieren de amarrado.

- El trabajador debe asegurar su cinturón arnés en alguno de los elementos estructurales del techo o, de lo contrario, directamente de las escaleras que están apoyadas sobre el techo.
- Por razones obvias, los trabajos sobre techos sólo podrán realizarse en las horas diurnas y deben suspenderse de inmediato en caso de lluvia. Solamente podrán reanudarse los trabajos cuando el techo vuelva a estar seco.
- Por norma general las personas que se desplazan sobre techos deben procurar tener sus manos libres.
- Los materiales a utilizar en trabajo sobre techos deben almacenarse en sitios seguros. Se debe asignar una persona para alcanzar dichos materiales a quienes estén sobre el techo. En lo posible, se usarán manilas para llevar hasta el sitio los elementos de trabajo.
- Cualquier trabajo sobre techos que implique riesgo de caída de los objetos o de las tejas, sobre un nivel inferior, requerirá que dicha área sea aislada y señalizada para evitar la circulación de personal. También se deben proteger los equipos, instrumentos y otros elementos que puedan verse afectados con la caída de materiales o herramientas.

Tarjeta de permiso para trabajo en alturas

Cada vez que se realice trabajos en altura se debe diligenciar un permiso que deberá ser diseñado por el jefe de salud ocupacional y ser firmado por personas para ser aplicado en la obra.

La ejecución de trabajos en alturas, sin los debidos elementos de protección personal (cinturones de seguridad, cinturones porta-herramientas u otros elementos de seguridad), puede representar un grave peligro para el trabajador, provocándole graves accidentes y en los casos más severos, la muerte.

Los elementos más comunes para evitar o disminuir lesiones por caídas son:

- Andamios metálicos o tubulares.
- Andamios de caballetes.
- Escaleras.
- Protección personal contra caídas.
- Vanos para izaje de equipos y herramientas.
- Arnés de seguridad.

Hay diferentes tipos para la protección de caídas al realizar trabajos en alturas entre las cuales se tienen:

- Sistema de posicionamiento o sujeción.
- Sistema anticaídas.
- Sistemas mixtos.

Además, se cuenta con los arneses, los cuales sirven para retener una persona manteniéndola en posición vertical. Entre los más comunes se tienen los arneses de tiempo completo, arneses de pecho y cintura, arneses de suspensión tipo asiento, arneses de sujeción o estrobo.

Para una adecuada información se debe consultar la Norma OSHA 1926.501(a).

Seguridad para trabajos en altura

Para obtener una adecuada y completa información se debe consultar el Manual de seguridad para el trabajo en alturas de la Organización Internacional del Trabajo OIT, diciembre 2002, en donde se establecen los principales elementos de protección personal que se deben utilizar para obtener seguridad para los trabajos en altura.

Entre ellos se tienen los cinturones y los sistemas de aseguramiento a utilizar; los sistemas anticaídas con los cuales se permite deslizamientos horizontales y verticales utilizando una cuerda de seguridad que sirve para bloquear una caída.

Con el fin de eliminar o minimizar las caídas se hace necesario el uso de elementos de protección tanto colectivos como personales. Dichos elementos se encuentran descritos en la Resolución 3673 de Septiembre 26 de 2008.

Recomendaciones generales para trabajos en alturas:

- Utilizar equipos adecuados (elementos de protección personal, señalización).
- Señalar y aislar el área para evitar que la caída de objetos pueda lastimar a alguien.
- El acceso a sitios elevados se debe realizar por zonas seguras y acondicionadas para tal fin: andamios y escaleras, no se debe subir ni bajar por las columnas, correas de cerramiento, etc.
- Los empleados no podrán subir sobre cargas en movimiento o viajar como contrapeso.
- Subir y bajar siempre por la parte interna del andamio.
- Mientras se sube o se baja se deben mantener las manos libres, por eso no se deben llevar herramientas en las manos.
- Usar cuerdas y recipientes seguros para subir y bajar las herramientas.

Trabajo en espacios confinados

Es frecuente la presentación de accidentes por trabajos realizados en espacios confinados, riesgo presente en muchas de las actividades económicas, la mayo-

ría de las veces por desconocimiento de los riesgos presentes y de las medidas de control que se deben aplicar.

En la literatura referente al tema existen normas internacionales al respecto tales como la NTP 223 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT) de España, la norma ANSI Z 117.1; la norma OSHA 1910.146, las cuales deben de ser consultadas.

Un espacio confinado se puede definir como aquel lugar que posee aberturas limitadas de entrada y salida y con ventilación natural desfavorable en el cual puede presentarse acumulación de gases, vapores, humos, material particulado con atmósferas deficientes de oxígeno y que no es adecuado para la permanencia de trabajadores.

Entre los sitios más frecuentes de espacios confinados se tienen: pozos, alcantarillas, sótanos, depósitos, bodegas de barcos, silos, túneles, conductos de aire etc.

Es necesario laborar en dichos lugares para realizar construcciones, reparaciones, mantenimiento, inspecciones, limpieza, rescates, entre otros.

Los riesgos generales son: atrapamientos, caídas, golpes, choque eléctrico, posturales, ambientales; físicos, como ruido, vibración, temperaturas anormales, iluminación defectuosa.

El patrón debe capacitar a todo el personal sobre los factores de riesgo y los riesgos asociados, para que el trabajador comprenda dichos parámetros y cumpla con las medidas de control establecidas.

Para la elaboración de la tarjeta de permisos especiales para trabajos en espacios confinados se deben de consultar la Nota Técnica de Prevención NTP 030 que trata de los permisos de trabajo especiales y la NTP 562 sobre sistemas de gestión preventivas, autorizaciones de trabajos especiales.

Orden y aseo

Siempre, la primera acción de prevención es establecer un programa de orden y limpieza pues con ello no solo se eliminan riesgos sino que también se ponen al descubierto otros nuevos.

Siempre se ha dicho que es la primera acción de seguridad puesto que con la aplicación de una buena campaña de orden y limpieza se logra la eliminación de gran cantidad de los riesgos como son las caídas, los incendios y sobre todo, se pueden generar espacios agradables para el trabajo. La capacitación en este

aspecto es prioritaria debiéndose poner en práctica los diferentes programas ofrecidos por las Administradoras de Riesgos Profesionales (A.R.P.) a sus afiliados, con el fin de lograr el cumplimiento del adagio popular “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

En la legislación Colombiana y más concretamente en la Resolución 2400 de 1979, en los artículos 27 a 37 se establecen algunas normas sobre el orden y la limpieza y entre los artículos 38 al 45 sobre la evacuación de residuos y desechos.

Las principales recomendaciones que se deben llevar a cabo son:

- Todas las áreas de trabajo se mantendrán, en cuanto sea posible secas y libres de apozamientos. Todo trabajador que labore constantemente en sitios húmedos estará dotado de botas de caucho con suelas antideslizantes.
- Los pisos, los corredores y los pasadizos se mantendrán libres de desperdicios y sustancias que puedan causar riesgos de tropezones y caídas.
- Se deben realizar acciones periódicas para clasificar los desechos separando lo servible de lo inservible, eliminando lo inservible y organizando todo lo que sea útil y reutilizable.
- Todos los sitios de trabajo, pasadizos, bodegas y servicios sanitarios deberán mantenerse en buenas condiciones de higiene y limpieza. Por ningún motivo se permitirá la acumulación de polvo, basuras y desperdicios.
- Se evitará la acumulación de materias susceptibles de descomposición, de producir infección o, en general, nocivas o peligrosas, y se evacuarán o eliminarán por procedimientos recomendados por las autoridades.
- Con el fin de lograr una buena visualización de las áreas de trabajo que permitan no solo el desplazamiento seguro del personal sino que se pueda visualizar la acumulación de desechos y objetos, todas las áreas debe estar adecuadamente iluminadas.
- El almacenamiento de materiales deberá efectuarse de manera que no produzcan riesgos de derrumbamiento, desorden o desaseo.
- Cuando se realicen labores de desencofrado se debe poseer recipientes adecuados para depositar los chazos y realizar despuntillado de los mismos. La misma labor debe realizarse con tablas, tablones o cualquier tipo de madera utilizada.
- Todos los desperdicios y basuras se deberán recolectar en sitios asignados y las basuras en recipientes que permanezcan tapados, se deben evitar la recolección o acumulación de desperdicios susceptibles de descomposición, que puedan ser nocivos su evacuación y eliminación se efectuará por procedimientos apropiados y previo tratamiento de los mismos de acuerdo a las disposiciones higiénico sanitarias vigentes.
- El suministro de aguas para uso humano y de alimentos, el procesamiento de aguas industriales, la disposición de aguas negras, excretas, basuras,

desperdicios y residuos en los lugares de trabajo, deberán efectuarse en forma que garantice la salud y el bienestar de los trabajadores y de la población en general.

- Es de vital importancia que las aguas de desechos industriales, y demás residuos líquidos o sólidos, no podrán ser descargadas en fuentes o cursos de agua (ríos), alcantarillados, lagos, represas, a menos que se adopten las medidas necesarias, para evitar perjuicios, molestias o daños a la fauna o flora acuática con destrucción de los procesos bioquímicos naturales.
- Se hace necesario separar lo necesario de lo innecesario, asignar un sitio para lo útil y evacuar lo inservible.
- Hay que recordar que los trapos y estopas impregnadas de aceites y grasas pueden presentar combustión espontánea y por lo tanto, para desecharlos se deben tener recipientes con tapa hermética.

Para la remoción o evacuación de los residuos producidos, en lo posible, se debe realizar cuando no haya personal laborando, usando métodos que eviten la dispersión de los materiales, especialmente de aquellas sustancias nocivas para la salud.

The background of the page is a repeating grid of faded, semi-transparent photographs showing construction workers on a building site. The workers are seen in various poses, some standing and others sitting, amidst the structural elements of a building under construction.

Capítulo 3

Manejo de equipos y herramientas

Trabajos con grúas

Según el diccionario pequeño Larousse de ciencias y técnicas, una grúa es una máquina para levantar y trasladar cargas pesadas. La ordinaria es un armazón metálico prolongado por un aguilón, viga horizontal al extremo del cual pende, por medio de un sistema de cables y poleas, el gancho u otro elemento que ha de levantar las cargas.

Existen las grúas móviles y las fijas. Las primeras van montadas sobre vehículos a motor, barcos o vagones de ferrocarril. Las fijas son de tipo torre empleadas al borde de barcos y aparatos similares usados en las estaciones del ferrocarril o en bodegas y almacenes. Las grúas se usan también para hincar pilotes, en dragados, excavaciones, demoliciones y como plataformas de trabajo para personas.

En la Enciclopedia de la Organización Internacional del Trabajo se relacionan los principales riesgos presentes en este tipo de máquinas, los cuales se presentan no solo para el personal que las acciona sino para las personas que se sitúan alrededor.

Los más comunes son los siguientes:

- Eléctricos por vecindades con las líneas de corriente eléctrica, pudiendo no solo generar lesiones a las personas que la operan sino también a las ubicadas en vecindades además de daños a los equipos.
- Cuando en las grúas se sobrepasa la capacidad de carga se presentan fallas en la estructura, muchas veces de gran magnitud. También se puede presentar la pérdida del equilibrio por falta de estabilidad, falla más frecuente en las fijas, que puede ser debido a la falla del terreno o al balanceo de la carga.
- Uno de los mayores riesgos es el de caída de objetos que están siendo movilizados por fallas en los sistemas de sujeción, lo que puede causar aplastamiento de las personas ubicadas en la parte inferior.
- Durante las labores de mantenimiento, montaje y desmontaje se pueden presentar atrapamientos o caídas del personal al movilizarse sobre ellas sin protección.
- Los ayudantes y engrasadores se exponen a atrapamientos cuando trabajan en los alrededores de las máquinas.
- Para el operario de la grúa se presentan riesgos por ruido, humos, vapores vibraciones y si los asientos no son apropiados dolores de espalda y la fatiga por elevado número de horas trabajadas en la misma posición.

Como medidas de control se plantean las siguientes:

- Seleccionar la grúa adecuada para las labores a realizar, debiéndose seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a montaje, accionamiento, carga, desplazamientos y mantenimiento, llevando registro del mismo.

- Se debe hacer una selección adecuada del operario y del ayudante capacitándolos sobre los riesgos a que están expuestos y las medidas de control que deben aplicar para eliminarlos o minimizar sus efectos.
- Contar con señalizador, quien, mediante código de señas adoptado informe sobre proximidades de líneas eléctricas, izado y bajada de cargas.
- Asegurar adecuadamente todas las cargas para lo cual se debe contar con los aparejos necesarios y movilizar la carga en forma lenta.
- Guardar las distancias a las líneas eléctricas teniendo en cuenta los voltajes normales, estas distancias pueden ser consultadas en la norma ASME 1994.

Grúas móviles

En la norma técnica de protección NTP 208, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), se presentan las normas técnicas y de seguridad para este tipo de grúas. Allí se define una grúa móvil como todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Los principales parámetros que se deben aplicar son los siguientes:

- Lo primero que se debe hacer es evaluar la carga a movilizar, tanto en peso como en volumen y dimensiones.
- Mover la carga lentamente y analizando los ángulos de elevación para no perder estabilidad y evitar el basculamiento. La tracción debe ejercerse en forma vertical.
- Para evitar la caída de la carga se debe tener en cuenta: las labores de estibado y enganche se llevarán a cabo distribuyendo equitativamente la carga y guardando, en cuanto sea posible, que el ángulo de los estrobos sea inferior a 90°. Todos los elementos utilizados deben de tener la capacidad de carga para soportarla.
- La zona de maniobra, es decir, el espacio cubierto por la pluma en su giro desde el punto de amarre de la carga hasta el sitio de colocación, estará libre de obstáculos y se deberá demarcar. En dicha área no se permitirá, por ningún motivo, el ingreso de personal ajeno a la maniobra.

El sistema de señales será aplicado por personal calificado, debiéndose adoptar un sistema conocido por los que intervienen en las labores. Por lo general, se utiliza el siguiente código de señales:

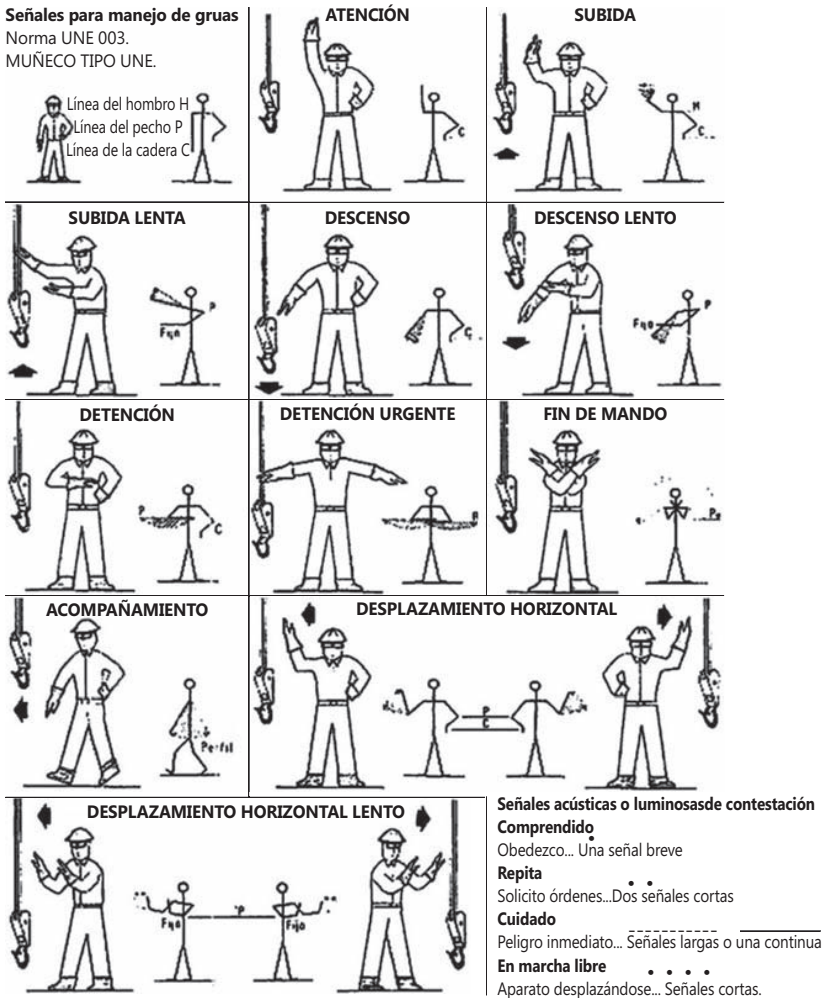


Gráfico 3.1 Señales para el manejo de grúas. Norma UNE 003. Tomado de NTP 208 Grúa móvil, INSHT, Barcelona, España.

Inspección y conservación de grúas

De la norma PEMEX NRF 101-2006 de petróleos Mexicanos sobre "Grúas de pedestal para plataformas marinas" se toman las siguientes recomendaciones:

La inspección y la conservación en general, se deben ejecutar regularmente y todos los cables gastados, partes rotas, etc., deben repararse o reponerse inmediatamente. Además de esta inspección periódica, el operador, antes de empezar el trabajo cada día, debe revisar su equipo para cerciorarse de que está en

condiciones de operar con seguridad. La revisión diaria debe incluir los frenos, los controles, los cables y las poleas; también, se limpiará el aceite, la grasa, la basura, etc., de las pasarelas y de los equipos. El equipo de extintores que se lleva en la cabina debe ser revisado.

Nunca se debe aceitar o engrasar las grúas mientras esté funcionando.

Capacidad: no se debe levantar ninguna carga que exceda la capacidad nominal de la grúa, de acuerdo con el ángulo de la pluma. Se recomienda fijar placas o letreros en la grúa, que indiquen las cargas permisibles con respecto al radio de trabajo o al ángulo de la pluma requerida.

Operación: se establecerá un sistema estándar de señales que se deberá usar para dirigir todas las operaciones. Un solo trabajador debe estar autorizado para dar señales, a menos que la carga se esté trasladando a un sitio que no alcance a ver el operador. En estos casos, se asignará una segunda persona para dar señales.

Con las grúas que tengan ruedas de caucho, se deben usar las calzas y puntales que sean necesarios.

Cuando las grúas estén trabajando en terrenos blandos, han de usarse para sostenerlas, macizos entarimados de madera. Se debe tener extrema precaución cuando se esté trabajando cerca del borde de la excavación.

Se deben usar eslingas adecuadas para la carga que se va a izar. El encargado de las señales, antes de dar la señal de izar, debe determinar si se está usando la eslinga apropiada y si está colocada correctamente. La eslinga se debe conservar en buen estado y no se debe arrastrar ni dejar tirada en el suelo. Se debe capacitar a los operarios para dicha labor.

Se deben usar cables de cola o de estabilidad cuando las cargas pueden oscilar o se tengan que guiar a través de un espacio reducido. Las deben manejar personas inteligentes, bajo la dirección del sobrestante del aparejo. Se debe proteger a los trabajadores, estructuras y andamios contra los daños de las cargas oscilantes.

Debe quedar prohibido que los trabajadores suban o bajen con la carga.

Para evitar forzar la grúa, así como para que no se deslice la carga, el gancho debe de estar directamente sobre la carga que se va a levantar.

Veinte maneras seguras de trabajar con palas y grúas

1. Conserve la pluma por lo menos a 1,80 metros de distancia a todo cable aéreo.
2. Si la pluma hiciese contacto con un cable aéreo:
 - A. Permanezca en la cabina hasta que se separe el aguilón, o se corte la corriente.
 - B. No permita que nadie se acerque a la máquina.
 - C. Si necesita abandonar la máquina, salte, no dé el paso para bajar.
3. Todos deben alejarse de la pluma mientras sube, baja, gira, etc. Use cables para girar las cargas largas.
4. Nunca gire arriba de la cuadrilla que trabaja en tierra.
5. Nunca gire arriba de un camión antes de que el conductor lo abandone.
6. Nunca sobrecargue la pluma ni bote.
7. Asegúrese que nadie obstruye su camino al retroceder.
8. Asegúrese que todos los amarres, eslingas y ganchos estén bien colocados y sujetos antes de iniciar la maniobra.
9. Aparte las manos de los cables de las poleas o tambores.
10. Nunca trate de subir o bajar cuando la máquina esté en movimiento.
11. Nunca limpie ni aceite la máquina cuando alguna de sus partes está en movimiento.
12. Inspecciones los cables y las grapas cada semana.
13. Cierre el motor y trabe todos los controles antes de abandonar la cabina.
14. Siempre descanse el cubo o la carga en el suelo antes de abandonar la cabina. No los deje nunca suspendidos en el aire.
15. Obedezca las señales de un solo hombre.
16. Evite maniobras demasiado cerca de la orilla o de la base de un terraplén suelto.
17. Pruebe los frenos antes de izar muy alto una carga.
18. Asegúrese que todos los controles están desconectados antes de parar la máquina.
19. Conserve siempre la máquina en buenas condiciones, especialmente los controles y el sistema de frenos.
20. Conserve todos los pasadizos de la máquina libre de grasa, aceite, o barro.

Para suspender botes que oscilan, se debe usar un grillete o un gancho anudado. Un bote suspendido en un gancho abierto puede zafarse al golpear cualquier obstáculo.

Grúas en movimiento

- Las grúas se deben mover únicamente bajo la dirección del encargado de las señales. Los trabajadores deben apartarse de la máquina y de la cabina cuando esté girando.

- No se debe permitir que ninguna persona se suba o baje de una grúa en movimiento.

Líneas de fuerza eléctrica: uno de los peligros más serios en la operación de grúas es el contacto con las líneas de fuerza eléctrica. Se recomienda guardar una distancia mínima de 1,80 metros entre la pluma y las líneas de fuerza. Si es posible, durante la construcción se deben retirar los cables que estorben. Nunca se debe dar por hecho que una línea de fuerza que no está en servicio es inofensiva, ya que se puede haber vuelto a conectar inadvertidamente o a cargar por realimentación del sistema de fuerza.

En la resolución 1348 de Abril 30 de 2009, artículo 11, se establecen las distancias de seguridad partes energizadas, la cual debe ser consultada por el lector.

Al cerrar la máquina:

- Antes de que el operador abandone la cabina, debe interrumpir la corriente y cerrar todos los controles.
- Debe bajar la pluma hasta el suelo cuando va a dejar estacionada la máquina toda la noche o por un tiempo largo.
- El operador nunca se debe bajar de la máquina mientras la carga esté suspendida en el aire.
- No se deben dejar las grúas cerca del borde de una excavación o en una zona que puede volverse intransitable o insegura por las lluvias, las crecientes, etc.
- En sitios donde pueda estar expuesta la población infantil, tales como escuelas, albergues y del mismo modo, personas indigentes o cualquier otro tipo de población, se deben usar las medidas necesarias de prevención.

Grúas de mástil

- Las grúas de mástil se deben colocar sobre un buen cimiento y sujetar firmemente para evitar que se deslicen. Deben estar bien ancladas, especialmente la base del mástil que puede salirse de un lugar cuando se coloca en brazo o pluma en posición casi horizontal. Las plumas y las bases se deben inspeccionar por una persona competente antes de ser utilizadas en un proyecto y, una vez en él, diaria y periódicamente (de acuerdo con las recomendaciones del fabricante).
- El extremo superior del mástil se debe amarrar con no menos de seis tirantes de cable a distancias iguales. Para cargas pesadas se deben usar más. Se debe cuidar que el encaje de los tirantes sea firme. Los muertos de anclaje deben ser lo suficientemente grandes y estar debidamente enterrados y dispuestos para resistir con seguridad la tensión del cable. Los tirantes de cables se deben alejar de las líneas de fuerza.

- Las calzas del mástil se deben apuntalar de modo que resistan el tiro de la máquina de izado. Las calzas deben estar firmemente ancladas.
- El perno se debe examinar cuidadosamente cada vez que se monte la pluma. Se debe limpiar con petróleo y después revisar para ver si hay grietas capilares. Si se encuentran grietas se debe instalar un nuevo pasador. El perno, el eje de la garrucha y el cojinete o placa de base se deben engrasar con regularidad.
- Siempre que se suspenda el trabajo, la pluma se debe bajar a una posición horizontal para evitar que oscile con el viento o que alguien pueda dañarla.
- Se deberá tener especial cuidado cuando la pluma sea más larga que el mástil, porque al estar izando con ésta en posición vertical, el cable de izar podría zafar el perno al extremo superior del herraje del mástil si se trata de una grúa de pata de gallo o la araña de una grúa de retenidas.
- Siempre se debe usar un doble juego de pernos para sujetar las patas de una grúa de pata de gallo.
- Se debe prestar particular atención a los contrapesos de las grúas de pata de gallo. El material para el contrapeso debe estar en cajas bien construidas.
- Se debe usar tirantes de cuerda para sujetar el herraje superior del mástil o la araña en su lugar y no se debe confiar en las chavetas para este fin.

Cabrestantes

- Los cabrestantes se usan principalmente para colocar piedra y generalmente se manejan a mano.
- Los engranajes deben estar perfectamente protegidos y provistos de un freno de trinquete que pueda sostener la carga con seguridad.
- Por lo general no están provistos de freno o trinquete y se debe tener especial cuidado cuando la carga se baja por medio de manivelas para evitar que se suelten inesperadamente. Si una manivela se soltara echaría una carga inesperada a otro trabajador y le podría arrancar la manivela de la mano.
- Se deberá perforar un agujero en cada uno de los ejes de los engranajes fuera de la manivela y colocar una chaveta (no un clavo o pedazo de alambre), en cada agujero, de manera que la manivela no se pueda zafar del eje.
- Se debe proveer frenos mecánicos y el operador debe estar seguro de que el freno sostendrá la carga con seguridad.
- Antes de bajar la carga por medio del freno, se deberá retirar las manivelas para evitar que golpeen a una persona.
- Los cabrestantes, por lo común, se sujetan con cables colocados en una única dirección, pero también se debe colocar otro en el frente. En caso que esto no sea posible, el cabrestante se debe sujetar de algún otro modo para evitar que se caiga hacia atrás.

Plumas para colocar tubería

Las plumas que se usan para colocar tubería, por lo general son de dos tipos: las de tres o cuatro patas que se montan sobre la zanja y las que se montan sobre un camión de motor o tractor.

- Cuando se use el primer tipo se debe cuidar que las patas se coloquen firmemente a cada lado de zanja. Si es necesario, se deben apuntalar los bordes de la zanja para evitar que se derrumben.
- Las garruchas superiores e inferiores deben tener resguardo para evitar que los trabajadores se agarren los dedos entre las cuerdas y las poleas.
- El tambor de enrollar debe estar equipado con un freno de fricción y con un trinquete.
- Las ruedas de los engranajes deben estar completamente protegidas aun cuando el mecanismo se maneje a mano.
- Al principio de cada turno se deben revisar todas las garruchas, ganchos, eslingas, cuerdas y frenos.
- Cuando se dejan las grúas en la calle durante la noche, la cuerda se debe enrollar hasta que las poleas se junten, el tambor se debe asegurar y cerrar y se pondrán luces preventivas si es necesario.
- Las grúas montadas en camión no se deben cargar tanto que puedan volcarse. En caso de duda, pruebe la carga levantándola cuidadosamente unos cuantos centímetros. Si se usan patas se deben fijar firmemente antes de izar la carga.
- Los maquinistas de grúa de cualquier tipo, deben conocer la capacidad de carga de cada grúa, la cual es especificada por el fabricante.

Postes grúa

Los postes grúa no deben tener menos de cuatro tirantes asegurados aproximadamente, a 90° uno del otro.

Las anclas deben estar a una distancia de la base equivalente a $\frac{1}{2}$ largo del poste, por lo menos. Se deben usar anclas aprobadas o sujetarse a un objetivo fijo. Cuando los tirantes están sujetos a las anclas, éstas deben colocarse a una distancia de la base equivalente a una y media veces la altura del poste.

Los postes de grúa se deben escoger de madera firme y sin nudos y la base se debe asegurar firmemente para impedir que se caigan durante la operación.

En lo posible los postes de grúa no se deben ensamblar, pero si es necesario, los ensamblajes deben hacerse con tablones de 1,20 metros (4 pies) de largo por lo menos. Dichos tablones se deben asegurar firmemente con tornillos en los cuatro lados del poste.

Si se clavan, también deben amarrarse en el mismo punto, en el cual se deben colocar también tirantes.

Eslingas

- Una persona experimentada debe encargarse de todas las eslingas de la obra y debe ser responsable de conservarlas en buenas condiciones. Se deben inspeccionar con frecuencia y se debe anotar la fecha de su compra. Si las eslingas son de cable de acero, se deben lubricar a intervalos regulares.
- Los ojillos de las eslingas de cuerda se deben ajustar debidamente y tendrán guardacabos para resistir el desgaste.
- Las eslingas no se deben doblar alrededor de las esquinas agudas de la carga. Esto se puede impedir usando pedazos de madera redondos, costales gruesos, o llantas de caucho viejas para proteger la eslinga.
- Al izar la carga con eslingas múltiples, se deben arreglar de modo que repartan la carga tanto como sea posible.
- Al izar placas, se deben sujetar con abrazaderas que agarren la carga por abajo con firmeza.

Montaje de estructuras de acero

Es una de las labores más riesgosas en el medio debido a la falta de coordinación entre el constructor y el fabricante montador de estructuras, puesto que son acciones que se realizan normalmente en forma separada y los sitios de anclaje de las estructuras, la gran mayoría de las veces, deben ser reforzados por los montadores quienes se suben, caminan y sientan sobre las estructuras para realizar las labores de soldadura eléctrica sin hacer uso de los elementos de protección personal y sin aplicar las normas de trabajos en altura. Otra de las falencias encontradas es la carencia de exámenes médicos preocupacionales y periódicos, encontrándose operarios con limitaciones físicas y psicológicas para realizar estos trabajos, exponiéndose adicionalmente a otros riesgos.

Izados

El equipo de izados no debe trabajar cerca de alambres de corriente eléctrica o de contactos. Una línea de alto voltaje puede cortar instantáneamente un cable de acero y tirar la carga sobre los vehículos o peatones.

Si cualquier grúa o maquinaria tuviere contacto con cables de fuerza, la corriente se transmitiría a los trabajadores y posiblemente los electrocutaría. Hasta una corriente baja puede producir una sacudida lo suficientemente fuerte para tirar a los trabajadores al suelo o sobre la máquina.

Cables de izado y garruchas

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo emitió la norma NTP 155 sobre cables de acero, la cual debe ser consultada y de la cual se presentan algunos puntos importantes.

Es necesario conocer las normas técnicas para la instalación, montaje de equipos, manipulación y mantenimiento de estas ayudas que muchas veces no son tenidas en cuenta pues, como son de acero, existe la creencia de que no se deterioran.

Un cable metálico se puede definir como una cuerda de alambres torcidos, de menor diámetro y mayor resistencia que uno de fibras vegetales, compuesto por diversos cordones metálicos dispuestos en forma de hélice alrededor de un alma textil, metálica o mixta.

Diámetro y sección útil: se considera como diámetro de un cable el del círculo máximo que circunscribe a la sección recta del mismo; comúnmente se expresa en milímetros. Este diámetro debe medirse con la ayuda de un calibrador. La sección útil de un cable es la suma de las secciones de cada uno de los alambres que lo componen. La sección útil no debe calcularse nunca a partir de su diámetro.

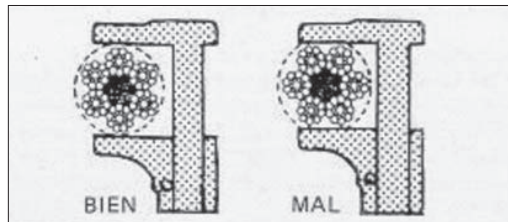


Gráfico 3.2 Forma correcta de medir el diámetro de un cable. Tomado de la NTP 155, Cables de Acero, INSHT; Barcelona, España.

Resistencia del cable: la resistencia a la rotura a tracción de un cable está determinada por la calidad del acero utilizado para la fabricación de los distintos alambres, el número y sección de los mismos y su estado de conservación.

La carga de rotura de un alambre es el producto de su resistencia mínima por la sección recta del mismo.

Se denomina carga de rotura calculada de un cable, a la suma de las cargas de rotura de cada uno de los alambres que lo componen.

Se denomina carga de rotura efectiva de un cable al valor que se obtiene rompiendo a tracción un trozo del cable, en una máquina de ensayo.

Coefficiente de seguridad: el coeficiente de seguridad de trabajo de un cable es el cociente entre la carga de rotura efectiva y la carga que realmente debe soportar el cable.

$$K = \frac{C_{re}}{Q} \text{ siendo}$$

- K = Coeficiente de seguridad
 C_{re} = Carga de rotura efectiva
 Q = Carga a soportar por el cable

Para la unión de los cables se utilizan varios métodos, entre los que están el trenzado, con casquillos, con metal fundido, con abrazaderas.

Cuando se formen anillos se debe tener en cuenta que las grapas en "U" deben colocarse de tal forma que la parte cóncava asegure el cabo muerto con el fin de evitar cizalladuras, y que la separación de las abrazaderas debe estar entre seis y ocho veces el diámetro del cable.

Para la unión de cables se debe tener presente que el ramal del cable que trabaja a tracción debe quedar en la grapa en "U" del cuerpo de la abrazadera, en tanto que el ramal que no carga debe quedar en el estribo y que las tuercas para el apriete deben quedar situadas sobre el ramal largo del cable.

El principal riesgo al manipular un cable es el de la formación de bucles o codos debiéndose evitar el arrastrarlo por el suelo. Para su manipulación se deben utilizar guantes de protección.

