

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJAR DE FORMA SEGURA
EN ALTURAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES**

ING. SILVIA JULIANA PÁEZ ACEVEDO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA
DE OBRAS CIVILES
BUCARAMANGA
2011**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJAR DE FORMA SEGURA
EN ALTURAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES**

**Monografía para optar al Título de Especialista en Gerencia e
Interventoría de Obras Civiles**

ING. SILVIA JULIANA PÁEZ ACEVEDO

**Dir. HAIDER ORLANDO BALLESTEROS MARTÍNEZ
Ingeniero Industrial Especialista en Seguridad y Prevención
de Riesgos Profesionales**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA
DE OBRAS CIVILES
BUCARAMANGA**

2011

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Enero de 2011

DEDICATORIA

*A Dios por todas las bendiciones que recibo
permanentemente de Él.
A mi familia, que siempre me ha brindado su apoyo,
colaboracion y cariño sin ningun interes.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco con todo mi amor y cariño:

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía a lo largo de mi vida.

A mi maravillosa familia por que siempre han estado conmigo en todo momento y porque creen en mi, sin su colaboración no hubiese sido posible recorrer esta etapa.

A Mauricio por todos los momentos compartidos, por su colaboración, y cariño.

A mis compañeros de estudio les agradezco desde lo mas profundo de mi corazon por haberme brindado su apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

Al Ing. Haider Ballesteros y su esposa, por su dirección en este proyecto.

A la Universidad Pontificia Bolivariana quien una vez mas me abrio sus puertas y que junto a sus docentes me han brindado una formación ética y profesional.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta especialización.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN	14
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1. ANTECEDENTES, ESTADO DEL ARTE Y ALCANCE	16
2. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	18
3. MARCO TEÓRICO	19
3.1 TRABAJO EN ALTURAS	19
3.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS	19
3.3 ESTADÍSTICAS DEL TRABAJO EN ALTURA	22
3.4 SISTEMAS DE ACCESO	26
3.4.1 ESCALERAS	26
3.4.2 ANDAMIOS	28
3.4.2.1 Andamios Tubulares	29
3.4.2.2 Andamios Modulares	29
3.4.2.3 Andamios Colgantes	30
3.5 SISTEMA SEGURIDAD	33
3.5.1 ELEMENTOS TRANSVERSALES QUE CONSTITUYEN LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD (PASIVOS Y ACTIVOS)	33
3.5.1.1 Anclaje	33
3.5.1.2 Arnés	34
3.5.1.3 Conector	35
3.5.1.4 Eslinga	35
3.5.1.5 Gancho	36
3.5.1.6 Línea de vida vertical	37
3.5.1.7 Dispositivo anticaidas retractil	37
3.5.1.8 Línea de vida horizontal	38
3.5.1.9 Mosquetón	39

3.5.2 SISTEMA PASIVOS DE RESTRICCIÓN CONTRA CAÍDAS	40
3.5.2.1 Sistema de Restricción	40
3.5.2.2 Baranda	41
3.5.2.3 Mallas de seguridad.....	42
3.5.3 SISTEMAS ACTIVOS CONTRA DETENCIÓN DE CAÍDAS.....	43
3.5.3.1 Arrestador	44
3.5.3.2 Línea de trabajo.....	44
3.5.3.3 Requerimiento de claridad	44
3.6 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LOS TRABAJADORES ...	45
3.6.1 PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD	45
3.6.2 PROGRAMA DE PERMISOS DE TRABAJO EN ALTURAS	45
3.6.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	46
3.7 LEGISLACIÓN VIGENTE EN COLOMBIA.....	47
4. MANUAL DE TRABAJO SEGURO EN ALTURAS	49
4.1 MEDIDAS COLECTIVAS DE PREVENCIÓN	49
4.1.1 DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN VIAL EN ÁREAS DE TRABAJO	49
4.1.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA.....	49
A. Conos.....	50
B. Delineador.....	51
C. Cintas de seguridad	51
D. Reja portátil peatonal	52
E. Barandas.....	52
F. Vacios	53
4.1.1.2 MANEJO DE DESNIVELES Y ORIFICIOS (HUECOS)	54
4.1.1.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS	55
A. MEDIDAS PASIVA - RED DE SEGURIDAD.....	55
B. MEDIDAS ACTIVAS DE PROTECCIÓN.....	57
I. Equipos de protección contra caídas	57
II. Elementos de protección personal	58
4.1.1.4 SISTEMA DE DETENCIÓN DE CAÍDAS.....	59
A. Líneas de vida y líneas de seguridad.....	59

B. Inspección de los equipos.....	60
C. Cálculo de espacio mínimo requerido para la caída	60
D. Como ponerse y quitarse el arnes	61
E. Mantenimiento, limpieza y almacenamiento	63
4.2 SISTEMAS DE ACCESO PARA TRABAJO EN ALTURAS	64
4.2.1 ESCALERAS	65
4.2.1.1 MANIPULACIÓN DE ESCALERAS	68
A. Transporte de la escalera	68
B. Colocación de escaleras para trabajo.....	69
C. Utilización de escaleras	74
D. Trabajo sobre una escalera	75
E. Almacenamiento	76
F. Inspección y conservación.....	76
4.2.2 ANDAMIOS TUBULARES	77
4.2.3 ANDAMIO COLGANTE	78
4.2.3.1 TRABAJO EN SUSPENSIÓN.....	81
4.2.3.2 LIMPIEZA DE FACHADA	81
4.2.4 RECOMENDACIONES DURANTE EL MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIOS.....	81
4.3 PROCEDIMIENTO DE RESCATE	82
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFÍA	86
GLOSARIO.....	88

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: ACTIVIDADES Y PROFESIONES QUE INVOLUCRAN TRABAJO EN ALTURA.	19
TABLA 2: PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EN EL PIB.	22
TABLA 3: NÚMERO DE ACCIDENTES DE TRABAJO POR SECTOR.....	23
TABLA 4: NÚMERO DE INDEMNIZADOS POR INCAPACIDAD PERMANENTE PARCIAL.....	24
TABLA 5: NÚMERO DE INVÁLIDOS.	24
TABLA 6: NÚMERO DE MUERTES.....	25
TABLA 7: PRINCIPALES RIESGOS DE EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	26
TABLA 8: CRITERIOS DE SEGURIDAD EN EL USO DE ESCALERAS.....	27
TABLA 9: CRITERIOS DE SEGURIDAD EN ANDAMIOS.	28
TABLA 10: CRITERIOS DE SEGURIDAD PARA ANDAMIOS COLGANTES.....	31
TABLA 11: REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA BARANDAS.....	41
TABLA 12: REQUERIMIENTOS DE DISTANCIA DE INSTALACIÓN DE MALLA DE SEGURIDAD.	42
TABLA 13: LEGISLACIÓN COLOMBIANA VIGENTE.	47
TABLA 14: NORMA TÉCNICA COLOMBIANA.....	48
TABLA 15: REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA BARANDAS.....	53
TABLA 16: REQUERIMIENTOS DE DISTANCIA DE INSTALACIÓN DE MALLA DE SEGURIDAD.	55
TABLA 17: REQUERIMIENTOS RED DE SEGURIDAD.....	55
TABLA 18: EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS.	57
TABLA 19: EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJAR EN ALTURAS.	59
TABLA 20: NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	83

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ESCALERAS	27
FIGURA 2: ANDAMIOS TUBULARES	29
FIGURA 3: PARTES DE UN ANDAMIO MODULAR	30
FIGURA 4: ANDAMIO COLGANTE.	31
FIGURA 5: ANCLAJE CERTIFICADO.	33
FIGURA 6: ELEMENTO ESTRUCTURAL UTILIZADO COMO ANCLAJE.	34
FIGURA 7: ANCLAJE TIE-OFF	34
FIGURA 8: ARNÉS.....	35
FIGURA 9: CONECTOR.....	35
FIGURA 10: ESLINGA.	36
FIGURA 11: GANCHO.....	36
FIGURA 12: CABLE DE ACERO.	37
FIGURA 13: DISPOSITIVO RETRÁCTIL.	38
FIGURA 14: LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL.....	39
FIGURA 15: MOSQUETON.	40
FIGURA 16: SISTEMA DE RESTRICCIÓN DE CAÍDAS.	40
FIGURA 17: BARANDAS.....	41
FIGURA 18: RED DE SEGURIDAD.....	42
FIGURA 19: LÍNEA DE VIDA VERTICAL.	43
FIGURA 20: LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL.....	43
FIGURA 21: ARRESTADOR.....	44
FIGURA 22: ESPACIO LIBRE PARA UNA CAÍDA.	45
FIGURA 23: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	46
FIGURA 24: DELIMITACIÓN DEL ÁREA.....	49
FIGURA 25: CONOS.....	50
FIGURA 26: POSTE DELINEADOR.	51
FIGURA 27: REJA PORTATIL.....	52
FIGURA 28. BARANDA DE SEGURIDAD.	53
FIGURA 29: PROTECCION DEL VACIO	54
FIGURA 30: DEMARCACIÓN DE LA ZONA	54
FIGURA 31: REDES DE SEGURIDAD.....	56
FIGURA 32: ESPACIO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA CAÍDA.....	61
FIGURA 33: ARNÉS DE SEGURIDAD	61
FIGURA 34: PASOS A SEGUIR PARA COLOCARSE Y QUITARSE EL ARNES.	63
FIGURA 35: SOPORTE DE TRABAJADORES EN ALTURAS	64
FIGURA 36: ESCALERA SIMPLE	65

FIGURA 37: ESCALERA DOBLE.....	66
FIGURA 38: ESCALERA EXTENSIBLE	66
FIGURA 39: DISTANCIAS DE APOYO.....	67
FIGURA 40: APOYO DE ESCALERAS	67
FIGURA 41: FORMAS INCORRECTAS DE TRANSPORTAR UNA ESCALERA.....	68
FIGURA 42: TRANSPORTE CORRECTO DE ESCALERAS.....	68
FIGURA 43: FORMA CORRECTA DE LEVANTAR ESCALERAS	70
FIGURA 44: INCLINACIÓN DE LA ESCALERA.....	71
FIGURA 45: SISTEMAS DE FIJACIÓN Y APOYO.....	72
FIGURA 46: TIPO DE HINCAS	72
FIGURA 47: TIPO DE APOYOS EN POSTES.....	73
FIGURA 48: PUNTO DE APOYO SUPERIOR DE ESCALERAS.....	73
FIGURA 49: INMOVILIZACIÓN DE LA PARTE SUPERIOR DE UNA ESCALERA.....	74
FIGURA 50: RODAPIÉS SOBRE ESCALERAS.....	75
FIGURA 51: ANDAMIOS TUBULARES.....	77
FIGURA 52: ANDAMIOS TUBULARES CON RODACHINES.	78
FIGURA 53: COMPONENTES DEL ANDAMIO COLGANTE.....	79
FIGURA 50: ANDAMIO COLGANTE	80
FIGURA 55: CERCADO DE LA ZONA DE MONTAJE O DESMONTAJE DE ANDAMIO.	82

RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJAR DE FORMA SEGURA EN ALTURAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

AUTOR: Silvia Juliana Páez Acevedo

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil - Especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles.

DIRECTOR: Haider Orlando Ballesteros Martínez

RESUMEN

Apartir de la recopilacion estadistica de accidentalidad en la industria de la contruccion, de los accidentes causados por actividades en alturas y de identificar una relacion directa de los anteriores con el bajo nivel de escolaridad de quienes desempeñan estos oficos, se asume que los esfuerzos llevados a cabo por el Ministerio de Proteccion Social por crear una normativa que reglamente los trabajos en alturas no son comprensibles para la mayor parte del personal que trabaja en la industria.

Se generó un manual didactico con procedimientos para trabajar de forma segura en la construccion de edificaciones con base en la normativa legal vigente, y de abordar los conceptos relacionados con trabajo en alturas como una herramienta que pueda ser comprensible para la totalidad de las personas que se encuentren involucradas en dichas actividades, teniendo en cuenta los diferentes riesgos a los que esta expuesto el personal en obra cuando trabaja en alturas, con procedimientos que generen condiciones y practicas seguras que permiten la reduccion del numero de accidentes de trabajo en el sector.

PALABRAS CLAVES: Trabajo en alturas, Caídas, Riesgos, Accidentes de Trabajo.

GENERAL SUMMARY OF GRADE WORK

TITLE: HANDBOOK OF PROCEDURES FOR WORK SAFETY ON HEIGHTS IN BUILDING CONSTRUCTION

AUTHOR: Silvia Juliana Páez Acevedo

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil. Especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles.

DIRECTOR: Haider Orlando Ballesteros Martínez

ABSTRACT

Based on the compilation of statistics on accidents of the construction industry, accidents caused by activities at heights and to identify a direct relationship with the previous low level of education of those who hold these activities, it is assumed that the efforts made out by the Ministry of Social Protection to create rules regulating the work at height are not understood by most of the staff working in the industry.

It generated a training manual with procedures for working safely in the construction of buildings based on current legislation and to take the concepts related to work at heights as a tool that can be understood by all the people are involved in such activities, taking into account the different risks they are exposed staff at work when working at heights, procedures and practices that create safe conditions that allow reduction of the number of accidents in the sector.

KEY WORDS: Work on heights, building, construction, work accidents, risk, fallen down

INTRODUCCIÓN

La Comisión Nacional de Salud Ocupacional del Ministerio de Protección Social cataloga la actividad de la construcción como Clase V, es decir, de alto riesgo, lo que implica probabilidades tres veces mayores de causar muerte, y dos veces mayores de dejar personas lesionadas, que en los demás sectores productivos. De acuerdo a las estadísticas no existe proceso dentro del sector de la construcción que no registre un alto grado de peligrosidad para los trabajadores que lo desarrollan. Los principales residen en trabajos en alturas, las excavaciones y el movimiento de cargas los cuales constituyen los motivos más frecuentes de lesiones y fallecimientos¹.

Por lo tanto se crea el manual de procedimientos para trabajar de forma segura en alturas en la construcción de edificaciones exponiendo procedimientos a tener en cuenta a la hora de trabajar en alturas, entendiendo estas como toda aquella actividad que se ejecuta a 1.5 mts respecto a un nivel inferior.

En el marco teórico se abordan aspectos como el concepto de trabajo en alturas, actividades económicas, sistemas de acceso, sistemas de seguridad y legislación vigente.

En los anexos se presentará el manual con una base didáctica cumpliendo con los objetivos planteados en la monografía.

¹MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Licitación pública para contratar el diseño, producción e implementación de estrategias de comunicación y movilización social para el ministerio de la protección social. Con objeto diseñar, producir e implementar estrategias de comunicación y movilización social para el ministerio de la protección social. Bogotá, D. C., COLOMBIA, El Ministerio, 2007. 21 p.

OBJETIVO GENERAL

Crear un manual para empleadores, contratistas, subcontratistas y trabajadores, que proporcione información sobre las condiciones necesarias para desarrollar un trabajo seguro en alturas en la construcción de edificaciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Dar a conocer de forma sencilla y práctica el marco legal nacional de trabajo en alturas vigente.
2. Reconocer los riesgos presentes en los trabajos en alturas.
3. Elaborar un manual con los procedimientos de trabajo seguro que se deben seguir al realizar actividades donde se trabaje en alturas.

1. ANTECEDENTES, ESTADO DEL ARTE Y ALCANCE

Como marco de referencia para el presente documento el trabajo en altura se entenderá como “toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior”², si bien este parámetro técnico es reciente desde el punto de vista legal en Colombia a raíz de la publicación y entrada en vigencia del reglamento técnico de trabajo seguro en alturas dado por la Resolución 3673 de 2008, en nuestro contexto laboral han existido de tiempo atrás una serie de legislación cuya finalidad es garantizar la realización de trabajo seguro, de manera sucinta se pueden mencionar la siguiente normatividad a nivel nacional, Resolución 1016 de 1989 (vigente) que reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional, Código Sustantivo del Trabajo, Ley 9 de 1979 (vigente) por la cual se dictan medidas sanitarias, Resolución 2400 de 1979 (vigente) que establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, Resolución 2413 de 1979 (vigente) por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción, Decreto 614 de 1984 (derogado en 90%), Ley 100 de 1993 se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones, Decreto 1295 de 1994 (vigente) determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales, así mismo existen convenios internacionales en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial ratificados por la legislación Colombiana en sectores económicos que históricamente han tenido alta incidencia en eventos adversos (accidentes de trabajo) relacionados con el trabajo en alturas como el Convenio 167 de 1988 sobre seguridad y salud en la construcción ratificado por la Ley 52 de 1993.

Por otro lado, si bien ha existido esta normatividad a lo largo de los últimos años con el objetivo primordial de generar sistemas de trabajo y actividades seguras, un alto porcentaje de los accidentes de trabajo en Colombia tiene su origen en eventos relacionados con el trabajo en altura, pues de acuerdo con el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses “el 50% de las muertes accidentales ocurridas en Bogotá durante el 2005, fue por caída de altura y de éstas, en cuanto a la ocupación de la víctima, el 66% se ubica en el sector de la construcción. Además, se pudo establecer que de éste último porcentaje, el 60% pertenece a personas que se encontraban trabajando sobre un andamio”³; Así mismo durante el año 2009, el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses encontró que el 51% de las víctimas de accidentes de trabajo “escasamente había cursado la primaria y que el 33% había alcanzado hasta la educación básica secundaria. Lo que está muy bien relacionado con las

² MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 2008. Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas. Bogotá.

³ INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES. Revista Forensis. Accidentes fatales en lugar de trabajo: Una consecuencia lógica. Colombia. 2006. [en línea] Colombia. Disponible en internet: www.medicinalegal.gov.co/drip/2006/muertes%20accidentales.pdf p. 5.

ocupaciones mayormente desempeñadas por estas víctimas, de las cuales el 27% se dedicaban a la construcción”⁴.

Paralelamente, en el contexto internacional tomando como referencia la Organización Internacional del Trabajo – OIT, el oficio que genera la mayor cantidad de muertes laborales son los trabajos en alturas⁵.

De acuerdo con lo expresado anteriormente uno de los problemas fundamentales en el control o prevención de los accidentes de trabajo con origen en actividades que implican trabajo en altura, se centra en el bajo nivel de escolaridad de las personas relacionadas con la actividad de la construcción y en el desconocimiento de las normas por parte de los mismos.

Por lo tanto y en consonancia con la Resolución 3673 de 2008 que tiene por objeto establecer el reglamento técnico para trabajo seguro en alturas, específicamente en el capítulo II artículo 3, obligaciones de los empleadores “Todo empleador que tenga trabajadores que realicen tareas de trabajo en altura debe: Incluir en el programa de salud ocupacional, los procedimientos, elementos y disposiciones establecidas en la presente resolución”⁶, y en el artículo 4 obligaciones de los trabajadores indica “Cualquier trabajador que desempeñe labores en alturas debe: Cumplir todos los procedimientos establecidos por el empleador”⁷, se procura plantear y desarrollar un manual que permita abordar desde lo técnico algunos procedimientos para trabajar de forma segura en alturas en la construcción de edificaciones y que sea de fácil comprensión para quienes están más expuestos a estos riesgos como son los trabajadores.

⁴ INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES. Revista Forensis. Accidentes fatales en lugar de trabajo: Una consecuencia lógica. Colombia. 2006. [en línea] Colombia. Disponible en internet: <www.medicinalegal.gov.co/.../8%20Forensis%202009%20Accidentales.pdf> p. 279.

⁵ SENA Servicio nacional de aprendizaje. [en línea] Colombia. [Citado Noviembre de 2010] Disponible en internet: <http://www.sena.edu.co/downloads/trabajoalturas/nota3.html>

⁶ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 2008. Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas. Bogotá.

⁷ *Ibíd.*

2. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Para la elaboración del Manual se realizó un reconocimiento de la problemática de los trabajos realizados en alturas en el sector de la construcción, tomando como referencia la clasificación de riesgo de este sector y datos tomados de algunas entidades referentes a muertes o accidentes por caídas de alturas.

Posteriormente se revisó la normativa legal Colombiana vigente en materia de trabajos en alturas para reconocer los estándares legales aplicables.

Paralelamente, se recopiló información teórica que sirvió de base de referencia para la elaboración del manual de procedimientos seguros en alturas en la construcción de edificaciones

Finalmente, se entrega el manual de procedimientos seguros para trabajar en alturas comprensible para todos quienes trabajan en el sector de la construcción.

3. MARCO TEÓRICO

La explicación de la ocurrencia de los accidentes de trabajo en actividades relacionadas con altura obliga a abordar conceptos como: Trabajo en alturas, actividades económicas, sistemas de acceso, sistema de seguridad, y aspectos legales vigentes que permiten comprender la cotidianidad de lo que es este tipo de actividad.

3.1 TRABAJO EN ALTURAS

Para efectos de este documento el trabajo en altura se entenderá como lo define la Resolución 3673 de 2008 por la cual se estableció el reglamento técnico de trabajo en alturas la cual indica “toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior”⁸

3.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Antes de profundizar en las variables específicas es importante mencionar a modo de ejemplo algunos de las muchas actividades económicas que por su dinámica cotidianamente requieren presentar o hacer uso de actividades con trabajo en altura.

A continuación se presenta en la tabla 1, las principales actividades económicas y sus profesiones en que se involucran trabajos en altura.

Tabla 1: Actividades y profesiones que involucran trabajo en altura.

Actividad económica	Profesión por actividad que involucra trabajo en altura
Montajes industriales	Ingenieros de montaje Operarios Soldadores Mecánicos Montadores

⁸ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Op.cit., Resolución 3673 de 2008.

Continuación Tabla 1: Actividades y profesiones que involucran trabajo en altura.