Normas de carácter general: en el documento memoria de cálculo, estudio de seguridad y salud 1, elaborado por Pedro Laguna Luque se presentan las normas de carácter general para aparatos elevadores de las cuales se pueden destacar:

- Se debe señalar la carga máxima a levantar.
- Colocar cierres de seguridad a los ganchos de las diferenciales con el fin de evitar que la carga pueda caer del gancho por balanceo de la misma.
- Se debe poseer la certificación del factor de seguridad de cinco (5) sobre la carga nominal máxima para las eslingas.
- Cuando se utilicen cadenas, estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a cinco (5) de la carga nominal máxima.

Eslinga de cable:

- Deben poseer un factor de seguridad de seis (6), con un tamaño y diámetro acorde con las maniobras a realizar, los ojales deben estar protegidos por ojales.

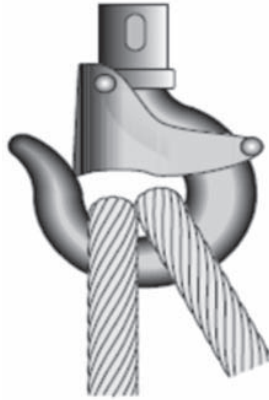


Gráfico 3.3 Gancho de grúa con cierre de seguridad.

- Cuando se presente la rotura del 10% de los hilos de un segmento superior a ocho veces el diámetro del cable significa que la eslinga debe ser desechada.
- Se debe evitar, siempre, el paso de la carga sobre las personas.
- No se realizarán tiros sesgados.
- En caso de avería de la grúa deberá ser reparada por personal especializado.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.

En el documento “Proyecto de rehabilitación claustros del convento de santo Domingo”, se establecen las medidas preventivas para aparatos elevadores entre las cuales es importante resaltar:

- Nunca se debe dar más de una vuelta en el mismo sentido a la orientación de la pluma para evitar que el cable se retuerza, a no ser que la grúa haya sido diseñada para este fin.
- Cuando se presenten situaciones de no visión del área por parte del operario de la grúa, personal ayudante debidamente capacitado, por medio de señas establecidas, lo guiarán para la realización de las tareas.
- Nunca, al terminar el trabajo, se dejarán cargas suspendidas, debiéndose dejar la grúa desconectada con la pluma en veleta.
- Los cables de izar deben ser revisados a fondo, al menos, cada trimestre.
- Para las labores de mantenimiento se deben seguir las recomendaciones del fabricante dejando reporte del mantenimiento efectuado.

Malacates, plumas, grúas

Malacates para materiales: los malacates se pueden instalar en pozos, dentro de edificios o en torres afuera, unidas al edificio o independientes. No están cons-

truidos para transportar con seguridad a los trabajadores y se debe prohibir que el personal sea transportado en la jaula de los malacates.

Construcción de pozos, cubos, cajas para montacargas: los cubos de los elevadores de material se deben construir con material resistente y sin defectos. Las torres deben ser rectas, estar verticalmente a plomo y tener por lo menos seis (6) m más de altura que el edificio. La estructura del pozo o hueco, incluyendo los pies de cimentación, se debe construir con un factor de seguridad capaz de resistir la máxima carga posible, incluyendo aquella debida al viento.

Las torres deben tener riostras cruzadas y estar apuntaladas y, sujetas firmemente, al edificio. Cuando se construyen independientes del edificio, las torres deben ser sujetadas en cada esquina cada 9.70 m. de alto, con cables de acero de 3/8" como mínimo. Los amarres deben ser suficientemente resistentes para soportar la tensión máxima de los vientos. Los amarres de alambre no se deben sujetar en las puntas de acero de refuerzo que sobresalgan a través de los pisos de concreto fresco, o en ninguna otra parte débil de la obra nueva.

Cuando sea necesario atravesar vías públicas, pasajes o zonas de trabajo con alambres de viento, se deben dejar zonas libres adecuadas para el tránsito y los cables se deben marcar con luces o señales de advertencia.

La parte inferior del alambre se debe proteger contra posibles daños que les pudieran causar a los vehículos en tránsito y construir una escalera lateral hasta el extremo de todas las torres de malacate.

Los andamios se deben armar según instrucciones del fabricante, cumpliéndose las norma para andamios.

Cercado de los pozos:

- Proteger con malla de alambre o con tablonces, en todos los costados, la sección interior de las torres de malacate.
- Cubrir con malla gruesa de alambre, los pozos de los malacates exteriores en toda su altura, en el costado correspondiente al lado abierto de los carros, excepto en las plataformas de carga y de descarga.
- Cubrir los pozos de los malacates interiores con malla de alambre resistente, con entramado de abertura no mayor de cinco (5) cm, a una altura mínima de 1.80 m en cada piso de descarga, excepto en los lados que se usen para cargar o descargar.
- Cercar desde el piso hasta el techo, en los lugares donde trabajen operarios cerca al pozo.

- Proteger el piso principal de carga de los malacates con una reja automática que corra verticalmente. Los demás pisos, con rejas corredizas que se eleven a mano y tengan la altura suficiente para impedir que cualquiera se asome al pozo.

Plataformas de descarga: la norma NTP 77: Bateas – Paletas y plataformas para cargas unitarias, elaborada por el INSHT y que debe ser consultada, tiene por objeto exponer los dispositivos más comunes que se emplean para constituir la unidad de carga, así como indicar una serie de normas para evitar el riesgo de caída total o parcial de los materiales transportados. Entre ellas se destacan:

- Las plataformas deben estar construidas de material resistente, dotadas de barandas y rodapiés.
- Las plataformas se deben mantener en perfecto estado de orden y aseo, libres de materiales que puedan generar tropezones y caídas e iluminadas debidamente.
- Las paletas deben de tener señalizada la carga máxima a las cuales se les puede someter.
- Las cargas que se van a colocar en las paletas no debe superar el perímetro de las paletas, ni tampoco la altura máxima. Debiéndose amarrar o empaacar.
- No se debe superar el peso bruto de paletas más carga que es de 700 kilos.
- Se debe prestar atención de no deteriorar el empaque, cuando es de polivinilo, con zunchos o por un mal manejo.
- Cuando se transporten ladrillos, tejas y otros materiales sueltos se debe contar con armazones metálicos adaptables. Si no se posee este dispositivo se debe hacer uso de cajas o cajones de resistencia suficiente.



Gráfico 3.4 Paleta o bandeja de carga con laterales. Tomado de la NTP 77 del INSHT, Barcelona, España

- Los materiales transportados no deberían sobrepasar el borde superior de la batea o contenedor utilizado.

Jaulas: las jaulas de los malacates deben estar construidas sólidamente, provistas con rodapiés y recubiertas con malla gruesa de alambre en los lados que no se

usen. El recubrimiento debe tener la altura necesaria para impedir que las varas de las carretillas y los mangos de las herramientas y otros objetos, sobresalgan. Se aconsejan travesaños especiales para sostener las carretillas.

Se recomienda que el armazón de la jaula y de los cables de suspensión sea de acero. Si se emplea madera para el piso de la jaula, debe ser resistente, gruesa y estar firmemente asegurada al armazón. Si los pisos están recubiertos de metal, deben tener una superficie antirresbalante.

El techo de la jaula debe ser lo suficientemente resistente para proteger a los trabajadores de los objetos que les puedan caer encima al cargarla. Para permitir la carga de materiales largos, puede convenir usar secciones articuladas.

Trabajo con equipo pesado

Solamente los hombres activos, vigorosos y debidamente capacitados, deben ser asignados como operadores del equipo de movimiento de tierras. Se les debe dar instrucciones sobre los peligros inherentes a su trabajo y enseñárseles medidas de seguridad para la operación.

Todo el equipo debe tener servicio adecuado de conservación para que siempre esté en buenas condiciones de funcionamiento. Los motores, bastidores, cuchillas, sostenes de las cuchillas, bandas de oruga, mandos, cables, malacates, sistemas hidráulicos, transmisiones y partes vitales, deben ser revisados diariamente. Los tornillos de la ruedas y los que sostienen los motores al chasis, también deben ser examinados a diario para cerciorarse de que están bien apretados.

Los caminos de trabajo y acarreo de materiales, deben tener una sección adecuada, pendiente mínima y conservarse en buenas condiciones. Los caminos de trabajo y acarreo que tienen la tendencia a ser polvorosos, deben ser compactados con agua o tratados periódicamente con algún producto químico, para mejor visibilidad.

Riesgos

Los principales riesgos encontrados en la actividad son los siguientes: golpes por y contra máquinas, equipos, herramientas y objetos manipulados, caídas en superficies de trabajo y a distinto nivel, atrapamientos por máquinas y objetos manipulados, choques contra barrancos, objetos y otras máquinas y vehículos, volcamientos, electrocución por contacto con líneas energizadas, polvos, humos, gases y vapores. Incendio y explosión, ruido y vibraciones.

Cada vez que se realice una obra se debe elaborar un inventario de riesgos colocando la fuente de generación y las medidas de protección necesarias para la eliminación o la disminución del riesgo.

Además, se deben programar inspecciones periódicas con el fin de detectar nuevos riesgos y controlar que las medidas de control propuestas se estén llevando a cabo y sean las correctas.

Es importante tener en cuenta también estos factores respecto al uso de equipo pesado:

Ruido: se deben realizar mediciones ambientales y tomar medidas de control con base en las determinaciones encontradas. La selección de protección auditiva debe realizarse en forma técnica teniendo en cuenta las mediciones. Además, se debe dar capacitación al personal sobre el uso de los protectores auditivos y sobre las consecuencias de no usarlos o utilizarlos en forma inadecuada.

Vibraciones: sería de gran utilidad conocer las frecuencias de las mismas para poder tomar medidas de control, ya que estas pueden generar lesiones en la espalda y en los órganos internos.

Ambiente térmico: con el fin de evitar el discomfort térmico es necesario contar con ventilación en las cabinas de las máquinas cuidando de no incrementar el ingreso de material particulado.

Conservación y servicio: toda la maquinaria debe ser revisada periódicamente obedeciendo a un plan de mantenimiento, en el cual hay que tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes y llevar registros escritos, no solo de las acciones de mantenimiento sino también de las revisiones periódicas.

Al detener la maquinaria la palanca de cambio debe quedar en neutro, con frenos y emergencias colocados y si es de cuchilla, esta debe colocarse en el piso o sostenida por tacos de madera.

Al entrar y salir del equipo:

1. Suba o baje asegurando que se tengan tres (3) puntos de contacto para evitar caídas.
2. Fíjese que no circule ningún otro equipo o vehículo cerca.
3. Limpie la grasa y los líquidos de las superficies por donde se camina y se trabaja.

Al asegurar el equipo, al final de un día de trabajo, las cuchillas deben quedar sobre el suelo o sostenidas por una cuña.

La maquinaria que quede cerca de la carretera o expuesto al tránsito de vehículos o peatones, debe ser marcada con linternas u otras luces adecuadas.

Si el equipo se deja en un campo abierto accesible al público, especialmente a los niños curiosos, se debe utilizar los servicios de un cuidador que evite que niños o adultos se suban a la maquinaria o la pongan a andar. Algunos contratistas han sido declarados responsables por lesiones o daños causados de esta forma a intrusos.

En la actualidad el uso de maquinaria pesada se ha extendido en gran forma. Máquinas como buldócer, retroexcavadoras, cargadoras, motoniveladoras, cilindradoras o compactadores se ven a diario realizando labores de construcción de caminos, carreteras, canales, terraplenes en obras públicas y en labores industriales. Dicha maquinaria genera riesgos para el personal de operación y ayudantes de las mismas que pueden generar enfermedades y accidentes.

En el puesto de maquinista existen riesgos como el espacio reducido para movilizarse y que puede generar fatiga. Además si, el exosto no posee la longitud suficiente o se encuentra deteriorado, da salida a los gases de escape dentro de la cabina pudiendo causar intoxicación al operario, y si no se encuentra suficientemente aislado, calor radiante, puede generar fatiga o discomfort térmico.

Otro de los riesgos presentes es el de ruido, el cual debe ser evaluado para tomar medidas de control con base en los resultados obtenidos, entre ellos la selección de la protección personal. Asociado al ruido se pueden presentar las vibraciones, causantes de lesiones a nivel de espalda.

La cabina debe de poseer techo para protección de las condiciones atmosféricas, como también de la caída de objetos y pórtico de seguridad (estructura contra vuelco) para el caso de volcamientos; si posee vidrios estos deben ser de seguridad.

Se debe hacer inspección permanente del asiento del maquinista con el fin de reparar los deterioros que se presentan con el uso.

Los mandos y los indicadores deberán estar identificados en forma clara y ser reparados cada vez que presenten algún deterioro.

Los sistemas de dirección y frenado deben ser revisados periódicamente llevando registros de dichas revisiones y realizarles mantenimiento según las recomendaciones de los fabricantes.

A continuación se presentan algunas recomendaciones sobre algunas de las máquinas utilizadas.

Carrotanque asfáltico

Además de los riesgos inherentes al de los vehículos se exponen a gases y vapores durante el riego del asfalto. Se debe dotar de respiradores con filtro contra vapores orgánicos, enseñar la forma correcta de utilizarlos, almacenarlos, realizarles mantenimiento y solicitar recambios.

Se debe prohibir fumar durante la realización del trabajo.

Mezcladoras y pavimentadoras

Vigilar que todos los engranajes, cadenas y rodillos de las mezcladoras estén protegidos. Si la mezcladora está dotada de una tolva móvil, el operador debe cerciorarse de que los operarios estén alejados antes de bajarlo. La tolva, debe tener resguardos de barandales de tubo, a los lados, para evitar que la gente pase por debajo.

Pavimentadoras

- Las pavimentadoras deben estar provistas de una campana sonora para anunciar cuando avance la máquina o el paso del bote entre los mezcladores y los operarios que estén colocando el acero.
- El operario que maneje el cucharón de la pavimentadoras debe ser activo y estar alerta. Se debe asignar a una persona para dar señales de advertencia a los operarios que trabajen en el sub rasante cuando un camión retrocede hacia el cucharón y de avisar al conductor del camión que los operarios ya fueron retirados.
- El encargado de las señales se debe colocar atrás del vehículo, del lado del conductor. Se explicará a los conductores de camión que no deben hacer retroceder su vehículo si no se les da la señal para hacerlo. Las vías para retroceder se deben planear con cuidado y se evitará que se obstruyan con equipos, materiales, escombros u operarios.
- Las pavimentadoras se equipan con resguardos para impedir el paso por debajo del cucharón. Nunca se debe retirar estas protecciones mientras las pavimentadoras estén en uso y siempre se deben conservar en buen estado.
- No se permitirá que el material de desecho se acumule alrededor de las mezcladoras y de las pavimentadoras. Los cables y las garruchas se inspeccionarán a diario.

- Mientras los obreros limpien el interior del tambor de las mezcladoras, se desconectará y trará el interruptor, se retirarán los fusibles, se cerrará la palanca del acelerador y se desconectará el suministro de fuerza o de combustible.

Camiones de premezclado

El incremento en el uso de concreto premezclado acarrea problemas de tránsito que se deben tomar en consideración. Un encargado de dar señales debe supervisar el retroceso colocándose de manera que tenga vista ininterrumpida del espacio atrás del camión y al mismo tiempo sea visible para el conductor del camión. Se proporcionará una superficie razonablemente lisa y se dirigirán los movimientos del personal y del equipo para evitar, en lo posible, que crucen el camino del camión. Si el camión vierte el material en carros para concreto, se dirigirá el tránsito de los mismos para obtener una circulación fluida. De ser posible, los carros transitarán en círculo constante, reduciendo así el riesgo de choque y el peligro de ser empujados fuera de su camino.

Si se usa una sola vía, se dotará de retornos.

Carros para concreto

Los carros se conservarán limpios y no se permitirá que se acumule dentro el material. Se colocarán topes donde quiera que los carritos vuelquen el material.

Los mangos de los carros no deben sobresalir a los lados de las ruedas. Se recomienda que, de ser posible, se usen resguardos para los nudillos en los mangos de los carros.

Nunca se deben colgar pesas sueltas de los mangos de los carros, como contrapeso. Reduzca la carga si es necesario. Si se necesitan contrapesos, asegúrelos firmemente en los mangos.

Máquinas para el movimiento de tierra

Las recomendaciones sobre las máquinas para el movimiento de tierra fueron resumidas de la enciclopedia de la OIT. Capítulo 93. Se debe partir de una buena selección del personal a quienes se realizará exámenes médicos preocupacionales según lo establecido en la Resolución 2346 de 2007, teniendo en cuenta los factores de riesgo y los riesgos asociados a que van a estar expuestos.

Se debe capacitar al personal sobre los riesgos a los cuales van estar expuesto y las normas que debe aplicar para eliminarlos o minimizar sus efectos.

Se deben suministrar los elementos de protección personal necesarios, capacitando al personal sobre el uso, mantenimiento, almacenamiento y recambio de los mismos.

El documento elaborado por Ana Mercedes Díaz R. de la diputación provincial de Huelva en España, "Guía formativa de prevención de riesgos laborales, trabajos de maquinistas del servicio y obras" sirvió como base para condensar las siguientes recomendaciones".

Manejo de combustible:

- Para el transporte de combustibles se debe utilizar recipientes seguros, debidamente asegurados al vehículo con el fin de prevenir volcamientos.
- Para el tanqueo de los vehículos se debe tener apagado el motor, y eliminar inmediatamente los regueros.
- Se debe prohibir fumar y hay que supervisar el cumplimiento de esta norma.
- Desechar en recipientes con cierre hermético los trapos y estopas impregnados de grasa o de aceites.

Equipos de protección individual:

Los operarios de máquinas deben estar dotados del siguiente equipo de protección personal: casco de protección, botas antideslizantes, protección auditiva acorde con los niveles de ruido detectados, ropa de trabajo ajustada.

Para los operarios de mantenimiento: delantal, polainas y gafas protectoras con lentes a prueba de impacto, guantes de cuero y de PVC.

Instrucciones antes de iniciar la tarea:

- Tener un conocimiento previo de la máquina y las limitaciones que presenta.
- Realizar inspección de los siguientes sistemas o partes: sistema antivuelco, freno de emergencia, luces y señales de emergencia, bocina, vidrios, espejos, ventanillas, niveles de la máquina, presentación de fugas.
- Adecuar el asiento a las condiciones del conductor.
- Verificar el estado del extintor.
- Área de la obra donde va a laborar, estabilidad, sistema de circulación de vehículos y personal.
- Al detectar cualquier anomalía debe comunicarla de inmediato a su jefe inmediato o a quien haga sus veces.

Instrucciones durante la realización de la tarea: para acceder o bajar de la máquina hacerlo dando frente a ella, utilizando ambas manos, revisar antes de subir o bajar que las vías de acceso está limpio de barro o grasa. Nunca saltar para abandonar la máquina.

Si circulan camiones en la obra a velocidad excesiva, puede embarrancarse el terreno y hacer que se pierda el control. Se deben respetar las señales de tránsito.

Instrucciones de mantenimiento:

- El mantenimiento y ajuste debe realizarlo personal calificado. Si no se está capacitado, es mejor no hacerlo. No ajustar o reparar la máquina con el motor en marcha.
- Siempre se debe bloquear la máquina. No abrir la tapa del radiador con la máquina caliente.
- No fumar durante la realización de estas labores.
- Siempre que se deba realizar revisiones o reparaciones del sistema eléctrico se debe desconectar el motor, retirando las llaves. Nunca realice reparaciones eléctricas utilizando anillos, pulseras o similares.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Revise la presión de las llantas siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Para la reparación de las llantas utilizar jaulas de seguridad.

Instrucciones de transporte:

- Durante la operación de la maquinaria cumplir con las normas de tránsito.
- Nunca se deben de transportar pasajeros en la maquinaria.
- Para el transporte de maquinaria se hará uso de cama baja cumpliendo con las disposiciones del código nacional de transporte.

Recomendaciones específicas para diferentes tipos de maquinaria pesada

Pala cargadora:

- Es indispensable que el operario conozca los terrenos por los cuales se va a desplazar evitando las pendientes superiores al 50 % de inclinación.
- Se deben acatar las normas de tránsito y de seguridad establecidas.
- Guardar las distancias de seguridad con respecto a líneas eléctricas aéreas y enterradas y a gasoductos y poliductos.
- Cada vez que se deba abandonar la pala debe dejar la cuchara colocada en el suelo. El desplazamiento debe efectuarse con la pala lo más baja posible.
- La circulación por terrenos desiguales se efectuará a baja velocidad.

Retroexcavadora:

- Antes de comenzar las labores de movimiento de tierra se deben poner en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- La retroexcavadora no se debe utilizar como grúa si no se han tomado todas las medidas de seguridad.

- Para trabajos en terrenos pendientes se debe orientar el brazo hacia abajo, tocando casi el suelo. Para realizar labores de extracción de material se debe trabajar de cara a la pendiente.
- El transporte de las retroexcavadores debe realizarse en camas baja cumpliendo con las normas establecidas
- Nunca, por ningún motivo, se debe improvisar la forma de trabajar.
- Se deben guardar las distancias de seguridad hasta el borde de botaderos, taludes o cortes.
- Se deben de guardar las distancias de seguridad establecidas a las líneas aéreas, poliductos, gasoductos y líneas subterráneas.
- Nunca derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- No transportar pasajeros en la máquina.
- Hacer uso de los elementos de protección personal suministrados.
- No fumar, comer o beber en la máquina.
- El mantenimiento debe ser realizado por personal idóneo teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante.

Máquinas de compactación:

- Bloquear la máquina para hacer reparaciones en ella, retirando las llaves de contacto.
- Antes de poner en marcha la máquina se deben revisar los alrededores.
- Las labores de mantenimiento se deben realizar por personal calificado y teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes, llevando reportes sobre ello.

Motoniveladora:

- Los operadores de motoniveladora, deben mantenerse a la derecha del camino. En caso urgente, cuando es necesario hacer nivelaciones en sentido contrario a la circulación, deben tomarse precauciones adicionales para advertir al tránsito (banderas y señales).
- Cuando se maneja despacio una motoniveladora en un camino en terreno montañoso o escarpado, debe colocarse una bandera roja sobre un palo que sobresalga cuando menos dos (2) metros arriba de la rueda izquierda trasera.

Tractores y explanadoras (Buldócer) con cuchilla empujadora:

- El operador debe accionar los frenos, apoyar la cuchilla en tierra y poner la velocidad en neutro antes de bajarse del tractor al terminar su turno de trabajo. Debe colocar la máquina en terreno plano y, de ser posible, en un sitio inaccesible a los niños y otras personas.
- La cuchilla empujadora debe mantenerse cerca del suelo con objeto de mantener el equilibrio cuando está caminando cuesta arriba.

- Cuando hay que operar una máquina explanadora cuesta abajo, deben colocarse tres o cuatro montones de tierra en el borde de la pendiente. El operador debe bajar esta cuesta empujando con la máquina esta tierra por delante. Si la pierde, el operador no debe bajar la cuchilla para recuperar la carga, pues esto puede ocasionar la vuelta de campana de un tractor.
- No debe usarse la cuchilla empujadora como freno para bajar una cuesta.
- El operador debe cerciorarse de que nadie se encuentra en "la zona de peligro" alrededor del equipo, antes de movilizar un tractor o explanadora. El mejor procedimiento consiste en que el operador dé una vuelta a pie alrededor de la unidad antes de subirse a ella.
- Solamente el operador debe ir sobre la plataforma de operación o asiento cuando la máquina está en uso. Debe observar esta regla estrictamente porque su eficacia es afectada si el espacio de operación es acortado.
- El operador no debe permitir que ninguna persona viaje en la barra de tracción del tractor o de la explanadora.
- Al echar a andar un motor a mano, el operador debe conservar el pulgar junto a los demás dedos y dar un cuarto de vuelta a la manivela. Si el motor está frío, debe adelantarse la manija de control del magneto.

Excavadora:

- Esta máquina no debe operar sin un cable de seguridad que la una a la unidad de tracción. La falla de la barra de tracción puede resultar en un accidente.
- La caja de la excavadora debe inmovilizarse siempre que se cambian las hojas. Después de que ésta se ha elevado a la altura deseada, se colocan cuñas por debajo, cerca de las placas inferiores. Los brazos del "mandil" se levantan a la altura máxima y se coloca una cuña debajo de cada brazo, permitiendo que el mandil baje lo suficiente para que pueda asegurar cada cuña firmemente en su sitio.
- Al manejar cuesta abajo, el operador no debe poner la palanca de velocidad desde neutro, por que el aumento de velocidad puede entorpecer el control del vehículo. Debe conservar la palanca de velocidades en la posición adecuada y utilizar los frenos para controlar la velocidad. Si los frenos no logran controlar la carga, el operador debe entonces bajar el cucharón de manera que al rozar con el suelo sirva de freno o bien hacer una parada de emergencia.
- Cuando sea necesario reponer cables en las excavadoras, el operador debe cerciorarse que la compuerta este nuevamente en su sitio al recoger el cable.
- Las reglas de operación en el trabajo gobernarán el tránsito sobre los caminos de acarreo o de trabajo. En casi toda la obra la regla general es dar el derecho de dar el paso al equipo que va cargado. Todos los trabajadores deben observar esta regla.

Excavación mecánica:

- El operador debe proceder con sumo cuidado cuando trabaja con equipo pesado cerca del borde de un corte o relleno.
- Al enganchar las traillas, rodillos, pata de cabra u otro equipo al tractor, el operador debe cerciorarse de que no haya nadie en el camino antes de dar marcha atrás para el enganche. Si cuenta con la ayuda de otro hombre a pie, el operador del equipo no debe moverlo hasta que el primero le haga señales de que puede hacerlo.
- Debe parar la maquinaria, colocar la palanca de velocidades en neutro y poner los frenos antes de permitir que algún empleado intente enganchar el equipo de arrastre.

Herramientas manuales

En la industria de la construcción es frecuente el uso de herramientas manuales las cuales generan un sin número de accidentes por uso incorrecto, mantenimiento nulo o defectuoso, por desconocimiento en el manejo y algo que es preocupante: se cree que por ser herramientas manuales estas no van a causar ningún problema y, por lo tanto, se consideran superfluas las medidas de protección. La gran mayoría de las personas creen saber manejar una herramienta manual, por ejemplo, un martillo de apariencia tan simple pero que puede llegar a generar accidentes graves.

En el presente documento se definirán las principales herramientas manuales, tomando dichas definiciones del pequeño Larousse de ciencia y técnica y se le colocarán a cada una de ellas los principales riesgos y las medidas de control, apoyado en el capítulo sobre herramientas manuales y portátiles del "Manual de prevención de accidentes para operaciones industriales, NTP 391, 392 y 393 del INSHT de España", Estructuplan de la Argentina, "Manejo de herramientas manuales y portátiles de potencia manual de adiestramiento" publicado por Herero hermanos de México.

Riesgos en las herramientas de mano

Las herramientas de mano son utensilios de trabajo utilizados, por lo general, de forma individual y que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Los riesgos más frecuentes son los golpes ocasionados por las herramientas durante el trabajo, proyección de partículas, golpes por proyección de la herramienta u objeto trabajado y sobre esfuerzos en la manipulación.

En el mundo, las herramientas de mano producen el 8% de los accidentes leves, el 3% de los accidentes graves y el 0.3% de mortales.

Por su parte, las herramientas manuales mecanizadas se clasifican según la fuente de energía en eléctricas, neumáticas, accionada por pólvora, movida por gasolina, hidráulicas. Este tipo de herramientas generan riesgos mucho mayores, entre los cuales se pueden resaltar el ruido, los atrapamientos, las amputaciones que son las consecuencias de fricciones o golpes con las partes en movimiento, la proyección de partículas, las vibraciones, electrocución, incendio y explosiones.

Es indispensable, en muchos casos, el uso de elementos de protección personal, pero se debe tener en cuenta que los elementos de protección personal son un último recurso porque en realidad al usarlos el riesgo sigue latente y no se elimina, simplemente se coloca una barrera entre la fuente y el receptor y si se hace una selección inadecuada, mal uso de dichos elemento o no se utilizan, se expone al riesgo con una falsa protección, es la única forma de minimizar los efectos, bien sea por costos o por dificultades tecnológicas.

A pesar de todos los problemas que pueden causar en la legislación colombiana y más concretamente en la Resolución 2400 de 1979, llamado Estatuto de seguridad, y que a pesar de lo antigua de esta normatividad, aún está vigente, para las herramientas manuales solo plantea 15 artículos: 355 a 370, y 16 artículos sobre las manuales mecanizadas: 371 a 387; y en la resolución 2413 de 1979, por medio del cual se dicta "Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción" existen cinco (5) artículos sobre las herramientas manuales en general, los artículos 77 a 81.

Hay varias normas Colombianas NTC referentes a las herramientas manuales, entre ellas solo se nombran unas cuantas como la NTC 936 sobre martillos de bola y la NTC 1002 sobre hachas y hachuelas, NTC 2643 cinceles y el "Manual para la adquisición y manejo seguro de medios de trabajo, herramientas manuales, producido por la Universidad Nacional de Colombia", todas las cuales deben ser consultadas por los lectores.

Las principales normas generales para aplicar en las herramientas de mano son:

Adquirir herramientas de calidad: con el fin de evitar costos elevados, muchas veces se adquieren herramientas de baja calidad estando en contraposición con lo establecido en las normas cual es: "Las herramientas manuales que se utilizan en los establecimientos de trabajo serán de materiales de buena calidad y apropiadas al trabajo para el cual han sido fabricadas". (Resolución 2400, mayo 1979, Art. 355).

En relación con esta recomendación está también: "Los mangos de las herramientas manuales serán de material de la mejor calidad, de forma y adecuadas,

superficies lisas, sin astillas o bordes agudos, ajustadas a las cabezas y firmemente aseguradas a ellas” y “las herramientas serán de material adecuado que no produzca chispas, cuando existe un riesgo de ignición en una atmósfera explosiva a consecuencia de chispa”. (Resolución 2400, mayo 1979, Art 357). De este apartado surgen las normas para la buena utilización de las herramientas.

Seleccionar la herramienta adecuada: los trabajadores deben estar capacitados para el uso de las herramientas manuales, a este respecto la legislación en el reglamento para la industria de la construcción plantea: “En la obra al entregar las herramientas deberá adiestrarse a los trabajadores acerca del manejo de las mismas”. (Resolución 2413, de 1979, Art 77).

Por ejemplo, seleccionar una lima para ser utilizada como palanca, una piedra como martillo, una pala común para hoyar, todo lo cual no solo puede ser causa de un accidente sino deteriorar la herramienta o hacerla inservible.

En atmósferas explosivas las herramientas deben ser antichispas y donde exista el riesgo de electrocución, los cabos o empuñaduras deben estar aislados.

Asegurarse que estén en buenas condiciones: es básica la educación de las personas para que sepan revisar posibles defectos en las herramientas tales como: mangos en mal estado, rajados, pegados con alambres; filos de los cuchillos mellados; destornilladores con la pala partida; serruchos o seguetas oxidadas.

Utilizarlas en forma correcta: a veces aunque las herramientas sean las adecuadas y que se encuentren en perfectas condiciones se utilizan en forma incorrecta generando lesiones. Un ejemplo típico es el uso de llaves de boca fija, que al colocarla en la tuerca, las caras de la misma no coinciden con las de la llave y el lugar de halar hacia el cuerpo se empuja “pelándose” la llave y generando golpes contra objetos.

El manejo de destornilladores ha generado muchos accidentes al soportar las piezas con la mano en lugar de colocarlas sobre superficie sólidas. O el utilizar cuchillos en dirección al cuerpo.

En el artículo 78 de la Resolución 2413 de 1979 se establece: “Las herramientas deben ser utilizadas para lo cual fueron diseñadas”.

Guardarlas en un sitio seguro: esta parte es resaltada por las Resolución 2400 de 1979 en los artículos 359, 361, 362, 365, 368 y 369. En la Resolución 2413 de 1979 el artículo 80.

Para el transporte y almacenamiento se debe contar con cajas apropiadas o con herramenteros, en los cuales se ubicarán las herramientas sin generar riesgos; es muy común el procedimiento de guardar cuchillos y otras herramientas filosas sin fundas o protecciones dentro de recipientes, generando lesiones cuando se introduce la mano en los recipientes en busca de otra herramienta.

Se debería establecer la costumbre de utilizar cinturones porta herramientas con capacidad suficiente para que los operarios lleven al frente de trabajo las herramientas manuales necesarias.

Para entregar las herramientas estas deben ser pasadas y no tiradas como es costumbre habitual en los operarios. Si la herramienta es de filo o punta debe ser entregada con el mango o cabo hacia la persona que la recibe.

Cuando se deban llevar herramientas o recipientes en los hombros se debe prestar atención a los espacios libres existentes al dar la vuelta para no golpear a otras personas y no perder el equilibrio por golpes contra otras estructuras.

Por ningún motivo se deben dejar herramientas sobre andamios, escaleras, máquinas o en otros sitios, de los cuales puedan caer sobre personas ubicadas debajo. También es aconsejable seguir las siguientes recomendaciones:

- Se debe contar con herramenteros o cajas de herramientas para colocarlas cuando no se haga uso de las mismas.
- Establecer un sistema de inspección de herramientas con el fin de detectar deterioros en las mismas y proceder a su reparación o recambio.
- Aplicar las normas básicas para el uso de las herramientas manuales las cuales pueden ser consultadas en las NTP 391, 392 y 392, del INSHT, y que resumiendo se basa en estas cuatro acciones:
 - Seleccione la herramienta adecuada.
 - Asegúrese de que se encuentra en buenas condiciones.
 - Úsela correctamente.
 - Guárdela en un sitio seguro.

Riesgos en la utilización de herramientas manuales

En la tabla 3.1 que es un resumen elaborado por el autor se presentan las principales herramientas manuales, con su definición, los riesgos asociados y los defectos más frecuentes de dichas herramientas; todos estos datos deben tenerse en cuenta al elaborar las normas de seguridad para la empresa.

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	RIESGOS	DEFECTOS MAS FRECUENTES
Alicate	Tenacilla metálica, de las cuales existen gran variedad de modelos caracterizados por la forma dada a su boca según su uso.	Atrapamientos, golpes.	Mordazas deterioradas, sucias, impregnadas de grasa. Mangos deteriorados. Ajuste inadecuado.
Azuela	Instrumento en forma de azada pequeña, de mango corto y pala con el borde cortante, que sirve para desbastar la madera.	Golpeado por, fricción, golpeado contra.	Filo mellado, cabo partido, tarjado, defectos en el encabe.
Cepillo	Utilizado para trabajar y alisar madera. Consta de un hierro o cuchilla ancha de filo recto, un contra hierro que rompe las virutas y controla la penetración de la cuchilla, una cuña de madera que fija ambos hierros manteniéndolos en posición y el cuerpo o asiento propiamente dicho elaborado en madera o metal.	Fricción, golpeado contra.	Filos de la cuchilla mellados, sistema de agarre deteriorado. Chasis o asiento desgastado.
Cizalla	Herramienta manual que consta de una o dos cuchillas y sirve para cortar elementos.	Golpeado por, golpeado contra.	Cuchillas melladas, palanca mal asegurada.
Cortafrío	Barra de acero con filo en uno de sus extremos para cortar el hierro frío a martillazos.	Proyección de partículas, golpeado por.	Cabeza de hongo, filo defectuoso.
Cuchillo	Instrumento cortante constituido por un mango provisto de una hoja con sus bordes afilados.	Fricción, golpeado por, golpeado contra.	Mango defectuoso, desgastado, suelto, asegurado con alambres, filo defectuoso. Sin guarda mano.
Cinzel	Herramienta de acero provista de un filo para labrar la piedra y los metales golpeándolos con un martillo.	Proyección de partículas, golpeado por, golpeado contra.	Cabeza en forma de hongo, filo deteriorado, espigo torcido. Longitud inadecuada.

Continúa

Continuación

Destornillador	Herramienta manual que sirve para hacer girar los tornillos al meterlos o sacarlos. Consta de vástago y pala. Hay de varias clases.	Golpeado por, golpeado contra, fricción.	Vástago torcido, pala reventada o deteriorada, cabo partido, desgastado o mal asegurado.
Escoplo	Instrumento de hierro acerado con boca en forma de filo biselado, con o sin mango que sirve para trabajar la madera, también existen para el uso de los picapedreros y herreros.	Golpeado por, golpeado contra, fricción, proyección de partículas.	Cabos mal asegurados o sin asegurar, deteriorados. Filo partido, deteriorado o mellado.
Formón	Herramienta de hoja ancha usada por los carpinteros para procesar madera.	Golpeado por, golpeado contra, proyección de partículas, fricción.	Filos mellados, espigos torcidos, cabos mal asegurados, deteriorados o gastados.
Garlopa	Instrumento para cepillar maderos grandes, de caja muy larga y provista de puño.	Golpeado por, golpeado contra, fricción.	Puño mal asegurado, Cuchilla con filo desgastado o mellada.
Hacha, hachuela	Herramienta cortante para derribar árboles o labrar madera que consta de una cuchilla maciza fuerte, en forma de pala, de filo curvo y provisto de un ojo que sirve para colocarle el mango. La hachuela es de menor tamaño.	Golpeado por, golpeado contra, sobre-esfuerzo.	Cabo mal asegurado, cabo partido o desgastado, filo deteriorado.
Lima	Herramienta consistente en una barra de acero templado, labrada en forma de estrías, con las cuales se frota las superficies para desgastarlas, darles forma o alisarlas. Las hay de varios tipos.	Golpeado por, golpeado contra, fricción.	Falta de cabo o deteriorado, estrías desgastadas, obstruidas, barra torcida. Cola sin mango. Bordes mellados.
Llave	Herramienta de diversas formas y tamaños que se usa para apretar o aflojar tuercas y tubos. Las hay de boca fija, estrella, inglesa, de copa, hexagonal, de cadena, universal.	Golpeado contra, golpeado por, sobre-esfuerzo.	Mordazas desgastadas, torcidas, rotas. Brazo torcido, quijadas abiertas.

Continúa

Continuación

Lezna	Punzón recto o curvo con puño de madera que sirve para hacer agujeros.	Golpeado por, fricción, golpeado contra.	Puño mal asegurado, desgastado o partido.
Llana	Herramienta de albañil consistente en una plancha de acero, provista de un mango en una de sus caras, que sirve para apilar, extender o alisar yeso, o mortero en muros, suelo y cielos falsos.	Sobre esfuerzo, golpeado contra, fricción.	Mango partido o deteriorado, plancha de acero torcida o con filo.
Martillo	Herramienta consistente en una masa compacta de metal, fibra u otro material, provista de un mango, la cual por percusión, permite hincar clavos, deformar los metales, labrar superficies, quebrar ciertas materias o suministrar la energía necesaria a otra herramienta cortante para efectuar el trabajo. Los hay de carpintero, bola, zapatero.	Golpeado por, golpeado contra, proyección de partículas.	Cabo mal asegurado, partido, sujeto con alambres, uñas partidas, superficies redondeadas. Cuñas inadecuadas o faltantes.
Machete	Cuchillo grande que sirve para cortar caña, plátano, hierbas. Los hay de varios tipos: peinillas, guarizamas, charapas, pacoras, cubanitas, sable rojo.	Fricción, golpeado por, proyección de partículas.	Cachas deterioradas o sujetas con alambre, filos mellados, hojas torcidas.
Nivel	Instrumento propio para comprobar la horizontalidad de un plano o para medir la diferencia de altura entre dos puntos.	Golpeado por, golpeado contra.	Chasis tarjado, desgastado. Burbuja rayada, sucia.
Pié de cabra	Palanca de metal consistente en una barra que tiene su extremo achafalado y hendido longitudinalmente.	Golpeado por, sobre esfuerzo.	Barra torcida, uña deteriorada.

Continúa

Continuación

Pala	Instrumento constituido por una plancha combada, que forma cuchara, prolongada por un mango largo que permite asirla con las dos manos para arrancar, esparcir, cargarlos o descargarlos materiales como tierra, gravilla, cemento. Las hay de varios tipos: hoyadoras, de jardinero, común.	Golpeado por, golpeado contra, sobre-esfuerzo. Fricción.	Cabo mal asegurado, partido o desgastado. Hoja reventada.
Palanca	Barra rígida que tiene un punto de apoyo sobre el cual puede bascular, de tal forma que una fuerza aplicada en otro punto puede vencer otra fuerza mucho mayor, y tanto más grande cuanto más largo sea el tramo y el punto de apoyo respecto al tramo que va de este a la resistencia.	Golpeado por, golpeado contra, sobre-esfuerzo.	Barra torcida, deteriorada.
Pinza	Nombre dado a varios instrumentos a modo de tenacillas con las que se sujetan objetos pequeños.	Atrapamiento, golpeado por, fricción.	Tenacillas torcidas, mordazas deterioradas.
Punzón	Instrumento de hierro o acero, de cuerpo cilíndrico punta cónica y cabeza plana, la cual se golpea con un martillo y que según la forma de la boca, sirve para abrir objetos, hacer marcas.	Proyección de partículas, golpeado por, golpeado contra.	Cabeza en forma de hongo, filos deteriorados, cuerpo torcido. Longitud inadecuada.
Rastrillo	Instrumento en forma de peine, provisto de un mango largo que permite arrastrarlo por el suelo para recoger o esparcir ciertos materiales.	Golpeado por, golpeado contra, sobre-esfuerzo, fricción.	Cabo partido o deteriorado, dientes torcidos o faltantes.
SERRUCHO	Sierra de hoja rígida más espesa que la sierra ordinaria, de forma triangular o trapezoidal, provista en su extremo más ancho de una manija para aserrar con una sola mano.	Golpeado por, golpeado contra, fricción.	Dientes sin traba o defectuosa, hoja torcida, manija deteriorada. Cuchillas inadecuadas o faltantes.

Continúa

Continuación

Sierra	Herramienta constituida por una hoja de acero, con uno de los bordes cubiertos de dientes, que al rozar con una materia, abren en ella un surco estrecho y permiten dividirla. Pueden ser mecánicas o manuales; las hay de diferentes tamaños.	Golpeado por, golpeado contra, fricción.	Dientes embotados o faltantes. Mango torcido, temple de la hoja en la estructura inadecuada.
Sacabocado	Punzón de boca hueca y cortante que se golpea con un martillo sobre una chapa metálica u otra materia para cortar rodajas o piezas pequeñas.	Proyección de partículas, golpeado por, golpeado contra.	Espigo torcido, cabeza de hongo.
Terraja	Instrumento para labrar roscas a mano.	Fricción, golpeado contra.	Dientes deteriorados.
Tijera	Instrumento cortante formado por dos cuchillas de acero cruzadas, mantenidas apretadas por un eje y prolongadas por dos ojos a través de los cuales se pasan el pulgar y otro dedo para manipularlas y hacerlas cortar lo que se coloca entre ellas.	Atrapamiento, fricción, golpeado contra.	Hojas torcidas, oxidadas o con filo deteriorado.
Tenaza	Instrumento constituido por dos brazos cruzados y articulados por un pasador, de modo que a un lado de éste quede su extremo más largo, que sirve para asirlo y manejarlo, y al otro, una boca que según su forma, sirve para arrancar clavos, cortar alambre, mantener sujetas las piezas que se están procesando.	Atrapamiento, fricción, golpeado contra.	Brazos torcidos, mordazas desgastadas.
Taladro	Aparato con que se imprime movimiento a las brocas. Hay manuales y mecanizados.	Proyección de partículas, golpeado contra,	Mordazas desgastadas.
Zapapico	Herramienta de mango que sirve para arrancar materia, para cavar suelos, arrancar pavimentos.	Golpeado por, golpeado contra, fricción.	Mango partido o deteriorado, mal equilibrado, mal encabado.

Tabla 3.1 Herramientas y riesgos asociados.

Como puede observarse en el anterior cuadro resumen, hay una variedad de riesgos comunes a varias herramientas y en general se puede concluir que cuando se presente el riesgo de proyección de partículas es necesario dotar al operario de gafas o caretas de protección a prueba de impacto, advirtiendo que las gafas formuladas normalmente no se elaboran con lentes a prueba de impacto, y por ello no son de protección, sino que generan un riesgo adicional pues al desastillarse por un impacto proyecta esquirlas de vidrio o plástico hacia los ojos del trabajador.

En los casos en los cuales se presenta el riesgo de fricción se debe dotar al operario con guantes de protección, teniendo especial cuidado en revisar dicho elemento de protección, ya que la mayoría de las veces se suministra carnaza y las costuras internas son burdas, causando lesiones en los dedos; otras veces, los operarios los mojan para hacerlos más suaves y pierden parte de la protección y en algunos casos la carnaza ha sido curtida al cromo y con el sudor de la mano puede generar dermatitis de contacto.

Para los riesgos de golpeado por y golpeado contra se deben realizar campañas agresivas de capacitación en el agarre y uso adecuado de las herramientas de mano, y en el golpeado contra en la revisión del puesto de trabajo y los alrededores.

El riesgo golpeado por se presenta cuando el agente de la lesión, en este caso la herramienta manual, es la que va hacia el trabajador generando la lesión, por ejemplo cuando manipulando un martillo este impacta la mano del operario.

El riesgo golpeado contra, se presenta cuando es el operario o una parte de este el que golpea la herramienta manual u otra estructura, por ejemplo en el uso de una llave de boca fija el operario empuja la herramienta manual y esta se suelta del perno golpeando el trabajador contra la estructura de la máquina en la cual se encontraba laborando.

En sitios en donde se puedan tener atmósferas explosivas se debe contar con herramientas antichispa.

En las labores donde exista el riesgo de choque eléctrico se debe dar cumplimiento a las normas de seguridad para trabajos en instalaciones eléctricas establecidas en los artículos 13 (distancias de seguridad) y 19 reglas básicas de seguridad) de la Resolución 181294 de agosto 8 de 2008, sus anexos y actualizaciones emitida por el Ministerio de Minas y Energía.

A continuación se presentan algunas de las medidas de control que deben ser aplicadas en algunas herramientas manuales.

Martillo:

- Seleccionar el martillo específico para la labor a desarrollar, teniendo en cuenta la forma y peso de la herramienta.
- Los mangos o cabos deben estar en perfectas condiciones y debidamente encabados, con cuñas de seguridad.
- No deben presentar cabezas en forma de hongo ni deterioradas.
- Para golpear la superficie de choque, debe estar paralela con la pieza golpeada con el fin de evitar deslizamientos.
- Para clavar puntillas estas se deben sostener con los dedos índice y pulgar, dar dos o tres pequeños golpes secos para que la punta se introduzca, quitar la mano y dar golpes secos.
- Para golpear cinceles, sacabocados, punzones se debe utilizar una pequeña rueda de caucho, "ruana", en la herramienta a golpear, ya que ayuda a amortiguar el golpe que se puede generar en los nudillos al resbalar el martillo.
- Para el caso de martillos de carpinteros la uña debe encontrarse sin torceduras. Para retirar un clavo torcido, este debe enderezarse y luego de unos pequeños golpes sobre la punta, se debe colocar un trozo de madera debajo de la cabeza del martillo para que sirva de apoyo de palanca.
- Nunca lance la herramienta, siempre entréguela para ser recibida por el mango.

Riesgos de los clavos: uno de los riesgos más frecuentes en las obras lo constituyen los clavos en los tablones y la madera de los andamios, jaulas, etc. Toda la madera, desperdicios y demás materiales que tengan clavos sobresalientes, deben retirarse a un lugar designado para extraer los clavos. Los trabajadores que ejecuten esta tarea deben usar guantes gruesos y zapatos con suelas gruesas. Los zapatos con suelas a prueba de punzaduras eliminan muchos de los peligros que representan los clavos en las zonas de trabajo.

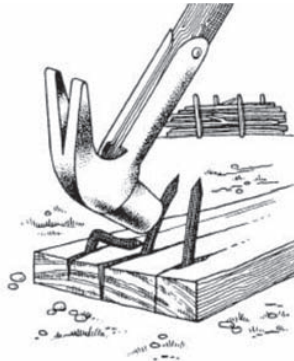


Gráfico 3.5 Control de clavos. Tomado Seguridad, Salud y Bienestar en las obras en construcción, OIT.

Serrucho:

- Al seleccionarlo se debe elegir la forma y tamaño apropiado para la labor a realizar.
- El triscado (traba) de los dientes debe encontrarse en perfecto estado lo mismo que el afilado; esta labor debe ser realizada por un operario calificado.
- Cuando se guarden es necesario proteger los dientes lo cual se logra colocando sobre los dientes un trozo de PVC rajado a la mitad y de la longitud del serrucho.
- Para iniciar un corte, y con el objeto de evitar lesiones en la mano por fricción o golpe con la herramienta, se debe colocar la herramienta contra el borde del dedo pulgar de la mano guía, dar un paso suave hacia abajo y luego, en sentido contrario, retirar la mano guía y realizar el corte. Recordar que se corta por buen manejo de la herramienta no por la fuerza aplicada debido a que si esta es mucha se tuerce la dirección del corte.
- Para el almacenamiento deben ser limpiadas y colgadas pues si se les colocan objetos sobre ellos se tuercen las hojas. Es necesario evitar la oxidación de las hojas mediante aceitado.

Destornilladores:

- Elegir el destornillador del tipo y tamaño adecuado para el tornillo a manipular.
- La pala, vástago, y mango deben encontrarse en perfecto estado.
- Las piezas a procesar no deben ser sostenidas con las manos.
- Nunca se deben utilizar como palancas.
- Si la pala se deteriora no debe sacárseles punta y utilizarse como punzones.
- Nunca se deben utilizar como palancas llaves, alicates u hombrosolos para lograr una mayor torsión.

Limas:

- Seleccionar la más adecuada para el trabajo a realizar.
- Siempre debe poseer cabo.
- No utilizar las limas como palancas, martillo u otras labores para las cuales no fueron hechas.
- Se debe revisar que los dientes se encuentren limpios, si se embotan debe realizarse un cepillado para desatascarlos.
- Se debe cuidar de no limar sobre objetos impregnados de grasa o aceite, pues se corre el riesgo de resbalones de la herramienta.

Llaves:

- Seleccionar la llave de la forma y tamaño adecuado a la labor que se va a realizar.

- Las llaves ajustables, compuestas de una mandíbula fija y otra móvil, deberán ser utilizadas de forma que la mandíbula móvil sea colocada siempre del lado opuesto a la dirección del movimiento de la mano.
- Nunca debe ser colocado calzos para lograr el ajuste de la llave sobre la tuerca, perno u objeto a mover.
- Las llaves deben halarse hacia el cuerpo, nunca empujarlas.
- Nos se deben colocar tubos o palancas para lograr una mayor ventaja mecánica.
- Nunca golpearlas para lograr que el objeto manipulado ceda.
- No utilizarlas como martillos o palancas.

Cuchillos:

- Elegir el cuchillo adecuado para la labor a realizar, teniendo en cuenta el tamaño y el peso.
- Deben de poseer entre el mango y la hoja protección con el fin de evitar resbalamiento de mano cuando se realice el trabajo.
- Cuando no se encuentren en uso deben estar dotados de sus respectivas fundas.
- Son más seguros entre más filo tengan.
- Para pasarlos se deben entregar para ser recibidos por el lado del mango, nunca lanzados.
- Los cabos o mangos deben estar en perfectas condiciones, bien asegurados, sin tarjaduras o remiendos.
- Debe prohibirse el uso de trozos de sierras para hacer cuchillas.

Mantenimiento y reparación

Se debe tener un programa permanente de inspección de herramientas al frente del cual debe haber una persona calificada. Sobre todo, es importante establecer dicho sistema para las herramientas de choque o golpe tales como cinceles, y de las cortantes como cuchillos.

Cualquier falla o deterioro debe ser corregida en forma inmediata. Actualmente es frecuente que los maestros de obra y los trabajadores posean sus propias herramientas dificultando la inspección, pero es necesario ir creando una cultura de prevención motivando a estas personas a realizar labores de mantenimiento.

Las compañías fabricantes de herramientas manuales deberían elaborar hojas o fichas técnicas en las cuales se presenten las normas para el uso, elementos de protección a utilizar y el mantenimiento requerido.

Cada maestro de obra, capataz, supervisor o jefe debe realizar observaciones periódicas del cumplimiento de las normas de seguridad establecidas.

Herramientas manuales mecanizadas

La mayoría de los accidentes por herramientas mecánicas, se debe al mantenimiento inadecuado y al mantenimiento deficiente del equipo. Ambas cosas se pueden evitar entrenando debidamente al personal.

Se dividen en varias clases, según de la fuente de energía que utilicen:

Herramientas eléctricas (movidas por electricidad); herramientas neumáticas (movidas por aire comprimido); herramientas de combustible líquido (generalmente movidas por gasolina), herramientas activadas por pólvora (generalmente accionadas por un explosivo y que funcionan como una pistola) y herramientas hidráulicas (movidas por la presión de un líquido). Cada tipo presenta problemas de seguridad particulares.

Las normas generales para este tipo de herramientas establecidas en la resolución 2400 de 1979 son las siguientes:

- Para dichas herramientas en su construcción no deben tener partes móviles expuestas con movimiento, giratorio o alternativo.
- No se deben sostener con las manos los elementos sobre los cuales se trabaja con herramientas mecanizadas.
- Siempre se debe contar con gafas o caretas a prueba de impacto en el uso de herramientas que desprendan partículas, protección respiratoria cuando se generen humos, gases vapores, neblinas o material particulado.

Sierras de cadena: se debe ejercer extrema precaución en el uso de las sierras de cadena para prevenir daños personales, puesto que la hoja no está resguardada. Se debe instruir cuidadosamente a los operarios en el uso de esta herramienta. Varios fabricantes las proveen con resguardos limitadores de profundidad, las cuales deben usarse para impedir que se trabe donde la máquina toca el material que se corta.

Taladros:

- Se debe poner siempre una marca de "principio" en la punta del taladro.
- Se debe seleccionar correctamente la broca para el material que se va a taladrar.
- Si la broca es lo bastante larga para atravesar el material, resguárdese para evitar que pueda ocasionar lesiones.
- Las piezas chicas se deben sujetar firmemente con una prensa de carpintero para evitar que la broca las haga girar.
- Se debe tener cuidado de que la ropa, especialmente las mangas, no se enreden en el taladro. Se deben usar mangas cortas arriba del codo.

Piedras de amolar:

- Las amoladoras de banco deben tener protectores para los ojos.
- Se deben inspeccionar regularmente; las piedras en mal estado o rajadas, se deben desechar.
- Se deberá tener un lugar especial para poner herramientas.

Inspección y riesgos de las herramientas: en general, las herramientas se inspeccionarán antes de usarlas, debiendo estar en buen estado de mantenimiento, se manejarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y estarán dotadas de sistemas de seguridad (protecciones). Los operarios que las manejen deben utilizar el equipo de protección adecuado (EPP), como gafas de seguridad. Las herramientas pueden encerrar otros tres riesgos que, a menudo, son ignorados: vibraciones, sobreesfuerzos y torceduras.

Herramientas eléctricas

La gran mayoría de este tipo de herramienta es accionado por energía eléctrica, las cuales si son bien manejadas y cuentan con un mantenimiento adecuado son muy seguras y sobre todo ahorran al hombre sobreesfuerzos y el realizar trabajos que exigen máxima potencia.

Las herramientas eléctricas consisten esencialmente en un motor eléctrico universal con rotor bobinado alimentado a través de un colector y escobillas de carbón; el eje rotor acciona un cabezal, pudiéndose, en varios tipos de herramientas, disponer de varias velocidades; el motor y sus mecanismos está contenido en una carcasa aislada.

El mayor riesgo es el de la electrocución, debiéndose realizar mantenimiento periódico a los cables y tomas dejando constancia escrita de ello y de las reparaciones realizadas. Las puestas a tierra deben ser bien diseñadas y construidas, para lo cual se deben aplicar las normas establecidas en el Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas (RETIE) emitido por el Ministerio de Minas y Energía mediante resolución 181294 de Agosto de 2008 y sus actualizaciones, el cual debe ser consultado.

Entre las recomendaciones más importantes están:

- No se deberán usar herramientas eléctricas en sitios donde puedan existir gases o vapores inflamables, a no ser que sean diseñadas a prueba de gases.
- No se debe laborar con herramientas eléctricas en áreas húmedas, pisos metálicos y con ropas húmedas.
- Por su accionamiento tan sencillo, muchas veces interruptor tipo gatillo, a veces llegan a generar accidentes graves al ser utilizadas por personas sin experiencia.

Las normas generales para su accionamiento son:

- Mantener la herramienta con ambas manos.
- Desconectar la herramienta cuando no se haga uso de ella.
- Utilizar los elementos de seguridad cuando se requiera. Por ningún motivo se debe hacer uso de guantes, pelo largo suelto, o ropa suelta para trabajar con herramientas, de partes giratorias.
- Debe prohibirse el uso de anillos, pulseras o similares.
- El mantenimiento debe obedecer a un programa de inspecciones periódicas, dejando registros escritos, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes y ha de ser realizado por personal calificado.
- Cuando se haga uso de herramientas de disco abrasivo, debe mantenerse colocada la guarda de protección, que evitará que el disco o piedra, al reventarse, pueda golpear al operario o personas de los alrededores; lo mismo se debe aplicar para las sierras de disco.

Herramientas a gas

En ellas el mayor riesgo es el de explosiones e incendios debido al combustible utilizado y muy especialmente durante las labores de tanqueado.

Para las labores de llenado se deben realizar con la herramienta fría y sin estar funcionando.

En lugares escasos de ventilación se puede presentar el riesgo de exposición a concentraciones nocivas de CO, debiéndose recurrir a sistemas de ventilación.

Es importante realizar un mantenimiento periódico preventivo, del cual se debe dejar reporte escrito especificando que reparaciones se realizaron, dicho mantenimiento debe ser llevado a cabo por personal calificado siguiendo las indicaciones del fabricante.

Herramientas neumáticas

Son las que utilizan aire comprimido para su accionamiento, siendo comunes las lijadoras, martillos, ganchadoras, cinceles.

Para las herramientas como las ganchadoras es necesario extremar las medidas de protección ya que pueden lanzar objetos no solo al operario que las acciona sino a las vecindades; además, pueden traspasar la pieza que se está procesando y causar lesiones serias.

Es necesario realizar mediciones de ruido y tomar las medidas de control con base en los resultados obtenidos. Se debe recordar que el ruido generado por

este tipo de herramientas es de impacto y por lo tanto, presenta picos muy altos. Lo mismo es aplicable a las pistolas Ramset. Además se debe tener en cuenta que con este tipo de herramientas no se debe apuntar a nadie.

Siempre se debe hacer uso de protección auditiva y visual a prueba de impacto.

Antes de cambiar una herramienta neumática por otra, se deberá cerrar la válvula de paso del aire, o gas. No deberá doblarse la manguera para efectuar esta operación.

Los gatillos de funcionamiento de las herramientas neumáticas portátiles, se colocarán de tal forma que las máquinas no puedan funcionar accidentalmente, y estarán diseñadas para cerrar automáticamente la válvula de entrada del aire, cuando el operario deje de efectuar presión sobre el mismo.

Cuando se lleven a cabo operaciones de corte de remaches con herramientas neumáticas, éstas se proveerán de canastas o recipientes para recoger las cabezas de los remaches y a los operarios se les dotará de protectores adecuados para la cabeza y los ojos.

Se prohibirá expulsar con la presión la herramienta de trabajo del equipo neumático portátil, operación que se efectuará con la mano.

Trabajos con aire comprimido: la nota técnica de prevención NTP 631 Riesgos en la utilización de equipos y herramientas portátiles, accionados por aire comprimido, tiene por objeto presentar los principales riesgos en la utilización de máquinas herramientas portátiles accionadas por aire comprimido y las medidas preventivas a tener en cuenta para minimizarlos; debe ser analizada por el lector para comprender esta parte de la seguridad que se encuentra presente en una gran cantidad de actividades económicas.

Si no se toman medidas de prevención y protección se pueden generar accidentes graves o daños a las instalaciones que pueden ser considerables.

Riesgos específicos en la utilización de equipos neumáticos portátiles: es común encontrar el uso de aire comprimido en labores como pintura, taladrado, martillado, martinetes, destornilladores, soplado, los cuales además de los factores de riesgo y sus riesgos asociados presentados en forma general, adicionan el riesgo de exposición al aire comprimido. Las principales recomendaciones que pueden aplicarse son:

- Nunca se debe utilizar el aire comprimido para la limpieza de la ropa o partes del cuerpo. Tampoco debe permitirse su uso para la limpieza de maquinaria o elementos.

- Las mangueras de conexión deben estar aseguradas contra movimientos, pues en el caso que se suelten o rompan el efecto látigo puede generar accidentes de carácter grave.
- Controlar todos los escapes o salidas de aire, puesto que este puede impulsar partículas que generan lesiones.
- El control de la presión debe ser estricto para evitar el deterioro o daño a las herramientas y así evitar la proyección de elementos.
- Los puntos de conexión del aire comprimido deben estar señalizados con claridad con el fin de evitar conexiones a otros gases, esto puede evitarse con el uso de conexiones diferentes para eliminar la confusión.
- Realiza estudio ambiental de ruido y tomar las medidas de control con base en los resultados obtenidos y, además, realizar una selección correcta de los elementos de protección personal.
- En áreas con posibilidades de atmósferas explosivas se deben utilizar mangueras anti electricidad estática y de resistencia adecuada.
- Use siempre gafas de protección con lentes a prueba de impacto, recuerde que las gafas formuladas no poseen lentes de seguridad.
- Nunca se debe acoplar o desacoplar una manguera con presión de aire. Suspenda la presión y despresurice los sistemas antes de proceder a cualquier conexión de mangueras.
- Nunca mezclar mangueras en pulgadas y conectores milimétricos y viceversa.
- Nunca se debe alterar o instalar válvulas de alivio con presión de descarga superior a la cual ha sido diseñado el sistema y el depósito.
- Las mangueras no deben estar tiradas en el suelo en zonas de tránsito.
- Los puestos de trabajo deben ser diseñados teniendo en cuenta que la herramienta siempre se maneje por debajo del nivel de los codos, los pies apoyados firmemente y dando frente a la pieza o material manejado.
- Programar tiempos de reposo necesario periódico, con el fin de evitar el efecto de las vibraciones.
- Al finalizar el trabajo se debe desconectar el equipo, purgar la instalación, limpiar el sitio de trabajo y guardar las herramientas en un lugar adecuado.
- Realizar mantenimiento periódico, manteniendo reportes de ello, el cual debe ser llevado a cabo por personal calificado siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Sierras circulares

Una máquina útil para las labores de carpintería en la construcción y que es con frecuencia utilizada, es la sierra circular. La gran mayoría de las veces es una máquina hechiza que ha sido construida con una estructura de acero o madera que sirve de soporte a una mesa de madera o de lámina metálica, con una ranura

a través de la cual sobresalen los dientes de un disco de sierra el cual ha sido montado sobre un eje acoplado a un motor o sobre el mismo eje. Los riesgos generados por esta máquina y las lesiones causadas son muy variados.

El acople del eje donde está montada la sierra normalmente se hace por medio de un sistema de bandas, lo que ha permitido la variación de la altura del disco sobre la mesa, o cuando se coloca el disco sobre el eje del motor, la altura de dicho disco es fija.

Es importante que el lector consulte la norma técnica de protección, NTP 96, Sierra circular para construcción, dispositivo de protección, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España, con el fin de adquirir los conocimientos básicos para aplicar normas de seguridad para esta máquina.

Los principales riesgos generados por las sierras circulares son los siguientes:

- Del orden de la higiene industrial el ruido y el material particulado.
- De naturaleza de seguridad industrial se tienen los contactos contra las partes móviles, atrapamientos, choque eléctrico, el ser golpeado por piezas rechazadas, proyección de partículas, fricción con objetos manipulados y los debidos a los alrededores donde se ubica la máquina.

Para el control del ruido se pueden tomar las siguientes medidas de control: caracterizar el ruido no solo en nivel sino en las frecuencias con el fin de realizar una selección adecuada de los elementos de protección personal y realizar aislamiento de la fuente de ruido. El ruido en su gran mayoría es generado por la vibración de la hoja del disco en su parte inferior, pudiéndose colocar un bastidor doble, separado cinco centímetros y relleno con material absorbente; para las frecuencias altas debe ser sólido, para las frecuencias bajas poroso. Es necesario que este bastidor sea removible para que periódicamente pueda extraerse el aserrín y virutas almacenadas debajo de la mesa. Se puede asegurar mediante un sistema de mariposas. Es necesario dejar ventilación para el motor, de lo contrario se recalentará y sufrirá deterioros o será una fuente de calor con la posibilidad de generar incendios.

De todas maneras es necesario ubicar la sierra circular en un sitio en el cual no perjudique a labores que se realizan en las vecindades y que no son ruidosas.

Para el material particulado es necesario conocer el tipo o tipos de madera procesadas, puesto que el polvo de maderas duras (roble, teca, cedro, entre otras) puede generar cáncer pulmonar. Además, se debe tener información si dicho material particulado es respirable, lo mismo que la concentración para diseñar sistemas de extracción.

Si se debe recurrir al uso de protección respiratoria se debe capacitar al personal sobre el uso, mantenimiento y almacenamiento de dichos elementos, dejando constancia escrita de la capacitación impartida.

El contacto con partes móviles se pueda dar con el disco en la parte superior o debajo de la mesa, fricción con las bandas o con el sistema de transmisión. Por lo tanto, es necesario proteger dichas áreas lo cual se logra construyendo una guarda que recubra la parte superior del disco y deje pasar la madera para ser procesada; dicha guarda debe ser escualizable y no impedir la visibilidad y desarrollo de la labor del operario. Si se construye el bastidor a la mesa es muy posible que la parte inferior del disco quede protegida impidiendo al operario introducir las manos por debajo de la mesa. Dicho bastidor también puede proteger el sistema de transmisión por bandas o, de lo contrario, hay que diseñar e instalar guarda de protección para ellas, con lo cual también se controla el riesgo de atrapamientos en este sistema.

Se debe insistir permanentemente en la revisión de la madera a procesar con el fin de detectar nudos, puntillas y otros elementos que pueden venir incrustados en la madera y que al contacto con el disco presenta rechazo y el riesgo de que el operario golpee contra el mismo.

Para retirar recortes que quedan sobre la mesa el operario debe hacer uso de un palo o algo similar para no acercar las manos al punto de acción del disco. Para empujar la pieza y acercarla al punto de corte debe hacerse uso de un trozo angulado de madera, manteniendo así las manos alejadas.

Cuando el objeto manipulado es de grandes dimensiones se debe pedir ayuda para realizar esta labor y evitar el basculamiento que puede hacer perder el equilibrio y golpear contra el disco.

El sistema de accionamiento de la máquina debe estar protegido contra accionamientos involuntarios y adosado a la estructura de la máquina para que el operario pueda apagarla en caso de emergencia.

El sistema eléctrico y puesta a tierra debe ser instalado por personal calificado eliminando el uso de instalaciones provisionales, cables pelados y tirados por el piso.

La superficie donde se encuentra colocada la sierra debe ser nivelada y resistente, sin posibilidades de apozamientos de agua.

Con el fin de evitar el retroceso de la pieza se debe colocar en la parte posterior del disco, unido a la carcasa, una pieza conocida con el nombre de "cuchillo

separador”, cuya función es la de mantener separada la pieza luego del corte evitando que se produzca nuevamente el cierre y por ende se presente retroceso que puede generar lesiones al operario.