Actividad económica	Profesión por actividad que involucra trabajo en altura
Construcción	Ingenieros residentes Maestros de obra Oficiales Auxiliares Obreros Contratistas en general Operarios de mantenimiento de edificaciones
Obras civiles	Operarios de máquinas de izaje Ingenieros Montadores Maestros Oficiales Auxiliares Obreros Contratistas en general
Almacenamiento	Operarios de silos elevados Coteros en altura Operarios de mantenimiento de tanques
Sector eléctrico	Linieros Operarios de montaje y mantenimiento de redes Cuadrilla de instaladores Cuadrillas de mantenimiento eléctrico Operarios de mantenimiento de torres y postes Operarios de termoeléctricas Operarios de Hidroeléctricas
Sector de telecomunicaciones	Levantamiento de torres Mantenimiento de torres y postes Tendedores de redes Operarios de redes de distribución

Continuación Tabla 1: Actividades y profesiones que involucran trabajo en altura.

Actividad económica	Profesión por actividad que involucra trabajo en altura
Sector de hidrocarburos	levantamiento de torres de perforación Encuelladores Cuñeros Operarios de perforación Operadores de tanques de almacenamiento
Almacenamiento	Operarios de silos elevados Coteros en altura Operarios de mantenimiento de tanques
Industria de alumbrado	Instaladores Operarios de mantenimiento
Otros del sector productivo	Astilleros Operarios de fabricación de tanques Operarios de fabricación de calderas Operarios de fabricación de grandes productos
Otros del sector servicios	Cambiadores de vidrios Operarios de mantenimiento de fachadas Operarios de mantenimiento de chimeneas Pintores Instaladores de vallas Instaladores de antenas Instaladores de pararrayos Operarios de semaforización Cortadores de arboles albañiles Plomeros Soldadores

Fuente: Adaptado de MANCERA, Mario José. Trabajo en Alturas [online]. Colombia. [Citado Octubre de 2010]. Disponible en internet: <http://www.manceras.com.co>. p. 2-4.

3.3 ESTADÍSTICAS DEL TRABAJO EN ALTURA

La industria de la construcción es uno de los sectores más importantes y estratégicos para el desarrollo de un país, sus productos inciden de forma directa e indirecta en el desarrollo de la sociedad, desarrollo evidenciado en el producto interno bruto – PIB que en un país representa el total de los bienes y servicios producidos en un periodo determinado y que se puede obtener mediante la diferencia entre valor bruto de producción y los bienes y servicios consumidos durante el propio proceso productivo, a precios de comprador (consumo intermedio)⁹, es decir, se mide desde el punto de vista del valor agregado, participación que se muestra a continuación con índices anuales porcentuales.

Tabla 2: Porcentaje de participación de la industria de la construcción en el PIB.

Ramas de actividad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*	2008*	2009*
Agropecuario, silvicultura, caza y pesca	0,5	5,3	3,2	1,8	2,4	3,9	3,9	2,6	1
Explotación de minas y canteras	-7,2	-2,4	0,9	-0,9	1,7	3,2	2,9	7,3	11,3
Industria manufacturera	1,6	1	7,3	5,3	5,4	6,8	9,5	-1,8	-6,3
Electricidad, gas y agua	5	1	3,3	2,9	3	3,1	3,7	1,2	1,2
Construcción	1,6	3,2	14,7	13,4	12,8	13,5	11,5	-0,3	12,8
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	3,4	2,9	5,8	6	7,3	8,7	8,7	1,7	-2,9
Transporte, almacenamiento y comunicación	4,7	2,5	5,2	5	8,7	9,2	11	4	-1,2
Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas	5,1	6,1	5,7	3,9	5,5	6,7	7,3	5,6	3,1
Servicios sociales, comunales y personales	1,8	-0,6	0,2	3,6	4,6	4,7	4,7	2,1	1,3
Subtotal Valor agregado	2,1	2,3	4,5	4,3	5,5	6,5	7,2	2,4	0,8
IVA no deducible	2,9	6,6	6,7	7,7	8,6	11,6	11,4	2	-3,7
Derechos e impuestos sobre las importaciones	9,4	2,4	8	16,9	13,8	23,8	16,9	10,6	-8,8
Impuestos excepto IVA	0,3	3	3,3	6,5	2,6	2,6	6,9	0	-3,3
Subvenciones	2,6	1,7	-8,2	2,4	3,8	3,2	7,2	2,9	-18,6
Total impuestos	3,1	5,1	6,4	8,9	8	11,6	11,5	3,2	-4,4
PRODUCTO INTERNO BRUTO	2,2	2,5	4,6	4,7	5,7	6,9	7,5	2,4	0,4

Fuente: DANE Departamento Nacional de Estadísticas. Producto Interno Bruto trimestral por ramas de actividad económica.

⁹ DANE Departamento nacional de estadísticas

En Colombia la industria de la construcción año a año registra un gran número de accidentes por lo que está clasificada por el sistema general de riesgos como clase V, que comprende las actividades de mayor riesgo y de mayor tasa de cotización al sistema.

La Federación de Aseguradores Colombianos, Fasecolda registro “38.652 accidentes de trabajo en el sector de la construcción solamente en el 2009, 701 de estos accidentes originaron incapacidad parcial, 39 accidentes trascendieron registrando invalidez y 101 casos de muerte” cifras que se muestran a continuación.

Tabla 3: Número de accidentes de trabajo por sector

ACTIVIDAD ECONÓMICA	No. Acc. Trabajo										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009*	
A. Agricultura, Ganadería, caza y Silvicultura	26.417	18.719	23.905	19.720	19.888	20.179	21.922	20.657	21.586	36.204	
B. Pesca	745	1.059	740	290	257	212	218	192	256	179	
C. Explotación de minas y Canteras	1.797	3.504	3.586	4.149	3.681	4.615	5.351	5.700	7.342	12.560	
D. Industrias manufactureras	40.207	39.054	41.742	45.374	49.548	57.507	64.619	70.061	72.882	75.773	
E. Suministro de Electricidad, Gas y Agua	3.208	3.512	3.999	2.863	1.826	2.129	2.133	2.327	2.457	3.502	
E Construcción	7.423	8.295	8.379	11.138	15.201	19.213	22.785	28.213	32.861	38.652	
F. Hoteles y Restaurantes	2.087	2.582	2.982	3.488	4.146	5.037	5.858	6.100	7.272	9.135	
G. Intermediación financiera	1.800	1.816	2.063	1.974	1.432	2.165	2.855	3.322	4.093	4.987	
H. Educación	2.222	2.210	2.706	3.438	3.281	4.389	4.717	4.564	5.359	7.241	
I. Servicios sociales y de Salud	7.209	9.469	10.445	10.757	11.258	13.316	15.320	15.354	18.697	20.499	
J. Otras Actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	26.478	24.656	22.889	11.746	5.563	6.217	7.424	8.633	11.716	15.033	
K. Hogares Privados con servicio doméstico	148	67	320	102	102	123	177	145	135	724	
L. Organizaciones y órganos extraterritoriales.	56	1	0	3	39	24	21	32	19	15	
M. Sin Información	6.962	17	95	2	14.828	131	27	0	0	50	

Fuente:FASECOLDA Federación de Aseguradores Colombianos. Colombia. Numero de accidentes de trabajo por sector [online]. Colombia. [Citado Diciembre de 2010]. Disponible en internet: <http://www.fasecolda.com>

Tabla 4: Número de indemnizados por incapacidad permante parcial.

ACTIVIDAD ECONÓMICA		No. Indemnizaciones por Incapacidad Permanente Parcial									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009*
A.	Agricultura, Ganadería, caza y Silvicultura	26	51	65	186	188	223	228	275	318	420
B.	Pesca	5	10	10	3	3	8	8	10	10	5
C.	Explotación de minas y Canteras	48	38	41	98	93	106	99	117	140	269
D.	Industrias manufactureras	430	438	441	643	831	936	1.157	1.432	1.541	1.997
E.	Suministro de Electricidad, Gas y Agua	32	30	15	71	68	56	57	61	52	69
F.	Construcción	118	171	143	235	205	237	282	388	512	701
G.	Hoteles y Restaurantes	9	14	15	30	18	33	43	37	58	89
H.	Transporte, almacenamiento y Comunicaciones	125	155	128	201	272	303	315	388	436	492
I.	Intermediación financiera	13	13	16	37	18	18	36	60	51	106
J.	Educación	12	18	14	17	31	32	31	40	60	83
K.	Servicios sociales y de Salud	64	48	45	62	52	62	82	112	114	148
L.	Otras Actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	405	181	90	176	56	72	106	108	124	177
M.	Hogares Privados con servicio doméstico	2	1	6	10	1	1	3	2	3	18
N.	Organizaciones y órganos extraterritoriales.	2	0	0	0	0	0	3	2	3	3
O.	Sin Información	60	2	2	0	61	23	11	147	0	0

Fuente:FASECOLDA Federación de Aseguradores Colombianos. Colombia. Numero de indemnizados permatentes por incapacidad permante parcial. [online]. Colombia. [Citado Diciembre de 2010]. Disponible en internet: <http://www.fasecolda.com>

Tabla 5: Número de Inválidos.

ACTIVIDAD ECONÓMICA		No. Invalideces									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
A.	Agricultura, Ganadería, caza y Silvicultura	2	0	8	7	6	6	13	10	25	15
B.	Pesca	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0
C.	Explotación de minas y Canteras	2	8	3	8	6	10	7	12	4	14
D.	Industrias manufactureras	7	14	37	26	31	40	37	41	73	48
E.	Suministro de Electricidad, Gas y Agua	1	1	1	1	3	1	2	4	1	1
F.	Construcción	9	8	8	14	9	26	24	20	10	39
H.	Hoteles y Restaurantes	0	0	5	1	2	1	4	0	4	2
I.	Transporte, almacenamiento y Comunicaciones	7	12	19	11	26	30	31	33	13	30
J.	Intermediación financiera	1	2	0	3	1	1	4	1	4	6

Continuación Tabla 5. Número de Inválidos.

ACTIVIDAD ECONÓMICA		No. Invalideces									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
K.	Educación	1	0	0	2	0	0	3	1	4	2
L.	Servicios sociales y de Salud	0	0	2	7	3	4	3	9	7	17
M.	Otras Actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	28	14	5	9	1	1	5	7	4	4
N.	Hogares Privados con servicio doméstico	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O.	Organizaciones y órganos extraterritoriales.	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0
P.	Sin Información	4	1	3	0	6	0	0	8	0	0

Fuente:FASECOLDA Federación de Aseguradores Colombianos. Colombia. Numero de invalidos. [online]. Colombia. [Citado Diciembre de 2010]. Disponible en internet: <http://www.fasecolda.com>

Tabla 6: Número de Muertes

ACTIVIDAD ECONÓMICA		No. Muertes									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
A.	Agricultura, Ganadería, caza y Silvicultura	8	10	14	13	12	21	18	11	15	29
B.	Pesca	0	1	2	1	3	1	0	3	0	0
C.	Explotación de minas y Canteras	3	20	14	16	9	20	14	9	10	50
D.	Industrias manufactureras	68	32	42	39	47	59	39	41	47	54
E.	Suministro de Electricidad, Gas y Agua	19	14	15	12	19	16	8	7	4	5
F.	Construcción	18	26	29	20	46	50	48	58	45	101
H.	Hoteles y Restaurantes	0	4	16	4	5	3	4	2	2	7
I.	Transporte, almacenamiento y Comunicaciones	121	59	66	75	65	97	79	47	49	83
J.	Intermediación financiera	4	9	2	2	2	3	3	5	5	5
M.	Educación	6	2	2	1	3	2	3	3	1	6
N.	Servicios sociales y de Salud	19	7	1	10	6	4	3	2	7	5
O.	Otras Actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	110	48	32	52	8	4	8	10	13	17
P.	Hogares Privados con servicio doméstico	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Q.	Organizaciones y órganos extraterritoriales.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R.	Sin Información	13	3	0	0	0	0	5	0	0	1

Fuente:FASECOLDA Federación de Aseguradores Colombianos. Colombia. Numero de muertes. [online]. Colombia. [Citado Diciembre de 2010]. Disponible en internet: <http://www.fasecolda.com>

Así mismo el trabajo en alturas según el ministerio de protección social es uno de los principales riesgos a los que los trabajadores en el sector de la construcción están expuestos.

Tabla 7: Principales riesgos de exposición de los trabajadores

PRINCIPALES RIESGOS DE EXPOSICION DE TRABAJADORES	DE LOS PORCENTAJE
Trabajo en altura	30.3
Caida de materiales	15.8
Estado e instalacion de los equipos	9.6
Manejo de herramientas y equipos	5.8
Falta de señalizacion y orden	5.6
Fallas en el desarrollo de la obra	4.9
Otros riesgos	2.7
Factores psicosociales	1.5
No usar o no disponer de elementos de proteccion	1.3

Fuente: Instituto de seguros sociales. Trabajo y accidentalidad en la industria de la construcción. Colombia. Principales riesgos de exposición de los trabajadores. [físico]. Colombia. [Citado Diciembre de 2010]. 33 p.

3.4 SISTEMAS DE ACCESO

Interpretando la Resolución 3673 los sistemas de acceso para trabajos en alturas son considerados como los elementos que permiten el acceso o soporte de los trabajadores al lugar donde ejecutarán la acción específica.

Dentro de los sistemas de acceso que cotidianamente se puede encontrar en los diferentes sectores económicos para la ejecución de este tipo de actividades se destacan, escaleras, andamios tubulares, andamos colgantes y andamios modulares.

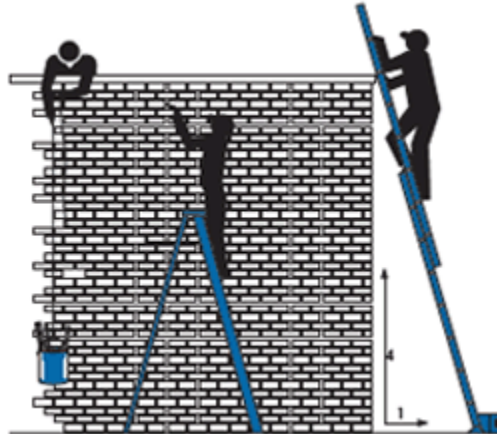
Si bien en el país no existen reglamentos técnicos para el diseño, montaje, utilización y desmontaje de estos sistemas de acceso, si se encuentran en la literatura técnica lineamientos generales para el manejo de los elementos anteriormente mencionados y que a continuación se enunciarán de manera sucinta.

3.4.1 ESCALERAS

Es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños, y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro y soportar cargas¹⁰

¹⁰ MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2413 de 1979. Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción. Bogotá

Figura 1: Escaleras



Fuente: ELCOSH. Biblioteca electronica de sald y seguridad ocupacional en la construccion. [en línea] USA. [Citado Noviembre 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/es/document/1085/d001019/enfocar-4-peligros.html>>

Tabla 8: Criterios de seguridad en el uso de escaleras

CRITERIOS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL USO DE ESCALERAS
<ul style="list-style-type: none">– Inspeccionar el sitio donde va ubicar la escalera; evite colocarse sobre superficies lisas, húmedas, bolsas, cartones, ladrillos o superficies débiles o irregulares.– Los extremos superiores de las escaleras deberán sobrepasar 1.0 metros el punto superior de apoyo.– Sus peldaños deben estar complejos, fijos y que no se encuentren amarrados con alambres.– No utilice escaleras metálicas para trabajos cerca de circuitos o líneas eléctricas.– Mantenga las escaleras limpias y libres de cualquier material que puede causar deslizamiento o evitar visualizar defectos de las mismas.– Toda escalera defectuosa, retírela y avise al supervisor para que la envíe a reparar.– Arriostrear la escalera en la parte superior, si no debe fijarse fuertemente por la base, si tampoco es posible solicite el apoyo de una persona que sostenga la escalera.– Señalice las zonas de circulación peatonal y vehicular con conos, vallas o cintas de seguridad que restrinjan el tránsito de personas en por lo menos tres metros de radio alrededor de la escalera.– Evitar subir o bajar con elementos o herramientas en las manos o bolsillos; utilice canastillas con cuerdas para izar o bajar dichos elementos.

Continuación Tabla 8: Criterios de seguridad en el uso de escaleras

CRITERIOS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL USO DE ESCALERAS

- El ascenso y descenso se realizara de frente a la escalera y nunca se utilizara simultáneamente por dos trabajadores.
- Antes de utilizar una escalera tipo tijera verifique que esté totalmente abierta, provistas en los topes o elementos separadores y suficientemente estable.
- Nunca se pueden utilizar para trabajar sobre ellas, pues fueron diseñadas unicamente para acceder a un lugar, si requiere realizar un trabajo utilice un andamio.
- No se debe pasar de un lado a otro de la escalera por su parte superior.
- No se puede realizar desplazamiento estando extendida.

Fuente: Adaptado de MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2413 de 1979. Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción.

3.4.2 ANDAMIOS

Se entiende por andamio las estructuras auxiliares temporales que sirven para alcanzar alturas pronunciadas¹¹, usados para soportar personas y materiales, con el fin de poder efectuar trabajos en sitios innaccesibles desde pisos firmes.

En la siguiente tabla se exponen algunos de los criterios de seguridad para andamios.

Tabla 9: Criterios de seguridad en andamios.

CRITERIOS GENERALES DE SEGURIDAD DE ANDAMIOS

- Inspeccionar la zona donde se requiera el montaje del andamio.
- Limpiar la zona y los alrededores de escombros y basura.
- Antes de empezar el montaje verifique que la estructura no haga contacto con tuberías o cableado eléctrico.
- Nivelar la superficie de trabajo, donde se vaya a construir el andamio, estas bases deberán asegurarse contra movimientos laterales.
- Verificar que todo el conjunto de andamio corresponda al mismo juego o conjunto y que todos los elementos ensamblen perfectamente.
- Las diagonales del andamio se deben colocar todas con su respectivo pin de seguridad, en cada unión del larguero vertical y la cruceta.
- El andamio debe quedar a plomo (nivelado al piso)
- No saltar ni correr en él.
- Verificar capacidad de carga muerta y viva.
- Acotar y señalizar la zona de trabajo.
- Nunca dejar caer al vacío los materiales que se vayan desmontando
- Sacar los tablones, tubos y demás elementos principales en izadas

¹¹ Ibíd.

Continuación Tabla 9: Criterios de seguridad en andamios.

CRITERIOS GENERALES DE SEGURIDAD DE ANDAMIOS

- El material desmontado deberá ser dispuesto para su traslado o almacenamiento.
- Verificar y utilizar el concepto de autoestabilidad del andamio.
- Para andamios colgantes verificar los elementos estructurales como cables de ascenso o descenso.
- Uso obligatorio de plataformas de trabajo que ocupan toda el área de trabajo.
- **No se permite deformación, oxidación u otro defecto en las estructuras.**

Fuente: Adaptado de MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2413 de 1979. Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción.

3.4.2.1 Andamios Tubulares

Es una estructura o plataforma elevada temporal, usada para soportar personas y materiales con el fin de efectuar trabajo de una manera segura. Conformado por diagonales, horizontales y verticales. Para rigidizar y transmitir cargas a la superficie de apoyo.

Figura 2: Andamios Tubulares



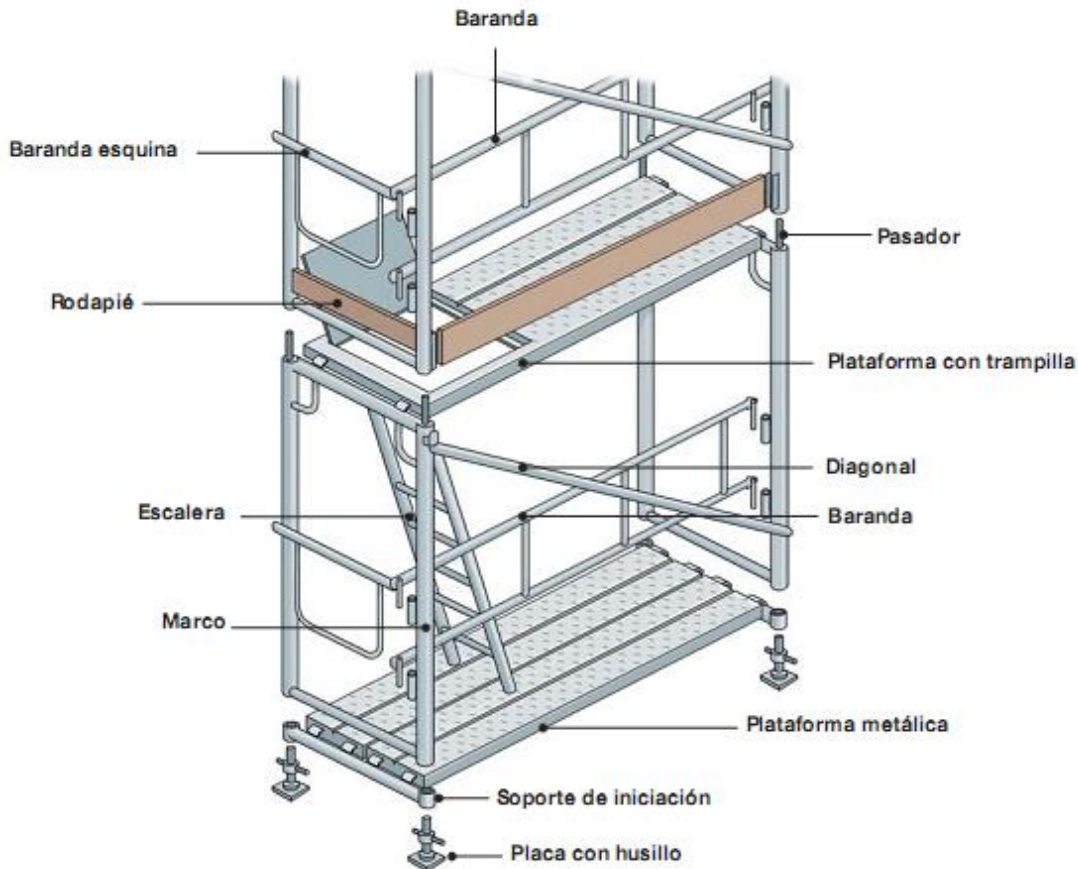
Fuente: AT. Andamios tubulares. [en línea] Colombia. [Citado Noviembre 2010]. Disponible en internet: <<http://www.andamios tubulares.com/producto.php?product=andamio&id=27>>.