La proyección de partículas o parte del disco por ruptura se controla, en primer lugar, mediante el diseño e instalación de la carcasa de protección y en segundo mediante la dotación y uso de elementos de protección personal a prueba de impacto como son las caretas.

Es necesario realizar mantenimiento preventivo periódico a esta máquina por parte de personal calificado, dejando constancia escrita de ello, con las recomendaciones a aplicar y siguiendo las normas establecidas por el fabricante, si es una máquina adquirida a un fabricante, y si es hechiza, controlando varios aspectos entre los que deben tener los siguientes: discos para la velocidad del eje en el cual se monta la sierra, adecuada fijación del eje, no dejar piezas sobre la máquina, utilización de discos rotos, desgastados o tarjados.

Andamios

Se tomó como base la información de la norma técnica colombiana NTC 1642 elaborada por el ICONTEC y del documento elaborado por la División Nacional de salud ocupacional de la Universidad Nacional de Colombia, “Lineamientos de seguridad y salud ocupacional en espacios laborales”.

En la resolución 2413 de 1979 se encuentra la siguiente definición de andamio “se entiende por andamio las estructuras auxiliares que sirven para alcanzar alturas pronunciadas”.

Andamios: cualquier estructura temporal, elevada o suspendida para soportar hombres, materiales o ambos sobre una plataforma de trabajo. Estas estructuras pueden ser de acero o madera fácilmente ensamblables. El andamio puede definirse como una estructura provisional que sostiene una o más plataformas y se utiliza como sitio de trabajo o para almacenar materiales en cualquier tipo de obra de construcción, inclusive en trabajos de mantenimiento y demolición. Este es el sentido en que se utiliza aquí el término.

Cuando el trabajo no puede realizarse en condiciones de seguridad desde el suelo o desde el edificio o estructura, debe disponerse siempre de un andamio adecuado. Se lo debe montar correctamente con materiales sólidos que tengan la resistencia necesaria para ofrecer simultáneamente a los obreros medios de acceso y sitios de trabajo igualmente seguros.

Andamios fijos

Según sus características de construcción los andamios se clasifican en fijos y móviles.

Andamios fijos: son aquellos que se levantan a lo largo de un edificio o estructura, y pueden ser: independientes o de parales. El independiente lleva los terminales derechos a lo largo de ambos lados de las plataformas y permanecen en posición vertical sin apoyarse contra ningún soporte adicional. El de parales tiene estos a lo largo del borde exterior de las plataformas y apoyando el lado interior en el edificio. Los dos tipos de andamio necesitan ser asegurados en forma rígida a la estructura.

Andamio de madera: andamio compuesto por soportes de madera sobre los cuales se apoya una plataforma, limitado a servicio medio y liviano.

Andamios tubulares: tableros o armazones metálicos construidos principalmente de secciones tubulares, los cuales sirven como postes y vigas con miembros intermedios, reforzados con elementos diagonales o cruzados.

Andamios móvil de impulso manual: tableros o armazones metálicos construidos principalmente de secciones tubulares, los cuales sirven como postes y vigas con miembros intermedios, reforzados con elementos diagonales o cruzados, apoyados sobre rodamientos para permitir su desplazamiento horizontal.

Andamios voladizos: andamio compuesto de una plataforma de trabajo apoyada sobre elementos colocados a través del muro o fachada, asegurados a las placas de la estructura o cubiertas o al interior de la edificación.

Según su uso los andamios se clasifican en:

Andamios de trabajos livianos: diseñados y construidos para soportar una carga máxima de trabajo de 120 kg./m², destinados para trabajos en los cuales no se requieren almacenar sobre la plataforma cargas distintas al peso de las herramientas, en adición al peso del obrero.

Andamios para trabajo medianos: diseñados y construidos para soportar una carga máxima de trabajo de 240 kg. /m², destinados para trabajos de construcción con almacenamientos de pesos medianos o ligeros sobre la plataforma, en adición al peso del obrero.

Andamios para trabajos pesados: aquellos que han sido diseñados y construidos para soportar una carga máxima de trabajo de 360 kg./m², destinados para tra-

bajos de construcción con almacenamiento de pesos medianos y pesados sobre la plataforma, en adición al peso del obrero.

Andamios para trabajos especiales: su diseño y construcción es para el soporte de cargas de una naturaleza específica y mayores de 360 kg. /m², tales como: materiales arrumados. Los tablones y accesorios de este tipo de andamio se deben diseñar con base en estas cargas.

En la misma resolución 2413 de 1979, en los artículos 26 y 39 se establecen algunas condiciones de seguridad general para los andamios.

- La fijación y aseguramiento de las partes del andamio deberán ser revisadas periódicamente, por personal calificado, para garantizar el correcto funcionamiento. Dicho plan de inspecciones debe responder al programa de inspecciones periódicas que debe ser parte del programa de salud ocupacional de la obra, dejando reportes escritos de la labor realizada y de los cambios que fueron realizados.
- Se debe realizar capacitación de todo el personal que labore en andamios sobre las normas técnicas de ensamble, mantenimiento, uso de elementos de protección personal, cómo evitar caídas, y todo lo concerniente a los riesgos que se presentan y la forma de eliminarlos y de no ser posible, de minimizarlos, dejando reporte escrito de ello.
- La capacidad del andamio está en función de: carga viva representada por el peso de los trabajadores, herramientas etc., la fuerza del viento, según para lo cual fueron diseñados y la carga muerta, es decir el peso propio de los componentes del andamio.
- Los tablones o pisos del andamio no deben permitir deslizamiento o basculamiento.
- Todo andamio debe poseer barandas sólidas de noventa centímetros de altura medidos desde el piso del andamio.
- Se deben instalar rodapiés de quince (15) centímetros de altura en el piso del andamio, con el fin de evitar la caída de objetos y herramientas.
- Para iniciar el desarme de un andamio se debe revisar previamente que no se encuentran cargas sobre él.
- Se debe prohibir el uso de piedras, ladrillos, tarros, cajas u otras superficies inestables como apoyos.
- Es necesario instruir al personal usuario sobre el uso permanente de los elementos de protección personal suministrados, tales como cinturones de seguridad y líneas de vida.
- Todo andamio y sus componentes deben de resistir al menos tres veces la carga máxima de diseño.
- Solamente se pueden desplazar horizontalmente los andamios construidos para este fin, previo aseguramiento de que no existen cargas en ellos.

- Cuando se detecten fallas o averías en un andamio o parte de él, debe ser reparado por personal calificado o retirado del servicio.
- Las dimensiones mínimas para los tablones de la plataforma serán de 5 x 25 cm. Los tablones se colocaran muy juntos y se remacharan con clavos a los voladizos. Los tablones se deben traslapar sobre los voladizos con un mínimo de 30 cm.
- Todos los tablones o plataforma en su recorrido continuo debe ser traslapados (mínimo 30 cm) o asegurados contra los vientos.
- Para el acceso a la plataforma de trabajo se debe contar con una escala de acceso, debiendo estar fija y evitar su movimiento.
- En la parte inferior del andamio es necesario colocar redes o mallas para impedir la caída de objetos sobre el personal que pueda desplazarse por esta zona.
- Se debe prestar atención a la subida y bajada de elementos desde y hacia un andamio, para evitar lesionar a personas ubicadas en la parte inferior.
- Cuando las condiciones climáticas sean adversas, tempestades, vientos fuertes, no se deberá permitir el trabajo sobre andamios.
- No se deberá acumular o arrumar sobre la plataforma de un andamio herramientas, materiales y desperdicios.
- Para lograr una mayor altura a la del andamio está prohibido el uso de escaleras, cajas y cajones.
- Cuando exista riesgo eléctrico, se debe cumplir con las normas de seguridad en cuanto a distancias de seguridad establecidas en la Resolución 181294 de 2008, del Ministerio de Minas y Energía, artículo 13.

Además, existen normas como las OSHA 1910.28 requerimientos sobre seguridad en los andamios, OSHA sobre caídas 1926.500; 501; 502; ANSI Z 359.1 sobre caídas. En la literatura del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), se pueden consultar entre otros los siguientes documentos: Real Decreto 2177/2004 sobre las características que deben tener los equipos de trabajo en altura, en particular los andamios, desde el punto de vista preventivo y las siguientes normas técnicas de prevención sobre andamios.

Andamios de caballetes: NTP 202, riesgo de caídas de personas a distinto nivel. Andamios fijos: NTP 516: andamios perimetrales fijos. NTP 669: andamios de trabajo prefabricados (I) normas constructivas. NTP 670: andamios de trabajo prefabricados (II) montaje y utilización.

Andamios móviles

NTP 530, 531 y 532 sobre andamios colgantes móviles y las normas NTP 695 y 696 sobre torres de trabajo móviles.

Andamios prefabricados: con las normas NTP 669 y 670 andamios de trabajo prefabricados.

Dichas normas deben ser consultadas y tenidas en cuenta cada vez que se construya o utilice un andamio.

El mayor riesgo que se presenta es el de caída de personas desde alturas existiendo en Colombia la Resolución 3673 de 2008, por medio del cual se estableció el reglamento técnico de trabajo en alturas y sus resoluciones modificadoras, las cuales deben ser consultadas por el lector. Además, en los artículos 28 y 52 de la Resolución 1348 de 2009 se establecen otras normas para trabajos en altura para los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

La caída de objetos que podría golpear a las personas es otro de los riesgos presentes en el trabajo con andamios, siendo la mejor recomendación la de construir y utilizar andamios contruidos e instalados por personal calificado y sometiéndose a un programa de inspecciones planeadas de las cuales se debe dejar registro escrito.

En los artículos 40y 41 de la Resolución 2413 de 1979, se plantean algunas recomendaciones para disminuir altura de caída libre.

Es indispensable, cada vez que se utilizan andamios, colocar vallas o señales de prevención alrededor de los andamios.

La colocación de redes es un gran sistema para impedir la caída de objetos y de personas o la de limitar la caída, pero estas deben cumplir los requisitos establecidos para lo cual se puede consultar la NTP 124, redes de seguridad, elaborada por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España.

Escaleras

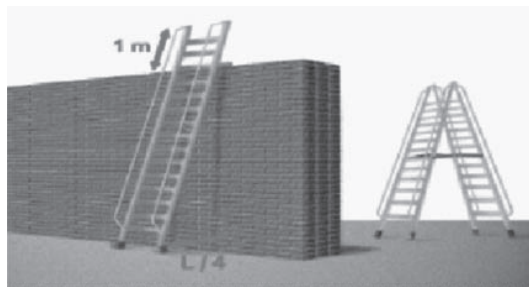


Gráfico 3.6 Colocación de las escaleras manuales.

Estos medios auxiliares son de gran utilidad en muchos campos de la vida cotidiana, tratándose de la industria de la construcción su importancia radica, en la utilidad para ejecutar trabajos de corta duración y con pesos ligeros a una distancia segura, para el acceso a los andamios, en las excavaciones y en muchas otras áreas de la construcción.

Las escaleras manuales se utilizan por lo general en todo tipo de industrias y trabajos, produciéndose gran número de accidentes, la mayoría de los cuales son evitables con una cuidadosa construcción, conservación y uso adecuado.

Por su gran valor didáctico se remite al lector a consultar la nota técnica de prevención NTP 239 editada por el centro nacional de condiciones de trabajo, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. El objetivo de esta nota Técnica es la descripción de los tipos, características y utilización de las escaleras manuales. Asimismo, se indican los riesgos principales tanto intrínsecos como de mala utilización dando las soluciones a tomar para evitar los posibles accidentes. Se dan normas de utilización, lugares y forma de almacenamiento, así como las pautas a seguir para llevar a cabo una buena conservación e inspección.

En la legislación colombiana, y más concretamente, en los artículos 634 a 649 de la Resolución 2400 de 1979 y en los artículos 42 a 47 de la Resolución 2413 de 1979, se establecen normas para el funcionamiento y control en el uso de las escaleras de mano.

Según la definición presentada en el pequeño Larousse de ciencias y técnicas una escalera se define como una serie de escalones dispuestos en un plano inclinado para subir y bajar entre las distintas plantas o niveles; también se encuentra la definición de escalera de mano como una escalera portátil construida por dos montantes paralelos o convergentes por arriba, unidos por una serie de travesaños horizontales que sirven de peldaños; y la definición de escalera de tijera, como la combinación de dos escaleras de mano articuladas con bisagras en su extremo superior y a veces provistas de un descansillo y prolongadas por un asidero.

Hay una gran variedad de escaleras de mano entre las cuales se pueden destacar: de un simple tramo, extensible, doble de tijera, transformable, de rótula o plegadiza.

Las hay de múltiples materiales entre los cuales cabe destacar: madera (acá se incluye la guada), acero, aluminio y fibra de vidrio.

Los principales riesgos de su utilización son: caídas de altura, atrapamientos, caídas de objetos, choque o contacto eléctrico.

Otras recomendaciones a tener en cuenta son:

- El material de construcción de las escaleras será de buena calidad, con la resistencia necesaria teniendo en cuenta el tipo de trabajo, cargas y tensiones que debe soportar.
- Las escaleras no deben pintarse o estar sometidas a tratamientos químicos que impida descubrir el deterioro.
- Cuando se utilice una escalera de mano como vía de comunicación entre dos niveles, la escalera debe sobresalir un metro del lugar más alto.
- La superficie de apoyo debe ser plana, regular y firme.
- Nunca se deben utilizar chazos o trozos de ladrillo, piedras, cajas o trozos de madera para nivelarlas. Debe apoyar por igual en cada uno de los largueros.
- La separación entre peldaños debe ser uniforme y tener entre treinta y cuarenta centímetros.
- Se debe asegurar que la escalera no resbalará en la parte inferior, lo cual se puede lograr mediante la colocación de zapatas antideslizantes y si aún se presenta el riesgo de resbalar, una persona debe colaborar para evitar su desplazamiento.
- Tampoco se deben presentar desplazamientos en la parte superior lo cual se logra mediante el amarre firme sobre ambos lados de la escalera.
- Para evitar desplazamientos laterales nunca se debe sacar el cuerpo más allá del centro del mismo.
- Cuando una escalera presente deterioro en alguno de los largueros o peldaños debe ser retirada del servicio y reparada inmediatamente. Debe prohibirse la práctica de remendarlas colocando tablillas o alambres enrollados, se debe cumplir el adagio popular que "escalera enyesada, hueso roto".
- La revisión periódica de las escaleras debe obedecer al plan de inspecciones periódicas dejando constancia escrita de lo encontrado y ser realizada por personal competente.
- La colocación de la escalera deberá formar un ángulo tal que la distancia horizontal del apoyo superior al pié de la escalera sea un cuarto (1/4) de la longitud de apoyo de la escalera.
- Nunca se deberán colocar escaleras delante de puertas que abran hacia ellas, a menos que se encuentren debidamente bloqueadas.
- Nunca se deben empalmar dos o más escaleras.
- No deben ser utilizadas para el transporte de materiales, en forma de parihuela.

La persona que haga uso de la escalera deberá cumplir las siguientes medidas de seguridad:

- Agarrarse con, ambas manos cuando suba o baje; si lleva materiales se debe usar una cuerda de longitud superior a la de la escalera.



Gráfico 3.7 Modo correcto de subir por una escalera

- Cuando baje o suba la escalera, hágalo enfrentándola siempre.
- Nunca se debe deslizar por la escalera.
- Se debe asegurar que la suela de los zapatos no se encuentra engrasada, embarrada o resbalosa.
- Nunca se debe subir más arriba del antepenúltimo peldaño o travesaño.
- Nunca dos personas deben utilizar la escalera en forma simultánea para trabajar en ella.
- No deben ser colocadas en forma horizontal como superficies de trabajo.
- Al transportarlas hacerlo con el extremo inclinado hacia la parte inferior para no lesionar a otras personas, poniendo especial atención de no golpear objetos o estructuras.
- Las personas que puedan sufrir vértigos no deben utilizar escaleras.
- En las labores que presenten riesgos de electrocución no deben utilizarse escaleras metálicas o que presenten humedad.
- Para el almacenamiento de las escaleras se deben seguir las siguientes normas: se almacenarán de manera que no estén expuestas a la intemperie, al calor o a la humedad excesiva; que se encuentren expuestas a buena ventilación; que se encuentren bien soportadas si están colocadas horizontalmente, para evitar el pandeo y la deformación permanente.
- En las escaleras de tijera se deben controlar los tensores laterales que permiten la apertura correcta de la escalera, cuidando de no cambiarlos por alambres, cabuyas y otro tipo de materiales que no ofrecen la seguridad necesaria.

Soldadura y corte

La soldadura es en la actualidad uno de los procesos ambientales más frecuentes utilizados para la unión de piezas metálicas, las no metálicas también se

unen con otros tipos de soldadura; su uso exige buenos conocimientos técnicos y por lo tanto, estos trabajos deben ser ejecutados por personas que conozcan bien los procesos, sepan manejar los equipos en forma adecuada y estén en condiciones de evitar daños a la salud provocados por los factores de riesgo propios de esta actividad. El trabajador se expone a riesgos que se engloban en diferentes factores de riesgo.

Hoy existe una gran preocupación en el manejo de los diferentes tipos de soldadura que pueden afectar de alguna manera la salud de los trabajadores y los ambientes laborales, La mayoría de estos procesos tienen consecuencias relevantes tanto de salud como ambientales, presentando una variedad de accidentes, enfermedades profesionales y enfermedades generales agravadas por el trabajo.

Hay diferentes tipos soldadura como son la eléctrica, oxiacetilénica (autógena), MIG, TIG y la de punto, las cuales conllevan una serie de riesgos, no solo con el uso de la soldadura si no también antes de usarla, o por el medio en que se ven obligados a trabajar.

La constante rotación de los trabajadores en distintos tipos de trabajo a lo largo del año hace difícil que éstos tengan una capacitación continuada y no dan importancia a este aspecto.

Toda fuente de trabajo debe realizar actividades tendientes a la prevención de riesgos laborales con el fin de llevar a cabo un control de pérdidas, con las consecuentes ventajas de la producción y la productividad, alcanzando así un bienestar social que se refleja en la economía propia de la industria y del trabajador involucrado.

La nula utilización de protocolos de actuación en trabajos especialmente peligrosos como, por ejemplo, trabajos de soldadura en alturas o en trabajos en espacios confinados, la utilización de equipos de trabajo no adecuados a una norma de seguridad y prevención requiriendo que el operario se capacite día a día, haciéndose necesario que estén bien informados sobre los riesgos característicos de su trabajo y convenientemente formados en la aplicación de las medidas de prevención que corresponde aplicar para eliminarlos o, cuando esto no sea posible, minimizarlos.

No existe un trabajo en la construcción en las que no haya necesidad de realizar tareas de soldadura o corte de metal, sin embargo en estos procesos pasan desapercibidos muchos factores de riesgo.

El doctor Freddy E. Mogollón M, técnico especialista de la división de productos para la salud ocupacional y protección ambiental de 3M manufacturera Vene-

zuela, planteó lo siguiente: “analizando el proceso desde el inicio, la realización de estos trabajos requiere el uso de energía calórica para fundir un metal; este hecho tan simple es ya el comienzo de la manifestación de riesgos como la generación de incendios, quemaduras en los operadores y exposición a altas temperaturas. Si se analiza un poco, es posible encontrarse con otros riesgos que van ligados con la salud del trabajador, como son el ruido y la exposición a radiación no ionizante, ultravioleta e infrarroja uno de ellos las radiaciones (UV, IR) y deslumbramientos”.

Y el centro de protección de los derechos de los trabajadores. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NOISH) CPWR, entidad de investigación desarrollo y capacitación, planteó las siguientes inquietudes: “durante la ejecución de labores de soldadura, se generan gases y vapores que tiene la potencialidad de causar lesiones al trabajador y dependen de: el método de soldadura que se emplee tal como mig (soldadura al arco en atmosfera de gas con electrodo consumible), tig (soldadura con arco de tungsteno), o con varilla; el material de que esté hecha la varilla de soldar (el electrodo), los metales de relleno y los metales de base (tales como acero liviano y acero inoxidable), las pinturas y otros revestimientos de los metales que se estén soldando y la ventilación en el sitio de trabajo”.

Para la presentación de este tema se tuvo en cuenta, en primer lugar, el capítulo sobre soldadura eléctrica y autógena, artículos 548 a 561 de la Resolución 2400 de 1979 y el capítulo II, “De los equipos y elementos de protección”, artículos 176 a 200 de la misma resolución. Se consultaron además las notas técnicas de prevención, elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España, NTP 7: Soldadura, prevención de riesgos higiénicos; NTP 131 Válvulas de retroceso; NTP 494 Soldadura de arco: normas de seguridad y NTP 495 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte: normas de seguridad. También fue consultado el documento “Normas de seguridad en operaciones de soldadura eléctrica” de la Universidad de Santiago de Compostela.

A pesar de existir varios tipos de procesos de soldadura se presentan algunas normas aplicables a la soldadura eléctrica y a la oxiacetilénica, aunque muchas de estas medidas de prevención son aplicables a los otros tipos de soldadura.

Soldadura eléctrica

- Los trabajos de soldadura y corte, eléctrica o de oxicorte, no se deben realizar en locales que contengan materiales combustibles o en la proximidad de material particulado, gases o vapores inflamables.

- Las conexiones de los equipos de soldadura eléctrica deben ser realizadas por personal calificado, lo mismo que el mantenimiento periódico y reparaciones para lo cual se deben seguir las instrucciones del fabricante, dejando constancia escrita de ello.
- Todos los equipos deben tener puesta a tierra.
- El cableado del equipo debe estar en muy buen estado, lo mismo que los empalmes realizados.
- El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar lo más cerca que sea posible, poniendo especial cuidado en su correcta conexión y usando grapas adecuadas.
- Si en las vecindades donde se realiza las labores de soldadura eléctrica se trabaja con otros aparatos eléctricos, estas deben tener aislamiento protector con el fin de evitar daño por efecto de las corrientes inducidas por el equipo de soldadura.
- Los trabajos de soldadura y corte que se ejecuten en una zona donde estén trabajando otras personas que no sean soldadores, estarán resguardados por biombos o pantallas portátiles construidas con material anti fuego de por lo menos 2,15 metros de altura.
- Las paredes y biombos permanentes y temporales para los trabajos de soldadura y corte estarán pintadas de negro mate, gris mate o verde mate para absorber las radiaciones lumínicas y evitar reflejos.
- Todas las personas que intervienen en operaciones de soldadura se dotarán caretas o yelmos de protección con lentes absorbentes, cascos, delantales de manga larga, guantes de asbesto o de cuero manga larga, botas de seguridad a prueba de impacto dieléctricas y polainas de abertura rápida.
- La careta o yelmo de protección será de porta plancha levadizo, con vidrio a prueba de impacto el cual se utilizará para las labores de escoriado.
- Nunca utilizar lentes de contacto para realizar labores de soldadura.
- El personal de auxiliares de soldadura se les debe dotar con los mismos elementos de protección personal que los soldadores.
- Los locales en donde se realicen operaciones de soldadura deberán tener pisos de materiales incombustibles, y estarán bien iluminados y ventilados; tendrán bancos apropiados y equipo para el manejo de materiales.
- Al conectar el equipo de soldadura a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea.
- Para los trabajadores que utilizan lentes para corregir sus defectos visuales y necesiten protección visual complementaria, el patrono deberá suministrar gafas especiales que puedan ser colocadas sobre sus anteojos habituales; en caso de ser imposible utilizar ambos tipos de anteojos, el patrón deberá suministrarles anteojos de seguridad corregidos.

Se comprobará que el yelmo esté equipado con un cristal contra radiaciones de tinte o matiz adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo:

- a) Tinte número 3 y 4: para evitar el deslumbramiento causado por el reflejo de la luz solar y luz de soldadura que se realicen en áreas contiguas.
- b) Tinte número 5: para evitar deslumbramiento al realizar operaciones con soldadura o corte con gas, utilizando puntas de soplete de orificios pequeños.
- c) Tinte número 6: para evitar deslumbramientos en operaciones de soldadura o corte de arco con corriente que no exceda de 30 amperios.
- d) Tinte número 8: para evitar deslumbramiento en operaciones de soldadura o corte con gas, cuando se utilizan puntas de soplete de orificios grandes o al realizar soldadura de arco con corriente de 31 a 75 amperios.
- e) Tinte número 10: para evitar deslumbramiento en operaciones de soldadura de arco con corrientes de 76 a 200 amperios.
- f) Tinte número 12: para evitar deslumbramiento en operaciones de soldadura o corte de arco con corriente de 201 a 400 amperios
- g) Tinte número 14: para evitar deslumbramiento en operaciones de soldadura de arco con una corriente de 401 amperios en adelante.

El vidrio neutro transparente protector del azul cobalto debe cambiarse periódicamente cuando se encuentre deteriorado por las chispas.

Los recipientes que hayan contenido gases o líquidos combustibles deberán limpiarse y purificarse antes de empezar cualquier trabajo de soldadura o corte; se desconectarán los tubos y se vaciarán completamente, para evitar que el gas o líquido pase por ellos hacia el área de soldadura o corte. Los recipientes tendrán respiraderos para escape de gases.

Antes de proceder a realizar labores de cualquier tipo de soldadura en un recipiente, se deberá determinar qué clase de gas o líquido contenía, para efectuar la limpieza y purificación. En el caso que haya contenido sustancias muy volátiles se empleará vapor o agua caliente; si ha contenido aceites espesos se empleará una solución fuerte de soda cáustica.

Como medida preventiva, el recipiente limpio y purificado se llenará con agua antes de empezar a soldarlo o cortarlo, hasta una altura un poco más abajo del punto donde se va a realizar la labor, en caso de que no sea conveniente llenarlo con agua, se usará un gas inerte como el bióxido de carbono (CO₂) o el nitrógeno.

En la soldadura y corte de metales cuyas emanaciones sean tóxicas, tales como el plomo, osmio, cadmio o mercurio, los soldadores y sus ayudantes se les debe-

rán dotar con equipos de protección para las vías respiratorias, cuando por otros medios no se puedan eliminar las emanaciones en el punto de operación. En los locales de trabajo se evitará que las emanaciones tóxicas puedan afectar a otras personas que deban permanecer cerca al sitio donde se efectúa la soldadura.

- Una vez terminada la labor se debe desconectar el equipo, enrollar los cables y colocarlos en un sitio en el cual no sean sometidos a desgaste.
- Siempre se debe dejar el portaelectrodos depositado encima de objetos aislantes, o colgado de una horquilla aislada.
- La distancia de la cara al arco de soldadura debe ser como mínimo treinta (30) centímetros.
- Cerca al lugar donde se llevan a cabo labores de soldadura se debe contar con un extintor adecuado a la tarea desarrollada.
- Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se utilizarán siempre los guantes, y se desconectará la máquina.
- Con el fin de evitar deterioro de los cables se debe vigilar que estos no sean colocados sobre piezas calientes, regueros de agua, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera deteriorar el aislamiento. Asimismo se evitará que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que las chispas de soldadura caigan sobre ellos.
- Los cables no deben cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión, o colgados de ganchos de suficiente resistencia.
- Por ninguna razón se debe halar de los cables del equipo de soldadura.
- Para realizar labores de soldadura en espacios confinados se debe tener presente:
 - Comprobar con el explosímetro la ausencia de gases.
 - La ventilación debe hacerse por aspiración para eliminar gases, vapores y humos.
 - Nunca se debe hacer ventilación con oxígeno.
 - La ropa protectora no debe ser inflamable y la ropa interior no debe ser de fibras sintéticas. Por ningún motivo utilizar ropa húmeda.
 - En cuanto sea posible utilizar corriente continua.
 - Los generadores de corriente deben estar ubicados en el exterior.
 - Por ningún motivo una sola persona debe realizar labores de soldadura en espacios confinados. En el exterior y en comunicación permanente debe quedar el ayudante dotado de cinturón de seguridad para prestar auxilio al soldador en caso de requerirlo.
 - Toda persona que tenga necesidad de utilizar un aparato de respiración, sea de aire u otra atmósfera respirable suplida de depósito o de cartucho químico, será debidamente adiestrada en el uso, cuidado y limitaciones del equipo protector. También será instruida en los procedimientos aplicables en casos de emergencia.

- El abastecimiento de aire a una máscara o respirador no será de una presión que exceda de 1.75 kilogramos por centímetro cuadrado (25 libras por pulgada cuadrada). El diámetro interior de la manguera de las máscaras no será menor de 2,5 centímetros (una pulgada), y la manguera será de tipo rígido.
- La distancia entre la fuente de abastecimiento de aire y cualquier respirador de aire inyectado no excederá de 45 metros; la distancia entre la fuente de abastecimiento de aire y cualquier máscara a manguera no excederá de 7,5 metros.
- Cuando se realice trabajos de soldadura sobre mesas, estas estarán dotadas de extracción por descenso, puesto que los humos de soldadura son más densos que el aire.
- Cuando se deban realizar labores de soldadura en recintos con piso de madera, se debe colocar un tapete o manta incombustible y una vez realizada la operación, se deben efectuar rondas de control con el fin de detectar posibles conatos de incendio.
- Para retirar cuerpos extraños de los ojos, proyectados especialmente cuando se realizan labores de escoriado, se debe recurrir al servicio de primeros auxilios, debiéndose prohibir el uso de paleticas elaboradas con cerillas.

Soldadura autógena (oxiacetilénica)

- Para el transporte de los cilindros de acetileno y de oxígeno se usarán carretillas especialmente diseñadas. Se debe instalar un tabique de asbesto u otro material incombustible entre el cilindro de oxígeno y de acetileno.
- La válvula de descarga de acetileno debe estar dirigida en sentido opuesto al cilindro de oxígeno.
- Los cilindros se deben colocar en posición vertical, asegurados por bandas, collarines o cadenas para evitar que se inclinen o caigan.
- No deberán usarse fósforos para encender un soplete; se usará un encendedor a fricción.
- Los cilindros de oxígeno se deberán ubicar en sitios diferentes de los cilindros de acetileno.
- Los cilindros vacíos se debe colocar en sitios separados de los llenos.
- Cuando el equipo no esté en servicio se deberán colocar las caperuzas de seguridad.
- Los cilindros de oxígeno deben estar alejados de sustancias inflamables o depósitos de grasas o aceites para prevenir graves explosiones.
- Se revisará regularmente las mangueras de los equipos de oxiacetileno, y se reemplazarán las que se encuentren deterioradas.
- Los locales donde se instalen generadores de acetileno, deberán ser de una sola planta; las paredes, puertas y ventanas se fabricarán de material incombustible; las puertas deberán estar ajustadas para evitar el paso de las llamas

por las ranuras. Se dispondrá de salidas de emergencia, con dispositivos que puedan abrirse desde cualquier punto del interior del local. Por lo menos una de las paredes deberá dar al exterior. El diez por ciento (10%) del área de todas las paredes del local se construirá, en su parte externa de material liviano. El espacio alrededor de los generadores de acetileno deberá estar bien ventilado y tanto la instalación como el equipo eléctrico serán del tipo específicamente aprobado para uso en los locales destinados para tal fin.

- Los generadores de acetileno deberán estar dotados de válvulas de seguridad para no permitir una elevación de presión por encima de 1 kg/cm^2 en ninguna de sus partes. Estas válvulas serán revisadas y probadas por lo menos cada mes.
- Los generadores portátiles deberán estar provistos de válvulas hidráulicas o trampas de agua que no permitan la entrada de oxígeno o retroceso de la llama por las canalizaciones que le unen con el soplete. Aquellos generadores que no sean automáticos no se utilizarán para producir acetileno a presiones que excedan de 0.0703 kg/cm^2 y el rebozo del agua sea visible.
- Los recipientes de carburo deberán ser de metal con adecuada resistencia y herméticamente cerrados, con tapas de diseño apropiado para prevenir todo contacto de su contenido con la humedad.
- No se deben utilizar tuberías de cobre para transportar el acetileno, porque se produciría un compuesto altamente explosivo.
- El oxígeno y la grasa forman una mezcla explosiva, por lo tanto nunca se debe engrasar los cilindros de oxígeno ni la toma del manómetro de él.
- Todos los cilindros que no se encuentren señalizados se considerarán llenos para su manejo.
- Por ningún motivo se deben realizar reparaciones en los cilindros, esto corresponde al distribuidor de gases.
- Para la apertura de la válvula se debe situar de lado del regulador y manómetro no utilizando martillos ni ninguna herramienta de golpe para hacerlo.
- Cuando detecte fugas en los cilindros cierre las válvulas antes de proceder a reparar conexiones. En caso de que continúe el escape el cilindro se debe llevar al exterior hasta que se descargue completamente.
- Para detectar fugas se debe usar agua jabonosa.
- Mantenga las pipas o cilindros a una distancia no inferior a 10 metros del lugar donde se trabaja, así se evita que las chispas o el metal fundido puedan alcanzarlas o dañar a las mangueras. Esta distancia puede ser de cinco (5) metros si se usan protecciones contra las radiaciones del calor o en trabajos en el exterior.
- Las pipas o cilindro deben protegerse de las descargas eléctricas y variaciones de temperatura.
- Los manómetros no deben engrasarse ni entrar en contacto con sustancias grasas o combustibles.

- Los manómetros solo pueden ser reparados por personal calificado.
- Las mangueras deben tener longitud adecuada para el trabajo a realizar, el uso de racores intermedios está prohibido.
- La unión de mangueras a racores se debe efectuar con abrazaderas. La unión por simple presión o el uso de alambres puede permitir la expulsión de la manguera o escapes.
- Para cortar el paso del gas nunca estrangule la manguera.
- El operario debe evitar llevar las mangueras sobre la espalda, mantenerlas enrolladas en las botellas o hacerlas pasar por debajo de las piernas.
- Los sopletes deben tener boquillas apropiadas y en buen estado. Su limpieza se hará con alambre blando y con mucho cuidado para no deformarlas. Las obstrucciones de la boquilla pueden provocar retrocesos de la llama.
- Si ocurre un retroceso de llama y se ha calentado el soplete se debe dejar reposar y enfriar. Antes de encenderlo de nuevo, pase oxígeno para eliminar cualquier traza de carbón que se haya acumulado debido a la combustión interna.
- Siempre se debe comprobar que el equipo lleva instalada la válvula antirretroceso que impide el retorno del oxígeno a las canalizaciones del acetileno.



Capítulo 4

Manejo y almacenamiento de materiales

Una de las actividades que más riesgo genera en la industria de la construcción es la del manejo y almacenamiento de materiales habida cuenta a las diferentes clases de materiales, tamaño, longitud, consistencia, el cual debe ubicarse en arrumes o pilas ordenadas, eliminándose de esta forma el riesgo de caídas de dicho material.

Se debe tener en cuenta además la forma y modo de almacenamiento para utilizar estibas, cerramientos o recipientes que faciliten su manejo y generen los más bajos riesgos.

Es necesario dejar vías de circulación que permita el libre desplazamiento del personal y de maquinaria si se requiere, asignando y delimitando las áreas utilizadas.

Cuando sea necesario almacenar materiales en vía pública, deben de quedar resguardados, con avisos de advertencia y señalización con luces rojas durante la noche. Se debe insistir en el almacenamiento de arena y gravilla pues no se debe permitir su esparcimiento en las aceras y calzadas.

Debe existir un plan de evacuación de desechos, los cuales deben retirarse lo más pronto posible de la obra; cuando esto se realiza en volquetas deben ir provistas de carpas de protección para evitar su caída sobre las calzadas.

Almacenamiento de maderas

- Para el almacenamiento de maderas se debe tener en cuenta que esta se debe realizar en forma firme y en capas planas.
- Cuando la altura sobrepase los 1.20 metros de altura, se debe hacer separación con tablonces atravesados.
- Cuando se haga retiro de madera se debe velar por la estabilidad de los arrumes.
- Nunca se debe arrumar madera húmeda y se deben extraer los clavos, astillas y objetos incrustados.
- Las áreas de almacenamiento deben de poseer techos que protejan de la inclemencia del tiempo.

Almacenamiento de materiales en sacos

- El estibado debe realizarse teniendo en cuenta que la altura no debe ser superior a diez (10) bultos de altura y antes de comenzar el arrume se deben disponer estibas y asegurar que el piso donde se arruma sí posee la resistencia adecuada para ello.

- Los bultos o sacos al ser retirados no deben ser lanzados del arrume, sino bajado o pasados.
- Los cuatro sacos de los extremos se deben colocar cruzados en dos estibas distintas hasta la altura del quinto saco, donde se debe disminuir un saco por cada cinco. Del quinto saco en adelante, solo es necesaria una estiba cruzada.
- Tanto la fila de atrás como los extremos de atrás, se deben escalonar disminuyéndolo un saco de cada cinco.
- Siempre que se estiben sacos la boca de los mismos debe ser colocada hacia el centro.
- El almacenamiento de cal viva debe efectuarse en lugares secos, al exponerla a la humedad reacciona produciendo cal apagada, la cual puede causar lesiones al personal que la manipula.
- Los trabajadores que manejan sacos de cemento y cal se les debe dotar con gafas de protección de ventilación indirecta, ropa de material durable ajustada en el cuello, los puños, y los tobillos, debiéndose capacitar en los riesgos a que están expuestos y la manera de eliminarlos o minimizar sus efectos.

Almacenamiento de ladrillos y baldosas

- Al almacenar ladrillos estos deben quedar protegidos de la lluvia y la humedad.
- A partir de 1.20 metros de altura, el estibamiento debe ser escalonado hacia el centro, con una pendiente aproximada del 10%.
- Si es posible, se debe limitar la altura de las pilas de baldosas a 1.80 metros.
- Las baldosas se deben estibar verticalmente. Esto hará que escurra la humedad y sean más fáciles de manejar.
- Por ningún motivo se debe almacenar ladrillos o baldosas sobre los andamios o en los pasadizos.
- Para realizar los arrumes las baldosas y ladrillos deben ser pasados, no tirados y los operarios deben ser dotados con guantes de protección.

Almacenamiento de acero para reforzar

- El acero para reforzar, se debe almacenar en pilas separadas de acuerdo con su diámetro y su largo. Las estacas de madera son más seguras para separar las pilas que los pedazos de varilla de acero.
- Las varillas deben ser manipuladas por un número suficiente de operarios, teniendo en cuenta su longitud y peso, siguiendo siempre las normas de manipulación de objetos.

- Al personal encargado de esta labor se debe dotar con guantes de protección anticortantes.

Almacenamiento de tubería

- Se debe almacenar en armazones contruidos para este fin y se deben calzar para evitar que rueden.
- Al retirar tubería, se tomarán los tubos del extremo de la pila siempre que sea posible.
- Para manejar tubos de diámetro mayor de dos pulgadas, se emplearán bastones de madera dura, una carretilla de rodillos o una grúa.
- Los tubos muy largos los deberán cargar dos hombres quienes tendrán la precaución en las esquinas para no ocasionar accidentes. Se deben cumplir las normas establecidas para el levantamiento de objetos.
- El personal encargado del manejo de tubería debe dotarse con guantes de protección contra abrasiones.

Almacenamiento en silos y tolvas

- El anclaje y montaje de los mismos debe ser hecho sobre bases sólidas que resistan las cargas que deben soportar. Los sistemas de apoyo deben estar protegidos contra impactos accidentales y señalizados, indicando el ancho y alto máximos para los vehículos que realizan el cargue y descargue.
- Cuando se manipule material pulverulento deben existir sistemas que impidan su difusión al medio ambiente durante las labores de cargue y descargue.
- Deben contar con protecciones colectivas e individuales que impidan la caída de personas u objetos.
- Cuando se deban realizar labores dentro de los silos y tolvas se debe asegurar que no se van a realizar acciones de cargue o descargue.
- Para ingresar a estos sitios se debe verificar el nivel de oxígeno y la ausencia de contaminantes tóxicos o explosivos. El trabajador que ingrese debe poseer línea de vida y en el exterior debe permanecer al menos un compañero que debe estar en comunicación permanente.
- Cuando se deba ingresar en un silo o tolva, se deben cumplir las normas para trabajo en espacios confinados, el personal debe estar instruido de los riesgos y la manera para eliminarlos o minimizar sus efectos.
- Se debe hacer uso de herramientas antichispa cuando se ingrese a estos sitios.
- Cuando se descarguen por gravedad a través de una abertura en la base, la inclinación de los lados debe ser tal que el material fluya libremente, y no se tenga que aflojar o forzar para que salga.

- Para el ingreso a estos sitios se debe hacer uso de protección respiratoria adecuada al riesgo o riesgos existentes.
- Las tolvas deben estar provistas de enrejados que permitan el paso del material pero no el de los trabajadores. Se debe poder utilizar atizadores, cuando se requiera, para remover o romper la compactación del material. En tolvas muy grandes no se deben instalar rejillas sino pasadizos y plataformas adecuadas con barandillas de seguridad.
- Cuando se almacenen grandes cantidades de material a granel, deben de poseer dispositivos que permitan la remoción desde el fondo.
- Los silos o tolvas usados para el almacenamiento de materiales sueltos a granel estarán dotados de escaleras o escalerillas permanentes, y plataformas, con barandillas en todas las escalerillas y plataformas.
- Los recipientes de almacenamiento estarán provistos de agujeros de hombre (Man hole), orificios de mano u otras aberturas de inspección que permita examinarlos o limpiarlos interiormente. Cuando la menor dimensión de estos recipientes sea mayor de 6 metros y requiera la entrada de personas, tendrán como mínimo dos aberturas de inspección, a menos que posean tapa corrediza. Las bocas de visita permitirán el libre acceso y sus dimensiones no serán inferiores a 30 centímetros por 40 centímetros, o de 40 centímetros si son circulares.

Almacenamiento de cemento a granel

- El personal que daba manejar cemento a granel debe ser dotado con gafas protectoras de ventilación indirecta, respiradores contra material particulado y ropa protectora bien ceñida al cuello, muñecas y tobillos.
- Es necesario adelantar, con estos operarios, campañas de educación en el sentido de la necesidad del baño corporal diario y el uso de crema protectora, que debe suministrar el empresario.
- De acuerdo con lo establecido en la Resolución 2400 de 1979 en el artículo 18 "Se instalarán baños de ducha con agua fría y caliente, especialmente para los trabajadores ocupados en operaciones calurosas, sucias o polvorientas, y cuando estén expuestos a sustancias tóxicas, infecciosas o irritantes de la piel".

Almacenamiento de explosivos

El almacenamiento debe efectuarse en forma separada la parte explosiva y los medios de ignición, en una estructura de construcción sólida, a prueba de incendios y de balas, dotada de buena ventilación e iluminación, en un sitio alejado de viviendas, carreteras. Las puertas deben ser de hierro con cerraduras de seguridad, sin ventanas.

La distancia mínima de ubicación de polvorines será de cien (100) metros de los edificios y construcciones y teniendo en cuenta las normas que determine la Industria Militar.

Los zapatos utilizados por el personal no deben de poseer carramplones ni ningún otro elemento metálico que pueda generar chispa.

En los polvorines está prohibido almacenar cables metálicos, pedazos de rieles, herramientas metálicas, chatarras metálicas o cualquier objeto metálico que pueda ocasionar explosiones por impacto o fricción sobre los explosivos. Además, material diferente a los explosivos entre los cuales se deben destacar pinturas, maderas, basuras, cartones o cualquier otro elemento.

Se debe señalar el sitio utilizado como polvorín, en un radio no menor a diez metros, debiéndose mantener libre de objetos, de hierbas y de basuras.

También se debe:

- Queda prohibido fumar en los polvorines o almacenamiento de explosivos.
- Todas las herramientas utilizadas deben ser antichispas.
- Las instalaciones eléctricas y de iluminación deben ser antichispa y los interruptores ubicados en la parte externa al polvorín.
- Dotar los almacenamientos de explosivos con extintores, tanto en el exterior como en el interior.
- La altura de almacenamiento de explosivos no debe ser superior a 1.60 metros y deben ser ubicadas hacia arriba, siguiendo la indicación en ellas demarcadas.

Manejo de explosivos

Los explosivos son: cualquier compuesto químico, mezcla o artefacto, cuyo objeto primordial o común sea el de funcionar mediante explosión, es decir, con la liberación prácticamente instantánea de gas y calor, salvo clasificación distinta y expresa de tal compuesto, mezcla o artefacto por la autoridad competente.

El almacenamiento, transporte, manejo y uso de explosivos está sujeto a numerosas leyes y reglamentos como es la Resolución 2413 de mayo 22 1979, 3.13 Y 3.14 y en el Decreto 1335 de 1987 artículos 86 a 119, las medidas de seguridad que se deben consultar antes de iniciar cualquier operación. El manejo y el uso de compuestos explosivos y de los artefactos accesorios se deben ceñir además, a las instrucciones del fabricante. También se puede consultar el "Manual de seguridad para el transporte, almacenamiento, manejo y empleo de explosivos" de la Industria Militar (INDUMIL).

Transporte de explosivos

La dinamita y demás medios de ignición utilizados en las voladuras, tan pronto lleguen a la obra, deben ser conducidos y descargados en el polvorín, bajo la vigilancia de las personas autorizadas por el propietario de la construcción y en presencia de las autoridades militares o policivas, según la reglamentación dictada por la Industria Militar.

El transporte de explosivos o elementos se realizará en recipientes separados y en vehículos diferentes. Las cajas que se utilicen no deben estar expuestas al sol, al calor y la humedad.

Debe prohibirse el traslado de personal con explosivos de manera conjunta.

El transporte de los explosivos desde el polvorín hasta los frentes de trabajo lo efectuará el dinamitero y/o el personal capacitado para este oficio.

Los elementos utilizados en las voladuras (dinamita, mechas, fulminantes, yescas, espoletas, etc.) deben transportarse en recipientes de madera, cuero, lámina galvanizada o plástica, en varios compartimientos, que permitan su aislamiento entre cada uno de ellos.

El material no utilizado se debe llevar nuevamente al polvorín, al término de la jornada.

Uso de explosivos

- Siempre se debe utilizar un cebo de la potencia requerida y nunca de menor capacidad.
- Para ajustar la mecha se debe hacer uso de pinzas o alicates de cebado, se debe prohibir el hacerlo con los dientes.
- Para las labores de perforación se debe dotar al personal y ayudantes de protectores auditivos tipo copa y de protección respiratoria contra material particulado.
- El manejo y utilización de dinamita y elementos de ignición, debe hacerla una persona debidamente capacitada para tal fin (dinamitero) cuya formación profesional debe actualizarse continuamente. Por ningún motivo estas labores deben ser realizadas por personal sin capacitación.
- El ayudante, con la supervisión del dinamitero, son los encargados del cargue y retacado de los barrenos.
- El tipo de voladura, las condiciones requeridas y su diseño debe ser efectuada por personal calificado; cuando se utilicen espoletas eléctricas, deben ser conectadas en serie.

- Durante el cargue de, los barrenos se debe suspender las labores de perforación en ese frente.
- Solo se debe utilizar una espoleta por barreno.
- Una vez introducidas las cargas en el barreno, no deben ser retiradas.
- El cable de ignición debe permanecer cortocircuitado hasta el momento en que se vaya a efectuar la voladura, la cual se debe llevar a cabo, con un explosor de potencia suficiente.
- El dinamitero debe ubicar el personal que labora en el sitio de la voladura en sitios seguros.
- Antes de iniciar la voladura y durante la misma se debe cerrar el acceso a las personas, con barreras y avisos que indiquen el peligro existente.
- El dinamitero sólo puede efectuar la detonación (disparo o voladura), una vez que haya avisado en voz alta o por medio de señales acústicas, tres (3) veces, haciendo un intervalo de cinco (5) segundos entre cada aviso; también debe haber el intervalo de cinco (5) segundos entre el último aviso y la acción de la detonación de la carga explosiva.
- Luego de realizada la voladura se debe esperar por lo menos treinta (30) minutos antes de regresar al frente y es el dinamitero quien debe entrar primero, para hacer las revisiones del caso.
- Cuando se presente una falla total o parcial de la voladura en el frente, se deben revisar cuidadosamente las conexiones, repararlas si es el caso y efectuar una nueva detonación. Los tacos fallidos deben ser eliminados inmediatamente, debiéndose efectuar un nuevo barreno a una distancia no menor a treinta (30) centímetros, con dirección paralela, cargándolo nuevamente y haciéndolo detonar.
- Además, se cumplirán las normas específicas que sobre estas materias promulgue la Industria Militar (INDUMIL), del Ministerio de Defensa.

Bodegas de combustible

Un adecuado almacenamiento de las sustancias químicas, tiene como objetivo primordial el evitar que se lleguen a juntar productos químicos incompatibles, ya que de ocurrir así, se pueden producir reacciones violentas con la posibilidad de que se generen incendios, explosiones y/o emanaciones de gases venenosos o corrosivos que pueden comprometer a las personas, instalaciones y/o medio ambiente.

Para las normas de construcción y utilización de las bodegas de combustibles se tuvieron en cuenta las recomendaciones dadas en el Manual de almacenamiento seguro de sustancias peligrosas, SEREMI Salud, del gobierno de Chile; Sustancias químicas almacenamiento seguro, Servicios técnicos Urbanos de Chile y almacenamiento mercancías peligrosas de Manuel Lorca Guzmán, cuyo resumen se presenta a continuación:

Es necesario conocer las leyes básicas de la química a fin de mantener un proceso productivo libre de situaciones de alto riesgo que conlleven a consecuencias negativas en todo momento.

- Las bodegas ser construidas a pruebas de incendios, distintas y separadas. Los pisos deben ser sólidos, lavables, no porosos y no deben ser de madera.
- Debe poseer vías de evacuación en número, capacidad, ubicación e identificación apropiada que permita una rápida salida de todos los ocupantes hacia las zonas de seguridad.
- Las puertas de salida de evacuación deberán abrirse en sentido de la evacuación sin utilización de llaves ni mecanismos que requieran un conocimiento especial.
- Para los líquidos inflamables, se deben usar depósitos de seguridad aprobados por la autoridad competente, colocados sobre armazones o marcos de metal.
- La ventilación debe ser natural o forzada, dependiendo de las sustancias químicas almacenadas. Además, debe ser diseñada y construida sin considerar aberturas en los muros perimetrales de tal forma que ellos no pierdan la resistencia al fuego deseada.
- Para el almacenamiento en tanques fijos, estos deberán contar con control de derrame consistente en una piscina de seguridad que contenga un volumen igual al del estanque más grande.
- No se deben usar llamas abiertas dentro de la bodega de combustible, y por ningún motivo se permitirá fumar dentro o cerca de ellas.
- No se deberán dejar dentro de la bodega desperdicios, trapos, ropa, etc.
- Las sustancias peligrosas deberán estar contenidas al interior de recipientes (sacos, tambores, cuñetes, estanques u otros) permitiéndose sólo en casos técnicamente justificables el almacenamiento en pilas a granel, ya sea al aire libre o al interior de bodegas.
- Para cumplir con el propósito planteado, las sustancias químicas deben almacenarse en sus respectivos envases, en lugares seguros, considerándose los riesgos inherentes y la incompatibilidad con otros productos químicos y las condiciones del medio, como el calor, fuentes de ignición, luz y humedad.
- El almacenamiento no debe obstruir vías de ingreso y evacuación.
- Las zonas de almacenamiento y vías de circulación deben estar demarcadas con franjas de pintura amarilla, según lo establecido en la Resolución 2400 de 1979, artículo 203.

Equipo de extinción de incendio

- Se debe suministrar un equipo adecuado de extintores de incendio en los lugares de almacenamiento.

- El almacenaje interior protege contra las inclemencias del tiempo. Se recomiendan las construcciones a prueba de fuego, incluyendo el piso que puede ser de cemento, o tierra apisonada. El piso debe estar siempre limpio.
- La zona de almacenaje debe estar debidamente ventilada e iluminada y debe terminantemente prohibirse fumar; se deben colocar señales de advertencia que lo indiquen. Todos los tambores que contengan productos volátiles deben contener una conexión eléctrica a tierra.

Almacenamiento y manejo de líquidos inflamables

Estos probablemente ocasionan más explosiones que todas las demás causas combinadas. Se debe tener un gran cuidado al almacenar y manejar gasolina y otros líquidos inflamables, para evitar que se evaporen y que sus vapores se mezclen con el aire. Las cantidades grandes de líquidos inflamables, se deben almacenar en tanques subterráneos.

Los líquidos inflamables como la gasolina, alcohol, acetona y adelgazadores de pintura, se deben verter de un recipiente a otro al aire libre o en una zona bien ventilada. Muchos incendios y explosiones ocurren cuando al estar vertiendo estos líquidos en locales encerrados y sin ventilación, sus vapores se desprenden y se inflaman. Los vapores de la gasolina, butano y de muchos otros líquidos inflamables, que por ser más pesados que el aire permanecen cerca del suelo, se irán hacia los lugares más bajos si no hay suficiente ventilación para desalojarlos.

Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El almacén de combustibles debe ser alejado del campamento.
- El piso de dicho almacén debe ser en concreto.
- El almacén debe ser en malla electro soldada o madera.
- La puerta debe tener candado.
- El local debe tener buena ventilación.
- Techo en fibrocemento, zinc o teja negra.
- Extintor multipropósito.
- Las canecas o depósitos, deben tener sistemas de dosificación.
- Los inventarios deben ser los mínimos necesarios.
- El uso y la cantidad deben estar reglamentados.
- Cada caneca debe estar etiquetada.
- De cada sustancia se debe tener la ficha toxicológica.
- Es prohibido fumar o encender fuego.
- Debe haber una persona autorizada para el manejo de estos.
- Señalización adecuada.

Almacenamiento y manejo de gases inflamables

Se debe tener especial cuidado para evitar las fugas de gas. Se deben utilizar indicadores de gas combustible aprobados, y todas las fugas se deben reparar inmediatamente. Las fugas no se deben tratar de localizar con cerillos, velas ni con ninguna llama abierta.

Los vapores de todas las sustancias citadas anteriormente, causan asfixia y nadie debe, por ningún motivo, intentar entrar dentro de un tanque que haya contenido estas sustancias sin haber extraído previamente los vapores con un ventilador, dotado de motor antichispa. Una vez extraídos los vapores, se debe usar una mascarilla que filtre aire puro o un aparato respirador que genere su propia provisión de oxígeno, mientras permanezca dentro del tanque. Las máscaras tipo canister no suministran oxígeno y se deben utilizar únicamente en donde haya por lo menos 16% de oxígeno y no más de 2% de gases tóxicos y 3% de gases de amoníaco. Si se apaga una vela, cerillo o lámpara de seguridad, hay menos de 16% de oxígeno, lo cual no es suficiente para preservar la vida. En muchos sitios sería peligroso usar una llama para determinar si hay deficiencia de oxígeno. Pero como con frecuencia los constructores no suelen tener el equipo necesario para determinar estos porcentajes, en caso de duda, se deben usar únicamente las máscaras de aire puro o un aparato respirador que genere su propia provisión de oxígeno. El personal que utilice este equipo debe estar entrenado en su uso.

Algunas de estas sustancias son venenosas, especialmente el benzol, y con frecuencia ocasionan malestar e irritación de la piel, especialmente a las personas susceptibles. Existen indicadores y detectores para muchos gases y vapores tóxicos.

Gases comerciales: los gases comerciales, tales como los que se usan para alumbrado y para soldadura, deben manejarse con las mismas precauciones que se observan al manejar otros gases inflamables.

- Los gases inflamables (Acetileno, propano) se ubicaran alejados de zonas de circulación, en forma vertical y asegurados con cadena.
- Por ningún motivo los cilindros de oxígeno se untaran de grasa o aceite.
- Se almacenaran alejados del campamento, en sitio seguro y ventilado.
- No se permiten actividades de soldadura eléctrica.
- Buena y adecuada señalización.
- Debe haber extintor ABC multipropósito.
- Los inventarios deben ser los mínimos necesarios.
- El uso debe estar reglamentado.

En la siguiente tabla (4.1) se presentan las combinaciones permitidas y prohibidas para el almacenamiento de gases comprimidos.

Nombre y fórmula	Oxígeno	Óxido nitroso	Hidrógeno	Acetileno	Etileno
Argón (A)	SI	SI	SI	SI	SI
Acetileno (C ₂ H ₂)	NO	NO	SI	–	SI
Aire	SI	SI	NO	NO	NO
Bióxido de Carbono (CO ₂)	SI	SI	SI	SI	SI
Etileno (C ₂ H ₄)	NO	NO	SI	SI	–
Helio (He)	SI	SI	SI	SI	SI
Hidrógeno (H ₂)	NO	NO	–	SI	SI
Nitrógeno (N ₂)	SI	SI	SI	SI	SI
Oxido nitroso (N ₂ O)	SI	–	NO	NO	NO
Oxígeno (O ₂)	–	SI	NO	NO	NO
Propano (C ₃ H ₈)	NO	NO	SI	SI	SI
Ciclopropano (C ₃ H ₆)	NO	NO	SI	SI	SI
O ₂ -001 Mezclas	SI	SI	NO	NO	NO
O ₂ -He Mezclas	SI	SI	NO	NO	NO
N ₂ O-CO ₂ Mezclas	SI	SI	NO	NO	NO
N ₂ -He Mezclas	SI	SI	SI	SI	SI
O ₂ -A Mezclas (Menos del 5% O ₂)	SI	SI	SI	SI	SI
O ₂ -A Mezclas (Más del 5% O ₂)	SI	SI	NO	NO	NO

Tabla 4.1 Combinaciones permitidas y prohibidas en el almacenamiento de gases comprimidos.
Tomado del compendio de normas legales sobre salud ocupacional, Arseg, 2010.

Abastecimiento de combustible

El procedimiento de abastecer combustible al equipo constituye un riesgo y siempre es potencialmente peligroso, pero los riesgos se pueden reducir enormemente si se observan unas cuantas reglas sencillas. Desafortunadamente, estas reglas no se siguen, muchas veces por ignorancia, pero más frecuentemente por descuido.

Las reglas son:

1. Apagar el motor al abastecer el vehículo.
2. Evitar los derrames de combustible. Si hay derrames, emplear un agente para secar o absorber; no se debe vaciar o enjuagar hacia el alcantarillado o hacia la fosa séptica.
3. No fumar en el perímetro.
4. Tener disponible un extintor de incendio, lleno y en buenas condiciones.
5. Emplear equipo aprobado (bombas, mangueras y boquillas).

Uso y manejo de solventes de petróleo

Los solventes de petróleo por lo general son tóxicos e inflamables y su uso requiere cuidado. Es por lo tanto necesario aplicar las siguientes recomendaciones:

- Evitar el contacto prolongado con la piel.
- Todos los recipientes de solvente deben estar tapados cuando no los esté suministrando.
- Contar con ventilación suficiente para almacenarlos en áreas interiores.
- No calentar los solventes a más de su punto de inflamación para facilitar la limpieza, ni los aplique en los lugares que se han calentado a más del punto de inflamación del solvente. (su distribuidor le puede dar los puntos de inflamación de los productos que el surte).
- Para el desecho de trozos de estopa o trapos impregnados depositarlos en recipientes cerrados, mientras se evacuan; no dejarlos dispersos, se encienden por combustión espontánea.
- Nunca usar gasolina para limpiar; el petróleo, aceite diesel, o el solvente conocido como solvente seguro, aunque inflamables, son relativamente más seguros.

Solventes para limpiar: nunca se debe utilizar gasolina para limpiar la grasa o cualquier otra sustancia del equipo, materiales o las manos. Se deben usar solamente los solventes recomendados por las autoridades competentes.

Para descartar los trapos, desperdicios y otros materiales de desecho, se deben proporcionar recipientes de metal con tapas que cierren automáticamente. Este material se deberá desechar regularmente quemándolo bajo vigilancia cuidadosa, o de alguna otra manera. Por ninguna razón se deben guardar o permitir que se acumulen trapos, desperdicios y otros materiales de desecho, sean o no grasosos, en recipientes que no sean a prueba de incendio, o en cuartos guarda ropas o en casilleros cerrados.

Se deben suministrar otros recipientes de metal para restos de comidas, papeles, etc.

Trabajos con pinturas

Previo al ingreso, manipulación, preparación y aplicación de productos constitutivos de pintura, diluyentes, removedores, revestimientos, resinas, acelerantes, retardadores, catalizadores, etc., el responsable de Higiene y Seguridad debe dar las indicaciones específicas, de acuerdo a los riesgos que dichos productos signifiquen para la salud del trabajador.

Solamente pueden intervenir trabajadores con adecuada capacitación en este tipo de tareas y, en particular, sobre contaminación físico-química y riesgo de

incendio, provistos de elementos de protección apropiados al riesgo, bajo la directa supervisión del responsable de la tarea.

Los edificios, locales, contenedores, armarios y otros donde se almacenen pinturas, pigmentos y sus diluyentes deben:

- a) Ser de construcción no propagante de llama (resistencia al fuego).
- b) Mantenerse bien ventilados de manera tal que las concentraciones de gases y vapores estén por debajo de los máximos permisibles y no presenten riesgos de explosión o de incendio.
- c) Estar protegidos de la radiación solar directa y de fuentes de calor radiante.
- d) Contar con sistema de extinción de clase adecuada.
- e) Disponer de instalaciones eléctricas estancas o antiexplosivas, de acuerdo al riesgo.
- f) Contar con techo flotante o expulsable en caso de existir elevado riesgo de explosión.

Manipulación de cargas

Las normas presentadas a continuación se condensaron de los siguientes documentos consultados: Manejo y transporte de materiales de la Resolución 2400 de 1979, Ministerio de la Protección Social, Colombia; Norma oficial Mexicana de manejo y almacenamiento de materiales Nom 006 STPS 2000; Guía técnica de manipulación manual de cargas (INSHT), conforme al R.D. 487/1997 de 14 de abril.

A pesar del uso cada día mayor de la maquinaria y equipo en las construcciones, la mayoría de los materiales que se usan en una obra, se acarrear a mano durante ciertas fases de la construcción. El cuerpo humano está expuesto a sufrir lesiones dorsales graves y hernias si no toma precauciones al manipular los materiales. El supervisor, debe enseñar a cada uno de sus trabajadores, el método apropiado para levantar objetos pesados. También se pueden generar traumas y lesiones en las manos y pies por caída de materiales.

Si se aprenden y practican estas normas se evitarán muchos de los accidentes que pueden ocurrir.

Para el levantamiento individual de objetos es necesario, en primer lugar, evaluar la carga, analizando no solo el peso sino también el volumen, debiéndose solicitar ayuda para ello, también se debe saber la distancia a la cual hay que llevar la carga.

En el análisis de la carga también se debe observar si tiene puntas o astillas, si se puede realiza un buen agarre, si la carga es resbalosa o no, si tiene posibili-

dades de regarse o salpicar al operario, para solicitar elementos de protección personal.

Una vez valorada la carga, se debe parar al frente de la misma, con los pies un poco separados y uno de ellos más adelante del otro ubicado en dirección a la iniciación del movimiento. Doblarse para agarrar el objeto flexionando las rodillas y utilizando el agarre palmar, manteniendo la espalda recta y la barbilla entrada.

Levantarse utilizando los músculos de las piernas y no los de la espalda, levantando el objeto y acercándolo al cuerpo. Transportarlo dando pasos regulares hasta el sitio en donde se va a descargar. Para ello se realizan los movimientos a la inversa que para el levantamiento, prestando cuidado que al descargar el objeto se deben retirar las manos para evitar atrapamientos.

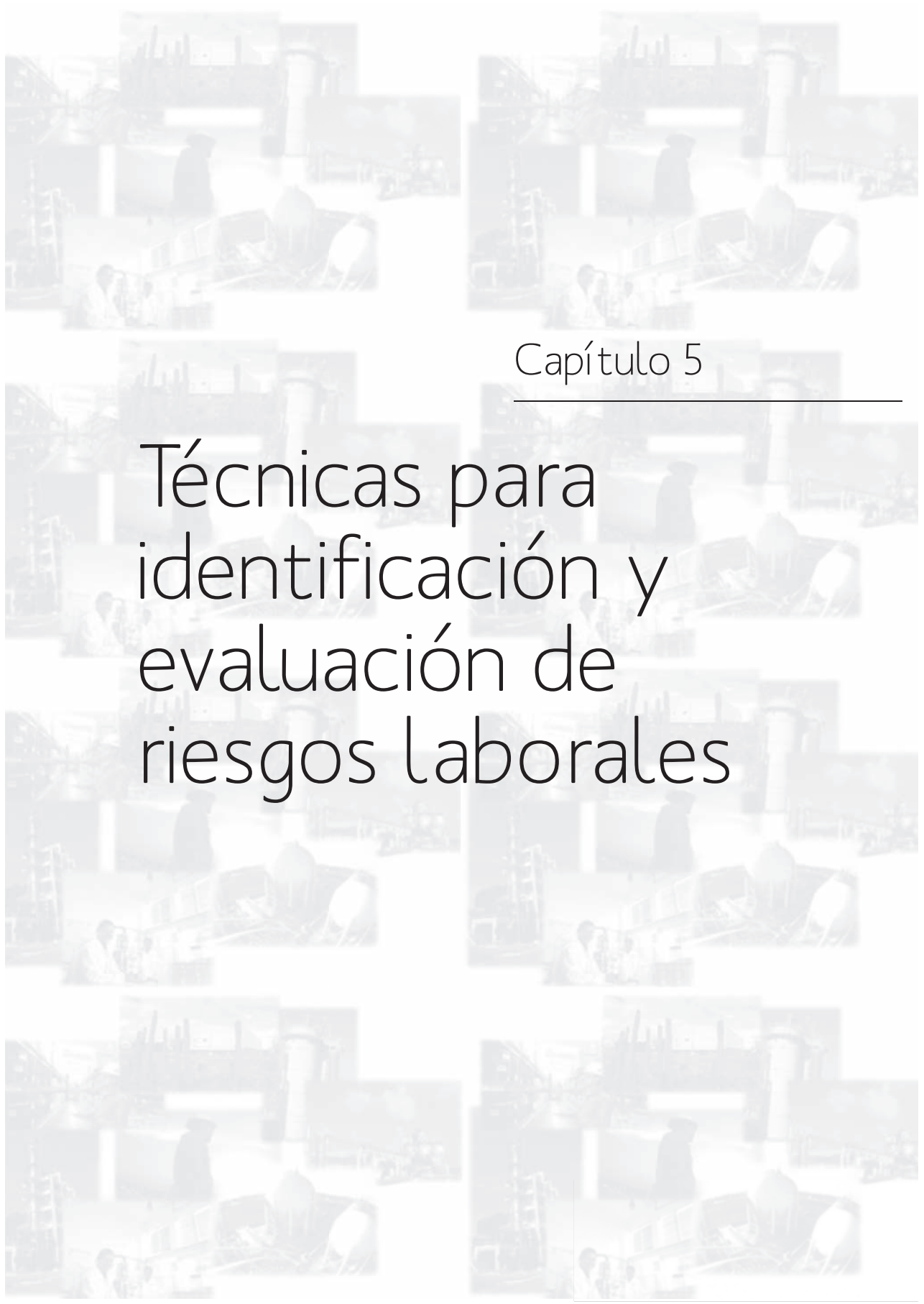
Estas otras recomendaciones también son necesarias:

- Si el objeto a transportar se va a llevar en los hombros lo mejor es recogerlo del piso y descargarlo sobre una mesa o superficie más alta, introduciendo el hombro previa flexión y levantando el objeto.
- Para el transporte de tubería, tablones, tablas y objetos largos este se debe realizar con la punta de adelante hacia abajo, prestando mucha atención de no golpear a las personas y a las estructuras.
- Para la movilización de objetos en grupo se debe escoger el personal de aproximadamente la misma estatura, haber un líder que dé las órdenes y cargas sobre el mismo hombro.
- Cuando el peso o volumen de la carga sea excesivo se debe recurrir a medios mecánicos para ello.
- Para el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede llevarse sobre la mano pero con el brazo estirado a lo largo del cuerpo.
- Cuando se estén descargando camiones, por ningún motivo los operarios se pueden colocar entre la parte posterior del vehículo y la plataforma de descargue.
- Cuando las condiciones ambientales de los trabajadores los expongan a temperaturas extremas, sustancias químicas, materiales con bordes cortantes, o sustancias que puedan causar lesiones, se deben suministrar elementos de protección seleccionados de acuerdo con los riesgos.
- La carga máxima que un trabajador podrá levantar teniendo en cuenta su aptitud física, conocimientos y experiencia es de 25 kilos y para las mujeres de 12.5 kilos de carga compacta, de acuerdo a lo establecido en la resolución 2400 de 1979 artículos 698 a 700.
- No se permitirá el levantamiento de objetos pesados a las personas enfermas del corazón, a las que padecen hipertensión arterial, las que han sufrido

do de alguna lesión pulmonar, a las mujeres en estado de embarazo, a las personas que han sufrido de lesiones en las articulaciones o que padecen de artritis, etc.