3.4.2.2 Andamios Modulares

Es una estructura provisional que proporciona superficies de trabajo para operarios, materiales y herramientas en varios niveles y que se emplea en trabajos de construcción, mantenimiento o demolición de edificaciones, obras civiles e instalaciones industriales, entre otras.

El andamio se compone de cabezales, diagonales, plataforma de trabajo, y accesorios de seguridad, apoyado sobre el piso y arriostrado a la fachada.

Figura 3: Partes de un andamio Modular



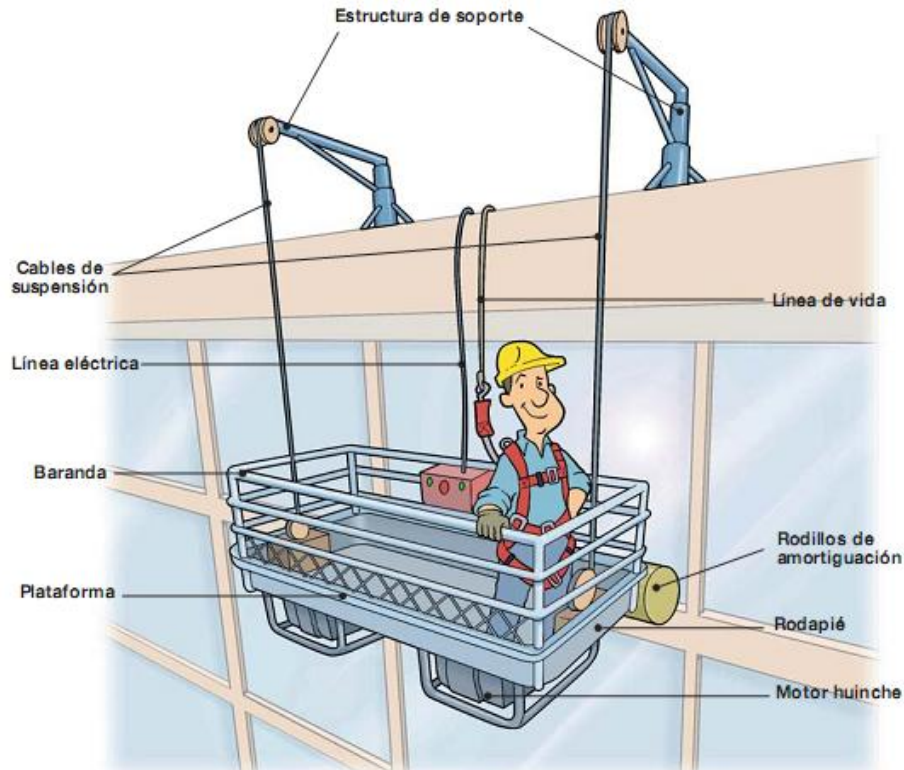
Fuente: CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION. Manual de Andamios Comité de especialidades. [Digital]. Chile. [Citado Diciembre 2010]. 10 p.

3.4.2.3 Andamios Colgantes

De acuerdo a la Legislación Colombiana en la Resolución 2400 de 1979, “Los andamios colgantes deberán estar sólidamente contruidos, de tablonos fuertes que puedan resistir tres veces el peso de los trabajadores y los materiales que se han de poner. Deberán tener su baranda rígida y bien asegurada, así como los cables de suspensión deberán adaptarse a estribos de hierro que rodeen y soporten el andamio. Los cables se accionarán con poleas y dispositivos similares; se suspenderán o amarrarán a partes sólidas de la construcción. Todo andamio colgante deberá estar anclado a un objeto fijo para que no se balancee (alero, corniza, etc.”¹²).

¹² MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. ART. 63.

Figura 4: Andamio Colgante.



Fuente: CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION. Manual de Andamios Comité de especialidades. [Digital]. Chile. [Citado Diciembre 2010]. 12 p.

Tabla 10: Criterios de seguridad para andamios colgantes

CRITERIOS GENERALES DE SEGURIDAD PARA ANDAMIOS COLGANTES
<ul style="list-style-type: none"> - Todas aquellas disposiciones mínimas de seguridad y medidas de protección indicadas para andamios en general. - Los andamios colgantes deben ser instalados por personal especializado, con formación específica, el montaje de los andamios colgantes deberá ser realizado por un montador de andamios competente, el gestor debe velar por que alguien certifique el montaje y lo autorice para su uso. - El trabajador que realizara el trabajo en alturas debe ser una persona autorizada (Resolución 3673 de 2008) y físicamente apto según valoración médica. - Los contrapesos: se prohíben los contrapesos contruidos basándose en pilas de sacos, bidones llenos de áridos, etc. - Se controlará cuidadosamente el estado de los aparejos que se utilicen para colgar los andamios, desechándose aquellos que ofrezcan duda sobre su buen estado, del mismo modo se actuará con las cuerdas utilizadas.

Continuación Tabla 10: Criterios de seguridad para andamios colgantes

CRITERIOS GENERALES DE SEGURIDAD PARA ANDAMIOS COLGANTES
<ul style="list-style-type: none">- Los dispositivos de elevación (pateca, tilfor, malacate, carracas, carrucha, etc) de los andamios colgados se servirán enrolladas y engrasadas. No se acopiarán directamente sobre el terreno. El acopio, a ser posible, se realizará ordenadamente bajo techado.- Los dispositivos de elevación utilizados en los andamios colgantes deben estar especialmente contruidos para este fin. Deben tener al menos dos órganos de seguridad que impidan el descenso involuntario o accidental del andamio. Uno de estos órganos debe ser un freno automático que impide el descenso excepto en el caso de intervención del operador.- Los cables de sustentación, en cualquier posición de los andamios colgados, tendrán longitud suficiente como para que puedan ser descendidos totalmente hasta el suelo, en cualquier momento.- Se dispondrá doble cable de seguridad, amarrado a puntos fijos, en los aparejos. Al menos en los extremos de la andamiada, si está garantizada la unión intermedia entre las plataformas.- Los andamios se arriostrarán a puntos fijos, en prevención de movimientos oscilatorios.- Los andamios colgados en fase de “parada temporal del tajo” deben ser descendidos al nivel del suelo por lo que se prohíbe su abandono en cotas elevadas.- Las plataformas de los andamios serán de suficiente consistencia, no debiendo llegar nunca a sobrecargarlas.- Se deberán realizar pruebas de carga de los andamios a una distancia mínima sobre el suelo antes de ser utilizados por el personal.- El cable tendrá una longitud suficiente para que en el tambor o en el enrollador, quede cable enrollado con la plataforma en la posición más baja.- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios, evitando el paso de personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con las zonas de acopio de materiales.- Todos los operarios que deban permanecer en la andamiada llevarán cinturón de seguridad anclado a cables de seguridad colgados de puntos fuertes.- El pescante va fijado al edificio por contrapesos o anclado a la estructura. Los contrapesos se colocan sobre una base fijada al extremo del pescante.- Cada pescante debe disponer de dos puntos de fijación para los cables de elevación y seguridad- Se debe calcular la separación correcta entre pescantes en función de los módulos existentes, teniendo en cuenta la argolla en que se anclan cada uno de los dos cables, para que todos los cables bajen paralelos entre sí y perpendiculares al suelo. Además el caballete de apoyo debe situarse en posición vertical.

Continuación Tabla 10: Criterios de seguridad para andamios colgantes

CRITERIOS GENERALES DE SEGURIDAD PARA ANDAMIOS COLGANTES

- Tanto durante la subida como durante la bajada, controlar la inclinación de la plataforma, llevándola siempre lo más horizontal posible.

Fuente: Adaptado de FICHAS DE CONSULTA DE SEGURIDAD EN OBRAS.

3.5 SISTEMA SEGURIDAD

Para efectos de este documento un sistema de seguridad se entenderá como un conjunto de elementos que relacionados entre sí permiten garantizar la integridad física de los trabajadores en un espacio y en un tiempo dado.

3.5.1 ELEMENTOS TRANSVERSALES QUE CONSTITUYEN LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD (PASIVOS Y ACTIVOS)

3.5.1.1 Anclaje

Punto seguro al que se puede conectar un equipo personal de protección contra caídas con resistencia mínima de 5000 libras (2.272 Kg) por persona conectada¹³.

Nota: En caso de no contar con anclaje certificado se pueden utilizar elementos estructurales como columnas o vigas. Esto debe ser avalado por una persona calificada para determinar cuáles pueden ser los elementos estructurales que resistan las cargas.

Figura 5: Anclaje certificado.



Fuente: ENLLAVE Constructora digital. [en línea] España. [Citado Octubre 2010]. Disponible en internet: <<http://www.enllave.es/actualidad/noticias/2008/04/03/un-sistema-de-anclaje-para-la-prevencion-de-caidas/>>.

¹³ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Op.cit., Resolución 3673 de 2008

Figura 6: Elemento estructural utilizado como anclaje.



Fuente: ENLLAVE Constructora digital. [en línea] España. [Citado Octubre 2010]. Disponible en internet: < <http://www.enllave.es/actualidad/noticias/2008/04/03/un-sistema-de-anclaje-para-la-prevencion-de-caidas-premio-de-la-arquitectura-tecnica-a-la-seguridad-en-la-construccion/>>.

Figura 7: Anclaje tie-off



Fuente: CAPITAL SAFETY. Protección de caídas para la industria de la construcción [en línea]. Colombia. [Citado Diciembre., 2010]. Disponible en internet: < <http://www.capital safety.com/productos/>>.

3.5.1.2 Arnés

Sistema de correas cosidas y debidamente aseguradas, incluye elementos para conectar equipos y asegurarse a un punto de anclaje; su diseño permite distribuir en varias partes del cuerpo el impacto generado durante una caída¹⁴.

¹⁴ Ibid

Figura 8: Arnés



Fuente: RN D EXPRESS Representaciones y distribuciones de Norte. [en línea] España. [Citado Diciembre, 2010]. Disponible en internet: <<http://rdnexpress.com/>>.

3.5.1.3 Conector

Cualquier equipo que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje¹⁵.

Figura 9: Conector



Fuente: CAPITAL SAFETY. Protección de caídas para la industria de la construcción [en línea]. Colombia. [Citado Diciembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.capital safety.com/productos/>>.

3.5.1.4 Eslinga

Conector con una longitud máxima de 1.80 m fabricado en materiales como cuerda, reata, cable de acero o cadena. Las eslingas cuentan con ganchos para facilitar su conexión al arnés y a los puntos de anclaje; algunas eslingas se les incorporan un absorbente de choque¹⁶.

¹⁵ Ibid

¹⁶ Ibid

Figura 10: Eslinga.



Fuente: ARSEG Artículos de seguridad S.A. [en línea]. Colombia. [Citado Octubre, 2010]. Disponible en internet <www.arseg.com.co/catalogo/proteccioncontracaidas.pdf>. 25 p.

3.5.1.5 Gancho

Equipo metálico que es parte integral de los conectores y permite realizar conexiones entre el arnés a los puntos de anclaje, sus dimensiones varían de acuerdo a su uso, los ganchos están provistos de una argolla u ojo al que está asegurado el material del equipo conector (cuerda, reata, cable, cadena) y un sistema de apertura y cierre con doble sistema de accionamiento para evitar una apertura accidental que asegura que el gancho no se salga de su punto de conexión¹⁷.

Figura 11: Gancho.



Fuente: CAPITAL SAFETY. Protección de caídas para la industria de la construcción [en línea]. Colombia. [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.capitalsafety.com/productos/>>.

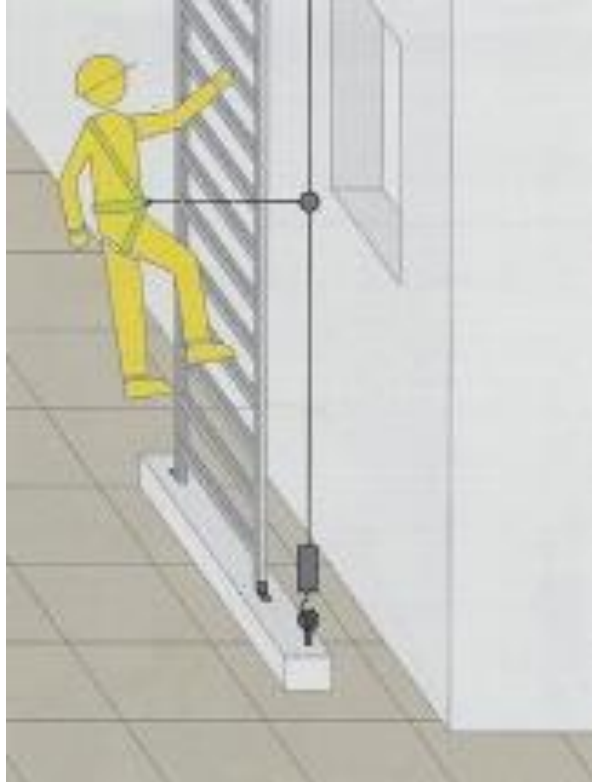
¹⁷ Ibid

3.5.1.6 Línea de vida vertical

Sistemas de cables de acero o cuerdas que debidamente ancladas en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso)¹⁸.

A continuación se muestran algunos sistemas verticales.

Figura 12: Cable de acero.



Fuente: PRO LAB Seguridad Laboral. [en línea]. España . [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: <http://www.prolabsl.com/fotos_transformadas/494f77a2d99d0320.jpg>

3.5.1.7 Dispositivo anticaídas retráctil

Es un dispositivo anticaídas que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre de forma que se consigue un elemento de amarre retráctil. El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía o bien incorporar un elemento de absorción de energía en el elemento de amarre retráctil.

Está constituido por un tambor sobre el que se enrolla y desenrolla un elemento de amarre y está provisto de un mecanismo capaz de mantener tenso dicho elemento. Como consecuencia de la caída, la velocidad de desenrollamiento

¹⁸ Ibid

alcanzará un valor umbral para el cual entra en acción un mecanismo de frenado que se opone a dicho desenrollamiento. Estos dispositivos permiten al usuario efectuar desplazamientos laterales, siempre que el ángulo de alejamiento, medido respecto de la vertical que pasa por el punto de anclaje del dispositivo, no supere el valor máximo de diseño para el cual está asegurado el correcto funcionamiento de sus mecanismos. El elemento de amarre puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas y presentar diferentes longitudes. En su extremo libre está situado un conector pivotante para su enganche al arnés anticaídas.

Usualmente se emplean para detener caídas de entre los 30 cm y 60 cms, pero existen de longitudes mayores.

Figura 13: Dispositivo retráctil.



Fuente: DIRECT INDUSTRY. [en línea]. España . [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.directindustry.es/prod/capital-safety-group/linea-de-vida-retractil-31859-307473.html>>

3.5.1.8 Línea de vida horizontal

Sistemas de cables de acero, cuerdas o rieles que debidamente ancladas a la estructura donde se realizará el trabajo en alturas, permitirán la conexión de los equipos personales de protección contra caídas y el desplazamiento horizontal del trabajador sobre una determinada superficie¹⁹.

¹⁹ Ibid

Figura 14: Línea de vida horizontal.



Fuente: VERTISUB GROUP. [en línea]. España . [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.vertisub.net/uploads/images/lineas/DSC00182.JPG>>

3.5.1.9 Mosquetón

Equipo metálico en forma de argolla que permite realizar conexiones directas del arnés a los puntos de anclaje. Otro uso es servir de conexión entre equipos de protección contra caídas o rescate a su punto de anclaje²⁰.

Nota: Interpretando la resolución 3673 un mosquetón debe contar con una resistencia mínima de 5000 lb y estar provisto con cierre automático de seguridad y ningún caso se permite sistemas roscados (cierre manual).

²⁰ *Ibíd.*

Figura 15: Mosqueton.



Fuente: CAPITAL SAFETY. Protección de caídas para la industria de la construcción [en línea]. Colombia. [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.capital safety.com/productos/>>.

3.5.2 SISTEMAS PASIVOS DE RESTRICCIÓN CONTRA CAÍDAS

Están diseñadas para detener o capturar al trabajador en el trayecto de su caída, sin permitir impacto contra estructuras o elementos, requieren poca o ninguna intervención del trabajador que realiza el trabajo²¹.

3.5.2.1 Sistema de Restricción

Están diseñados y concebidos para eliminar la posibilidad de caídas de los trabajadores a niveles más bajos. Por medio de eslingas de longitudes controladas y puntos de anclaje cuidadosamente posicionados, los trabajadores están prevenidos de poder llegar hasta donde se encuentra el peligro potencial de caída.

Los equipos usados en los sistemas de restricción son generalmente menos sofisticados que los empleados en los sistemas de protección contra caídas. Tan sencillo como que sólo tienen que mantenerse conectados a la espalda del trabajador y no tener que soportarlo en una caída²².

Figura 16: Sistema de restricción de caídas.



Fuente: UNILINE SAFETY SYSTEMS. Sistema de protección anti caídas en tejados [en línea]. Colombia. [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.unilinesafety.com/es/Sectors/Roofing-Systems/>>

²¹ *Ibíd.*

²² DBISALA Expertos en protección de caídas. Guía de trabajos en alturas Part# 9700068 Rev. 5 p.

3.5.2.2 Baranda

Elemento metálico o de madera que se instala al borde de un lugar donde haya posibilidad de caída, debe garantizar una resistencia ante impactos horizontales y contar con un travesaño de agarre superior, uno intermedio y una barrera colocada a nivel del suelo para evitar la caída de objetos²³.

Las barandas se clasifican en dos clases fijas y portátiles, las cuales pueden ser de uso permanente o temporal de acuerdo a la tarea que se desarrolle. Los requerimientos mínimos como medidas colectivas de prevención en actividades de altura se establecen en el siguiente cuadro.

Tabla 11: Requerimientos mínimos para barandas.

TIPO DE REQUERIMIENTO	MEDIDA
Resistencia estructural de la baranda	Mínimo 200 libras.
Altura de la baranda desde la superficie donde se camina hasta el borde superior	Entre 1 y 1.2 metros.
Ubicación de travesaños intermedios	Deben ser ubicados a 40 cm entre ejes, medidos desde el borde superior del travesaño superior de la baranda.
Separación entre soportes verticales	Un metro o aquella que garantice la resistencia mínima solicitada.
Altura de los rodapiés	De 15 a 20 cm, medidos desde la superficie en donde se camina y/o trabaja.

Fuente: MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 2008. Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas. Bogotá.

Figura 17: Barandas.



Fuente: SA sistemas anticaida. España. [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: <http://www.s2-sistemasanticaida.com/sistemasanticaida/es/referencias/baranda_white_sola/index3.html>

²³ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Op.cit., Resolución 3673 de 2008

3.5.2.3 Mallas de seguridad

Medidas colectivas de protección cuyo objetivo es detener la caída libre de trabajador.

Figura 18: Red de seguridad.



Fuente: DIRECT INDUSTRY. [en línea]. España . [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.directindustry.es/prod/tildenet-ltd/red-de-seguridad-anticaida-61807-397665.html>>

De acuerdo a la Resolución 3673 de 2008 para Colombia, la resistencia mínima de ruptura debe ser de 5000 lb ó 22,2 KN ó 2272 Kg y un tamaño máximo de entramado de la red de 100 mm.

La maya de seguridad no se debe colocar a más de 9 metros por debajo de la superficie donde se camina y/o trabaja y debe poder soportar su impacto sin golpear ningún obstáculo debajo de ella. Las distancias de instalación de las mallas de seguridad se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 12: Requerimientos de distancia de instalación de malla de seguridad.

Distancia vertical desde la superficie en donde se camina y/o trabaja hasta la superficie horizontal de la red	Distancia mínima horizontal requerida desde el borde externo de la malla hasta el borde de la superficie de trabajo
1.5 m	2.4 m
Más de 1.5. m hasta 3 m	3 m
Más de 3 m	4 m

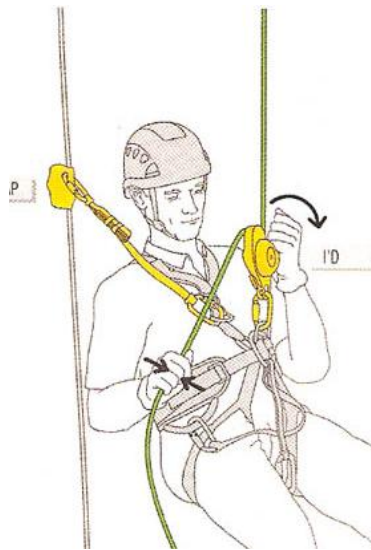
Fuente: MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 2008. Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas. Bogotá.

3.5.3 SISTEMAS ACTIVOS CONTRA DETENCIÓN DE CAÍDAS.

Son aquellas que involucran la participación del trabajador, con el requisito de que este debe estar capacitado y entrenado en el uso de los elementos de protección personal, sistemas de trabajo en alturas y en los procedimientos operativos seguros de trabajo, conforme a las actividades económica y a la tarea a realizar²⁴.

En las siguientes fotografías se ejemplifican algunos de los sistemas activos contra detención de caídas.

Figura 19: Línea de vida vertical.



Fuente: DEPORTES LASER [en línea]. España . [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://deporteslaser.wordpress.com/>>

Figura 20: Línea de vida horizontal.



Fuente: VERTICALYA Sistemas de anclaje [en línea]. España . [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.verticalya.com/Verticalia-Sistemas%20de%20anclaje.asp>>

²⁴ *Ibíd.*

3.5.3.1 Arrestador

Los arrestadores son elementos diseñados como conectores entre la eslinga y las líneas de vida, que permite bloquear de manera automática la caída del trabajador con un recorrido limitado, de tal manera que reduce el impacto por la aceleración propia de la caída libre.

Figura 21: Arrestador.



Fuente: PRO-TECH Seguridad Industrial y Marítima.. [en línea]. Colombia. [Citado Diciembre., 2010]. Disponible en internet: <http://www.protechseguridad.com/catalogo/index.php?cPath=52_44_247>

3.5.3.2 Línea de trabajo

La línea de trabajo como su nombre lo indica es aquella que está conectada al sistema de acceso (por lo general a sillas de descenso), difiere de la línea de vida, básicamente en que el trabajador se adhiere a ella a través de un conector que le permite el ascenso o descenso controlado mientras que lleva el freno automático a través de la línea de vida.

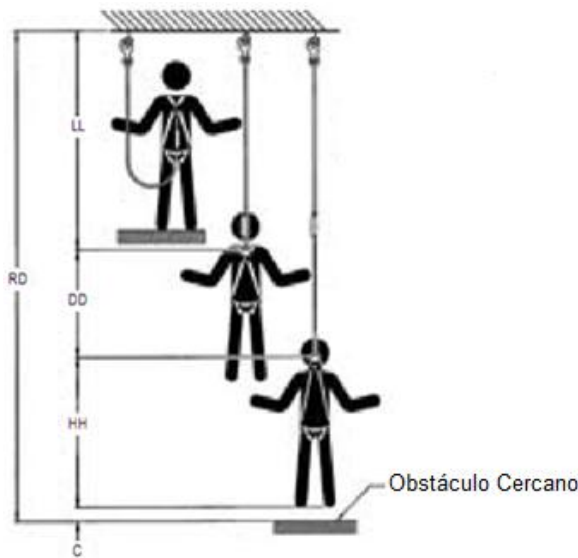
3.5.3.3 Requerimiento de claridad

Espacio vertical libre requerido por un trabajador en caso de una caída, en el que se exige que este no impacte contra el suelo o contra un obstáculo. El requerimiento de claridad dependerá principalmente de la configuración del sistema de detención de caídas utilizado²⁵.

Nota: A continuación se presenta un ejemplo de uno de los muchos casos relacionados con este concepto.

²⁵ *Ibíd.*

Figura 22: Espacio libre para una caída.



LL: Longitud de la línea de vida.
DD: Desaceleración del sistema de absorción de energía- Distancia
HH: Altura total del arnés desde el anillo dorsal hasta los pies del trabajador.
C: El factor de seguridad.
RD: Distancia requerida desde debajo de la superficie de trabajo hasta la obstrucción más cercana.

$$RD = LL + DD + HH + C$$
$$RD = 1.8 + 1.05 + 1.7 + 1 = 5.55 \therefore 5.6 \text{ mts}$$

Fuente: DBISALA Expertos en protección de caídas. Guía de trabajos en alturas Part# 9700068 Rev. 8 p.

3.6 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LOS TRABAJADORES

Para los trabajadores en alturas se requiere que estos sean capacitados o entrenados en los siguientes aspectos.

- Conocimiento e identificación de los factores de riesgo que se generan en la actividad que se va a realizar.
- Procedimientos operativos seguros requeridos para realizar el trabajo en alturas y conocimiento de los permisos de trabajo.
- Inspecciones, mantenimiento del equipo de protección personal.

3.6.1 PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

En el ámbito de la seguridad industrial y asociado a la definición de procedimiento según la Real Academia Española “método de ejecutar algunas cosas”²⁶, un procedimiento indica una secuencia de pasos que de manera coherente y cohesionada permite ejecutar las actividades cuales quiere que ellas sean, bajo parámetros idóneos de seguridad.

3.6.2 PROGRAMA DE PERMISOS DE TRABAJO EN ALTURAS

Los permisos de trabajo en un contexto general son la autorización por escrito que permite la ejecución de un trabajo, este certifica que los peligros fueron evaluados

²⁶ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, Op.cit.

3.7 LEGISLACIÓN VIGENTE EN COLOMBIA

A continuación se presenta la legislación vigente específica relacionada con trabajo en altura, así como las normas técnicas correspondientes.

Tabla 13: Legislación Colombiana vigente.

NORMA	TITULO	DESCRIPCIÓN
Resolución 3673 de 2008.	Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas	Tiene por objeto establecer el reglamento técnico para trabajo seguro en alturas y aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en alturas con peligro de caídas.
Resolución 736 de 2009	Por la lo cual se modifica parcialmente la Resolución 3673 de 2008 y se dictan otras disposiciones.	Reglamento técnico en alturas.
Resolución 2413 de mayo 22/79: Art. 40 y 41	Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción.	Medidas para disminuir los riesgos de caída libre de altura. (Escaleras y andamios)
Resolución 1401 de 2007	Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.	Establecer obligaciones y requisitos mínimos para realizar la investigación de incidentes y accidentes de trabajo, con el fin de identificar las causas, hechos y situaciones que los han generado e implementar medidas correctivas
Circular 070 de 2009	Procedimientos e instrucciones para trabajo en alturas.	Incluye obligaciones para las empresas, ARPs y determinan que las Universidades pueden dictar cursos de formadores y capacitar a trabajadores en altura.

Fuente: Adaptado Legislación Colombiana del MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

Tabla 14: Norma técnica Colombiana

NORMA	DESCRIPCIÓN
Norma técnica Colombiana - NTC 1641 de 1981	Higiene y Seguridad. Andamios. Definiciones y clasificación.
Norma técnica Colombiana - NTC 1642 de 1981	Higiene y seguridad. Andamios. Requisitos generales de seguridad. Normas para trabajos en andamios.
Norma técnica Colombiana - NTC 1735 de 1982	Higiene y seguridad. Andamios tubulares. Requisitos de seguridad.
Norma técnica Colombiana - NTC 2234 de 1987	Higiene Y Seguridad. Andamios colgantes. Clasificación, dimensiones y usos.
Norma técnica Colombiana - NTC 2012 y 2037 de 2001	Normas para el uso de cinturones arneses.
Norma técnica Colombiana - NTC 4116 de 2004	Seguridad Industrial Metodología para el análisis de tareas
Guía técnica Colombiana - GTC 45 de 1997	Guía para el Diagnostico de Condiciones de Trabajo o Panorama de Factores de Riesgos, su identificación y valoración.
Guía técnica Colombiana - GTC 3701 de 1997	Guía para la clasificación, registro y estadísticas de Accidentes de Trabajo y Enfermedad Profesional

Fuente: Adaptado de Normas Técnicas Colombianas. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN - ICONTEC.

4. MANUAL DE TRABAJO SEGURO EN ALTURAS

4.1 MEDIDAS COLECTIVAS DE PREVENCIÓN

4.1.1 DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN VIAL EN ÁREAS DE TRABAJO

4.1.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA

La delimitación de la zona de peligro de caída de personas se hará mediante cuerdas, cables, vallas, cadenas, cintas, reatas, bandas, conos, balizas, banderas, de cualquier tipo de material, de color amarillo y negro, combinados, si son permanentes y naranja y blanco, combinados, si son temporales.

Al realizar trabajos en una vía de circulación de personas, o en zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas.

Cuando el vacío se encuentre despejado y fuera del área de trabajo se utilizará la cinta de seguridad, EN CASO CONTRARIO, se deberá utilizar otro medio de delimitación de mayor resistencia y durabilidad, como cuerdas, cables, vallas, cadenas, barandas o redes.

Figura 24: Delimitación del área.



Fuente: CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION. Manual de Andamios Comité de especialidades. [Digital]. Chile. [Citado Diciembre 2010]. 17 p.

En estas situaciones especialmente, se deben aplicar normas y medidas técnicas apropiadas, que vayan paralelas al desarrollo de la actividad cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil el transitar de los usuarios, procurando minimizar las molestias en su desplazamiento por la vía.

Los distintos tipos de tareas y la variedad de condiciones que se pueden presentar, impiden establecer una secuencia rígida y única de dispositivos y normas.

Las disposiciones técnicas están orientadas a las situaciones más comunes, llamadas a lograr la uniformidad en su aplicación:

- Se deberá determinar la zona de trabajo y delimitarla, buscando evitar que las personas que no intervienen en la labor puedan ingresar al sitio de trabajo.
- Todas las señales que se utilicen en la ejecución de obras deberán ser reflectivas.
- Las señales deberán colocarse conforme al diseño y alineación de la vía, e instalarse de tal forma que los conductores tengan suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán al lado derecho de la vía; en vías de dos o más carriles por sentido de circulación se colocará el mismo mensaje en ambos costados.
- Cuando sea necesario, en las zonas de trabajo se podrán instalar señales sobre la calzada en soportes portátiles; también es permitido instalarlas sobre las barreras.
- Si la tarea requiere de cierres viales apóyese con las autoridades de tránsito.
- Las señales más comunes por corto tiempo son los conos los cuales tienen unas especificaciones, y medidas reglamentarias.

A. Conos

Figura 25: Conos



Fuente: IMPLESEG Seguridad Industrial [en línea]. Colombia . [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.impleseg.com/prod1.html>>

Función:

Delinear cierre temporales de calzadas o carriles de circulación por
Secamiento de pintura,
Formación de carriles de tránsito que entran a zonas tránsito de reglamentación,
Desviación temporal del tránsito
Tienen mayor visibilidad que los delineadores.

B. Delineador

Figura 26: Poste delineador.



Fuente: PRO-TECH Seguridad industrial y marítima [en línea]. México. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <http://www.protechseguridad.com/catalogo/index.php?cPath=52_48_136>

Función:

Dispositivos de canalización vehicular y peatonal, delineando temporalmente el cierre de calzadas o carriles de circulación.
Dividir vías de carriles contrarios o en la misma dirección.
Delinear bordes de caídas de pavimento cuando el espacio no permita el uso de elementos más grandes y apropiados.

C. Cintas de seguridad

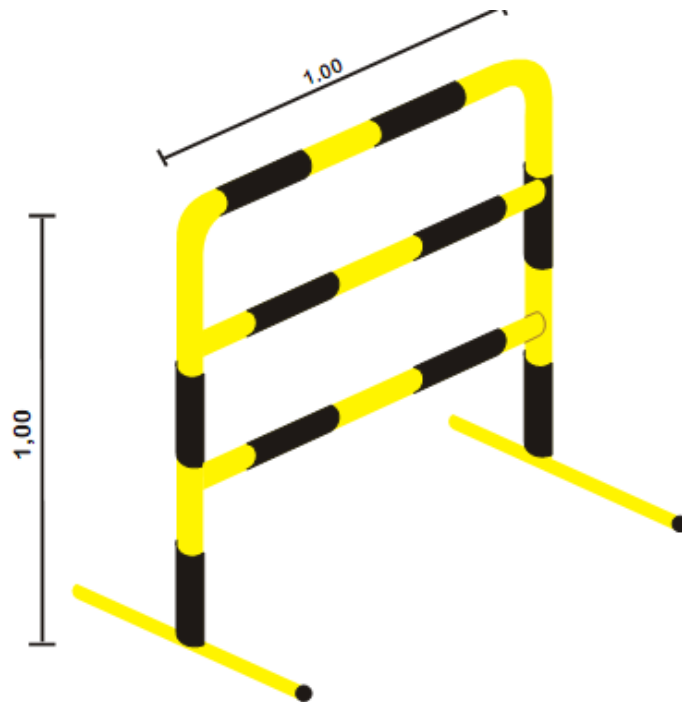
Estos elementos tienen por objeto delimitar el perímetro de la obra e impedir el paso al área de trabajo. Las cintas plásticas se fijan a tabiques de madera o tubos galvanizados de 2 pulgadas de diámetro de 1,40 a 1,60 m de altura libre, que se hincan en forma continua sobre el terreno distanciados cada 3 m, aproximadamente.

Estos elementos se usarán también para la canalización de personas sobre andenes y senderos peatonales, indicando el corredor previsto para la circulación, con un ancho acorde a su demanda y bajo condiciones prevaletientes de seguridad y comodidad. Se utilizarán como mínimo dos hiladas de cinta, con una separación entre sí de 50 cm, de colores naranja y blanco, alternados. También podrán usarse cintas de colores negro y amarillo o amarillo y blanco.

Las mallas y cintas no se utilizarán en señalización de cierres parciales o totales de calzada; tampoco en casos de excavaciones que representen un peligro potencial para los peatones. La cinta reflectiva podrá usarse como ayuda y no como un dispositivo de señalización

D. Reja portátil peatonal

Figura 27: Reja portatil



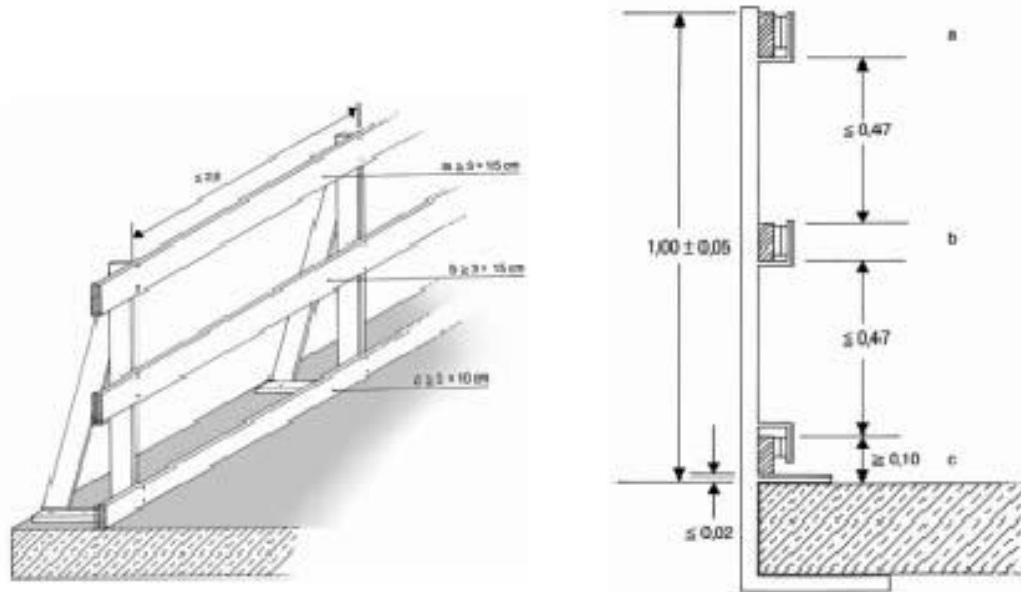
Fuente: PRO-TECH Seguridad industrial y marítima [en línea]. México. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <http://www.protechseguridad.com/catalogo/index.php?cPath=52_48_136>

Son dispositivos de canalización peatonal, utilizados durante la ejecución de trabajos de corta duración, tales como cajas. Deberán colocarse alrededor del área de trabajo, con el fin de proteger a los peatones y trabajadores; es indispensables acompañarlos de dispositivos de luces intermitentes en horas nocturnas.

E. Barandas

La baranda es un elemento de protección colectiva, para evitar las caídas al vacío, tanto en huecos como desde estructuras en altura, son una medida preventiva que mediante la información o restricción de movimiento aleja al trabajador del riesgo de caída.

Figura 28. Baranda de seguridad.



Fuente: ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construccion [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/es/document/1161/d001057/los-peligros-de-caerse-%2528gu%25EDA-del-entrenador%2529.html>>

Tabla 15: Requerimientos mínimos para barandas

TIPO DE REQUERIMIENTO	MEDIDA
Resistencia estructural de la baranda	Mínimo 200 libras (90.8 Kg)
Alturas de la baranda (Desde la superficie en donde se camina y/o trabaja hasta el borde superior del travesaño superior)	Entre un (1) m y 1.20 m (máximo)
Ubicación de travesaños intermedios	Deben ser ubicados a 40 cm. entre ejes, medidos desde el borde superior del travesaño superior de la baranda
Separación entre soportes verticales	Un (1) m o aquella que garantice la resistencia mínima solicitada.
Alturas de los rodapiés	De 15 a 20 cm, medidos desde la superficie en donde se camina y/o trabaja

Fuente: MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 2008. Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas. Bogotá

F. Vacíos

Cuando el vacío se encuentre en zona de tránsito peatonal, deberá protegerse con barandas de protección, hasta 1.2 m.

Las barandas deben tener una altura mínima de 0.9 m y estarán sostenidas por párales con una separación de 1.5 m Y fijos sólidamente al piso.

Cuando las barandas sean en madera, esta debe ser de buena calidad, de fibra larga, sin fisuras y sin pintar.

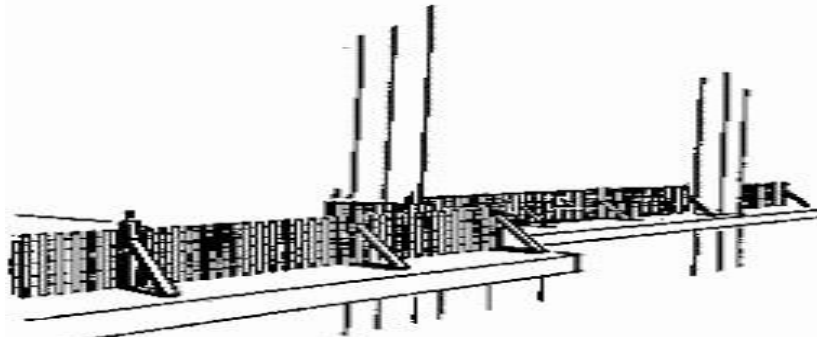
Figura 29: Protección del vacío



Fuente: ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construcción [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/images/browse/65/falls.html>>

La zona de trabajo debe estar demarcada y señalizada advirtiendo el riesgo de caída.

Figura 30: Demarcación de la zona



Fuente: STATE FUND [en línea]. USA. [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: ><http://www.statefundca.com/safety/safetymeeting/SafetyMeetingArticle.aspx?ArticleID=280&WT.svl=5><

Las barreras en malla o red son la opción menos recomendable por ser frágiles y de poca resistencia.

4.1.1.2 MANEJO DE DESNIVELES Y ORIFICIOS (HUECOS)

Siempre que se encuentre el peligro de caída de alturas debido a la existencia de orificios (huecos) cercanos o dentro de la zona de trabajo, se deben utilizar como mínimo: Cubiertas de protección tales como rejillas de cualquier material, tablas o tapas, con una resistencia de dos veces la carga máxima prevista que pueda

llegar a soportar; colocadas sobre el orificio (hueco), delimitadas y señalizadas, según lo dispuesto en la presente resolución para las medidas de prevención.

Cuando se trate de desniveles se deben utilizar medidas que permitan la comunicación entre ellos, disminuyendo el riesgo de caída, tales como rampas con un ángulo de inclinación de 15° a 30°, o escaleras con medida mínima de huella de 25 a 30 centímetros y de la contrahuella de mínimo 16 centímetros y máximo 18 centímetros y deben ser de superficies antideslizantes.

4.1.1.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS

El empleador debe definir las medidas de prevención y protección a ser utilizadas en cada sitio de trabajo donde exista por lo menos una persona trabajando en alturas ya sea ocasional o permanentemente, estas medidas deben estar acordes con la actividad económica y tareas que la componen.

El uso de medidas de protección no exime al empleador de su obligación de implementar medidas de prevención, cuando se hayan determinado en el programa de salud ocupacional como necesarias y viables, lo cual deberá estar acorde con los requisitos establecidos en la resolución 3673.

A. MEDIDAS PASIVA - RED DE SEGURIDAD

Medidas colectivas de protección cuyo objeto es detener la caída libre de un trabajador las características deben ser las siguientes:

Tabla 16: Requerimientos de distancia de instalación de malla de seguridad.

Distancia vertical desde la superficie en donde se camina y/o trabaja hasta la superficie horizontal de la red	Distancia mínima horizontal requerida desde el borde externo de la malla hasta el borde de la superficie de trabajo
1.5 m	2.4 m
Más de 1.5. m hasta 3 m	3 m
Más de 3 m	4 m

Fuente: MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 2008. Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas. Bogotá.

Tabla 17: Requerimientos red de seguridad

ESPECIFICACIÓN	CARACTERÍSTICA
Resistencia mínima de ruptura	5000 libras (22.2 Kilonewtons – 2,272 Kg)
Un tamaño máximo de entramado de la red.	Cien (100) m.m.
Detención de objetos	Se deberá colocar una malla para escombros por debajo.

Continuación Tabla 17: Requerimientos red de seguridad

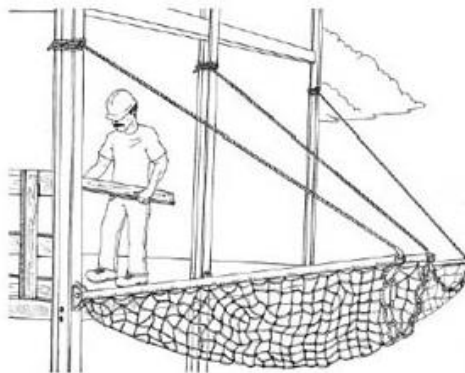
ESPECIFICACIÓN	CARACTERÍSTICA
Los puntos de anclaje de la red a la estructura	Resistencia mínima de 5000 libras (22.2 Kilonewtons – 2.272 Kg)
Las redes de seguridad y sus puntos de anclaje	Deberán ser aprobadas por una persona calificada en el sitio de trabajo después de su instalación inicial y antes de ser usada como sistema de protección de caídas y cuando requiera ser reinstalada después de una reparación.
Las distancias entre puntos de anclaje	Deben ser tenidas en cuenta conforme a las especificaciones dadas por fabricantes certificados, por las autoridades o entidades competentes nacionales o internacionales y aprobadas por la persona calificada.