- Se debe establecer pausa en el levantamiento para los trabajadores que realizan esta labor constantemente.
- Para la manipulación de tambores, cilindros, barriles, etc., a los trabajadores se les dotará de guantes adecuados. Para rodar los tambores, etc., deben ser agarrados por las muescas con el fin de evitar lesiones en los dedos o palma de las manos. Para voltear los tambores, cilindros, etc. el trabajador se parará con un pié colocado contra el borde inferior de éstos y el otro separado; luego se agarrará por el borde superior en su parte más lejana al cuerpo, y halando hacia el mismo, se dará con la otra mano el movimiento necesario para voltearlo. Para bajar o subir tambores o cilindros a diferentes niveles se usarán largueros, deslizándolos sobre ellos, nunca rodándolos.
- No se deberán almacenar materiales y cargas en sitios demarcados para extintores, hidrantes, salidas de emergencia, etc.
- Los equipos para el movimiento de materiales en forma constante como los transportadores, grúas, malacates, vagonetas, deben ser construidos de materiales resistentes que ofrezcan seguridad en su manejo y transporte.
- Si algún transportador pasa sobre zonas de trabajo, pasillos o vías públicas, se deben instalar sistemas de protección que protejan contra la caída de material desde el transportador.
- Toda abertura en el piso y las que den acceso a vertederos o tolvas deben protegerse con rejillas evitándose que el personal pueda caer en ellas.
- Cada vez que un transportador o máquina sea detenida para labores de mantenimiento o reparación, se debe realizar bloqueo de los controles con el fin de evitar que sea accionada en forma involuntaria.
- El mantenimiento de transportadores, grúas, vagonetas, debe ser realizado por personal calificado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y dejando constancia escrita de las labores realizadas.
- El operador no acatará otras señales que las de la persona que dirige la izada, o las del señalador autorizado. Ninguna persona menor de 18 años podrá operar, o ayudar a operar, una grúa fija, grúa viajera o malacate.
- Debe ser prohibido que personas con afecciones de la visión, el oído, cardíacas, epilépticas o que sufran trastornos síquicos, operen cualquier tipo de grúa o malacates.
- Son responsables del movimiento y manejo de cargas el operador y su señalador, debiéndose vigilar que la carga esté bien asegurada y debidamente equilibrada una vez sea izada unos pocos centímetros.
- En cuanto sea posible no debe utilizarse una grúa para halar lateralmente cargas, puesto que se genera el riesgo de volcamientos y sobre carga en las partes de la grúa.

- Se debe evitar pasar las cargas suspendidas sobre personas y mucho menos dejarla suspendida por algún tiempo.
- Los aparatos para izar, deberán equiparse con frenos capaces de sostener efectivamente un peso no menor de una vez y media la carga nominal de dichos aparatos.
- Las eslingas, cables, cadenas, ganchos, cuerdas y todos los demás accesorios destinados a la manipulación de materiales en los aparatos para izar, serán cuidadosamente examinados antes de usarse, por personal calificado y reparar inmediatamente cualquier desperfecto observado dejando constancia escrita de ello.
- Las grúas móviles deben poseer cabinas construidas de material incombustible, a prueba de la inclemencia del tiempo y capaces de proteger al operador contra las proyecciones de materiales, radiaciones, gases y vapores.
- Para el uso de carretillas de mano en superficies inclinadas, si son de dos ruedas, deberán estar provistas de frenos eficaces. Los frenos deberán ser de bandas y aplicados a las ruedas para evitar que éstas giren mientras se voltea la carga.
- Los mangos de las carretillas de una o dos ruedas estarán provistos de resguardos que eviten que las manos de los trabajadores rocen con puertas, postes, paredes, materiales apilados u otros objetos.
- Todos los equipos de transporte móviles, dentro de la obra, estarán dotados de alarmas de retroceso sonoras y luminosas.
- Las cuerdas, cables y cadenas con sus respectivos enganches y montajes para el manejo y movimiento de materiales deberán cumplir las normas sobre cargas límites que soportan, teniendo en cuenta los factores de seguridad.



Capítulo 5

Técnicas para identificación y evaluación de riesgos laborales

Cada vez que corresponde entrar en el campo de las definiciones, se encuentra el problema de elegir cuál de ellas es la más aceptada. Todo depende de la orientación que se quiere dar a un determinado tema, por tal motivo las definiciones presentadas no son las únicas y sirven como orientación de estudio.

Aunque la salud ocupacional tiene carácter multidisciplinario y todas las disciplinas pueden proporcionar apoyo invaluable, se presenta la definición de algunas de ellas y en otras disciplinas de apoyo se enumeran otras más.

En el ámbito mundial, actualmente, la salud ocupacional se divide en tres grandes ramas que son: medicina del trabajo, higiene industrial y seguridad industrial, no queriendo significar con ello que las otras disciplinas no tengan posibilidad de participación en salud ocupacional.

A través de salud ocupacional se pretende mejorar y mantener la calidad de vida y salud de los trabajadores y servir como instrumento para mejorar la calidad, productividad y eficiencia de las empresas.

Existe un sinnúmero de definiciones. A continuación se presentan algunas de ellas.

La OMS la define como la rama de la salud pública orientada a promover y mantener el mayor grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, protegiéndolos en su empleo de todos los agentes perjudiciales para la salud, en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su actividad.

También se puede definir como: "El conjunto de actividades multidisciplinaria, encaminadas a la promoción, educación, prevención, control, recuperación y rehabilitación de los trabajadores, para protegerlos de los riesgos de su ocupación y ubicarlos en un ambiente de trabajo de acuerdo con sus condiciones fisiológicas y psicológicas" (OIT).

La salud ocupacional es eminentemente preventiva a través de actividades de promoción, educación, prevención y control de los factores de riesgo ambiental con el fin de evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, dichas acciones tienen carácter multidisciplinario puesto que en ellas interviene una variedad de disciplinas, todas con el objeto de evitar el menoscabo de la salud.

Definiciones

Según lo planteado en el sistema de educación continua sobre salud ocupacional, "Bases conceptuales y organización de la salud ocupacional en el ISS"

editado por ASCOFAME-ISS y Condiciones de trabajo y Salud, del cual se tomaron las definiciones presentadas y relativas a salud ocupacional, se ofrecen las siguientes definiciones:

Factor de riesgo: es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quién está expuesto a él.

Riesgo potencial: es el riesgo de carácter latente, susceptible de causar daño a la salud cuando fallan o dejan de operar los mecanismos de control.

Riesgo: probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.

Peligro: es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de la vida individual o colectiva de las personas.

Daño: es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas.

Prevención: técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales.

Protección: técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad o su entorno, provocando daños.

Nunca se debe de confundir factor de riesgo, con riesgo y con fuente de generación y si esto se logra, será mucho más fácil plantear las medidas de control.

Los factores de riesgo y condiciones de los medios ambientales de trabajo que afectan al personal no solo en su salud integral, física y mental y en su bienestar, sino también en su productividad son tantos que sería imposible considerarlos separadamente por lo que para su estudio se han establecido diferentes clasificaciones, una de las cuales es la siguiente:

Al igual que en otros trabajos, los factores de riesgo de los trabajadores de la construcción suelen ser: físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos, eléctricos, locativos, físico-químicos y sicosociales.

Ente las disciplinas que intervienen están las siguientes:

Medicina preventiva: conjunto de actividades dirigidas a la identificación precoz de los agentes que pueden causar enfermedades o lesiones, a su control óptimo y a la rehabilitación integral del individuo afectado.

Medicina del trabajo: conjunto de actividades multidisciplinarias destinadas a la promoción, prevención y control de la salud de los operarios, con el fin de ubicarlos en un puesto de trabajo de acuerdo con sus condiciones sicofisiológicas. En el artículo 9º del decreto 614 de 1984 se define como: "conjunto de actividades médicas y paramédicas destinadas a promover y mejorar la salud del trabajador, evaluar su capacidad laboral y ubicarlo en un lugar de trabajo de acuerdo con sus condiciones sicobiológicas".

La promoción se hace a través de la concientización a los trabajadores y empresarios en relación con los efectos de los riesgos del trabajo sobre la salud y propendiendo por el mantenimiento y el mejoramiento de las condiciones de salud de los trabajadores.

La prevención y el control se hacen mediante la identificación y el control de los factores de riesgo que inciden sobre la salud física y mental, practicando exámenes médicos de admisión y periódicos de control, que permitan la identificación y vigilancia de los trabajadores expuestos a riesgos específicos.

Ergonomía: es el estudio científico de la relación entre el hombre y su sistema de trabajo, el cual busca que el ambiente sea compatible con la comodidad y con la salud y esté acorde con las condiciones físicas del individuo.

Las definiciones que le han dado fundamento al trabajo de la Ergonomía y así mismo a su etimología (Ergón: trabajo, Nomos: ley) se refieren particularmente a:

- Las leyes que rigen el trabajo o el conocimiento que de él se posee.
- El estudio de la actividad humana en el trabajo.
- La adaptación del trabajo a las características sicofísicas del trabajador.
- "Aliviar" el trabajo y elevar la eficiencia y calidad de la producción.

Para lograr diseños ergonómicos, la ergonomía se vale de otras ciencias tales como:

Biomecánica: estudio de las propiedades mecánicas del cuerpo humano. Aplica las leyes de la mecánica a las estructuras del aparato locomotor, ya que el ser humano está formado por palancas (huesos), tensores (tendones), resortes (músculos), elementos de rotación (articulaciones), etc., que cumplen muchas de las leyes de la mecánica. La biomecánica permite analizar los distintos elementos que intervienen en el desarrollo de los movimientos.

Antropometría: disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas.

Fisiología del trabajo: estudio de la respuesta del organismo humano a la actividad física y a las diferentes cargas del trabajo.

Fisiología ambiental: estudia la integración del organismo con el ambiente de trabajo.

Sicología industrial y organizacional: estudia las capacidades mentales, psicológicas y sensoriales del hombre, para que se desempeñe adecuadamente en determinado oficio y dentro de una determinada organización de la cual forma parte.

El sicólogo coopera con el equipo de Salud Ocupacional buscando estimular positivamente los factores intrínsecos y extrínsecos de las condiciones de trabajo, para aumentar la satisfacción y el desarrollo del individuo y de la organización.

Toxicología industrial: es el estudio de los venenos o agentes físicos o químicos que lesionan las células vivas, que al estar presentes en los procesos industriales y en el ambiente de trabajo, pueden alterar la salud del trabajador. Apoya a muchas ciencias como la física, química y la bioquímica para determinar:

Toxicidad: la capacidad de un tóxico para producir efectos nocivos.

Relación dosis respuesta: la cuantificación y el análisis de las dosis en las que se presenta la toxicidad.

Los agentes y sus efectos: es decir, determinan la probabilidad de que una lesión o enfermedad ocurra en determinadas condiciones de uso del tóxico, pues esta condición puede aumentar su peligrosidad en el sitio de trabajo.

Higiene industrial

La AIHA (American Industrial Hygienist Association) la define como:

“La ciencia y el arte dedicada al reconocimiento, evaluación y control, de aquellos factores ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que pueden ocasionar enfermedades, menoscabo de la salud y bienestar o importante malestar e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad”.

En el artículo 9º del Decreto 614 de 1984 se define como:

“Comprende el conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y al control de los agentes y factores del ambiente de trabajo que pueden afectar la salud de los trabajadores”.

Es una técnica no médica, de actuación sobre los contaminantes ambientales derivados del trabajo con el objetivo de prevenir las enfermedades profesionales de los individuos expuestos a dichos contaminantes.

Es un campo de la salud y no de la medicina que actúa preventivamente con acción directa sobre el medio de los agentes contaminantes y acción indirecta sobre el hombre.

La salud no es solo la ausencia de la enfermedad sino que implica un medio ambiente higiénico y la ausencia de agentes agresivos.

La higiene industrial suministra a la medicina preventiva datos del medio que pueden orientarlo en los posibles efectos que el individuo sufra como consecuencia de su permanencia en un ambiente que ha sido investigado por el higienista.

Recíprocamente, un diagnóstico médico puede alertar al higienista sobre la posible presencia de determinados agentes en su puesto de trabajo.

Seguridad industrial

Es el conjunto de normas técnicas, destinadas a proteger la vida, salud e integridad física de las personas y a conservar los equipos e instalaciones en las mejores condiciones de productividad.

En el artículo 9 del decreto 614 de 1984 se define: "Comprende el conjunto de actividades destinadas a la identificación y al control de las causas de los accidentes de trabajo".

Existen, además, un sinnúmero de definiciones entre las cuales se pueden resaltar las que vienen a continuación y que fueron tomadas de los siguientes documentos: Conceptos básicos panorama de factores de riesgo ocupacionales de Ecopetrol, Convenio de cooperación técnica ISS Colombia INSHT-Reino de España, Manual de Seguridad de Rafael Moreno:

- Área de la ingeniería que estudia, diseña, selecciona y promueve el uso de elementos de protección y las medidas de control específicas para el personal que trabaja, de acuerdo con su ocupación y ambiente de trabajo, investiga las condiciones de trabajo, en los equipos, los procesos y la conducta de la persona para descubrir situaciones, hábitos y actividades inseguras proponiendo medidas de control acordes con los hallazgos y desarrollo tecnológico de la empresa.
- Técnica no médica de prevención cuya finalidad se centra en la lucha contra los accidentes de trabajo, evitando y controlando sus consecuencias.

- Representa el estado de protección de los recursos humanos y materiales para la producción contra los accidentes de trabajo. Constituye una tecnología para la protección de dichos recursos.
- Significa hacer las cosas de manera que ningún trabajador se lesione, ni tampoco puedan sufrir daño los equipos o el producto elaborado.
- Es el control sobre las personas, máquinas y ambiente de trabajo para realizar cualquier tarea sin que produzca lesiones o averías dentro de ciertos límites permisibles.
- Control de pérdidas accidentales.

Como se puede observar, todas las definiciones concuerdan en que la seguridad industrial consiste en el control de pérdidas, bien sea, personales o materiales.

Ecología: "La ciencia de la totalidad de los patrones de relaciones entre los organismos y su ambiente". "Estudio científico de las relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente en que viven".

Otras disciplinas de apoyo: dentro de esta categoría se pueden incluir todas aquellas que de una u otra manera apoyan las principales áreas para lograr los objetivos de la salud ocupacional. Entre ellas se destacan la enfermería con su carácter eminentemente educador, trabajo social, administración, economía, derecho, arquitectura, epidemiología, estadística, etc.

En conclusión, en la salud ocupacional existe una interrelación de las ciencias naturales, sociales, biomédicas y técnicas que requiere coordinación y cooperación interdisciplinaria.

Clasificación general de factores de riesgo

Con el incremento de las actividades industriales los prevencionistas en general deben enfrentarse a los riesgos que para la salud de los trabajadores representan las sustancias utilizadas, los subproductos y los productos originados en los distintos procesos industriales con el fin de prevenir los efectos adversos a la salud. Para llegar a esta meta, ante todo, es necesario reconocer el riesgo, valorando y posteriormente estableciendo las medidas correctivas necesarias para lograrlo. Hay que tener conocimientos de las propiedades químicas y físicas de los efectos biológicos de tales factores y de los principios básicos de los procedimientos de control.

Según lo planteado en su libro Salud ocupacional Rafael Moreno et al se tienen las siguientes definiciones:

En el decreto 614 de 1984 artículo 9º se define Riesgo Potencial: es el riesgo de carácter latente, susceptible de causar daño a la salud cuando fallan o dejan de operar los mecanismos de control.

Los factores de riesgo y condiciones de los medios ambientales de trabajo que afectan al personal, no solo en su salud integral, física y mental y en su bienestar, sino también en su productividad, son tantos que sería imposible considerarlos separadamente por lo que para su estudio se han establecido diferentes clasificaciones, una de las cuales es la siguiente:

Factores de riesgo físico: son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos. Diferentes formas de energía presentes en el medio ambiente que tienen la potencialidad de causar lesiones entre los operarios. Dentro de estos están: ruido y vibraciones, temperaturas anormales, presiones anormales, radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes.

Factores de riesgo químico: toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. Se pueden clasificar en sólidos, líquidos y gases. Estando comprendidos todos los pertenecientes a materiales particulado, humos, polvos, fibras, gases, vapores y líquidos en general.

Factores de riesgo biológicos: todos aquellos seres vivos, ya sea de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. Efectos negativos se pueden concertar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos.

Factores de riesgo sicolaborales: se refiere a aquellos aspectos intrínsecos y organizativos del trabajo y a las interrelaciones humanas, que al interactuar con factores humanos endógenos (edad, patrimonio genético, antecedentes sicológicos) y exógenos (vida familiar, cultura, etc), tienen la capacidad potencial de producir cambios sicológicos del comportamiento (agresividad, ansiedad, insatisfacción) o trastornos físicos o sicosomáticos (fatiga, dolor de cabeza, hombros, cuello, espalda, propensión a la úlcera gástrica, la hipertensión, la cardiopatía, envejecimiento acelerado).

De acuerdo con la Resolución 1016 de 1989 del Ministerio de la Protección Social, plantea el término "factores de riesgo sicosociales", como no siempre la

empresa tiene los recursos para abordar en forma integral los factores de riesgo propios de las condiciones de vida en general, se restringió el concepto a los factores agresivos que genera directamente la organización. De ahí que se utilice el término factores de riesgo sicolaborales, en vez de sicosociales.

Factores de riesgo por carga física: se refiere a todos aquellos aspectos de la organización del trabajo, de la estación o puesto de trabajo y de su diseño que pueden alterar la relación del individuo con el objeto técnico produciendo problemas en el individuo, en la secuencia de uso o la producción.

Factores de riesgo mecánico: objetos, máquinas, equipos, herramientas que por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma, tamaño, ubicación y disposición del último tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas o materiales, provocando lesiones en los primeros o daños en los segundos.

Factores de riesgo eléctrico: se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, los equipos que al entrar en contacto con las personas o las instalaciones y materiales pueden provocar lesiones a las personas y daños a la propiedad.

Factores de riesgo locativos: condiciones de las instalaciones o áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la empresa.

Factores de riesgo físico – químicos: incendios y explosiones.

Es de anotar que si el agente actúa de manera permanente, crónica y durante largo período, aunque la intensidad de su exposición no sea necesariamente alta, dará lugar a una o varias afecciones que se clasifican dentro de las enfermedades profesionales.

Algunas otras lesiones se causan con exposiciones cortas, súbitas o agudas, con intensidades o niveles muy elevados, produciendo siempre síntomas o muestras inmediatas de afección. En este caso dicha afección se clasifica dentro de los accidentes de trabajo.

La clasificación de los agentes químicos se puede realizar teniendo en cuenta el estado físico de las sustancias o según sus efectos.

Se considera que existe una contaminación en el aire, si cualquiera de los componentes normales está en una proporción mayor de 78.09 % de nitrógeno, 0.03 % de bióxido de carbono, 20.95 % de oxígeno, 0.93 % de argón o si está presente cualquier otra sustancia.

Programa de salud ocupacional

Todo el programa se puede analizar como un sistema, el cual consta de tres partes: A) La estructura, B) El proceso y C) Los resultados, cada uno con actividades propias que se describen a continuación.

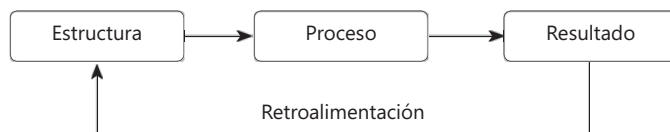


Gráfico 5.1 Fases de un programa de salud ocupacional.

A- La estructura

Son todos los recursos disponibles de la empresa, destinados a responder a las demandas o necesidades de la población trabajadora con respecto a su salud y a la calidad del medio ambiente laboral, dando así, cumplimiento a la legislación vigente.

Está compuesta por las siguientes acciones

- Política de salud ocupacional.
- Comité Paritario de Salud Ocupacional (COPASO) o Vigía Ocupacional.
- Asignación de recursos: humanos, financieros, físicos y tecnológicos.
- Estructura orgánica.

B- El proceso

Se refiere a la forma como se organizan y ejecutan las actividades y se utilizan los recursos disponibles para atender los requerimientos de la población trabajadora y del medio ambiente laboral. En este aspecto también se considera la cobertura.

Se parte del diagnóstico integral de condiciones de trabajo y salud, la planeación, intervención sobre las condiciones de trabajo y salud (actividades específicas de promoción y prevención), actividades de fomento de estilo de vida y de trabajos saludables y las intervenciones complementarias como son la investigación de accidentes e incidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, las visitas de inspección, el plan de mantenimiento y las demarcaciones y señalizaciones.

Para poder realizar el diseño e implementación de los respectivos subprogramas que más tarde comprenderán, el programa deberá contener el diagnóstico integral de las condiciones de trabajo (panorama de factores de riesgo) y de

salud (historias clínicas ocupacionales), las cuales, con el apoyo de las fichas toxicológicas (resumen de las sustancias químicas utilizadas) y de las fichas de riesgo (de máquinas, equipos y herramientas utilizadas) y la participación activa de los trabajadores a través del Comité paritario de salud ocupacional (COPASO) o del Vigía ocupacional, van a representar la base para la construcción del edificio llamado Programa de salud ocupacional empresarial (PSOE), el cual deberá permanecer en el tiempo mientras exista la empresa con las debidas actualizaciones cuando varíen las condiciones ambientales, bien sea por eliminación de riesgos, cambios de procesos o control de los mismos y por la realización de actividades o procesos diferentes.

Esquemáticamente se puede tener:

Capacitación
Protección maquinaria
Iluminación
Señalización
Brigadas de emergencia
Control AT
Ergonomía
Toxicología
Ruido

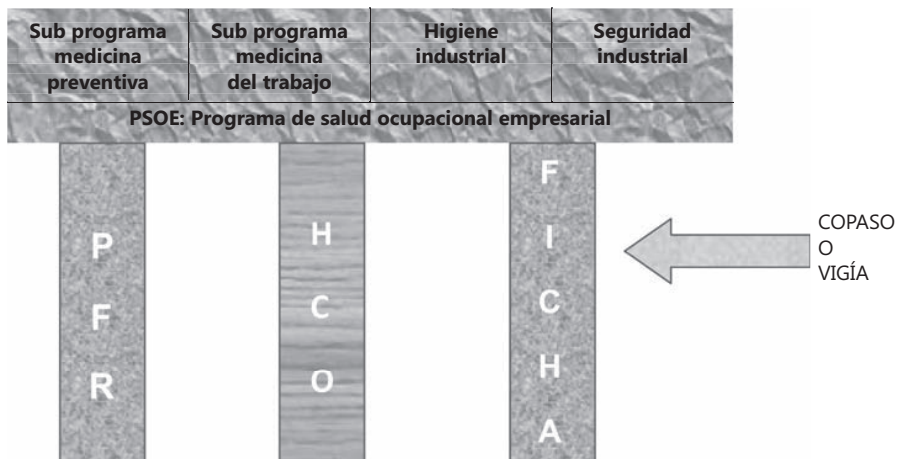


Gráfico 5.2 Analogía propuesta por el autor para el programa de salud ocupacional.

- PFR = panorama de factores de riesgo; diagnóstico integral de condiciones de trabajo.
HCO = historias clínicas ocupacionales, de pre empleo, periódicas y de retiro; diagnóstico integral de condiciones de salud.
FT/FR = fichas toxicológicas y fichas de riesgo; sustancias químicas y máquinas, equipos y herramientas utilizadas o por ocupaciones.
COPASO = comité paritario de salud ocupacional.

El tener uno o varios de estos componentes, sin estar todos integrados, no significa contar con programa de salud ocupacional.

Muchos empresarios creen que al conformar un comité paritario y tenerlo en funcionamiento, cumplen la legislación de tener el programa de salud ocupa-

cional, pero ignoran las funciones establecidas para el comité o vigía que en el artículo 10 de la resolución 2013 de junio seis (6) de 1986 establece: es un organismo de promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de la salud ocupacional dentro de la empresa, y no se ocupará por lo tanto de tramitar asuntos referentes a la relación contractual-laboral propiamente dicha, los problemas de personal, disciplinarios o sindicales; ellos se ventilan en otros organismos y están sujetos a reglamentación distinta. Tampoco compete al comité paritario de salud ocupacional la elaboración e implementación del programa de salud ocupacional.

El responsable de la prevención de riesgos profesionales según el artículo 56 del decreto 1295 de 1994 es el empleador y agrega dicho artículo: "los empleadores, además de la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el programa de salud ocupacional según lo establecido en las normas vigentes, son responsables de los riesgos originados en su ambiente de trabajo". Las entidades administradoras de riesgos profesionales, por delegación del estado, ejercen la vigilancia y control en la prevención de los riesgos profesionales de las empresas que tengan afiliadas, a las cuales deberán asesorar en el diseño del programa permanente de salud ocupacional.

En el artículo 35 del mismo decreto se establece que la afiliación al sistema general de riesgos profesionales da derecho a la empresa afiliada a recibir por parte de la entidad administradora:

- a) Asesoría técnica básica para el diseño del programa de salud ocupacional en la respectiva empresa.
- b) Capacitación básica para el montaje de la brigada de primeros auxilios.
- c) Capacitación a los miembros del comité paritario de salud ocupacional en aquellas empresas con un número mayor de 10 trabajadores, o a los vigías ocupacionales en las empresas con un número menor de 10 trabajadores.
- d) Fomento de estilos de trabajo y de vida saludables, de acuerdo con los perfiles epidemiológicos de las empresas.

Las entidades Administradoras de Riesgos Profesionales (ARP) establecerán las prioridades y plazos para el cumplimiento de las obligaciones contenidas en este artículo.

Se debe anotar que "el programa de salud ocupacional, será evaluado por la empresa, como mínimo cada seis (6) meses y se reajustará cada año, de conformidad con las modificaciones en los procesos y los resultados obtenidos o dentro del término de tiempo establecido por requerimiento de la autoridad competente".

Diagnóstico integral de condiciones de trabajo y salud

Expresa su situación real apoyado en un conjunto de datos organizados sistemáticamente y adquiridos a partir de su identificación, evaluación y análisis integral.

Representa un perfil epidemiológico de la empresa y debe garantizar la orientación de las actividades del programa, con base en las prioridades determinadas.

Este diagnóstico es de carácter dinámico y debe ser actualizado mínimo cada año, y siempre que se modifiquen las condiciones de trabajo y salud.

Diagnóstico de condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo son un conjunto de variables objetivas y subjetivas que definen la realización de una labor concreta y el entorno en que esta se realiza, incluyendo aspectos relacionados con la organización, el ambiente, los materiales, los instrumentos, máquinas, equipos y tareas que pueden determinar el bienestar integral de las personas.

Panorama de factores de riesgo

Se entiende por panorama de factores de riesgo, a la forma de obtener una información sobre los riesgos laborales de un ámbito geográfico determinado, empresa, departamento, región, que permita la localización y valoración de los mismos, así como el conocimiento de la exposición a que están sometidos los distintos grupos de trabajadores afectados por ellos. Dicha información deberá reunir los requisitos de ser sistemática y actualizable, para permitir una continua puesta al día, no pudiendo ser entendida como una actividad puntual sino, por el contrario, como una forma de recogida, tratamiento y análisis de datos que permitan una adecuada orientación de las actividades preventivas posteriores.

Es la información detallada y precisa sobre las condiciones de riesgo laboral, así como la exposición a que están sometidos los trabajadores. Es una acción dinámica de recolección, tratamiento y análisis de las actividades preventivas posteriores.

El panorama de riesgos es, por lo tanto una técnica utilizada para describir las condiciones laborales y ambientales en que se encuentran los trabajadores de una empresa, donde el objetivo principal es realizar una evaluación diagnóstica de la situación de la empresa a través de la identificación y localización de los factores de riesgo y los riesgos asociados existentes.

La identificación y valoración de los factores de riesgo y sus riesgos asociados debe ser realizada por personal que posea conocimientos en salud ocupacional y en la medida que tenga experiencia dicha determinación podrá ser mucho más objetiva, permitiendo clasificar los riesgos según los distintos grados de severidad.

Con el fin de lograr que el panorama de factores de riesgo sea objetivo y satisfactorio debe incluir en su realización:

- Ubicación e identificación de aquellos riesgos que constituyan amenazas concretas para la salud e integridad de los trabajadores tales como: área o sección, puesto de trabajo.
- Las personas y la estructura que pueda afectar.
- La medición o valoración cualitativa o cuantitativa de los factores de riesgo.
- Priorización o grado de peligrosidad encontrados.

Es importante resaltar la necesidad de homogenizar la información que sobre cada área preventiva se vaya a manejar, sea esta información buscada explícitamente para la realización del panorama de riesgos, o una información ya existente. Ésta información es básica tanto cualitativa como cuantitativamente.

Los objetivos que se pretenden son:

- Localización de los riesgos laborales y de las condiciones de trabajo a ellos ligados.
- Conocimiento de la situación en que se encuentran y de los factores de riesgo existentes.
- Valoración de su capacidad agresiva, realizada básicamente en torno a las variables de "consecuencias" y "probabilidad".
- Conocimiento y valoración de la exposición a que están sometidos los trabajadores en torno a dichos riesgos y condiciones de trabajo.
- Conocimiento de la repercusión e incidencia que puede tener en grupos de trabajadores significativos, en base a sexo, edad, actividad económica, etc.

Requisitos que debe cumplir un panorama de factores de riesgo

- Estar de acuerdo con el tipo de proceso, oficios, materia prima, máquinas, equipos, herramientas y con la organización y división del trabajo.
- Lograr el análisis global del ambiente de trabajo realizando actividades conjuntas por parte de las áreas de medicina, higiene y seguridad industrial y otras disciplinas relacionadas con salud ocupacional.
- La recolección de la información implica una acción continua y sistemática de observación y medición, de manera que exista un conocimiento actualizado a través del tiempo.

- El panorama debe ser sistemático y actualizable para permitir una continua puesta al día y no constituirse como actividad puntual, sino, por el contrario, como una forma continua de recolección, tratamiento y análisis de datos, que permitan una adecuada orientación de las actividades preventivas posteriores.
- Evaluar las consecuencias y/o los efectos más probables proponiendo soluciones razonables.
- Implementar programas de prevención en función de prioridades, para luego hacer un análisis periódico de los riesgos mediante la implantación de sistemas de vigilancia.

La identificación de factores de riesgo, con los riesgos asociados, es una labor que exige condiciones que influyen sobre la calidad del panorama general de factores de riesgo. Estas condiciones son:

- Formación técnica y experiencia preventiva de quien realiza la observación.
- Conocimiento del proceso productivo. Este conocimiento es una garantía de la detección de los riesgos existentes, al conocer la implicación que un determinado tipo de incidente podría tener en el desarrollo normal del proceso de trabajo. Esta es una de las principales condiciones, pues desconociendo el proceso productivo se puede ignorar muchos riesgos inherentes a la labor realizada.
- Conocimiento de datos de accidentalidad y/o enfermedad profesional referidos al proceso o área analizada. Estos datos son fuente de información indicadora de los puntos donde por cualquier circunstancia ha ocurrido un evento.
- Existencia de normas y reglamentos. Estos constituyen una garantía para lograr una buena detección de riesgos, toda vez que orientan directamente hacia las condiciones que deben cumplirse en cada área de trabajo.

Con el fin de hacer la localización de los factores de riesgo es necesaria la descripción general del proceso productivo con cada una de las operaciones involucradas, desde que ingresa la materia prima hasta que se obtiene el producto terminado. Las inspecciones de seguridad constituyen el sistema que permite analizar las condiciones de la empresa con el fin de detectar condiciones o acciones inseguras (subestándares) que puedan acarrear accidentes y/o enfermedades profesionales.

Una vez se tenga una visión general del proceso se identifican los factores de riesgo específicos con sus riesgos asociados, de cada sección o área de trabajo, mediante una guía de observación (que debe ser utilizada cuando no se tiene mucha experiencia), o utilizando un formato para vaciar de manera sistemática la información.

Criterios para definir prioridades

Una vez identificados los riesgos, se hace necesario valorarlos con el fin de obtener un dato objetivo que permita desarrollar las acciones en un orden prioritario encaminado a darles solución.