Fuente: MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 2008. Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas. Bogotá.

Recomendaciones

- Toda red de seguridad debe ser certificada y debe tener una hoja de vida.
- Las redes deben estar libres de cualquier elemento, material, equipo o herramienta en su interior siempre y se asegura antes de su uso.
- Así mismo, deben tener un punto de acceso que permita la remoción de elementos o personas que caigan en ella
- Las redes deben ser inspeccionadas semanalmente verificando su estado. Después de cualquier incidente que pueda afectar la integridad de este sistema y en el caso de deterioro o impacto deben ser cambiadas de manera inmediata, dejando registrado la fecha y tipo de red por la que se cambia.
- En el caso de que en las áreas de trabajo en alturas, estén laborando simultáneamente dos o más trabajadores, deberán implementarse sistemas de prevención o protección complementarios.

Figura 31: Redes de seguridad



Fuente: ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construccion [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/images/browse/65/falls.html>>

B. MEDIDAS ACTIVAS DE PROTECCIÓN

Aquellas que involucran la participación del trabajador, con el requisito de que éste debe estar capacitado y entrenado en el uso de los elementos de protección personal, sistemas de trabajo en alturas y en los procedimientos operativos seguros de trabajo, conforme a la actividad económica y a la tarea a realizar; tales sistemas deben ser implementados, sin perjuicio de las medidas de prevención y protección contra caídas, que trata este reglamento técnico, a las cuales está obligado el empleador.

Todos los elementos y equipos de protección deben ser sometidos a inspección antes de cada uso por parte del trabajador, en el que constate que todos los componentes, se encuentran en buen estado.

Todos los elementos y equipos de protección deben cumplir con los requerimientos de marcación conforme a las normas nacionales e internacionales vigentes; deben contar con una resistencia mínima de 5000 libras, certificados por las instancias competentes del nivel nacional o internacional y deben ser resistentes a la fuerza, al envejecimiento, a la abrasión, la corrosión y al calor.

I. Equipos de protección contra caídas

Tabla 18: Equipos de protección contra caídas.

Equipo	Descripción
	Arnés: Los arneses de cuerpo entero con una configuración de al menos 3 puntos de conexión, deberán usarse en todos los sistemas de detención de caídas; y debe cumplir la versión de ANSI Z 359 más reciente.
	Eslinga de posicionamiento: Norma ANSI Z 359.
	Eslinga tubular con absorbedor o eslinga con absorbedor de choque: Equipo de protección contra caídas con líneas de amortiguación hasta de 1,8 mts, con capacidad de 22,2 kN, pueden ser en cinta tubular o cuerda dinámica. Norma ANSI Z 359.

Continuación Tabla 18: Equipos de protección contra caídas.

Equipo	Descripción
	<p>Barra o eslinga de posicionamiento, en reata o cadena Norma ANSI Z 359.</p>
	<p>Arrestador o dispositivo de tránsito vertical: utilizado para conectarse a los sistemas de línea de vida, instalados en las fachadas. El arrestador debe ser compatible con el diámetro de la línea de vida y para el material en que está fabricada, preferiblemente usar líneas de vida cable de acero de 3/8" y con certificación ANSI Z 359. Líneas de Vida Verticales, con conectores (arrestadores, mosquetones automáticos)</p>
	<p>Punto de anclaje permanente con resistencia de 5000 lb en su anillos y anclaje a la estructura, si el anclaje es calculado por personal calificada de 3600lb a la estructura.</p>
	<p>Puntos de anclaje temporales. Resistencia mínima de 5000lb en anillos y deberán revisarse las recomendaciones y diámetros establecidos por los fabricantes para las perforaciones.</p>

II. Elementos de protección personal

Los equipos de protección personal deben cumplir con características de fabricación, acorde con los siguientes parámetros:

Tabla 19: Equipos de protección personal para trabajar en alturas.

Equipo	Especificaciones técnicas
	<p>Casco con barbuquejo: Tipo II, según la necesidad podrán ser dieléctricos; contarán con barbuquejo de tres puntos de apoyo fabricado con materiales resistentes que fijen el casco a la cabeza y eviten su movimiento o caída. ANSI Z89.</p>
	<p>Gafas de seguridad: Que protejan a los ojos de impactos, rayos UV, deslumbramiento. Norma ANSI Z87</p>
	<p>Botas de seguridad: Con suela antideslizante.</p>
	<p>Guantes: Antideslizantes, flexibles de alta resistencia a la abrasión</p>

4.1.1.4 SISTEMA DE DETENCIÓN DE CAÍDAS

A. Líneas de vida y líneas de seguridad

- Las líneas deben ser de material sintético con una capacidad nominal de 5000 libras por persona conectada.
- Las líneas no deben tener nudos ni uniones. Los nudos reducen la resistencia en un 50%.
- Las cuerdas utilizadas para levantar o movilizar carga no pueden ser usadas como cuerdas de seguridad personal.
- Las líneas deben ser inspeccionadas cada vez que se usen, desde el anclaje hasta el final.
- Deben estar protegidas de aristas, posibles desgastes por roce, corrosión y alta temperatura.
- Las líneas de vida verticales no deben tener más de un trabajador conectado a cada una de ellas.

- Las líneas de vida horizontales pueden tener hasta dos trabajadores conectados a ella siempre y cuando los puntos de anclaje y la línea tengan una resistencia a la carga de 5000 libras por cada trabajador.
- Cuando la longitud de la línea presente movimiento es necesario que estas cuenten con cables guías que impidan dicho movimiento.
- Deben contar con un contrapeso en la parte inferior que la mantenga complementante estirada.

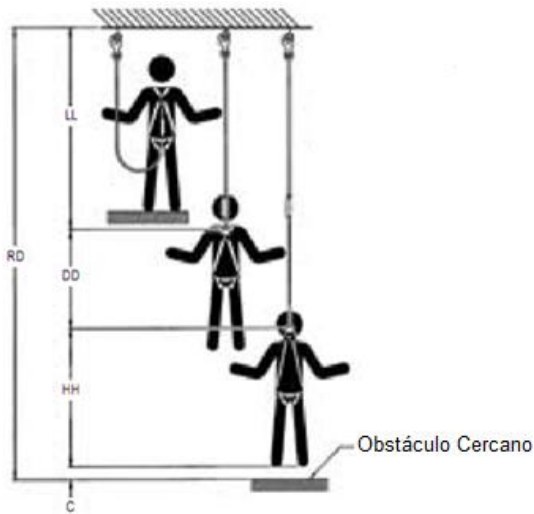
B. Inspección de los equipos

- Cualquier elemento de un sistema de detención de caídas que sea sometido a cargas de impacto debe ser inmediatamente sacado de servicio y no debe ser usado de nuevo a menos que una persona competente lo inspeccione y determine que no sufrió daños y es apropiado para volverlo a usar.
- Los trabajadores deberán inspeccionar todos los elementos del sistema de detención contra caídas antes de cada uso y descartar aquellos componentes que se encuentren deteriorados.
- Sólo son aptos para el uso, los equipos de protección individual que se hallan en perfectas condiciones y pueden asegurar plenamente la función protectora prevista.
- Si el equipo se ve como si necesitara repararse u otro tipo de mantenimiento, debe devolverse a la persona que lo suministró para que se le haga el respectivo mantenimiento o para que lo pongan fuera de circulación.
- Se debe observar cuidadosamente cada elemento y verificar que no tenga:
 - Daño en piezas metálicas: cualquier cambio, rajadura, puntas salidas, distorsión, corrosión, daño químico o demasiado desgaste
 - Defectos o daño en las correas o sogas: cualquier cambio, desgaste, desempalme, torceduras, nudos, costuras rotas o salidas, abrasión, aceitado excesivo o partes muy viejas, muy desgastadas o muy sucias
 - Piezas que faltan, señales de defectos, daño o mal funcionamiento de piezas y uniones mecánicas.

C. Cálculo de espacio mínimo requerido para la caída

- Antes de entregar los elementos de protección a los trabajadores, el supervisor deberá garantizar que si la persona ubicada en el sitio de la tarea, cae, no alcanzará a golpearse con el piso o un nivel inferior, o con otros elementos que pueda encontrar durante su caída.
- Para esto se debe hacer un cálculo matemático usando la siguiente fórmula:

Figura 32: Espacio mínimo requerido para la caída



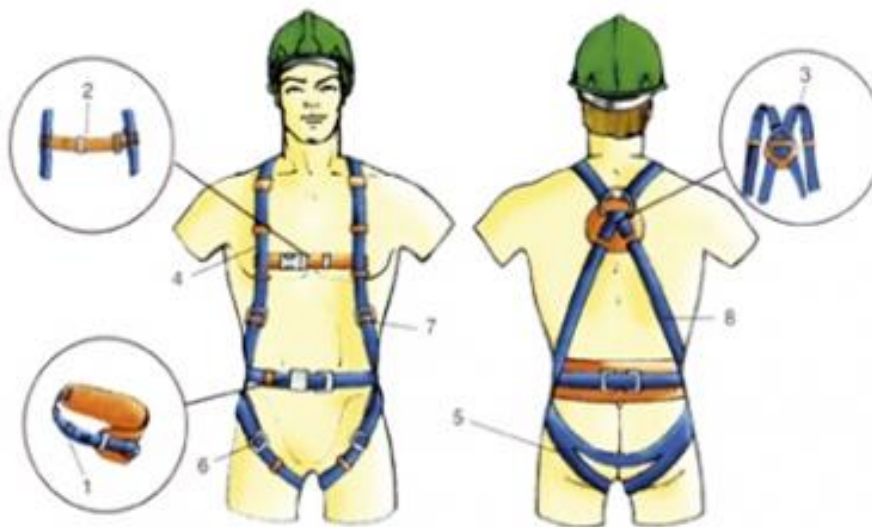
LL: Longitud de la línea de vida.
 DD: Desaceleración del sistema de absorción de energía- Distancia
 HH: Altura total del arnés desde el anillo dorsal hasta los pies del trabajador.
 C: El factor de seguridad.
 RD: Distancia requerida desde debajo de la superficie de trabajo hasta la obstrucción más cercana.

$$RD = LL + DD + HH + C$$

$$RD = 1.8 + 1.05 + 1.7 + 1 = 5.55 \rightarrow 5.6m$$

Fuente: DBISALA Expertos en protección de caídas. Guía de trabajos en alturas Part# 9700068 Rev. 8 p.

Figura 33: Arnés de seguridad



1. Hebillas
2. Banda secundaria de unión delantera entre tirantes
3. Elemento de enganche
4. Tirante
5. Banda subglútea
6. Banda de muslo
7. Elemento de ajuste

Fuente: BORR MART Editorial [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <http://www.borrmart.es/articulo_laboral.php?id=523>

D. Como ponerse y quitarse el arnés

Todas las normas tanto nacionales como internacionales exigen el uso adecuado de los elementos de protección de caídas como lo es el arnés, a continuación aprenderá a ponerse y quitarse el arnés, asegúrese de leer, comprender (o

solicitar que le expliquen) los pasos que a continuación se enumeran y que corresponden a las instrucciones para el usuario del arnés de cuerpo completo FP PRO, MSA.

“PASO 1: Suspenda el arnés en alto, tomándolo del anillo de espalda en D. Antes de continuar, arregle todas las correas que estén retorcidas.

PASO 2: Tome las correas de hombros por encima de la pieza de colocación de la correa delantera y levante el arnés por sobre su cabeza. Bájelo de modo que su cabeza quede entre las piezas de colocación delantera y trasera. Los brazos deberán pasar a través de las correas de hombros.

PASO 3: Continúe bajando el arnés hasta que las correas de hombros se apoyen en sus hombros. Las correas de los muslos quedarán colgando en la parte del frente de sus muslos.

¡PRECAUCIÓN! Las correas de los muslos deben rodear los muslos de atrás hacia adelante. Al colocarse el arnés, no fuerza las correas en la dirección opuesta, ya que si lo hiciera y sufriera una caída, podría lesionarse.

PASO 4: Pasando la mano por entre las piernas, tome una de las correas de muslos y llévela hacia adelante. Asegúrese de no torcer ni cruzar las correas entre las piernas.

PASO 5: Inserte la hebilla Quick-Fit, ladeada, en la abertura de la hebilla de retención hasta que pase por completo. Asegúrese de que la hebilla Quick-Fit quede adecuadamente asentada en la hebilla receptora.

PASO 6: Inserte la correa de muslos en la hebilla Quick-Fit y ajústela hasta que la correa esté ceñida pero cómoda. Repita este proceso en el otro muslo. Cuando las hebillas quedan entre las piernas, se deben soltar las correas hasta que estas queden por el frente, sin maltratar la ingle.

PASO 7: Para concluir el ajuste de las correas de muslos, fije los extremos de cada correa en las trabillas.

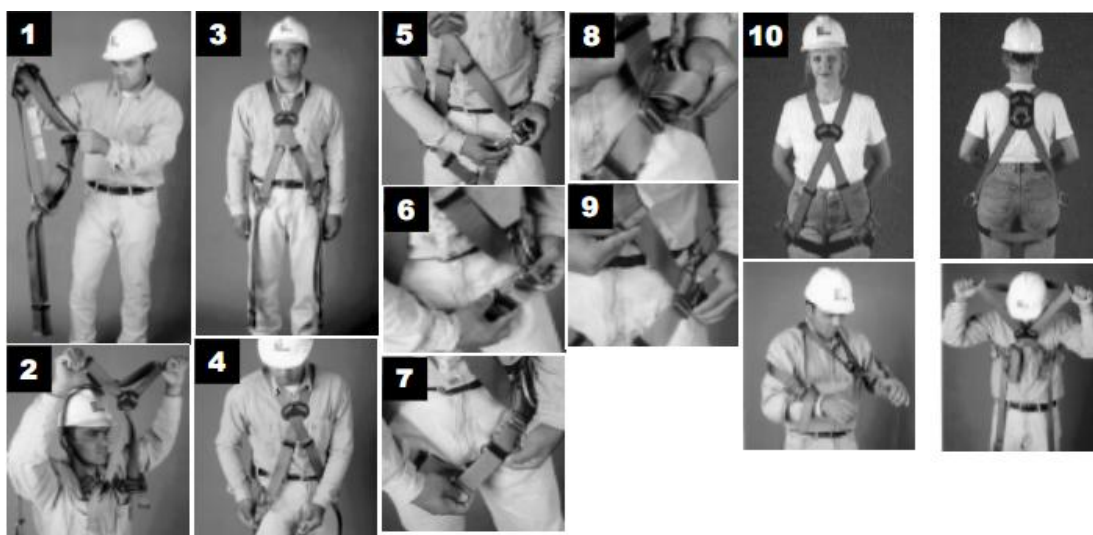
PASO 8: Si el arnés le quedara demasiado apretado o flojo en la sección del torso, pase las correas de hombros por cada pieza de ajuste de tamaño del tórax y alárguela o acórtela de la siguiente forma: vaya insertando tramos de las correas del torso en las ranuras interiores de las piezas de ajuste de la cadera hasta que el arnés le quede confortablemente ceñido.

PASO 9: Para completar el ajuste de la correa del torso, tire del extremo libre de cada correa hasta que queden tensas. Tire de las trabillas de las correas que se encuentran en los extremos de cada correa (que deberían tener una longitud aproximadamente igual en cada lado del arnés.)

PASO 10: Indicaciones que el arnés está correctamente colocado: el anillo de espalda en D quedará centrado entre los omóplatos; la pieza de colocación de la correa delantera del tórax quedará centrada y al nivel del pecho, la distancia entre el esternón y el arnés debe ser de cuatro dedos; finalmente, los anillos de cadera en D, de haberlos, permanecerán sobre cada lado de la cadera, con los aros circulares apuntando hacia adelante.

FORMA DE QUITARSE EL ARNÉS: Para quitarse el arnés, desabroche las correas de los muslos, pase los brazos por debajo de las correas de los hombros y tomando el arnés por la parte del frente, elévelo por encima de la cabeza. Después de usarlo, devuelva el arnés a la persona apropiada o sitio de espera y prepárelo para la limpieza y almacenamiento.” 28

Figura 34: Pasos a seguir para colocarse y quitarse el arnés.



Fuente: MSA [en línea]. USA. [Citado Diciembre., 2010]. Disponible en internet: http://media.msanet.com/NA/USA/FallProtection/FullBodyHarnesses/FPProHarness/fpro_pullover_span.pdf

E. Mantenimiento, limpieza y almacenamiento

- Todo elemento del sistema requiere mantenimiento, limpieza y almacenamiento adecuados, para garantizar su buen funcionamiento y la seguridad al momento de usarlo.
- Una vez terminado el trabajo, se debe proceder a limpiar y guardar el equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

²⁸ MSA Mine Safety Appliances. Instrucciones para el usuario. Arnés FP Pro. [en línea]. USA. Disponible en internet: <http://www.msanorthamerica.com/>

- Los elementos de protección contra caídas se deben guardar alejados del calor, la luz solar directa, la humedad, aceites, productos químicos y otras condiciones dañinas.
- Colgar cada arnés por el anillo de enganche de la parte de atrás para ayudar a mantener la forma cuando no esté en uso.
- Un equipo que ya haya sido utilizado para detener una caída, debe ser sacado de servicio.
- Cada trabajador debe informar sobre el estado del equipo después de haber sido utilizado.

4.2 SISTEMAS DE ACCESO PARA TRABAJO EN ALTURAS

Se consideraran como sistemas de acceso para trabajo en alturas: los andamios, las escaleras, los elevadores de personal, las grúas con canasta y todos aquellos medios cuya finalidad sea permitir el acceso y/o soporte de trabajadores a lugares para desarrollar trabajo en alturas.

Figura 35: Soporte de trabajadores en alturas



Fuente: ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construccion [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/images/browse/65/falls.html>>

Todo sistema de acceso para trabajo en alturas y sus componentes, deben cumplir las siguientes condiciones o requisitos para su selección y uso:

- Ser seleccionados de acuerdo a las necesidades específicas conforme a la actividad económica, la tarea a desarrollar y los factores de riesgos previsible o no previsible del área de trabajo.

- Ser compatibles entre sí en tamaño, figura, materiales, forma, diámetro y estas características deben ser avaladas por una persona calificada.
- Garantizar la resistencia a las cargas con un factor de seguridad de mínimo 2 de acuerdo a la máxima fuerza a soportar y resistencia a la corrosión o desgaste por sustancias o elementos que deterioren la estructura del mismo.
- Inspeccionarse antes de su uso por parte del usuario y mínimo, cada año por una persona competente, conforme a las normas nacionales e internacionales vigentes. Si existen no conformidades, el sistema debe retirarse y si lo amerita enviarse a mantenimiento certificado, de lo contrario debe eliminarse.
- Tener una hoja de vida en donde estén consignados los datos de: fecha de fabricación, tiempo de vida útil, historial de uso, registros de inspección, registros de mantenimiento, ficha técnica, certificación del fabricante y observaciones.

4.2.1 ESCALERAS

A ESCALERA SIMPLE DE UN TRAMO

Figura 36: Escalera simple



Fuente ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construccion [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/es/document/68/1368/d000052/12.html>>

Escalera portátil no autosoportada y no ajustable en longitud, compuesta de dos largueros.

B. ESCALERA DOBLE DE TIJERA

Figura 37: Escalera doble.



Fuente ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construccion [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/es/document/68/1368/d000052/12.html>>

La unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.

C. ESCALERA EXTENSIBLE

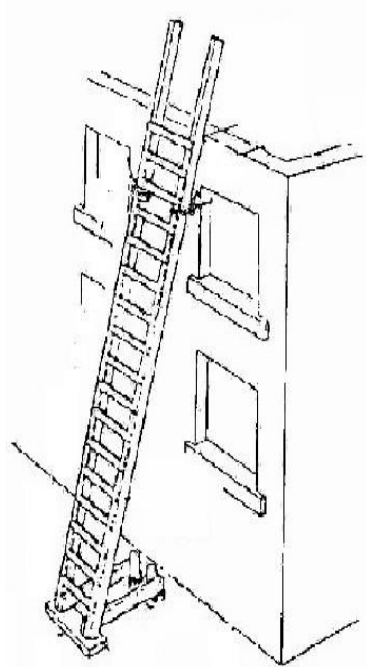
Es una escalera compuesta de dos simples superpuestas y cuya longitud varía por desplazamientos relativos de un tramo sobre otro. Pueden ser mecánicas (cable) o manuales.

Figura 38: Escalera extensible



Fuente DOTALAMA Dotaciones industriales LAMA [en línea]. Colombia. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <http://www.dotalama.com/default.php?cPath=280_292_329&osCsid=d56cd6e36b6358db5c431f005231_c5cb>

Figura 39: Distancias de apoyo



Fuente ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construccion [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: < <http://www.elcosh.org/images/browse/69/scaffolds.html>>

Las escaleras portátiles se colocarán de manera tal que la distancia del pie de la escalera a la superficie de apoyo no sea menor a un $\frac{1}{4}$ con respecto a la longitud del punto de apoyo. Cuando haya necesidad de colocar la escalera más vertical deberá amarrarse para impedir que se resbale hacia los lados o que oscile hacia atrás

Figura 40: Apoyo de Escaleras



Fuente ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construccion [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/es/document/68/1368/d000052/12.html>>

Siempre que se requiera usar escaleras en terrenos inestables deberá anclarse la base

Los párales de madera de una escalera de mano y sus peldaños estarán hechos de madera seca, libres de nudos, de podredumbre u otros defectos que la hagan insegura

4.2.1.1 MANIPULACIÓN DE ESCALERAS

A. Transporte de la escalera

A brazo:

- Procurar no dañarlas.
- Depositarlas, no tirarlas.
- No utilizarlas para transportar materiales.

Figura 41: Formas Incorrectas de transportar una escalera



Fuente ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construccion [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/es/document/828/d000783/no-se-caiga-informativo-n%25BA3-c%25F3mo-colocar-una-escalera-port%25E1til.html>>

Para una sola persona:

- Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 50 kg.
- No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar, ni transportarla sobre la espalda.

Figura 42: Transporte correcto de escaleras



Fuente ELCOSH Biblioteca electronica de salud y seguridad ocupacional en la construccion [en línea]. España. [Citado Noviembre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/es/document/828/d000783/no-se-caiga-informativo-n%25BA3-c%25F3mo-colocar-una-escalera-port%25E1til.html>>

Por dos personas:

- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:
- Transportar plegadas las escaleras de tijera.
- Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños bis a bis en los distintos niveles.
- No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

En vehículos:

- Protegerlas reposando sobre apoyos de goma.
- Fijarla sólidamente sobre el porta-objetos del vehículo evitando que cuelgue o sobresalga lateralmente.
- La escalera no deberá sobrepasar la parte anterior del vehículo más de 2 m en caso de automóviles.
- Cuando se carguen en vehículos, escaleras de longitud superior a 5m, podrán sobresalir señalizada por la parte posterior hasta 3 metros. En vehículos de longitud inferior la carga no deberá sobresalir ni por la parte anterior ni posterior más de 1/3 de su longitud total.

B. Colocación de escaleras para trabajo

Elección del lugar donde levantar la escalera

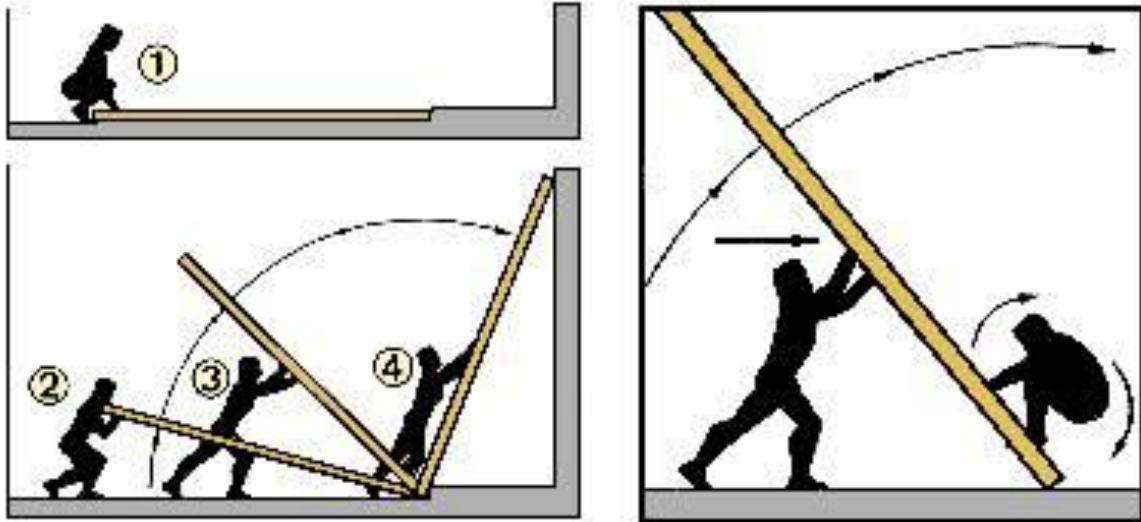
- No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. Podría ser abierta accidentalmente.
- Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Levantamiento o abatimiento de una escalera

Por una persona y en caso de escaleras ligeras de un sólo plano.

- Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.
- Elevar la extremidad opuesta de la escalera.
- Avanzar lentamente sobre este extremo pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.
- Inclinar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.

Figura 43: Forma correcta de levantar escaleras



Fuente CPWR The Center for Construction Research and Trainin. USA. [Citado Noviembre, 2010]. En: steps to ladder safety. 15 p.

Por dos personas (Peso superior a 25 Kg o en condiciones adversas)

- Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón.
- La segunda persona actúa como en el caso precedente.
- Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre por dos personas.

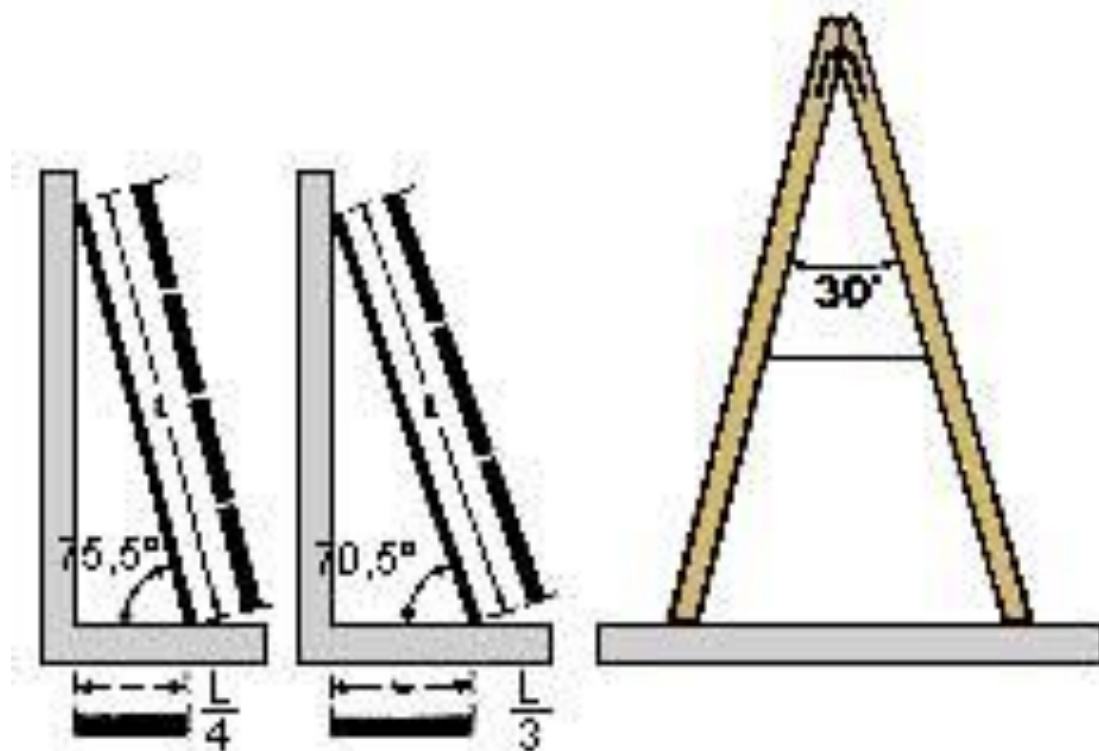
Situación del pie de la escalera

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes. No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, barriles, planchas, etc). Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con cadena de fijación.

Inclinación de la escalera

La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre $75,5^{\circ}$ y $70,5^{\circ}$.

Figura 44: inclinación de la escalera



Fuente CPWR The Center for Construction Research and Trainin. USA. [Citado Noviembre, 2010]. En: steps to ladder safety. 16 p.

El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado.

Estabilización de la escalera.

Sistemas de sujeción y apoyo.

Para dar a la escalera la estabilidad necesaria, se emplean dispositivos que adaptados a los largueros, proporcionan en condiciones normales, una resistencia suficiente frente a deslizamiento y vuelco.

Pueden ser fijos, solidarios o independientes adaptados a la escalera.

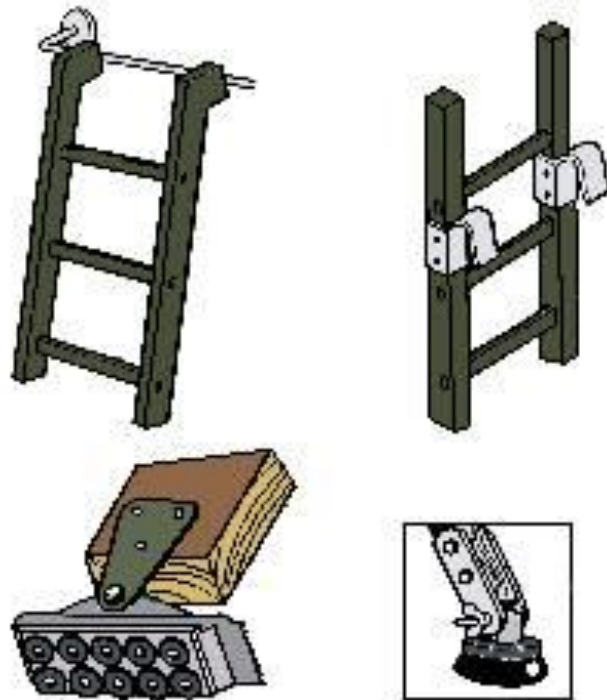
Se emplean para este objetivo diversos sistemas en función de las características del suelo y/o de la operación realizada.

Fricción o zapatas

Se basan en un fuerte incremento del coeficiente de rozamiento entre las superficies de contacto en los puntos de apoyo de la escalera. Hay diversos según el tipo de suelo.

- Suelos de cemento: Zapatas antideslizantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas).
- Suelos secos: Zapatas abrasivas.

Figura 45: Sistemas de fijación y apoyo



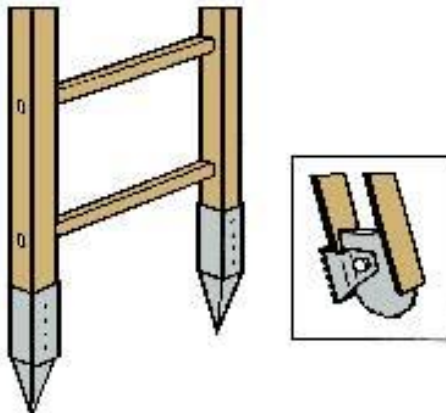
Fuente CPWR The Center for Construction Research and Trainin. USA. [Citado Noviembre, 2010]. En: steps to ladder safety. 16 p.

Hinca

Se basan en la penetración del sistema de sujeción y apoyo sobre las superficies de apoyo.

- Suelos helados: Zapata en forma de sierra.
- Suelos de madera: Puntas de hierro.

Figura 46: Tipo de hincas



Fuente CPWR The Center for Construction Research and Trainin. USA. [Citado Noviembre, 2010]. En: steps to ladder safety. 16 p.

Ganchos

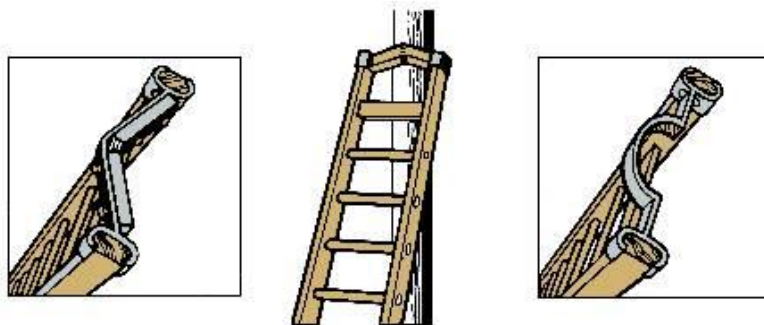
Son aquellos que se basan en el establecimiento de enlaces rígidos, conseguidos por medios mecánicos que dotan a la escalera de una cierta inmovilidad relativa a los puntos de apoyo (Ganchos, abrazadera, etc).

Especiales

Son aquellos concebidos para trabajos concretos y especiales. Por ejemplo: apoyo en postes.

Sobrepasado del punto de apoyo en la escalera

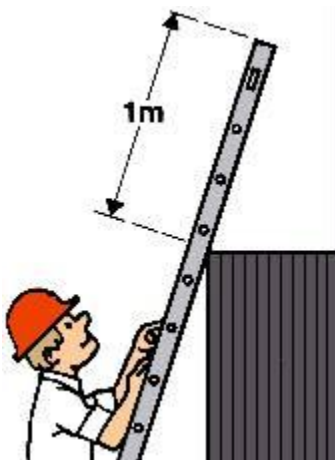
Figura 47: Tipo de apoyos en postes



Fuente CPWR The Center for Construction Research and Trainin. USA. [Citado Noviembre, 2010]. En: steps to ladder safety. 16 p.

La escalera debe sobrepasar al menos en 1 m el punto de apoyo superior.

Figura 48: Punto de apoyo superior de escaleras



Fuente CPWR The Center for Construction Research and Trainin. USA. [Citado Noviembre, 2010]. En: steps to ladder safety. 17 p.

Inmovilización de la parte superior de la escalera

La inmovilización de la parte superior de la escalera por medio de una cuerda es siempre aconsejable sobre todo en el sector de la construcción y siempre que su estabilidad no esté asegurada. Se debe tener en cuenta la forma de atar la escalera y los puntos fijos donde se va a sujetar la cuerda.

Figura 49: Inmovilización de la parte superior de una escalera



Fuente CPWR The Center for Construction Research and Trainin. USA. [Citado Noviembre, 2010]. En: steps to ladder safety. 17 p.

C. Utilización de escaleras

Personal

No deben utilizar escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

Indumentaria

Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.

Cargas máximas de las escaleras

Madera

- La carga máxima soportable recomendada es aproximadamente de 95 Kg.
- La carga máxima a transportar ha de ser de 25 Kg.

Metálicas

- La carga máxima recomendada es aproximadamente de 150 Kg e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

Ascenso – Descenso

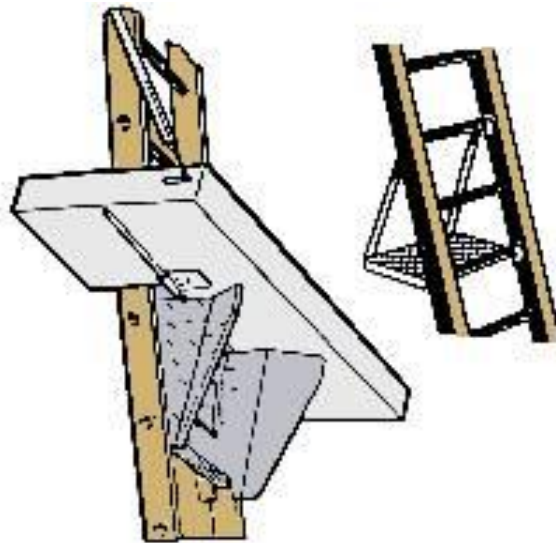
- El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libres las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones.
- Cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.

D. Trabajo sobre una escalera

La norma básica es la de no trabajar sobre una escalera manual. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Fijar el extremo superior de la escalera según ya se ha indicado.
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
- En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
- No trabajar a menos de 5 metros de una línea de Alta Tensión y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.

Figura 50: Rodapiés sobre escaleras



Fuente CPWR The Center for Construction Research and Trainin. USA. [Citado Noviembre, 2010]. En: steps to ladder safety. 17 p.

Otra norma común es la de situarla escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.

Mala utilización de las escaleras

- Las escaleras no deben utilizarse para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples.
- Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas.
- Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente ni cuando la velocidad del viento o las condiciones ambientales puedan desequilibrar a los trabajadores que las utilicen.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas por o desde escaleras de mano, cuando por sus dimensiones o peso puedan comprometer la seguridad o la estabilidad del trabajador. La carga máxima a transportar no superará los 25 Kg.
- Nunca se ascenderá más allá del antepenúltimo peldaño.

E. Almacenamiento

- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
- Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos a paredes.

F. Inspección y conservación

Inspección

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
- Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.
- Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.
- Debe tener una hoja de vida y registro de inspección y mantenimiento.

Conservación

Madera

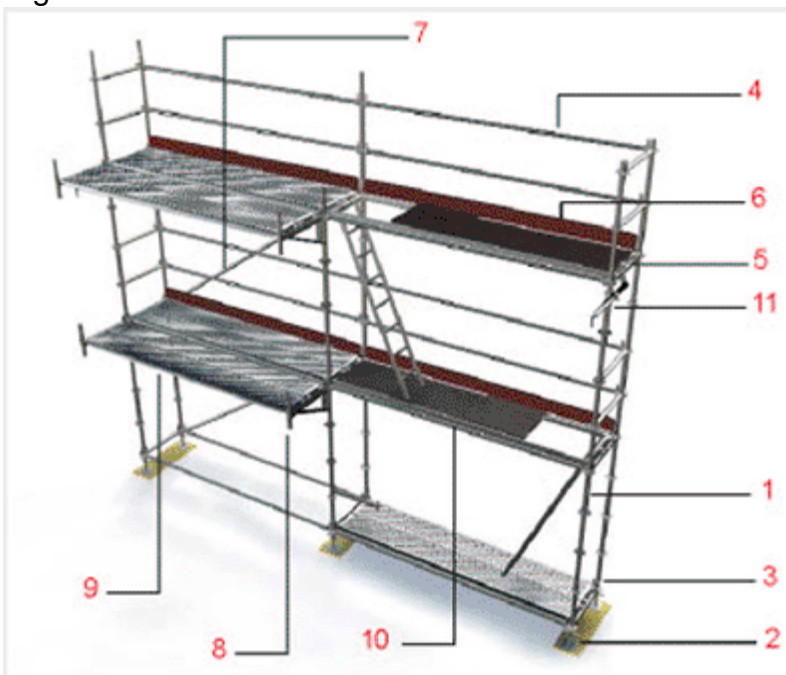
- No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.
- Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.
- Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

Metálicas

- Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosivo.
- Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

4.2.2 ANDAMIOS TUBULARES

Figura 51: Andamios tubulares.

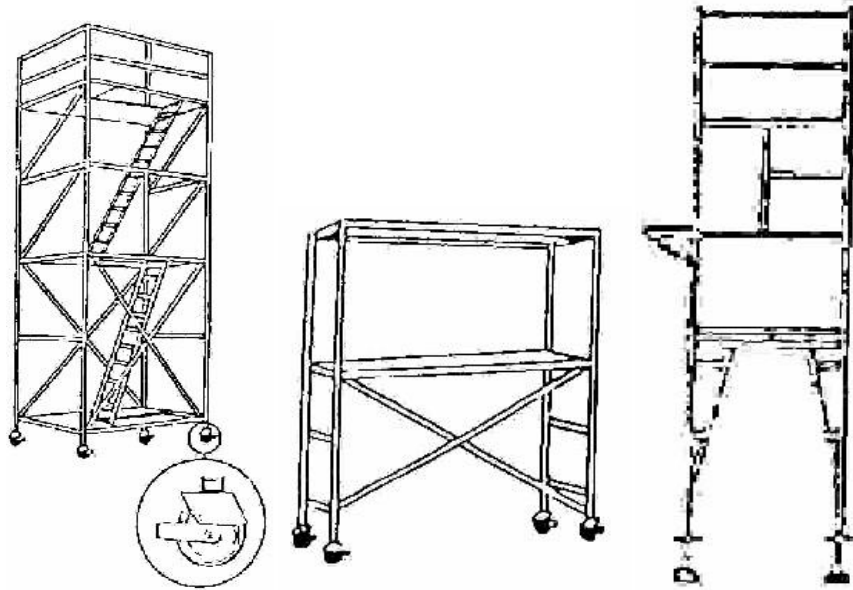


1. Vertical
2. Base regulable y soportes.
3. Collarín y cerrojo
4. Horizontal (estructural+Pasamano)
5. Horizontal "U" para plataformas
6. Rodapiés (lateral o frontal)
7. Diagonal
8. Ménsula
9. Plataformas de acero
10. Plataformas con escalerilla
11. Anclaje a muro. Seguro

Fuente LAYHER [en línea]. España. [Citado Diciembre, 2010]. Disponible en internet: <<http://www2.layher.es/piezas-andamio-allround>>

Es importante anotar que en los andamios solo se almacenarán los materiales y herramientas que se utilizarán en la tarea a realizar, para evitar sobrecargas

Figura 52: Andamios tubulares con rodachines.



La altura máxima de los andamios rodantes será tres veces su sección más corta.

Las plataformas del andamio rodante deben estar libres de personal cuando se esté movilizándolo,

Los andamios deben tener las crucetas completas y en buenas condiciones (libres de corrosión y sin fisuras)

Rodachín con freno

Los frenos deben estar colocados cuando un andamio rodante se encuentra en uso

Todas las partes de los andamios (Crucetas, cuerpos, rodachines, niveladores), deben estar libres de oxido, rotura, dobleces, grietas o secciones que muestren debilidad.