Como es sabido, en el campo de la higiene se cuenta con unas técnicas de valoración en las cuales se obtienen datos concretos y pueden ser comparados con datos de referencia establecidos, lo que da un resultado confiable, no siendo así en el campo de la seguridad, en el cual no se cuenta con los equipos y medios de valoración que den un valor preciso y es necesario valerse de una serie de alternativas y criterios manejados por cada técnico que realice el estudio. Sin embargo, es necesario que se dé una unificación al manejo de esta variable donde nos basamos no sólo en criterios tan importantes como:

- La capacidad de toxicidad o daño del agente de riesgo.
- El número de personas expuestas.
- El tiempo de exposición.
- Riesgos más frecuentes.

Sino en la determinación del "grado de riesgo", el cual permite dar datos más objetivos que pueden ser comparados, en algunos casos, con evaluaciones obtenidas mediante datos concretos (TLV), con lo cual se pueden tomar decisiones conjuntas.

Las variables en las que debe apoyarse la valoración del riesgo son las siguientes:

- Consecuencia de dicho riesgo.
- Probabilidad de que dicho riesgo se materialice.
- Exposición al riesgo.

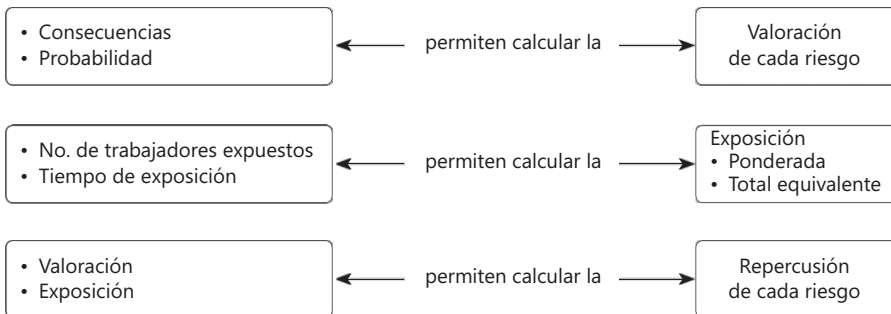


Gráfico 5.3 Valoración de riesgos de seguridad. Tomado de Mapa de Riesgos de la Rioja, fotocopia de documento de trabajo durante capacitación del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de España, año 1988.

En la valoración en higiene, se distinguen los siguientes tipos de riesgos higiénicos, cada uno de los cuales se debe analizar independientemente:

- La jerarquización de los factores de riesgo consiste en el ordenamiento secuencial de la severidad de los riesgos identificados, según su grado de peligrosidad y/o de riesgo.
- El control de los factores de riesgo se debe realizar con base en la jerarquización de los mismos, lo que se considera un paso intermedio entre la detección de riesgos y el estudio, implementación y control de las medidas correctivas. La necesidad de este paso deriva del hecho de que deben controlarse en orden de prioridades los factores de riesgo más severos.

Grado de peligrosidad

Cálculo de las consecuencias que se derivan de la actualización del factor de riesgo considerado, la frecuencia y la probabilidad con que la situación peligrosa se produce.

A cada factor del grado de peligrosidad se le asigna una valoración cuantitativa, que se hace con base en el criterio del investigador, por eso en cada empresa pueden construirse cuadros que evalúen cada factor con escalas propias; pero hay que considerar para su elaboración, a “los valores de referencia y estadísticas históricas”.

Dicho método permite calcular el grado de peligrosidad de los riesgos y en función de este ordenarlos por su importancia.

Muchos autores adicionan columnas en las cuales se presentan las posibles consecuencias de los riesgos, lo cual conlleva a varios diagnósticos diferentes, debiéndose valorar cada uno independientemente, pues la probabilidad de presentar una herida es totalmente diferente a la probabilidad de presentar una amputación, dando un valor de grado de peligrosidad absolutamente diferente.

Además, se acostumbra en las administradoras de riesgos profesionales colocar columnas para especificar los métodos de control existentes, tanto en la fuente, como en el medio y por último en el receptor, pero la experiencia ha indicado que la gran mayoría de las veces dichas columnas aparecen vacías, lo cual complejiza para el gerente o patrono la lectura de estos formatos.

En la columna de observaciones no se deben colocar recomendaciones de control, las cuales deberán ir en cada uno de los sub-programas que se diseñarán con base en los resultados obtenidos.

Es de advertir que no se debe confundir factor de riesgo con riesgo y estos dos con fuente de riesgo, las lesiones no son riesgos sino consecuencias, debiéndose realizar un análisis muy detallado, pues de lo contrario se corre la posibilidad de orientar campañas a tratar de disminuir lesiones las cuales se deben al azar, con resultados pobres.

No todos los riesgos o situaciones riesgosas deben ir en el formato de panorama de factores de riesgo, el caso más común se presenta cuando un riesgo está presente en toda la empresa y para no tener que diligenciar una gran cantidad de ítems es más aconsejable describirlos en los hallazgos principales de la empresa y de una vez queda como priorizado. El riesgo o los riesgos dominantes de la actividad económica deben ser descritos así se tenga un control de los mismos, puesto que deben formar parte de los programas prioritarios de la empresa. Como la señalización o la falta de ella no es un riesgo sino un sistema de información, en la descripción previa se resalta su ausencia o presencia.

También es necesario anotar que una fuente de riesgo puede generar varios riesgos que deben de ser valorados independientemente, como ejemplo se tiene que una sustancia química puede generar riesgos de vapores (factor de riesgo químico), de contacto para producir una quemadura (factor de riesgo mecánico por contacto), factor de riesgo ergonómico (reacción corporal al levantar el recipiente donde se almacena), etc., lo cual requerirá una valoración totalmente diferente con una priorización también distinta.

En las fuentes de generación no debe colocarse palabras genéricas como máquinas, herramientas de mano, etc, sino especificar el nombre de cada máquina con su respectiva valoración del grado de peligrosidad lo mismo que el nombre de cada herramienta de mano y la valoración correspondiente.

Aunque el panorama de factores de riesgo es un método en el cual tiene gran valor la subjetividad, si no se cambian los parámetros de evaluación, con la experiencia acumulada se logrará una mayor objetividad.

No se debe trabajar con riesgos hipotéticos pues con esto solo se logra complejizar mucho más el análisis y la propuesta de soluciones.

Entre menor sea el grado de peligrosidad mucho mayor será el costo para su control y por ningún motivo se debe trabajar en riesgos con grado de peligrosidad calificados como aceptables, mientras existan riesgos con una mayor calificación.

El panorama de factores de riesgos no es un estudio de puestos de trabajo para los cuales existen técnicas específicas de acuerdo con lo que se desee analizar, es como su nombre lo indica, un panorama.

El resultado final de la valoración de los riesgos debe ser un listado en orden de importancia de los factores de riesgo según su grado de peligrosidad y que requieran la aplicación de las medidas de control, a corto, mediano y largo plazo. El control de la exposición continuada a un determinado riesgo debe tener un control prioritario a la exposición esporádica o accidental teniendo en cuenta la consecuencia y la probabilidad.

Para condensar esta información se utilizan formatos diseñados con anterioridad por la persona encargada o de acuerdo con la A.R.P., a la cual se encuentra afiliada la empresa, pues no se ha podido unificar su presentación y manejo. Dicho formato debe contener como mínimo la siguiente información: área, sección o departamento de trabajo; factor de riesgo, riesgo; fuente de generación, consecuencia, exposición, probabilidad, grado de peligrosidad y las observaciones pertinentes que permitan aclarar el riesgo o la fuente generadora.

Área, sección	Factor de riesgo	Riesgo	Fuente de generación	C	E	P	GP	Observaciones

Observaciones:

Donde:

C = Consecuencia.

E = Exposición.

P = Probabilidad.

GP = Grado de peligrosidad: $C \times E \times P$

Para la elección de los valores de la consecuencia (C), exposición (E) y probabilidad se deben de utilizar las tablas que cada A.R.P., utiliza puesto que no se han homologado dichos valores y sistemas de valoración.

Medidas de control

Son las diferentes técnicas, métodos y procedimientos utilizados para la atenuación o eliminación del riesgo.

El establecimiento de las medidas de control es un proceso para el cual no es posible proporcionar criterios generales, puesto que deberá hacerse en función de las características de la propia organización empresarial y el proceso productivo.

Cada uno de los factores de riesgo, con sus respectivos riesgos, debe someterse a una fase de estudio, en la que se analice la solución más operativa a los factores determinantes de la situación de riesgo estudiada.

En general, todas las medidas correctoras que pueden ser estudiadas, deberán tener en cuenta los siguientes principios básicos:

- Si corresponde con las características del riesgo detectado. Este aspecto es fundamental y tiene que ser tenido en cuenta, con independencia de que la misma medida de control pueda servir por sí misma o combinando su actuación con otra para la solución de algún problema colateral.
- Viabilidad. Es decir, que sea realizable. Por lo tanto, debe estar adecuada al proceso productivo, máquina o equipo e instalaciones locativas.
- Eficacia en el mecanismo de control. Se refiere a la disminución o atenuación del riesgo. Es normal encontrar varias medidas de control de posible aplicación a una misma situación de riesgo, que pueda dar como consecuencia una mayor o menor disminución del grado de peligrosidad o del grado de riesgo encontrado.
- Para poder determinar cuál de estas medidas correctoras es la que conviene aplicar, se deberá determinar cuál es el nuevo valor del grado de peligrosidad o de riesgo que se obtendrá con la aplicación de cada solución. Es de aclarar que una medida de control no debe potenciar la aparición de nuevos riesgos.
- Relación costo/beneficio. Deberá analizarse este aspecto; pero no deberá condicionarse la efectividad de las medidas de control a sus costos.

El método de control para cada caso específico se debe hacer siguiendo un orden lógico que consiste en eliminarlo en la fuente, es decir donde se genera; si no es suficiente, se deberá complementar con un control en el medio, quiere decir esto entre la fuente y el trabajador y solo como medida complementaria se optará por ofrecer una protección específica en el receptor (trabajador), mediante la dotación de elementos de protección personal, los cuales no eliminan el riesgo sino que, únicamente, sirven para que éste no haga contacto con el trabajador. Se debe tener en cuenta otras medidas de control como es la educa-

ción, cambios de sistemas. La rotación de los trabajadores es la socialización del riesgo y en cuanto sea posible no se debe de aplicar.

Los elementos de protección personal deben ser suministrados teniendo en cuenta los requerimientos específicos del puesto de trabajo, homologación según las normas de control de calidad, adaptación al trabajador o confort expresado por el trabajador. Es fundamental educar y motivar sobre su uso, así como controlar su utilización, mantenimiento y reposición, debiéndose dejar constancia escrita sobre dichas acciones.

Una vez realizados los pasos anteriores y con toda la información necesaria, se estudia y elabora el primer mapa de riesgo. Para lograr esto es necesario contar con un plano actualizado, preferiblemente con la ubicación de la maquinaria y, de ser posible, la del trabajador.

Inventario de riesgos

Hay algunas actividades económicas entre las que están la relacionadas con la construcción en las cuales la realización del panorama de factores de riesgos se dificulta para las personas sin una buena experiencia, puesto que las tareas o acciones se realizan en diferentes áreas o de forma reptante, no pudiéndose localizar perfectamente el riesgo o presentándose secuencialmente en la medida que se realiza la actividad. Para estas actividades se propone realizar un inventario de riesgos, para lo cual es necesario un conocimiento de los principales riesgos presentes en la actividad y ser proactivos implementando medidas de promoción y prevención en la medida que se desarrollan las labores.

Con base en los factores de riesgo y riesgos asociados se procederá a elaborar el subprograma de medicina preventiva y del trabajo debiéndose tener presente la Resolución 2346 de 2007, que hace referencia a las historias clínicas ocupacionales con las cuales se elabora el perfil sociodemográfico y epidemiológico que servirá de base para las campañas de promoción y prevención en unión del subprograma de higiene y seguridad industrial.

C- Los resultados

Por medio de este indicador se mide como se ha desarrollado el programa de salud ocupacional teniendo en cuenta los criterios que se han establecido y comparar el logro de las metas, con base en el panorama de factores de riesgos o del inventario de riesgos realizado con anterioridad y que sirvió de base para el diseño y montaje del programa de salud ocupacional, en el cual se han contemplado aspectos tales como la capacitación, reinducción, inspecciones de

control, puesta en marcha de recomendaciones de control, conformación y entrenamiento de brigadas de emergencia, frecuencia y gravedad de accidentes de trabajo, saneamiento básico industrial.

Como norma se debe tener en cuenta que lo que no se pueda evaluar o medir no debe llevarse a cabo, pues de lo contrario los resultados obtenidos son demasiado pobres, lo mismo ocurre con las acciones si no se mejoran las condiciones de trabajo y la exposición a ellas ligadas, no se deben aplicar.

La evaluación de resultados está encaminada a medir el grado de impacto, que las acciones del programa de salud ocupacional han tenido sobre las condiciones de trabajo y salud de la comunidad laboral, en un período dado, tomando como base la priorización del panorama de factores de riesgo.

Indicadores de estructura o entrada

Permite establecer la medida de las necesidades de los trabajadores en cuanto a las condiciones de trabajo, salud ocupacional y general, medidas de promoción y protección, medio ambiente y el inventario que se posee para satisfacer estas necesidades. En esta etapa de la estructura se tienen en cuenta como recursos: las políticas de la empresa en cuanto a salud ocupacional, legislación aplicable teniendo en cuenta la actividad económica, los riesgos, el número de trabajadores expuestos, el tipo de instalaciones locativas físicas, equipos, maquinaria, sistemas de información, organización, financiamiento, etc.

Los aspectos que se deben evaluar son la disponibilidad y la accesibilidad. En la disponibilidad se tienen en cuenta los recursos de que se dispone para cubrir o atender las necesidades de los integrantes de la empresa, con la accesibilidad se evalúa la posibilidad de acceder o de utilizar dichos recursos.

Indicadores de proceso

Es una medida de la forma como se utilizan todos los recursos puestos a disposición de los trabajadores y demás entes comprometidos dentro de la estructura de la empresa, en la primera etapa es decir la de estructura.

Indicadores de resultado o salida

Con ellos se mide los logros o resultados obtenidos con la puesta en práctica de todos los aspectos del programa de salud ocupacional. Los indicadores de eficacia, efectividad, eficiencia y cobertura real, son los más utilizados en esta fase. Ejemplos:

Índices de ausentismo

$$\text{Índice de prevalencia} = \text{IP} = \frac{\text{Número de personas que se ausentaron} \times 100}{\text{Número de trabajadores en el período}}$$

$$\text{Índice de frecuencia} = \text{IF} = \frac{\text{Número de episodios de ausencia} \times 100}{\text{Número promedio diario de trabajadores}}$$

$$\text{Índice de duración} = \text{ID} = \frac{\text{Número de días de ausencia} \times 100}{\text{Número de episodios de ausencia}}$$

$$\text{Porcentaje de tiempo perdido} = \text{PTP} = \frac{\text{Número de días de ausencia} \times 100}{\text{Total días hombre contratados}}$$

Notas: para calcular los índices específicos por causa, deben seleccionarse solamente los episodios que corresponden a la causa evaluada. Igualmente se pueden calcular por cada causa médica. Con el total de días perdidos por cada causa multiplicados por el salario diario se pueden calcular el costo de los mismos.

Índice de frecuencia

Representa el número de eventos en relación con las horas hombre-trabajadas.

$$\text{IF} = \frac{\text{Número de accidentes de trabajo} \times K}{\text{Total horas-hombre trabajadas en el período}}$$

Índice de severidad

Estima la magnitud de las lesiones sufridas en relación con las horas trabajadas.

$$\text{IS} = \frac{(\text{días incapacidad} + \text{días cargados ANSI}) \times K}{\text{Total horas-hombre trabajadas en el período}}$$

La constante K puede asumir diferentes valores y debe ser elegido para que dé una cifra representativa de los índices teniendo en cuenta el número de trabajadores de la empresa.

K= 10⁶ la cual se aplica para un empresa de 500 trabajadores que labora 50 semanas al año y 40 horas semanales.

K= 240.000 la cual se aplica para una empresa de 100 trabajadores que labora 50 semanas y 48 horas semanales.

K= 220.000 la cual se aplica para una empresa de 100 trabajadores que labora 50 semanas al año y 44 horas semanales.

K= 200.000 la cual se aplica para una empresa de 100 trabajadores que labora 50 semanas por año y 40 horas semanales.

Para el cálculo del índice de frecuencia y el de severidad siempre se debe referir al mismo valor de K.

$$ILI = \frac{\text{Índice de frecuencia} \times \text{índice de severidad}}{\text{Índice medio de días perdidos (I.D.P.)}}$$

$$I.D.P. = \frac{\text{Total días perdidos o cargados por causa de lesiones durante el periodo}}{\text{Total casos con tiempo perdido}}$$

Los días cargados ANSI se presentan en la siguiente tabla, tomada de la norma ANSI Z-16.1; Z-16-2. Otro procedimiento es aplicar a 6000 el porcentaje (%) de pérdida de capacidad laboral.

POR MUERTE	6000					
	Mano	Pulgar	Índice	Medio	Anular	Meñique
Amputación a nivel de la Falange distal		300	100	75	60	50
Amputación a nivel de la Falange media			200	150	120	100
Amputación a nivel de la Falange proximal		600	400	300	240	200
Amputación a nivel de Metacarpo		900	600	500	450	400
Amputación a nivel de la muñeca		3000				
Pie		Primer Artejo		Cualquiera de los otros artejos		
Amputación a nivel de la Falange distal		150		35		
Amputación a nivel de la Falange media				75		
Amputación a nivel de la Falange proximal		300		150		
Amputación a nivel de Metatarso		600		350		
Amputación a nivel del tobillo		2400				
Brazo y antebrazo						
Amputación arriba del codo hasta el hombro		4500				
Amputación arriba de la muñeca hasta codo		3600				
Muslo y pierna						
Amputación arriba de la rodilla		4500				
Amputación arriba del tobillo hasta rodilla		3000				
Pérdida de función		Unilateral		Bilateral		
Ojos		1800		6000		
Oídos		690		3000		
Hernia no curada		50				

Tabla 5.1 Días cargados ANSI.

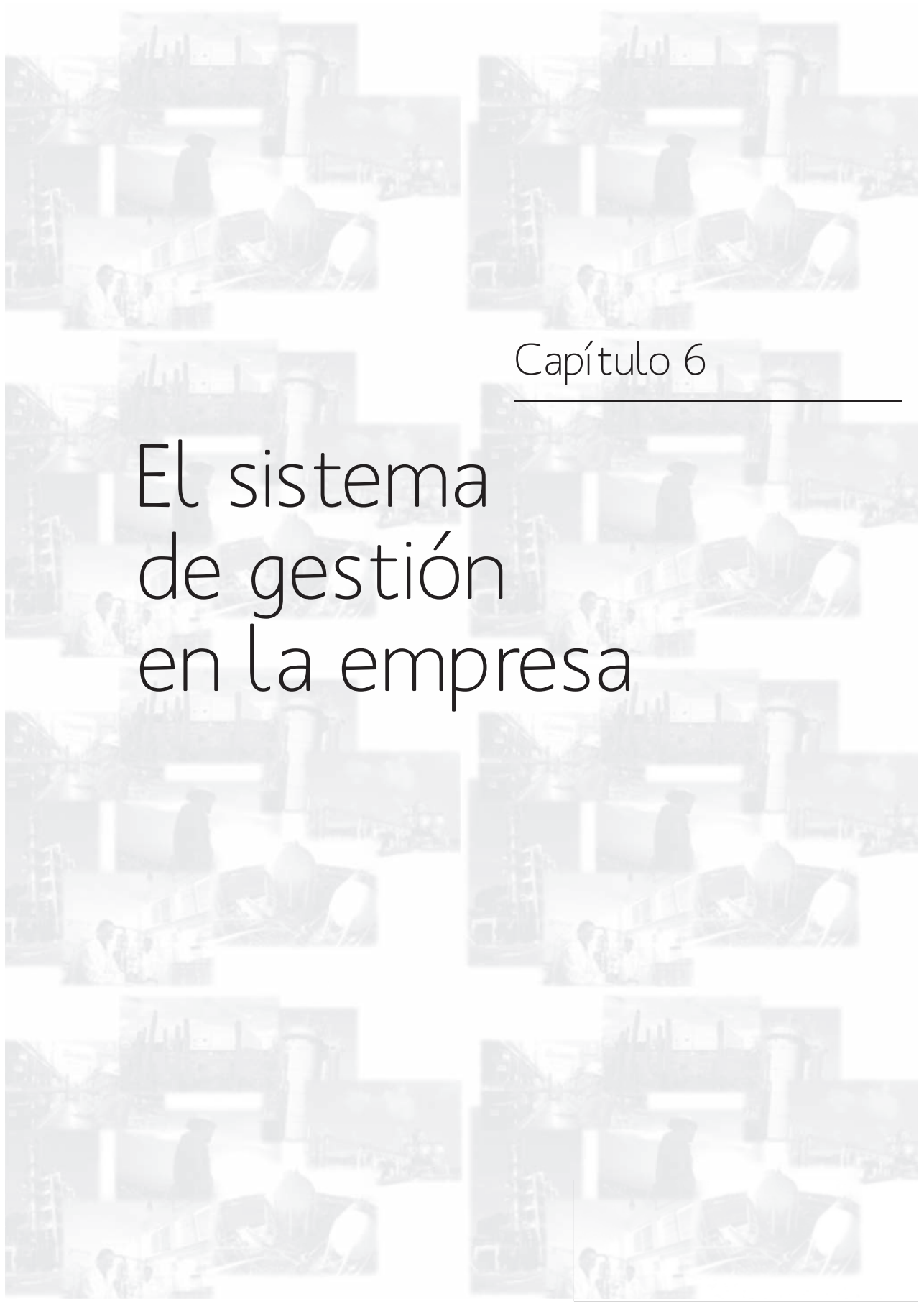
Instructivo para los índices de accidentalidad, enfermedades profesionales y ausentismo:

- Se calculan con base en los totales de los registros mensuales.
- En las siguientes plantillas coloque los datos que corresponden según la letra indicada.
- En los días cargados ANSI, escribir el número que corresponda a la lesión, conforme a la tabla.

Totales mes: No. Trabajadores (F): Días trabajados (G), Horas trabajadas (H), (Promedio diario)	
I.F = Frecuencia =	$\frac{\text{Número de eventos} \times 220000}{\text{Número horas hombre trabajado}} = \frac{\sum (A) \times 220000}{(H)} =$
IS = Severidad =	$\frac{\text{Número de días perdidos} + \text{Número de días cargados ANSI} \times 220000}{\text{Número horas hombre trabajado}} = \frac{(\sum C + \sum (D)) \times 220000}{(H)} =$
I.L.I = Lesiones Incapacitantes =	$\frac{\text{Índice de frecuencia} \times \text{Índice de severidad} \times 220000}{1000} = \frac{\text{I.F.} \times \text{I.S.}}{(H)} =$
Notas:	
1. Para incidentes puede calcularse un I.F. En tal caso se sustituye en la fórmula $\sum (A)$ por $\sum (B)$.	
2. Se debe vigilar que los días cargados y los días de incapacidad sean registrados en el mismo formato del mes en el que ocurrió el accidente de trabajo, así sean otorgados en un mes posterior. En tal caso deben volver a calcularse los índices de ese mes.	

Tabla 5.2 Resumen índices de accidentalidad propuesto por el autor.

Tasa de incidencia de enfermedad profesional.
 Tasa de prevalencia de enfermedad profesional.
 Porcentaje (%) de ausentismo.



Capítulo 6

El sistema de gestión en la empresa

La tendencia internacional es a la integración de los sistemas de gestión en seguridad, salud ocupacional, medio ambiente y calidad.

Gran cantidad de organizaciones actualmente se han certificado, o están en proceso de hacerlo con el fin de competir en igualdad de condiciones en un mercado que las exige por los beneficios que aporta.

Sin embargo, se han dado cuenta que su sistema de Gestión de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional, o todos no se han integrado naturalmente a la administración general de la organización, de tal manera que les permita controlar y mejorar los resultados totales.

Permanentemente se crean más metodologías que reorientan a las empresas en la gestión total.

Las organizaciones no deciden la adopción de los sistemas de gestión puesto que se va convirtiendo en un requisito de mercadeo.

Los grandes y medianos consumidores prefieren adquirir productos o servicios de proveedores "certificados".

Un sistema de gestión debe concebirse con criterios de mejoramiento continuo bien sea en seguridad, salud ocupacional, medio ambiente o calidad.

La certificación es una ventaja competitiva con la cual se debe contar.

La implementación eficaz se logra, según lo plantea la doctora Fabiola María Betancur, en su libro "Gestión de riesgos en el trabajo" a través de:

- Enfoque a partes interesadas y costos: la satisfacción completa de los requisitos de seguridad y salud ocupacional de los empleados, trabajadores, contratistas, visitantes y cualquier otra persona, debe ser el horizonte hacia el cual se dirija la empresa, en tanto se optimice el manejo de los costos relacionados con el incremento de los recursos en prevención, más que en el pago de altas primas de seguros y multas.
- Planeación eficaz: el éxito del proceso es la planeación del trabajo de diseño e implantación del sistema de seguridad y salud ocupacional, fundamentada en el enfoque anterior. En consecuencia, es necesario identificar todas las tareas claves del proceso, asignándoles responsables para su logro y articuladas en el tiempo.
- Diseño óptimo: el sistema de gestión es útil cuando se desarrolla a la medida de la organización, en el momento en que se implementa y está en capacidad de autoajustarse a los cambios que se presenten. Esto sólo se logra

cuando se emplean criterios de asesoría y no de auditoría, es decir, se debe apelar al conocimiento y a la experiencia de personas que piensen cómo hacerlo, en lugar de utilizar las listas de chequeo del auditor, con lo cual se puede conseguir la certificación, pero muchas veces no los beneficios reales del sistema.

- Oportunidad en la implementación: para el éxito del proceso se requiere imprimirle un ritmo dinámico que promueva el cambio y el logro de los resultados propuestos, desde el primer momento, puesto que cualquier interrupción implica sobre esfuerzos para retomar el programa y se corre el riesgo de dejarlo de lado. Esto obliga que las personas involucradas participen activamente y perciban las ventajas en forma permanente.
- Entrenamiento específico: la complejidad y la amplitud de los conceptos asociados al proceso, así como la necesidad de su pronta aplicación, hacen necesario que el entrenamiento y desarrollo de la competencia de las personas, sea preparado a la medida de la organización, en lugar de generar un universo de conocimientos para que cada uno lo entienda y lo emplee a su manera.
- Evaluación permanente: desde el momento del inicio se deben considerar indicadores de implementación y ejecución, la manera como se acatarán, la documentación, la implementación, las asesorías al subsistema que lo soporta y su mejoramiento.

Fases del sistema de gestión

En cualquier sistema de gestión, cualquiera que sea el ámbito que abarque, se diferencian cinco fases:

1. Planificación: se definen objetivos.
2. Organización: se asignan responsabilidades, descripción de puestos de trabajo, procedimientos y registros.
3. Ejecución: es el desarrollo práctico de los procedimientos y procesos.
4. Coordinación: es el aseguramiento de que los objetivos no dejan de conseguirse y de que se emplean para cada uno de ellos los medios adecuados.
5. Medición y control: establece las desviaciones entre los resultados y los objetivos obtenidos.

En la actualidad, el proceso de medición y control es considerado como el análisis permanente de las desviaciones entre objetivos y realizaciones y la adopción de medidas correctoras que permitan el cumplimiento de los objetivos, o bien, su adaptación necesaria. La auditoría es por excelencia la herramienta de medición y control.

Una particularidad del sistema de gestión de la prevención es que parte de la evaluación inicial de riesgos.

El esquema de este sistema de gestión vendría a ser:

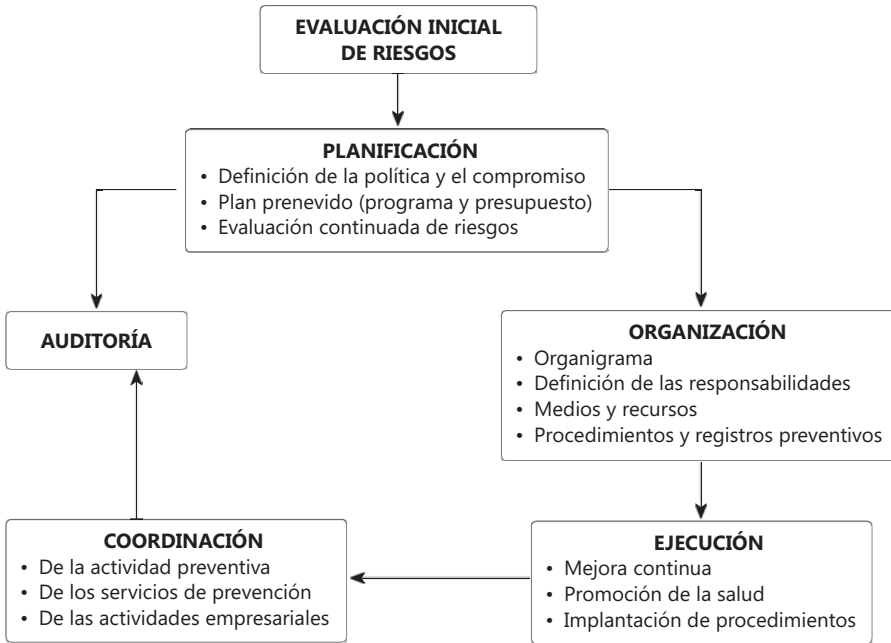


Gráfico 6.1 Sistema de gestión de riesgos.

1. Organización de la prevención.

Existen diversos tipos de prestación de servicios de prevención (artículo 3 Resolución 1016/89) entre los cuales se pueden presentar los siguientes:

- Exclusivos y propios de la empresa.
- En conjunto con otras empresas.
- Contratados con una entidad que preste tales servicios, reconocida por el Ministerio de la Protección Social para dichos fines.

2. Evaluación de riesgos (artículo 11, numeral 3 Resolución 1016/89).

Hay dos tipos de evaluación:

- Inicial
- Continuada

La evaluación de riesgos siempre se hará teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad y la relación con las personas que pudieran estar sometidas a riesgos especiales.

3. Equipos de trabajo y medios de protección.

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos (resolución 1016/89 artículo 11).

4. Información, consulta y participación de los trabajadores. (Resolución 2013/86).
El empresario tiene la obligación de informar a los trabajadores de los riesgos generales en la empresa a través de los órganos de representación de los mismos. Además deberá informar directamente al trabajador de los riesgos específicos de su puesto de trabajo.
Los trabajadores tienen derecho a ser representados y a participar en las actividades preventivas de la empresa a través del Comité Paritario de Salud Ocupacional o del Vigía Ocupacional según el número de trabajadores de la empresa.
El empresario tiene la obligación de formar a los trabajadores para el buen desempeño de su trabajo.
5. Medidas de emergencia (Artículo 18 Resolución 1016/89).
La empresa tiene que prever posibles emergencias y establecer procedimientos para la rápida evacuación de las instalaciones y atención de primeros auxilios en caso de accidente.
6. Riesgo grave e inminente. (Artículo 7 Resolución 2013/86).
En caso de riesgo grave e inminente el empresario deberá tomar todas las medidas preventivas necesarias para disminuir el riesgo.
Los representantes de los trabajadores pueden llegar a interrumpir la actividad.
7. Vigilancia de la salud. (Resolución 1016/89 artículos 2,3).
La vigilancia de la salud será periódica, confidencial.
8. Documentos (Resolución 1016/89 Artículo 15).
El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:
 - Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva.
 - Medidas de protección y prevención a adoptar.
 - Resultados de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.
 - Informes de capacidad resultante de los controles periódicos del estado de salud de los trabajadores.
 - Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
9. Coordinación de actividades empresariales (Decreto 1530/86).
Siempre que en un mismo centro de trabajo desarrollen su actividad dos o más empresas, deberá haber un flujo de información respecto a los riesgos existentes y a los nuevos riesgos que se puedan generar entre las empresas.

La tendencia actual en salud ocupacional es la de gestión de riesgo, que se explicará a continuación.

Gestión del riesgo

Gestionar se puede definir como

- Hacer diligencias para conseguir una cosa.
- "Ordenación metódica de actividades interdependientes y procedimientos relacionados que posibilita el buen hacer de una organización" Manuel López C.
- "Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización" ISO 9000-2000.

Gestión de riesgos: "Proceso mediante el cual se identifican, analizan, evalúan, controlan y financian los riesgos a que están expuestos los bienes, recursos humanos e intereses de una empresa, la comunidad y el medio ambiente que la rodea, optimizando los recursos disponibles para ello". Según lo define César Duque en su documento, "Metodología para la gestión de riesgos". Además en él define los siguientes conceptos básicos.

Amenaza: situación con potencial de generar consecuencias negativas". Ejemplos: terremotos, incendios, terrorismo. Pueden permanecer latentes sin afectar al sistema o materializarse causando consecuencias.

Siniestro: "Evento negativo o planeado con capacidad de generar daño" Nacen en la existencia de "factores" internos o externos originados en acciones sub-normales o condiciones materiales sub-normales.

Riesgo: es la probabilidad de que un evento ocurra (o no ocurra) y afecte desfavorablemente el desarrollo normal de las funciones de la organización, el área o procesos y le impidan el logro de los objetivos propuestos. Probabilidad de una consecuencia negativa (daño o pérdida)

El riesgo tiene tres componentes básicos:

- El evento,
- La probabilidad,
- La consecuencia asociada al mismo.

Seguridad: nivel "aceptable" de riesgo: riesgo que ha sido controlado de una manera adecuada"

Cuatro requisitos de la teoría general de sistemas Australiano National Occupational Health and Safety Comisión ((NOHSC, 2001).

- Objetivos del sistema (éticos, económicos, legales y empresariales).
- Especificaciones de los elementos del sistema y sus interrelaciones.