4.2.3 ANDAMIO COLGANTE

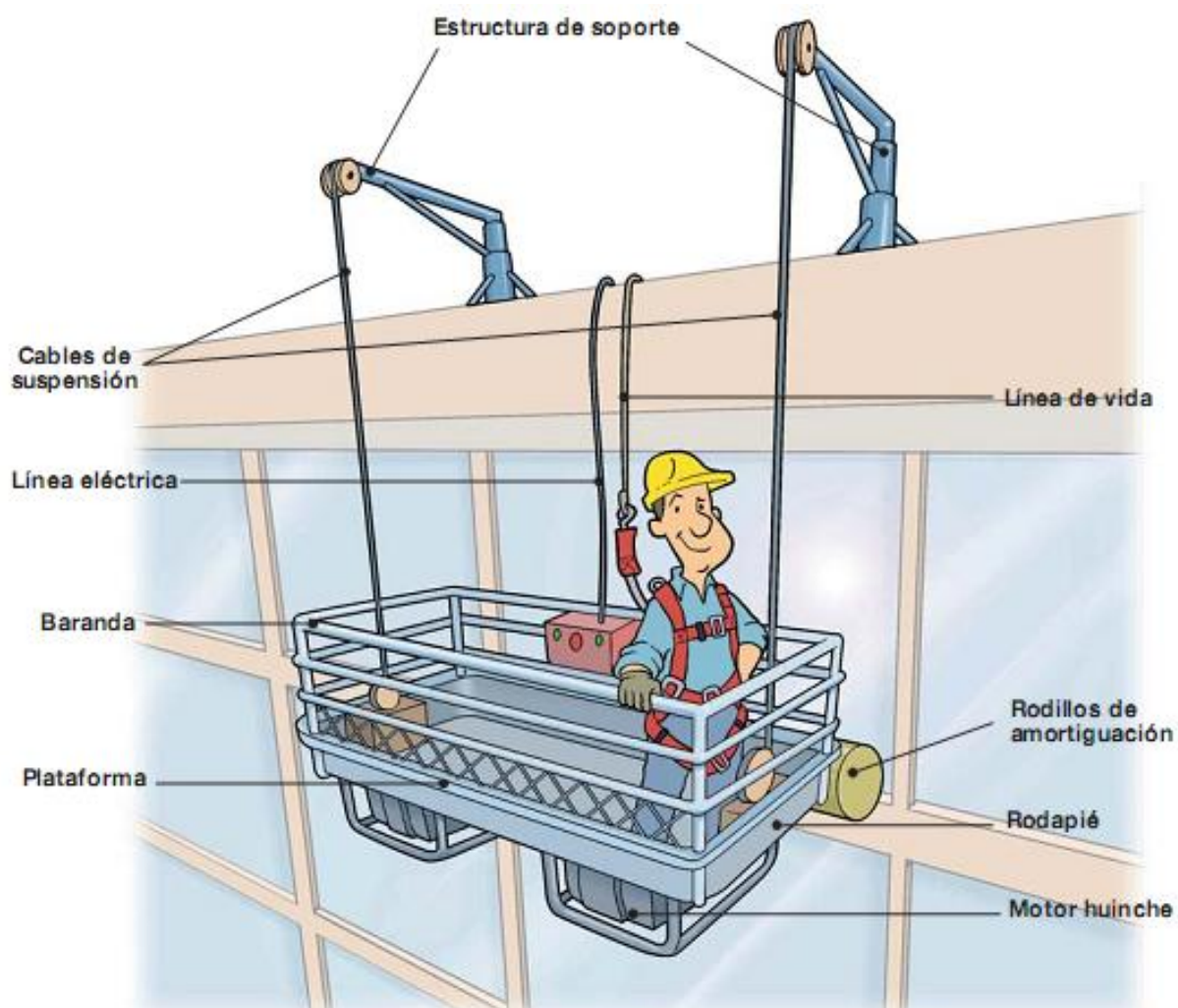
Los componentes básicos del andamio colgantes son:

Anclaje: Debe ser capaz de soportar el peso muerto de 2400 Kg. por persona al menos. Para este anclaje se puede utilizar una viga o cualquier estructura sólida del edificio.

Sistema de enganche de cables de elevación: Es una estructura que se utiliza para instalar los andamios, la cual debe ser resistente y calculada para resistir el peso del andamio, trabajadores y los materiales.

Cables: Deben estar constituidos por torones, alambres y alma. Se recomienda que resista como mínimo 4.2 Ton. La resistencia del cable será 6 veces superior al peso de la carga máxima levantada

Figura 53: Componentes del andamio colgante



Fuente: CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION. Manual de Andamios Comité de especialidades. [Digital]. Chile. [Citado Diciembre 2010]. 12

Los andamios colgantes deberán ser sólidamente construidos con tablonces de madera fuertes que resistan al menos 3 veces el peso de los trabajadores y de los materiales que se han de poner.

Figura 54: Andamio colgante



Fuente: CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION. Manual de Andamios Comité de especialidades. [Digital]. Chile. [Citado Diciembre 2010]. 21 p.

Los trabajadores deben revisar las condiciones de los andamios que utilicen en su trabajo, para cerciorarse que se encuentran en buen estado y aptos para realizar el trabajo. Así mismo, caminarán cuidadosamente por los andamios y usarán el arnés de seguridad y se sujetarán por medio de líneas de vida.

Sistema de Detención de caída para andamios colgantes:

- Debe ser capaz de soportar el peso muerto de 2400 Kg. por persona.
- Línea de vida que se encuentre por encima de sus hombros.
- La eslinga de 1,2 m.
- Tener un arnés
- Cables deben estar constituidos por torones, alambres y alma.
- Se recomienda que el cable resista como mínimo 4.2 Toneladas.
- El sistema de detección de caídas deberá garantizar la distancia del trabajador al vacío de 0,5 m.
- No se debe anclar el trabajador al andamio o al sistema que soporta el andamio.
- Revisar el funcionamiento y posible desgaste del cable, polea, frenos. Etc.
- El punto de anclaje de la línea de vida debe ser diferente del anclaje del andamio.

Criterios de Descarte de la Guaya

- Deformaciones permanentes (Aplastamiento, doblados, alargamientos, etc.)
- Puntos de oxidación avanzada.
- Rotura de: Un torón o 3 o más alambres por torón.
- Evidencias de quemado o soldadura.
- Deslizamiento del cable respecto a los terminales. Terminales rotos o en mal estado.
- Pérdida generalizada de diámetro, máximo admisible: 6 a 8%.

4.2.3.1 TRABAJO EN SUSPENSIÓN

Antes de iniciar un trabajo en suspensión se deberá planear la actividad

4.2.3.2 LIMPIEZA DE FACHADA

Se deberá utilizar el sistema de detección de caídas:

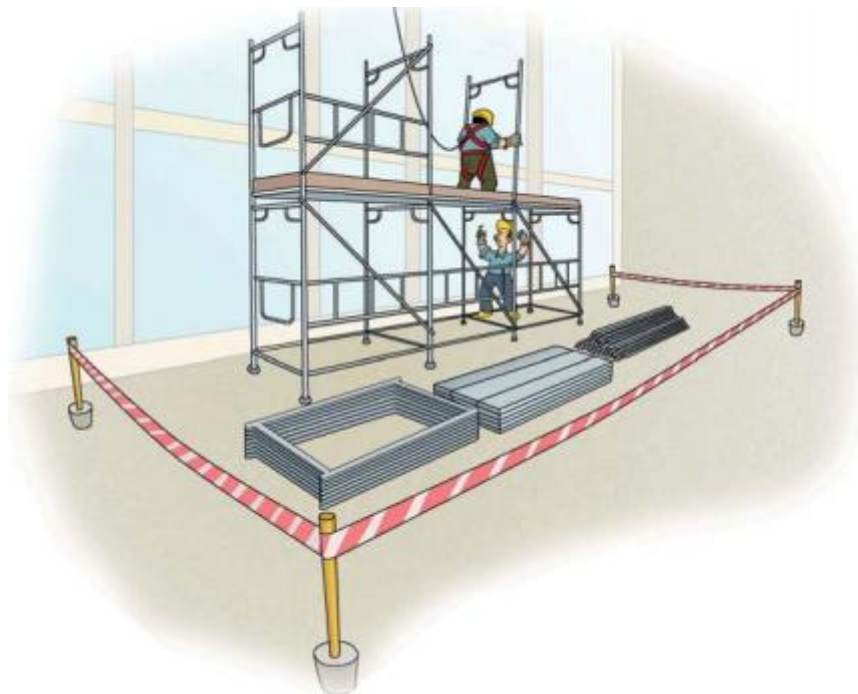
- El anclaje de la línea de vida debe ser independiente al de la línea de trabajo.
- Cada anclaje debe tener una resistencia de 5000 libras por persona.
- La línea de vida y de trabajo deben estar en excelentes condiciones y sin nudos.
- La eslinga de 1,2 m deberá ser anclada a la línea de vida que supere la altura de la cabeza del trabajador.
- Se deberá usar arnés con eslinga de posicionamiento.
- Tanto la línea de vida y la de trabajo como son verticales, deben llegar hasta el piso.
- La línea de vida y de trabajo deben estar protegida de aristas que pueden ocasionar desgaste.
- Usar arrestador para descender.
- La silla no debe tener fisuras ni amarres inadecuados con alambres.
- Las reatas de la silla deben estar en buenas condiciones y un cinturón ajustable.
- Las herramientas a utilizarse deben estar bien seguras en un cinturón para evitar caídas.
- Los elementos de protección personal que se deben utilizar son: Casco con barbuquejo, guantes de protección de acuerdo a la actividad, gafas, protector respiratorio.

4.2.4 RECOMENDACIONES DURANTE EL MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIOS

- Encargar el trabajo a personal calificado para esta tarea.

- El personal debe contar con todos los elementos de seguridad requeridos.
- Durante el proceso de montaje y desmontaje siempre utilizar el arnés de seguridad.
- Cercar la zona donde se está montando o desmontando el andamio, para impedir el tránsito en ella.
- Recordar al personal las medidas de seguridad, en especial el uso de arnés de seguridad y línea de vida e informar a los trabajadores sobre las posturas correctas para efectuar el trabajo.
- Los operarios que trabajen en montaje o desmontaje de andamios deben emplear el arnés afianzados a una línea de vida fijada a estructura independiente del andamio.
- Los andamios de varios niveles, se deben armar y desarmar por etapas y cada una de ellas se debe efectuar cuando la anterior esté totalmente terminada y verificada.

Figura 55: Cercado de la zona de montaje o desmontaje de andamio.



Fuente: CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION. Manual de Andamios Comité de especialidades. [Digital]. Chile. [Citado Diciembre 2010]. 20 p.

4.3 PROCEDIMIENTO DE RESCATE

Antes de iniciar un trabajo en altura, se debe definir una estrategia de rescate, en caso de que la persona caiga, pues en muchas ocasiones los trabajadores que caen no están posibilitados para rescatarse a sí mismos. Se debe tener en cuenta que si una persona que tiene un sistema de detención contra caídas, cae, se tienen como máximo 14 minutos para rescatarla; de lo contrario podría sufrir consecuencias en su salud

Tabla 20: Normas generales de seguridad

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.

- Revise antes y después de cada uso los equipos.
- Conozca perfectamente las limitaciones y la forma de empleo de cada equipo, úselo siempre de acuerdo con las normas.
- Nunca actúe solo y absténgase de participar en un rescate si no se siente en perfectas condiciones. Sea consciente de sus capacidades reales.
- Use todo el equipo de protección personal gafas con protección U.V., casco de alta resistencia (mínimo con tres puntos de sujeción), guantes de vaqueta y vestido tipo overol manga larga con refuerzo o protección en hombros, codos, rodillas y preferiblemente con el menor número de cierres o cremalleras. Evite el uso de anillos, pulseras y cadenas.
- Todo sistema de rescate debe ser revisado antes de su uso por dos personas competentes en la materia, quienes manipulando cada uno de los componentes del sistema comprobarán la solidez así como la correcta instalación y operación.
- Planificar bien la actividad antes de realizarla, procurando anticiparse a todos las fallas que pudieran ocurrir y tomando las medidas pertinentes para evitarlos.
- Toda persona que se encuentre expuesta a sufrir una caída debe estar debidamente asegurada a un anclaje sólido, lo mismo se aplica a los equipos utilizados. Emplear siempre una cuerda de seguridad cuando se encuentre a más de 1.50 mts de altura. Verifique que todo su equipo se encuentre protegido contra caídas.
- No realizar nunca un trabajo en alturas si no se tiene la seguridad de querer y poder hacerlo; estas acciones solo podrán desarrollarse cuando las condiciones climáticas y físicas del lugar lo permitan.
- En el área de operaciones debe haber siempre el menor número de personas.
- Siempre se deberá tener cierta cantidad de equipo disponible única y exclusivamente para la atención de un posible accidente.

Fuente: CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS. Manual de procedimiento. [Físico]. Colombia. 8 p.

CONCLUSIONES

El manual de procedimientos para trabajar de forma segura en la construcción de edificaciones recopila información de la normativa legal vigente.

A lo largo del desarrollo de este trabajo se abordan conceptos como trabajo en alturas, actividades económicas, sistemas de acceso, sistema de seguridad, y aspectos legales vigentes, así como la relación de los accidentes de trabajos en alturas con el bajo nivel de escolaridad propio de quienes trabajan en la industria de la construcción.

Se generó un manual de procedimientos para trabajar de forma segura en alturas en la construcción de edificaciones como una herramienta didáctica al alcance de cualquier persona que labore en construcción.

En el manual se tienen en cuenta los diferentes riesgos a los que están expuestos los trabajadores del sector construcción cuando trabajan en alturas, se muestra un procedimiento para cada una de las situaciones de riesgo.

Tener conocimiento de los procedimientos que deben llevar a cabo al realizar trabajos en alturas permitirá al empleador generar condiciones y prácticas seguras en la ejecución de las labores realizadas en alturas, y al empleado realizar procedimientos seguros que no atenten contra su salud.

La existencia de la normatividad a lo largo de los últimos años con el objetivo primordial de generar sistemas de trabajo y procedimientos para actividades seguras no refleja una reducción en el número de accidentes de trabajo en el sector de la construcción.

Para el desarrollo del documento se tuvo en cuenta la resolución 3673 de 2008, normatividad vigente en Colombia que marca las pautas para trabajo en alturas.

RECOMENDACIONES

Disponer de elementos de protección personal y equipos necesarios para realizar trabajos en alturas de forma segura.

Realizar permanentemente capacitaciones al equipo humano que realiza trabajos en alturas.

Realizar inspección continua a los equipos necesarios para trabajar en altura para garantizar el adecuado funcionamiento de estos en caso de utilizarse.

Revisión anual de los procedimientos para trabajo seguro en alturas y planes de rescate en altura.

BIBLIOGRAFÍA

ARSEG Artículos de seguridad S.A. [en línea]. Colombia. [Citado Octubre, 2010]. Disponible en internet <www.arseg.com.co/catalogo/proteccioncontracaidas.pdf>. 25 p

AT. Andamios tubulares. [en línea] Colombia. [Citado Noviembre 2010]. Disponible en internet: <<http://www.andamios tubulares.com/producto.php?product=andamio&id=27>>.

CAPITAL SAFETY. Protección de caídas para la industria de la construcción [en línea]. Colombia. [Citado Octubre., 2010]. Disponible en internet: <<http://www.capital safety.com/productos>

DBISALA Expertos en protección de caídas. Guía de trabajos en alturas Part# 9700068 Rev. 5 p.

DEPARTAMENTO DE TRABAJO DE LOS ESTADOS UNIDOS – OSHA: guía para el uso de andamios en la industria de la construcción. OSHA 3150 [en línea]. USA. Disponible en internet:< www.ohsa.gov>

ELCOSH. Biblioteca electronica de sald y seguridad ocupacional en la construccion. [en línea] USA. [Citado Noviembre 2010]. Disponible en internet: <<http://www.elcosh.org/es>>

ENLLAVE Constructora digital. [en línea] España. [Citado Octubre 2010]. Disponible en internet: < <http://www.enllave.es/actualidad/noticias/2008/04/03/un-sistema-de-anclaje-para-la-prevencion-de-caidas/>>.

Legislación Colombiana del MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL.
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA.

MANCERA, Mario José. Trabajo en Alturas [online]. Colombia. [Citado Octubre de 2010]. Disponible en internet: <http://www.manceras.com.co>. p. 2-4.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 2008. Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas. Bogotá.

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2413 de 1979. Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción

INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES. Revista Forensis.

Accidentes fatales en lugar de trabajo: Una consecuencia lógica. Colombia. 2006. [en línea] Colombia. Disponible en internet: www.medicinalegal.gov.co/drip/2006/muertes%20accidentales.pdf

SENA Servicio nacional de aprendizaje. [en línea] Colombia. [Citado Noviembre de 2010] Disponible en internet: <http://www.sena.edu.co/downloads/trabajoalturas/nota3.html>

SKY COLORING. [en línea] Colombia. [Citado Octubre 2010]. Disponible en internet: < <http://www.skycoloring.com/29420/index.html>>.

GLOSARIO

ABSORBENTE DE CHOQUE: Equipo cuya función es disminuir las fuerzas de impacto en el cuerpo del trabajador o en los puntos de anclaje en el momento de una caída.

ACCIDENTE DE TRABAJO: todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. (Decisión 584 de 2004 en el instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad Andina de Naciones (CAN).

AGENTE DE RIESGO: son aquellas condiciones del medio ambiente laboral susceptibles de causar daño a la salud de los trabajadores o al proceso de producción, instalaciones, máquinas y/o equipos.

ANCLAJE: Punto seguro al que se puede conectar un equipo personal de protección contra caídas con resistencia mínima de 5000 libras (2.272 Kg) por persona conectada.

ARNÉS: Sistema de correas cosidas y debidamente aseguradas, incluye elementos para conectar equipos y asegurarse a un punto de anclaje; su diseño permite distribuir en varias partes del cuerpo el impacto generado durante una caída.

ARP: Administradora de riesgos profesional.

BARANDA: Elemento metálico o de madera que se instala al borde de un lugar donde haya posibilidad de caída, debe garantizar una resistencia ante impactos horizontales y contar con un travesaño de agarre superior, uno intermedio y una barrera colocada a nivel del suelo para evitar la caída de objetos.

CONDICIONES DE SALUD: características de orden Físicos, mental, ambiental y social, que conforman el entorno del individuo. Se pueden agregar y analizar las características de varios individuos, con el fin de establecer las prioridades de salud de un colectivo.

CONDICIONES DE TRABAJO: conjunto de características de la tarea, del entorno y de la organización del trabajo, las cuales interactúan produciendo alternativas positivas o negativas sobre la salud del trabajador que la ejerce.

CONECTOR: Cualquier equipo que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje.

CONSECUENCIA: es la valoración de daños posibles debidos a un accidente determinado o a una enfermedad profesional. La consecuencia puede ser limitada por los daños a las personas, la propiedad y los costos.

DEMARCACIÓN: Elemento que sirve para diferenciar un área de otra, bien sea mediante color, textura o cambio de material.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL: es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.

ENFERMEDAD PROFESIONAL: se considera Enfermedad Profesional todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el trabajador, o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, y que haya sido determinada como enfermedad profesional por el gobierno nacional.

ESLINGA: Conector con una longitud máxima de 1.80 m fabricado en materiales como cuerda, reata, cable de acero o cadena. Las eslingas cuentan con ganchos para facilitar su conexión al arnés y a los puntos de anclaje; algunas eslingas se les incorporan un absorbente de choque.

FACTORES DE RIESGO: es todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.

GANCHO: Equipo metálico que es parte integral de los conectores y permite realizar conexiones entre el arnés a los puntos de anclaje, sus dimensiones varían de acuerdo a su uso, los ganchos están provistos de una argolla u ojo al que está asegurado el material del equipo conector (cuerda, reata, cable, cadena) y un sistema de apertura y cierre con doble sistema de accionamiento para evitar una apertura accidental que asegura que el gancho no se salga de su punto de conexión.

HIGIENE INDUSTRIAL: es el conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales. Su campo cubre los ambientes laborales mediante el panorama de factores de riesgos tanto cualitativos como cuantitativos, así como el estudio de la toxicología industrial.

HUECO: Espacio vacío o brecha con una profundidad mínima de 5 cms por debajo de la superficie en donde se camina y/o trabaja.

LÍNEAS DE VIDA HORIZONTALES: Sistemas de cables de acero, cuerdas o rieles que debidamente ancladas a la estructura donde se realizará el trabajo en alturas, permitirán la conexión de los equipos personales de protección contra

caídas y el desplazamiento horizontal del trabajador sobre una determinada superficie.

LÍNEAS DE VIDA VERTICALES: Sistemas de cables de acero o cuerdas que debidamente ancladas en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso).

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA CAÍDAS: todas aquellas disposiciones que solas o en conjunto, son implementadas para advertir o evitar la caída del trabajador cuando éste realiza labores en alturas.

MEDIDAS COLECTIVAS DE PREVENCIÓN: Todas aquellas actividades dirigidas a informar o demarcar la zona de peligro y evitar una caída de alturas o ser lesionado por objetos que caigan. Estas medidas, previenen el acercamiento de los trabajadores o de terceros a las zonas de peligro de caídas, sirven como barreras informativas y corresponden a medidas de control en el medio.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Conjunto de acciones individuales o colectivas que se implementan para detener la caída de personas y objetos una vez ocurra o para mitigar sus consecuencias.

MORTALIDAD: número proporcional de personas que mueren en una población y tiempos determinados.

MOSQUETÓN: Equipo metálico en forma de argolla que permite realizar conexiones directas del arnés a los puntos de anclaje. Otro uso es servir de conexión entre equipos de protección contra caídas o rescate a su punto de anclaje

PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA: es una autorización escrita emitida por una persona competente y con los criterios para identificar y controlar los riesgos.

PERSONAL EXPUESTO: es la cantidad de trabajadores expuestos a un factor de riesgo.

PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJO EN ALTURAS: conjunto de acciones que garantizan realizar el trabajo en forma segura y verificar el buen estado de los equipos y elementos requeridos para la realización de labores en alturas.

RIESGO: probabilidad de que un evento ocurra.

SALUD OCUPACIONAL: área de la salud orientada a promover y mantener el mayor grado posible de bienestar Físicos, 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 en su actividad (OMS/ OIT).

SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES: conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrir con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan. (D.1295/ 94.Art.1).