- Identificación de las relaciones entre el SGPRL (Sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales) y otros sistemas (incluye sistema general de la empresa y otros).
- Requerimientos para el mantenimiento del sistema (internos y externos).

IOHA (International Occupational Hygiene Association) caracteriza el SGPRL por cuatro elementos esenciales.

1. Entradas.
2. Procesos.
3. Salidas o resultados.
4. Retroalimentación.

Hay sistemas abiertos (interrelación con el medio ambiente externo e intercambio información y energía) y cerrados.

Relaciones entre conceptos de sistema, proceso y actividad:

Sistema: conjunto de procesos que tienen por finalidad la consecución de objetivos.

Proceso: conjunto de actividades cuyo producto crea un valor intrínseco para el usuario o cliente.

Actividad: conjunto de tareas necesarias para la obtención de un resultado.

Los procesos se pueden caracterizar con respecto a los sistemas:

- Entradas.
- Recursos, materiales humanos, requisitos y software.
- Salidas.
- Mecanismos de control.
- Límites del proceso.

Sistemas de gestión: caracterizados por estar basados en el mercado, ser promocionados por empresas consultoras, constituidos por requisitos muy formalizados sobre cómo integrar la gestión de la seguridad y salud dentro de las empresas y exigir soporte documental y satisfacer criterios rigurosos.

Gestión sistemática: gestión de forma ordenada a partir de un número limitado de principios obligatorios de seguridad y salud en el trabajo, aplicable a todo tipo de empresas en el enfoque de satisfacer las exigencias reguladas por la ley. Soportada en los siguientes cuatro (4) pasos:

1. Compromiso de mantener lugares de trabajo seguros, enmarcados en una política basada en la consulta.

2. Reconocimiento y eliminación de peligros/riesgos.
3. Mantenimiento de lugares de trabajo seguros, uso de listas de chequeo, mantenimiento, información y formación, supervisión, investigación de accidentes de trabajo, planificación de emergencias.
4. Registros de seguridad e información incluyendo registros de cumplimiento de la normativa.

Variables de seguridad y salud en el trabajo

Las variables de seguridad y salud en el trabajo que estarán incluidas en el sistema de gestión de una empresa dependerán de la legislación aplicable en función de su actividad, tamaño y riesgos a los que está sometida y de las exigencias que en particular les demande la norma o modelo a partir del cual se diseñe e implante.

Se pueden identificar 27 variables del SGSSL (Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral) Universal desarrollado por el grupo de investigación de política de seguridad y salud laboral de la universidad de Michigan. Se presenta un resumen de estas 27 variables extractado del libro Gestión de la prevención de riesgos laborales, de Juan Carlos Rubio Romero, Editorial Díaz de Santos, Madrid, 2002,

1. Compromiso de la dirección y recursos

- Asignación de recursos (económicos, materiales y humanos).
- Establecimiento estructura organizativa.
- Responsabilidades de supervisión del funcionamiento del sistema.

2. Conformidad del sistema y cumplimiento de la legislación

La organización debe reconocer los requisitos o estándares incorporándolos a sus políticas, procedimientos y objetivos.

3. Responsabilidad, obligación de rendir cuentas y autoridad

Definir funciones y papeles del personal involucrado (responsabilidades, autoridad y obligación de rendir cuentas).

4. Participación de los trabajadores

Definida de forma operativa teniendo en cuenta sus conceptos para logra la participación.

5. Política de seguridad y salud laboral

Constituye la base para el desarrollo de objetivos y metas, medición del desempeño y otros elementos del sistema. Debe ser breve, concisa, comprensible, conocida y divulgada.

6. Objetivos y metas

Deben ser medibles y apropiados al tamaño, naturaleza y complejidad de la actividad de la empresa,

7. Medición del desempeño

En forma periódica para valorar el proceso de mejora continua. Sistema de medida compatible con las variables de la política, objetivos y metas con enfoque preventivo como de seguimiento de los indicadores del desempeño.

8. Desarrollo de planificación del sistema

Dirigidas en dos sentidos:

- Hacia el desarrollo inicial del sistema de gestión de la seguridad y salud laboral (SGSSL) y hacia la revisión y modificación del sistema implementado.
- Planificación enfocada a especificar la estructura y forma en que se desarrollará, implementará y modificara el sistema.

9. Examen o revisión inicial y la evaluación de riesgos /peligros

esencial para el desarrollo de componentes incluyendo sistema de formación, control de peligros, preparación y respuesta ante emergencias.

10. Manual y procedimientos

Documento en el cual se describen y relacionan políticas y procedimientos, accesibles a trabajadores en lenguaje claro, entendible (perfil sociodemográfico) ilustrado.

11. Sistema de formación

Importancia de conocimientos y desarrollo de habilidades.

12. Técnicos expertos y personal calificado

Personal competente interno y consultores externos.

13. Sistemas de control peligros/riesgos

Controles de tipo administrativo o de gestión, EPP o controles de ingeniería.

14. Diseño de los procesos

Enfocado a las acciones o medidas apropiadas a tomar en el proyecto de nuevas instalaciones, procesos u operaciones.

15. Sistema de preparación y respuesta ante emergencias

Prepararse y responder.

16. Gestión de los agentes peligrosos

Riesgos, identificación, conocimiento y comprensión, control con coordinación efectiva.

Identificar eventos potenciales que puedan afectar a la organización y a través de la definición de estrategias le proporcione una seguridad razonable sobre la consecución de los objetivos propuestos.

Se centra en la consecución de los objetivos establecidos por la organización.

Tiene por objetivos: proteger y crear valor, enfrentar la incertidumbre, ganar eficiencia en costos, racionalizar estructura, poner atención y esfuerzos en hechos futuros, obtener ventaja competitiva.

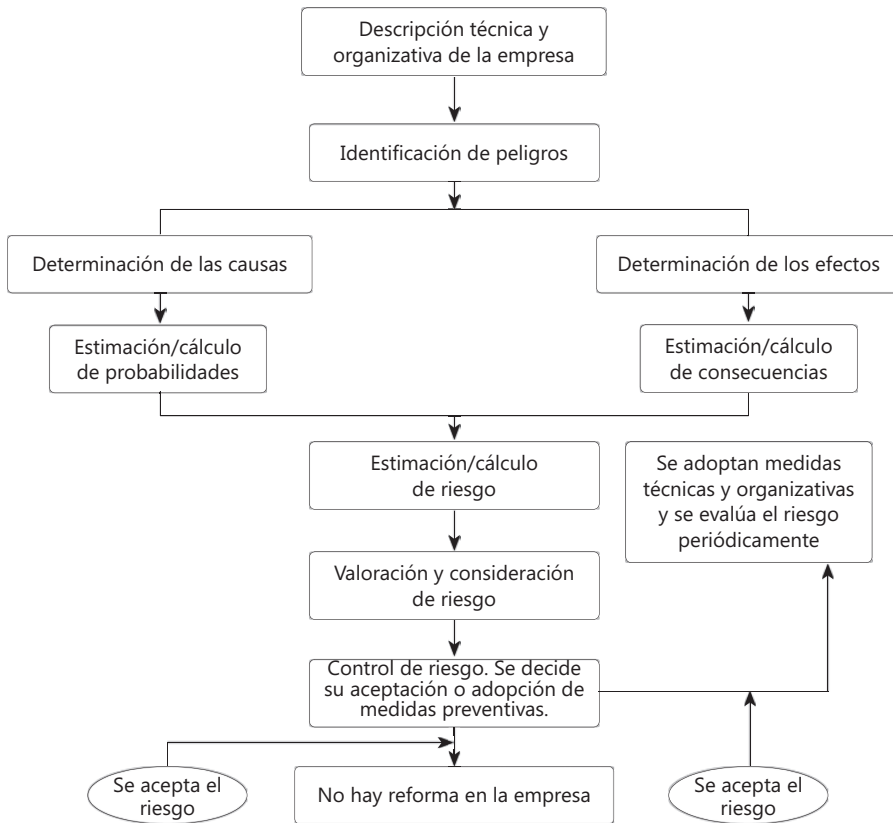


Gráfico 6.2 Diagrama de flujo de la gestión de riesgos. Tomado de: evaluación de riesgos laborales. Documentos divulgativos. INSHT, página 3, Madrid, 1996.

17. Sistemas de acciones correctivas y preventivas

Para responder o anticiparse a sucesos de alto riesgo/peligro o de no conformidad. Elemento clave del sistema ser proactivo. Basado en incidentes.

18. Contratación y adquisiciones

Necesidad de conocer el impacto en seguridad y salud de productos, materias primas y contratistas y tomar medidas de control.

19. Sistema de comunicaciones

Identificar como y a quién se le va a transmitir la información para un funcionamiento apropiado. Definir canales de retroalimentación.

20. Sistema de gestión de la documentación y registros

Enfocado a establecer la manera en que la organización va a gestionar y a organizar los documentos y registros: Indispensable para la comunicación de políticas, normas y procedimientos.

21. Sistema de evaluación

Incluye el examen inicial (diagnóstico), auditorías externas e internas, inspecciones, investigación, vigilancia de la salud, actividades de revisión de la dirección.

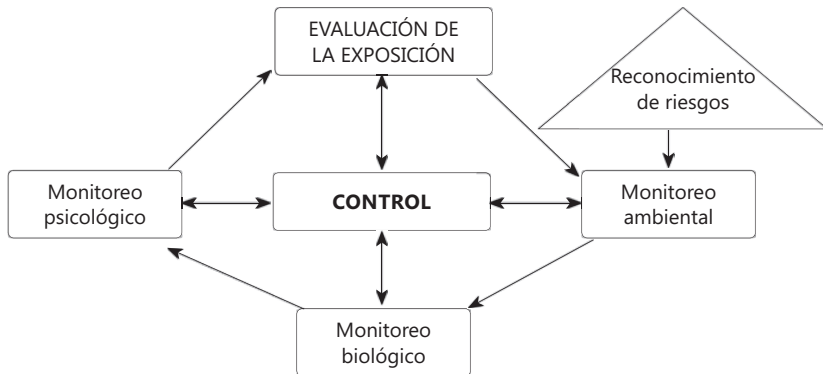


Gráfico 6.3 Sistema de evaluación de riesgos. Tomado de Documentos divulgativos del INSHT, página 5, Madrid 1996.

22. Auditoría y autoevaluación

Recopilación de información necesaria para evaluar los sistemas y programas específicos, suministran información esencial: formación, control de riesgos y acciones correctoras y preventivas del sistema.

23. Investigación de incidentes y el análisis de causas básicas/raíz

Actividades encaminadas a determinar el origen y causas de los accidentes. Deben investigar los puntos del sistema que han fallado y las medidas de control para evitar repetición.

24. Vigilancia y programa médico y/o salud

Actividades relacionadas con la dotación de servicios de salud, desarrollo y aplicación de programas de promoción y vigilancia de la salud con base en la identificación de riesgos.

25. Mejora continua

Debe ser operativa para eliminar las lesiones consiguiéndose de forma que sean conformes a los requisitos del sistema y que puedan medirse.

26. Integración

Orientada a las acciones que se deben tomar integrando funciones y procedimientos de seguridad con otros sistemas de gestión y con los procesos desarrollados.

27. Revisión de la dirección

La cual debe medir la capacidad del sistema para satisfacer las necesidades globales de la organización de las partes interesadas, de los trabajadores y de las autoridades.

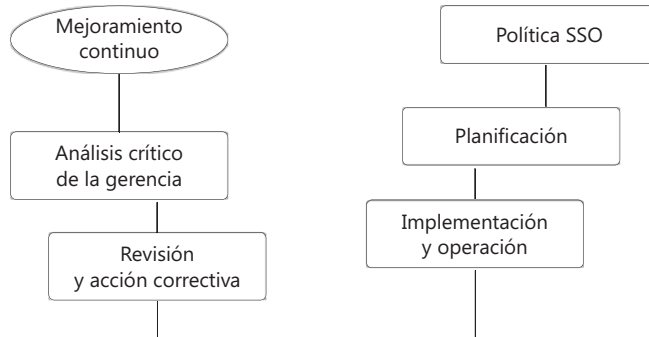


Gráfico 6.4 Elementos de una gestión SSO exitosa. Tomado de evaluación de riesgos laborales, documentos divulgativos, INSHT, página 7, Madrid, 1996.

Existen diferentes métodos para realizar la evaluación de los riesgos laborales entre los cuales se pueden citar:

Modelo del control total de pérdidas

Es un modelo creado por el International Loss Control Institute en los años setenta. Es un conjunto de herramientas de gestión al servicio de la gerencia, cuyo principio fundamental es que la gestión preventiva debe priorizar el control sobre las causas últimas de los daños o causas básicas y no debe priorizarse la actuación sobre los resultados, los efectos generados o las causas inmediatas.

- Trata el problema mediante indicadores predictivos. Parte de la idea de que las técnicas reactivas son ineficaces, ya que dirigen el problema hacia los accidentes con lesiones serias o incapacidades graves.
- Un suceso indeseado conlleva siempre una pérdida.
- Es un sistema orientado a la gestión. Las causas básicas de los accidentes derivan siempre del sistema de gestión.

Básicamente consiste en la aplicación y desarrollo de los siguientes veinte capítulos:

1. Liderazgo y administración.
2. Entrenamiento gerencial.
3. Inspecciones planeadas.
4. Análisis y procedimientos de tareas críticas.
5. Investigación de accidentes e incidentes.
6. Observación de tareas.
7. Preparación para emergencias.
8. Reglas y permisos de trabajo.
9. Análisis de accidentes / incidentes.
10. Entrenamiento de empleados.

11. Equipo de protección personal.
12. Control de salud e higiene industrial.
13. Evaluación del sistema.
14. Ingeniería y gestión de cambios.
15. Comunicaciones personales.
16. Reuniones de grupo.
17. Promoción general.
18. Contratación y colocación.
19. Controles para compras.
20. Seguridad fuera del trabajo.

La implantación de este método es un proceso gradual dividido en seis etapas. Los veinte objetivos no se implantan a la vez, sino que se hace una priorización de éstos en función de la urgencia. Las tres primeras se realizan en el primer momento las tres restantes se van aplicando cíclicamente.

- Presentación del sistema de gestión a la dirección.
- Aceptación por la dirección. Redacción y distribución de la política.
- Diagnóstico de la situación de partida.
- Establecimiento de objetivos.
- Apoyo por consultor especializado.
- Auditoría de control.

El método de auditoría consiste en la aplicación de unos cuestionarios para cada uno de los veinte elementos del sistema. A cada pregunta se le asigna una puntuación. La puntuación que se le asigna a cada elemento es variable, por lo que no todos tendrán el mismo peso en la ponderación. Con ello se intenta evaluar el grado de calidad del acercamiento a los niveles estándares que logra la gerencia para los veinte elementos.

Modelo DUPONT

Es un modelo con copyright, por lo que únicamente se puede gestionar desde la implantación por uno de los centros de asesoría de DuPont.

Parte de la idea de que un trabajo seguro solo se puede lograr con una adecuada actitud del personal frente a los riesgos.

El principio fundamental es que todo accidente se puede prevenir y si sucede algo es porque se ha producido un fallo en la gestión. "Si no lo podemos hacer de forma segura, no lo haremos". La seguridad es condición de empleo. Seguridad basada en la conducta. STOP (Seguridad en el Trabajo por la Observación Preventiva). Se basa en el ciclo de observación (decida, deténgase, observe, ac-

túe, reporte), la observación total y sus cuatro A (arriba, abajo, atrás, adentro) y la tarjeta de observación de la seguridad (organice, registre y reporte).

Elemento clave en la gestión de la prevención de riesgos laborales es la evaluación de los riesgos, lo que supone la identificación, análisis y descripción de éstos, así como la valoración en función de la probabilidad de acaecimiento y de las consecuencias y también su caracterización según controlabilidad y su tolerabilidad.

Es necesario que tanto la dirección como los operarios se impliquen de forma activa en la prevención para alcanzar así un alto nivel de seguridad en el trabajo.

Los diez principios básicos son

1. Todos los accidentes se pueden evitar.
2. La seguridad es responsable de la dirección. Cada nivel de mando es responsable de la seguridad dentro de sus funciones. Cada elemento de la línea es responsable frente a su superior jerárquico.
3. Trabajar con seguridad es condición de empleo. Cada empleado deba asumir su parte de responsabilidad en la seguridad.
4. La formación y el adiestramiento constituyen un elemento esencial para la existencia de puestos de trabajo seguros.
5. Deben de realizarse auditorias de seguridad.
6. Todas las exposiciones pueden ser controladas y todas las deficiencias pueden ser evitadas.
7. Es esencial investigar todas las operaciones inseguras y todos los incidentes capaces de producir lesiones, así como todos los accidentes.
8. La seguridad fuera del trabajo es tan importante como la seguridad en el trabajo.
9. Un buen nivel de seguridad es económicamente rentable.
10. Las personas son elementos clave para un buen programa de prevención de riesgos laborales.

Los doce elementos necesarios para la eficacia del sistema

1. La dirección debe estar fuertemente comprometida y ser modélica en sus actuaciones.
2. La seguridad debe estar integrada en toda la organización.
3. Debe definirse responsabilidades en toda la línea organizativa.
4. Es necesario que funcione una filosofía de seguridad.
5. Los objetivos y las metas en seguridad deben ser agresivos.
6. Se debe disponer de elevados estándares de actuación.
7. Deben existir especialistas en seguridad de soporte.
8. Motivación progresiva.

9. Comunicación efectiva bidireccional.
10. Formación continua.
11. Investigación minuciosa de accidentes e incidentes.
12. Auditorias, evaluaciones y análisis efectivos.

En cuanto a la formación de personal se hace por el sistema en cascada, es decir, en primer lugar se forma a la dirección y a la primera línea jerárquica y posteriormente se forma a los mandos intermedios y a los operarios.

La organización se basa en la existencia de un comité de seguridad y salud, presidido por el director de la fábrica, que lidera y guía el programa de seguridad. Existen a su vez diversos subcomités que realizan diversas funciones. Todos los departamentos y niveles funcionales están representados en estos subcomités. Cada empleado toma parte mensualmente en discusiones de seguridad. A su vez se organizan patrullas de seguridad, las cuales durante un período de tiempo determinado observan mediante visita a los trabajadores en su labor diaria.

Uno de los modelos más influyentes en todo el mundo ha sido la guía BS 8800:1996, que surgió a partir de estudios realizados en Inglaterra, pero no se recomendaba el desarrollo de una norma de gestión de la seguridad y salud de manera formal, habiéndose desarrollado dicha guía como una recopilación de recomendaciones o directrices respecto a la gestión de la seguridad y la salud, planeándose en su prólogo que "no debería ser usada con propósitos de certificación".

Norma UNE 81900

Es un conjunto de seis normas, que todavía está en fase experimental, que establecen los requisitos para implantar un sistema para la gestión de la prevención.

Según la norma, los requisitos que integran un Sistema General de Control de Riesgos son:

1. Política de prevención de riesgos laborales. Debe incluir un compromiso de alcanzar un alto nivel de seguridad en el trabajo. La política debe estar basada en el principio de mejora continua, debe ser conocida y comprendida por toda la organización.
2. El sistema de gestión en la prevención de riesgos laborales.
3. Responsabilidades. Un miembro del equipo directivo tiene que ser el responsable del aseguramiento del sistema de gestión.
4. La evaluación de los riesgos. Se debe realizar una evaluación de riesgos inicial.
5. Planificación de la prevención. Es el elemento crítico para el desarrollo de una política preventiva de forma eficaz. Se divide en dos aspectos básicos:

definición y documentación de los objetivos, elaboración de un programa, el cual incluirá asignación de responsabilidades, medios asignados y plazos de cumplimiento.

6. El manual y la documentación. El manual debe contener la política, los objetivos, el programa de actuación, las funciones y responsabilidades y una descripción de las interrelaciones entre los elementos. Establece una relación mínima de procedimientos que deben ser elaborados y mantenidos al día. Debe llevarse al día una relación de todos los accidentes con incapacidad. Es aconsejable mantener una relación de los incidentes. Deben elaborarse procedimientos que garanticen la localización, revisión, disponibilidad, retirada y almacenamiento de la documentación.
7. El control de las actuaciones. Tres tipos de control: activo, de verificación y reactivo
8. Registros.
9. Evaluación del sistema. Existen dos mecanismos de revisión: la auditoría y la revisión por la dirección.

Modelo OHSAS 18001

Son un conjunto de normas y directrices internacionales elaboradas con la colaboración de entidades y organizaciones de diferentes países.

En la actualidad son dos normas.

El estándar permite ser evaluado y certificado por una entidad externa.

Es compatible con las normas ISO de calidad y medioambiente.

El sistema se basa en el principio de la mejora continua y consta de cinco elementos:

- Política.
- Planificación.
- Implantación y funcionamiento.
- Comprobación y acción correctora.
- Revisión por la dirección.

Los elementos del Sistema General de Control de Riesgos son los siguientes:

1. Política de seguridad y salud.
Debe incluir un compromiso para la mejora continua, de cumplimiento con la normativa y debe ser conocida por todos los empleados.
2. Planificación.
Se deben planificar:

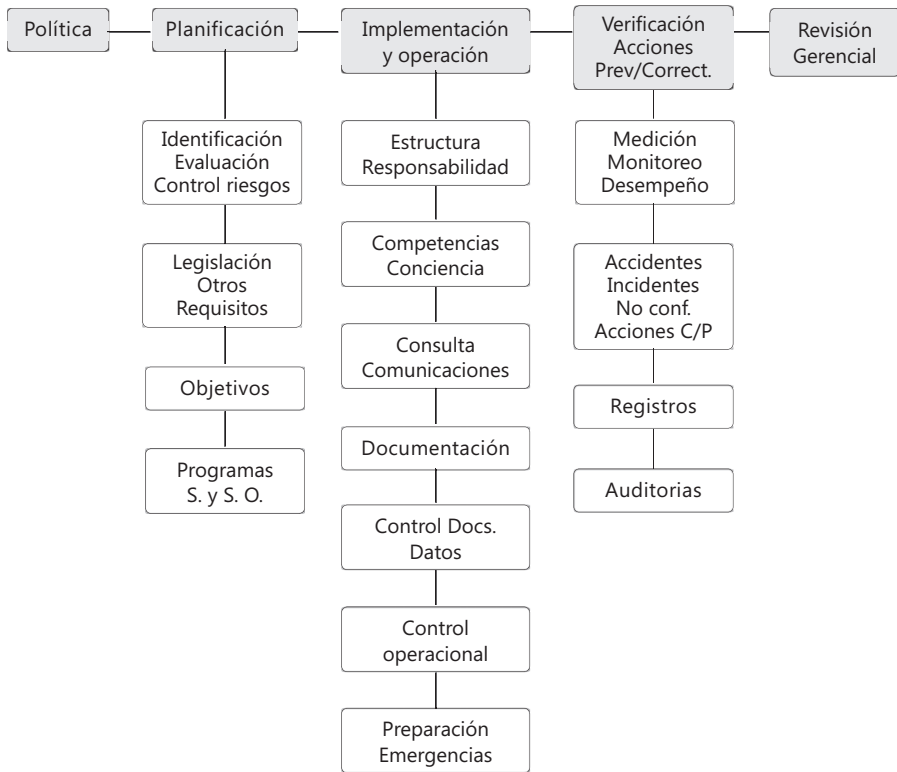


Gráfico 6.5 Sistemas integrados de gestión. Tomado de Sistemas integrados de gestión, norma OHSAS- 180001:1999.

- La identificación, evaluación y control de los riesgos.
 - Identificación y acceso a los requisitos legales.
 - Documentación de los objetivos.
 - Elaboración de un programa de gestión de la seguridad (asignación responsabilidades, medios y calendario).
3. Implantación y funcionamiento.
Se divide en siete apartados:
- Estructura y responsabilidades.
 - Formación, sensibilización y competencia profesional.
 - Consulta y comunicación.
 - Documentación.
 - Control de la documentación y de los datos.
 - Control operacional.
 - Planes de emergencia y capacidad de respuesta.
4. Comprobación y acción correctora.

Constituye el elemento básico para alcanzar la mejora continua y está dividido en 4 apartados:

- Seguimiento y medición de todas las actividades que existan riesgos específicos.
 - Control e investigación de accidentes e incidentes y no conformidades, realización de acciones correctoras y evaluación de la efectividad de estas.
 - Identificación, conservación y eliminación de registros.
 - Deben realizarse auditorias periódicas.
5. Revisión por la dirección.

Bibliografía

- ACEVEDO LOSADA, CARLOS ALBERTO et al, (1998). Inspección, evaluación y diagnóstico de programas de salud ocupacional para la pequeña, mediana y grande empresa. Armenia: Universidad del Quindío.
- ARBELÁEZ, CLARA I et alter (1997). Conceptos básicos, panorama factores de riesgo ocupacionales. Bogotá: Ecopetrol.
- ASCOFAME-ISS (1991). 1ª Ed. Bases conceptuales y organización de la salud ocupacional. Bogotá: Communicatus Ltda.
- ARSG (2010). Compendio sobre normas legales sobre salud ocupacional. Bogotá: Arseg.
- AYALA C., CARLOS LUÍS (1999). Legislación en salud ocupacional y riesgos profesionales. Bogotá: Ediciones Salud Laboral.
- BETANCUR G., MARÍA F. et al (2007). Gestión de riesgos en el trabajo. Medellín: Litotipo S.A.
- BOTERO, CARLOS A. et alter (SF). Salud Ocupacional y riesgos profesionales, método interactivo de capacitación a distancia.
- CANNEY, PATRICIA (1998). Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Colombia. Medellín: Suratep.
- CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD (1966). Manual de prevención de accidentes en la construcción.
- CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD (1977). Manual de prevención de accidentes para operaciones industriales, CIAS.
- CORTÉS, JOSÉ M. (2002). Seguridad e higiene en el trabajo. Bogotá: Alfaomega, tercera edición.
- DICCIONARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO DE LA SALUD OCUPACIONAL (SF). Bogotá: Ediciones Compartidas de Colombia.
- FUNDACIÓN MAPFRE. (1995). Manual de ergonomía. Madrid: Gráficas Lormo S.A.
- FUNDACIÓN MAPFRE (1992). Manual de seguridad en el trabajo. Madrid: Editorial Mapfre.
- HENAO R., FERNANDO. (SF). Apuntes de clase, varios cursos.
- HENAO R., FERNANDO. (2010). Salud Ocupacional, conceptos básicos. 2a edición. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- INDUMIL. (1983). Manual de seguridad para el transporte, almacenamiento, manejo y empleo de explosivos. 1ª Ed. Bogotá: Gráficas Fepar.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, Condiciones de Trabajo y Salud, Barcelona, España, 1987.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 7, Soldadura. Prevención de riesgos higiénicos, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 77, Ba-teas, paletas y plataformas para cargas, Barcelona.

- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 96, Sierra circular para construcción. Dispositivo de protección. Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 131, Válvulas antirretroceso, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 134, Redes de seguridad, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 155, Cables de acero, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 207, Plataformas eléctricas para trabajos en altura, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 208, Grúas móviles., Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 239, Escaleras manuales, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 391, Herramientas manuales (I) condiciones generales de seguridad., Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 392, Herramientas manuales (II) condiciones generales de seguridad, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 393, Herramientas manuales (III) condiciones generales de seguridad, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 494, Soldadura de arco: normas de seguridad, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, NTP 495, Soldadura oxiacetilénica y oxicorte: normas de seguridad, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (1992). Seguridad en edificaciones: Zanjas; Centro de investigación y asistencia técnica, Barcelona.
- LADOU, JOSEPH (1993). Medicina laboral. México: El Manual Moderno.
- LAROUSSE (1979) Diccionario de ciencias y técnicas, Librairie Larousse, México.
- LETAYF, JORGE et al (1998), Seguridad, higiene y control ambiental. Bogotá: McGraw Hill.
- LONDOÑO CIRO, JUDITH (1996). Higiene III. Armenia: Universidad del Quindío.
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Bogotá Colombia, visita guiada Abril 17 de 2003, Andrés Quijano Ponce de León.
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Sistema General de Riesgos Profesionales. ¡Juguemos! El trabajo y la Salud. Bogotá.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Sistema General de Riesgos Profesionales. Riesgopoly. Bogotá.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, 1982.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Condiciones de trabajo y salud, Barcelona, 1986.

- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Metodología para elaboración de Mapas de Riesgos, Barcelona, 1988.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Mapa de riesgos de la Rioja, Barcelona, 1988.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL – ISS, Convenio de cooperación técnica, ISS Colombia- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Reino de España, Bogotá D.C., 1995.
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, Reglamento técnico para trabajos en instalaciones eléctricas (RETIE), Bogotá D.C., 2008.
- MORENO, RAFAEL et al. (1992a). Salud Ocupacional para Comités. Bogotá.
- MORENO, RAFAEL et al (1992b) Salud ocupacional. Bogotá: Editorial Kimpres.
- OIT (1992). Seguridad, Salud y Bienestar en las obras en construcción. Génova: OIT.
- PROTECCIÓN LABORAL SEGURO (1995). Manual para la prevención de accidentes y promoción del trabajo seguro en la industria de la construcción, Bogotá.
- PROTECCIÓN LABORAL SEGURO (SF), Seccional Cundinamarca, Manual de prevención de riesgos en la construcción. Bogotá: Gráficas Séneca editores.
- PROTECCIÓN LABORAL SEGURO-CAMACOL-QUINDÍO (1998). Salud Ocupacional en la Construcción. 1ª Ed. Armenia: Conceptos Gráficos Ltda.
- RESTREPO L., DARÍO et al (1995). Factores de riesgo en la construcción. Armenia: Universidad del Quindío.
- TAYLOR, GEOFF et alter (2006). Mejora de la salud y la seguridad en el trabajo. Madrid: Elsevier.
- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA (SF). Herramientas manuales, mimeografiado, Medellín.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (2007). Lineamientos de seguridad y salud ocupacional en espacios laborales. Andamios, Bogotá D.C.
- WEEKS JAMES (SF). Biblioteca electrónica de salud y seguridad ocupacional en la construcción. Elcosh.

Consultas electrónicas

- www.asiquim.cl/web/.../Manual_almacenamiento_sust_peligrosas.pdf
- www.asociacionaema.com
- www.asrm.cl/.../Manual%20de%20almacenamiento%20seguro%20de%20sustancias%20quí...
- www.bomba18.cl/.../Almacenamiento_Mercancias_Peligrosas_am.pdf
- www.bureauinternacional.com/programas/.../Gestion_de_Crisis.pdf
- www.cpwr.com/hazpdfs/haspweld.pdf
- www.diphuelva.es/asp/prevencion/pdf/obras.pdf
- www.elcosh.org/es/

www.elespectador.com
www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?...
www.e-seia.cl/.../P_4060_DIA_Anexo_N_2_Bodega_Alm_EMI_A.pdf
www.estrucplanonline.com.ar
http://www.jerez.es/fileadmin/Documentos/Departamento_contratacion_08/Fondo_Estatal_de_inversion_Local/Junta_9_de_enero_de_2009/Rehabilitacion_de_Claustros_de_Santo_Domingo/04_ESS.pdf
www.mtas.es/insht/ntp
www.pancanal.com/esp/legal/reglamentos/security/safety/115.pdf normas de seguridad sobre herramientas de mano 2600
Pemex nrf 101-206, grúas de pedestal para plataformas marinas, consultado el 7 feb. de 2011.
pipl.com/directory/name/Mogollon/960
www.portalelectricos.com/retie/cap2art13.php - distancias de seguridad.
www.sinab.unal.edu.co/ntc/NTC936.pdf martillos de bola
www.sinab.unal.edu.co/ntc/NTC1002.pdf hachas
www.sinab.unal.edu.co/ntc/NTC933.pdf herramientas
www.sinab.unal.edu.co/ntc/NTC1013.pdf dimensiones herramientas
www.slideshare.net/.../ntc4114-inspecciones-planeadas-3729207 -
www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/Manual_Adquisicion_Andamios.pdf
www.uv.es/~cgt/prevencion/CARGAMAN.htm
www.respyn.uanl.mx/iv/2/contexto/NOM-006.htm
www.monografias.com/.../normas-seguridad...soldadura/normas-seguridad-operaciones-soldadura.
www.oitchile.cl/pdf/publicaciones/ser/ser009.pdf
www.prevention-world.com
www.proseguridad.com.ve/.../normas - generales -y - básicas -de-seguridad/
www.sinab.unal.edu.co/ntc/NTC934.pdf palas
www.sinab.unal.edu.co/ntc/NTC936.pdf martillos
www.sinab.unal.edu.co/ntc/NTC1002.pdf hachuelas y hachas
www.sofofa.cl/ambiente/.../Estaciones%20de%20Servicios.pdf -
<http://www.uax.es/Estructuras/PFCs/Pedro/MEMORIA/Estudio%20de%20seguridad%20y%20salud.pdf>
www.unal.edu.co/dnp/Archivos.../Manual_Adquisicion_Herramientas.pdf Universidad Nacional de Colombia.
www.universidadpolitecnicadevalencia

Factores de riesgo

asociados en la construcción



La obra presenta, en primer lugar, los aspectos legales de la salud ocupacional aplicables a la industria de la construcción en Colombia, continuando con algunos datos estadísticos de accidentalidad; luego, con los riesgos asociados a los procesos constructivos típicos de obra, la técnica para la identificación, evaluación y priorización de los riesgos; seguido de las normas aplicables a la gran mayoría de obras de construcción y los aspectos básicos de gestión en salud ocupacional para la industria de la construcción, no pretendiendo con esto agotar el tema.

Colección: Textos Universitarios

Área: Seguridad Ocupacional.

ECOE
EDICIONES

ISBN 978-958-648-716-0



9 789586 148716 0