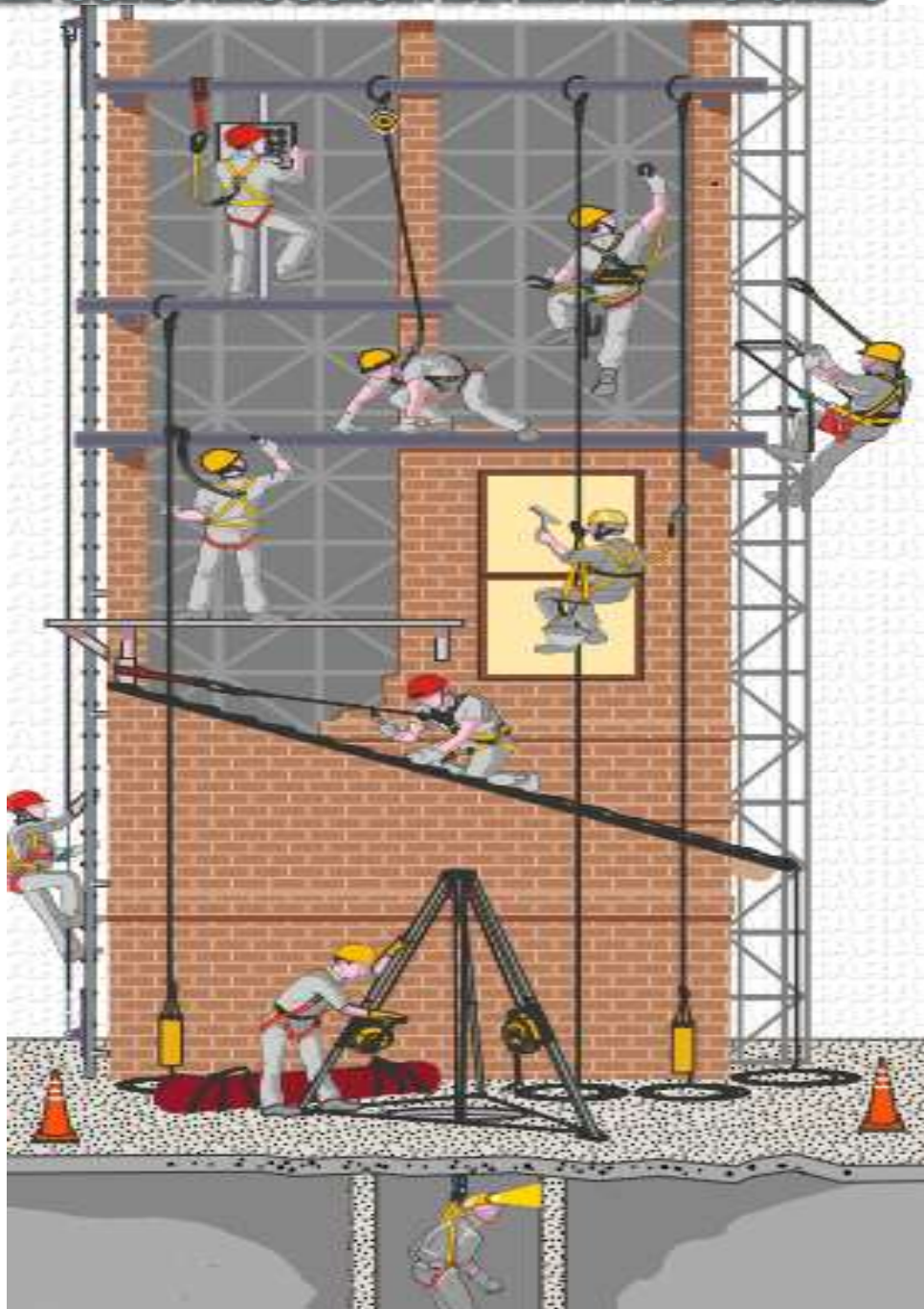
TRABAJO: es una actividad vital del hombre. Capacidad no enajenable del ser humano caracterizada por ser una actividad social y racional, orientada a un fin y un medio de plena realización.

TRABAJO EN ALTURA: toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior (Resolución 3673 de 2008)

ANEXO 1.

MANUAL

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJAR DE FORMA SEGURA EN ALTURAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES



Señor trabajador de la construcción asegúrese de leer y comprender este manual, ya que podría evitarle nefastos accidentes en el cumplimiento de su labor

INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha identificado al trabajo en alturas como una actividad de alto riesgo que año a año registra un gran número de víctimas que en su mayoría presentan un bajo nivel de escolaridad lo que las relaciona directamente con los oficios comúnmente desempeñados por estos como lo es la construcción de edificaciones.

Por lo anterior, el ministerio de protección social tomo medidas para establecer condiciones mínimas de seguridad a fin de desarrollar estas tareas, pero los reportes anuales de accidentalidad en el sector de la construcción no reflejan ninguna reducción, lo que sugiere no existe una relación directa entre las normas o procedimientos establecidos con las personas que las ejecutan.

Con el propósito de evitar nuevos hechos de esta índole se plantea el manual de procedimientos para trabajar de forma segura en la construcción de edificaciones con una base didáctica al alcance de cualquier persona que labore en la industria de la construcción.

LEGISLACIÓN COLOMBIANA VIGENTE

Resolución 3673 de 2008. Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas. Tiene por objeto establecer el reglamento técnico para trabajo seguro en alturas y aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en alturas con peligro de caídas.

Resolución 736 de 2009. Por la lo cual se modifica parcialmente la Resolución 3673 de 2008 y se dictan otras disposiciones. Reglamento técnico en alturas.

Resolución 2413 de mayo 22/79: Art. 40 y 41. Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción. Medidas para disminuir los riesgos de caída libre de altura. (Escaleras y andamios)

Resolución 1401 de 2007. Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo. Establecer obligaciones y requisitos mínimos para realizar la investigación de incidentes y accidentes de trabajo, con el fin de identificar las causas, hechos y situaciones que los han generado e implementar medidas correctivas

Circular 070 de 2009. Procedimientos e instrucciones para trabajo en alturas. Incluye obligaciones para las empresas, ARPs y determinan que las Universidades pueden dictar cursos de formadores y capacitar a trabajadores en altura.

1. MEDIDAS COLECTIVAS DE PREVENCIÓN

1.1 DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN VIAL EN ÁREAS DE TRABAJO

1.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA

La delimitación de la zona de peligro de caída de personas se hará mediante cuerdas, cables, vallas, cadenas, cintas, reatas, bandas, conos, balizas, banderas, de cualquier tipo de material, de color amarillo y negro, combinados, si son permanentes y naranja y blanco, combinados, si son temporales.

Al realizar trabajos en una vía de circulación de personas, o en zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas.

Cuando el vacío se encuentre despejado y fuera del área de trabajo se utilizará la cinta de seguridad, EN CASO CONTRARIO, se deberá utilizar otro medio de delimitación de mayor resistencia y durabilidad, como cuerdas, cables, vallas, cadenas, barandas o redes.



Figura 1: Delimitación del Área. Cámara Chilena de la Construcción.

En estas situaciones especialmente, se deben aplicar normas y medidas técnicas apropiadas, que vayan paralelas al desarrollo de la actividad cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil el transitar de los usuarios, procurando minimizar las molestias en su desplazamiento por la vía.

Los distintos tipos de tareas y la variedad de condiciones que se pueden presentar, impiden establecer una secuencia rígida y única de dispositivos y normas.

Las disposiciones técnicas están orientadas a las situaciones más comunes, llamadas a lograr la uniformidad en su aplicación:

- Se deberá determinar la zona de trabajo y delimitarla, buscando evitar que las personas que no intervienen en la labor puedan ingresar al sitio de trabajo
- Todas las señales que se utilicen en la ejecución de obras deberán ser reflectivas.
- Las señales deberán colocarse conforme al diseño y alineación de la vía, e instalarse de tal forma que los conductores tengan suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán al lado derecho de la vía; en vías de dos o más carriles por sentido de circulación se colocará el mismo mensaje en ambos costados.
- Cuando sea necesario, en las zonas de trabajo se podrán instalar señales sobre la calzada en soportes portátiles; también es permitido instalarlas sobre las barreras.
- Si la tarea requiere de cierres viales apóyese con las autoridades de tránsito.
- Las señales más comunes por corto tiempo son los conos los cuales tienen unas especificaciones, y medidas reglamentarias.

A. Conos

Función:

- Delinear cierre temporales de calzadas o carriles de circulación por
- Secamiento de pintura,
- Formación de carriles de tránsito que entran a zonas tránsito de reglamentación,
- Desviación temporal del tránsito
- Tienen mayor visibilidad que los delineadores.



Figura 2: Conos. IMPLESEG

B. Delineador



Figura 3. Poste delineador. PRO-TECH.

Función:

- Dispositivos de canalización vehicular y peatonal, delineando temporalmente el cierre de calzadas o carriles de circulación.
- Dividir vías de carriles contrarios o en la misma dirección.
- Delinear bordes de caídas de pavimento cuando el espacio no permita el uso de elementos más grandes y apropiados.

C. Cintas de seguridad

Estos elementos tienen por objeto delimitar el perímetro de la obra e impedir el paso al área de trabajo. Las cintas plásticas se fijan a tabiques de madera o tubos galvanizados de 2 pulgadas de diámetro de 1,40 a 1,60 m de altura libre, que se hincan en forma continua sobre el terreno distanciados cada 3 m, aproximadamente.

Estos elementos se usarán también para la canalización de personas sobre andenes y senderos peatonales, indicando el corredor previsto para la circulación, con un ancho acorde a su demanda y bajo condiciones prevalecientes de seguridad y comodidad. Se utilizarán como mínimo dos hiladas de cinta, con una separación entre sí de 50 cm, de colores naranja y blanco, alternados. También podrán usarse cintas de colores negro y amarillo o amarillo y blanco.

Las mallas y cintas no se utilizarán en señalización de cierres parciales o totales de calzada; tampoco en casos de excavaciones que representen un peligro potencial para los peatones. La cinta reflectiva podrá usarse como ayuda y no como un dispositivo de señalización

D. Reja portátil peatonal

Son dispositivos de canalización peatonal, utilizados durante la ejecución de trabajos de corta duración, tales como cajas. Deberán colocarse alrededor del área de trabajo, con el fin de proteger a los peatones y trabajadores; es indispensable acompañarlos de dispositivos de luces intermitentes en horas nocturnas.

E. Barandas

La baranda es un elemento de protección colectiva, para evitar las caídas al vacío, tanto en huecos como desde estructuras en altura, son una medida preventiva que mediante la información o restricción de movimiento aleja al trabajador del riesgo de caída.

Tabla 1. Requerimientos mínimos para barandas. Ministerio de la protección social.

TIPO DE REQUERIMIENTO	MEDIDA
Resistencia estructural de la baranda	Mínimo 200 libras (90.8 Kg)
Alturas de la baranda (Desde la superficie en donde se camina y/o trabaja hasta el borde superior del travesaño superior)	Entre un (1) m y 1.20 m (máximo)
Ubicación de travesaños intermedios	Deben ser ubicados a 40 cm. entre ejes, medidos desde el borde superior del travesaño superior de la baranda
Separación entre soportes verticales	Un (1) m o aquella que garantice la resistencia mínima solicitada.
Alturas de los rodapiés	De 15 a 20 cm, medidos desde la superficie en donde se camina y/o trabaja

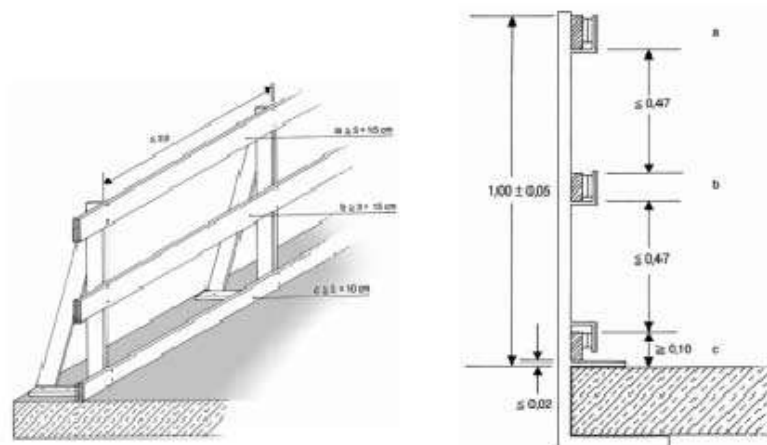


Figura 4. Baranda de Seguridad. ELCOSH.

F. Vacíos

Cuando el vacío se encuentre en zona de tránsito peatonal, deberá protegerse con barandas de protección, hasta 1.2 m.

Las barandas deben tener una altura mínima de 0.9 m y estarán sostenidas por párales con una separación de 1.5 m Y fijos sólidamente al piso.

Cuando las barandas sean en madera, esta debe ser de buena calidad, de fibra larga, sin fisuras y sin pintar.



Figura 5. Protección del Vacío. ELCOSH.

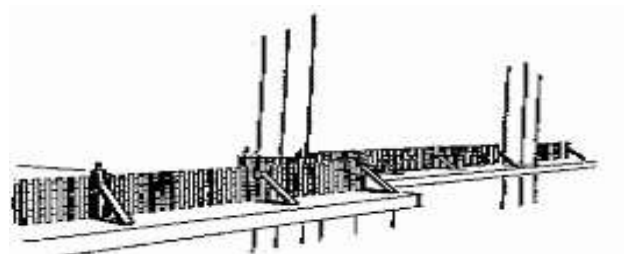


Figura 6. Demarcación de la Zona. STATE FUND.

Las barreras en malla o red son la opción menos recomendable por ser frágiles y de poca resistencia.

1.1.2 MANEJO DE DESNIVELES Y ORIFICIOS (HUECOS)

Siempre que se encuentre el peligro de caída de alturas debido a la existencia de orificios (huecos) cercanos o dentro de la zona de trabajo, se deben utilizar como mínimo: Cubiertas de protección tales como rejillas de cualquier material, tablas o tapas, con una resistencia de dos veces la carga máxima prevista que pueda llegar a soportar; colocadas sobre el orificio (hueco), delimitadas y señalizadas, según lo dispuesto en la presente resolución para las medidas de prevención.

Cuando se trate de desniveles se deben utilizar medidas que permitan la comunicación entre ellos, disminuyendo el riesgo de caída, tales como rampas con un ángulo de inclinación de 15° a 30°, o escaleras con medida mínima de huella de 25 a 30 centímetros y de la contrahuella de mínimo 16 centímetros y máximo 18 centímetros y deben ser de superficies antideslizantes.

1.1.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS

El empleador debe definir las medidas de prevención y protección a ser utilizadas en cada sitio de trabajo donde exista por lo menos una persona trabajando en alturas ya sea ocasional o permanentemente, estas medidas deben estar acordes con la actividad económica y tareas que la componen.

El uso de medidas de protección no exime al empleador de su obligación de implementar medidas de prevención, cuando se hayan determinado en el programa de salud ocupacional como necesarias y viables, lo cual deberá estar acorde con los requisitos establecidos en la resolución 3673.

A. MEDIDAS PASIVA - RED DE SEGURIDAD

Medidas colectivas de protección cuyo objeto es detener la caída libre de un trabajador las características deben ser las siguientes:

Tabla 2. Requerimientos de distancia de instalación de malla de seguridad. Ministerio de la Protección Social.

Distancia vertical desde la superficie en donde se camina y/o trabaja hasta la superficie horizontal de la red	Distancia mínima horizontal requerida desde el borde externo de la malla hasta el borde de la superficie de trabajo
1.5 m	2.4 m
Más de 1.5. m hasta 3 m	3 m
Más de 3 m	4 m

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJAR DE FORMA SEGURA EN ALTURAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

Tabla 3. Requerimiento Red de seguridad. Ministerio de la Protección Social.

ESPECIFICACIÓN	CARACTERÍSTICA
Resistencia mínima de ruptura	5000 libras (22.2 Kilonewtons - 2,272 Kg)
Un tamaño máximo de entramado de la red.	Cien (100) m.m.
Detención de objetos	Se deberá colocar una malla para escombros por debajo.
Los puntos de anclaje de la red a la estructura	Resistencia mínima de 5000 libras (22.2 Kilonewtons - 2.272 Kg)
Las redes de seguridad y sus puntos de anclaje	Deberán ser aprobadas por una persona calificada en el sitio de trabajo después de su instalación inicial y antes de ser usada como sistema de protección de caídas y cuando requiera ser reinstalada después de una reparación.
Las distancias entre puntos de anclaje	Deben ser tenidas en cuenta conforme a las especificaciones dadas por fabricantes certificados, por las autoridades o entidades competentes nacionales o internacionales y aprobadas por la persona calificada.

Recomendaciones

- Toda red de seguridad debe ser certificada y debe tener una hoja de vida.
- Las redes deben estar libres de cualquier elemento, material, equipo o herramienta en su interior siempre y se asegura antes de su uso.
- Así mismo, deben tener un punto de acceso que permita la remoción de elementos o personas que caigan en ella

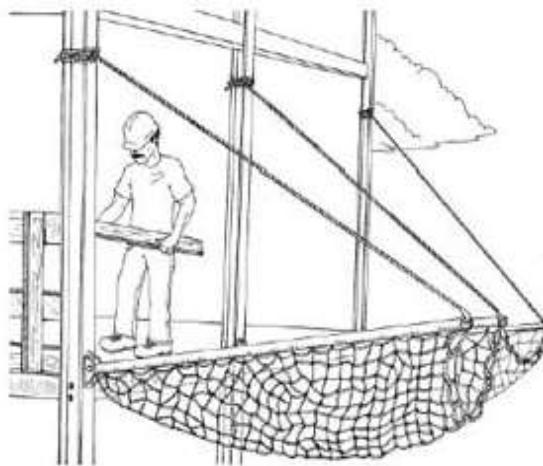


Figura 7. Red de seguridad. ELCOSH.

- En el caso de que en las áreas de trabajo en alturas, estén laborando simultáneamente dos o más trabajadores, deberán implementarse sistemas de prevención o protección complementarios.
- Las redes deben ser inspeccionadas semanalmente verificando su estado. Después de cualquier incidente que pueda afectar la integridad de este sistema y en el caso de deterioro o impacto deben ser cambiadas de manera inmediata, dejando registrado la fecha y tipo de red por la que se cambia.




B. MEDIDAS ACTIVAS DE PROTECCIÓN

Aquellas que involucran la participación del trabajador, con el requisito de que éste debe estar capacitado y entrenado en el uso de los elementos de protección personal, sistemas de trabajo en alturas y en los procedimientos operativos seguros de trabajo, conforme a la actividad económica y a la tarea a realizar; tales sistemas deben ser implementados, sin perjuicio de las medidas de prevención y protección contra caídas, que trata este reglamento técnico, a las cuales está obligado el empleador.

Todos los elementos y equipos de protección deben ser sometidos a inspección antes de cada uso por parte del trabajador, en el que constate que todos los componentes, se encuentran en buen estado.

Todos los elementos y equipos de protección deben cumplir con los requerimientos de marcación conforme a las normas nacionales e internacionales vigentes; deben contar con una resistencia mínima de 5000 libras, certificados por las instancias competentes del nivel nacional o internacional y deben ser resistentes a la fuerza, al envejecimiento, a la abrasión, la corrosión y al calor.

I. Equipos de protección contra caídas

	<p>Arnés: Los arneses de cuerpo entero con una configuración de al menos 3 puntos de conexión, deberán usarse en todos los sistemas de detención de caídas; y debe cumplir la versión de ANSI Z 359 más reciente.</p>
	<p>Eslinga de posicionamiento: Norma ANSI Z 359.</p>
	<p>Eslinga tubular con absorvedor o eslinga con absorvedor de choque: Equipo de protección contra caídas con líneas de amortiguación hasta de 1,8 mts, con capacidad de 22,2 kN, pueden ser en cinta tubular o cuerda dinámica. Norma ANSI Z 359.</p>

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJAR DE FORMA SEGURA EN ALTURAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

	<p>Barra o eslinga de posicionamiento, en reata o cadena Norma ANSI Z 359.</p>
 <p>Líneas de Vida Verticales, con conectores (arrestadores, mosquetones automáticos)</p>	<p>Arrestador o dispositivo de transito vertical: utilizado para conectarse a los sistemas de línea de vida, instalados en las fachadas. El arrestador debe ser compatible con el diámetro de la línea de vida y para el material en que está fabricada, preferiblemente usar líneas de vida cable de acero de 3/8" y con certificación ANSI Z 359.</p>
<p>Puntos de anclaje permanentes</p> 	<p>Punto de anclaje con resistencia de 5000 lb en su anillos y anclaje a la estructura, si el anclaje es calculado por personal calificada de 3600lb a la estructura.</p>
 <p>Puntos de anclaje temporales</p>	<p>Resistencia mínima de 5000lb en anillos y deberán revisarse las recomendaciones y diámetros establecidos por los fabricantes para las perforaciones.</p>

II. Elementos de protección personal

Los equipos de protección personal deben cumplir con características de fabricación, acorde con los siguientes parámetros:

Equipo	Especificaciones técnicas
	<p>Casco con barbuquejo: Tipo II, según la necesidad podrán ser dieléctricos; contarán con barbuquejo de tres puntos de apoyo fabricado con materiales resistentes que fijen el casco a la cabeza y eviten su movimiento o caída. ANSI Z89.</p>
	<p>Gafas de seguridad: Que protejan a los ojos de impactos, rayos UV, deslumbramiento. Norma ANSI Z87</p>
	<p>Botas de seguridad: Con suela antideslizante.</p>
	<p>Guantes: Antideslizantes, flexibles de alta resistencia a la abrasión.</p>

1.1.4 SISTEMA DE DETENCIÓN DE CAÍDAS

A. Líneas de vida y líneas de seguridad

- Las líneas deben ser de material sintético con una capacidad nominal de 5000 libras por persona conectada.
- Las líneas no deben tener nudos ni uniones. Los nudos reducen la resistencia en un 50%.
- Las cuerdas utilizadas para levantar o movilizar carga no pueden ser usadas como cuerdas de seguridad personal.
- Las líneas deben ser inspeccionadas cada vez que se usen, desde el anclaje hasta el final.
- Deben estar protegidas de aristas, posibles desgastes por roce, corrosión y alta temperatura.
- Las líneas de vida verticales no deben tener más de un trabajador conectado a cada una de ellas.
- Las líneas de vida horizontales pueden tener hasta dos trabajadores conectados a ella siempre y cuando los puntos de anclaje y la línea tengan una resistencia a la carga de 5000 libras por cada trabajador.
- Cuando la longitud de la línea presente movimiento es necesario que estas cuenten con cables guías que impidan dicho movimiento.
- Deben contar con un contrapeso en la parte inferior que la mantenga completamente estirada.

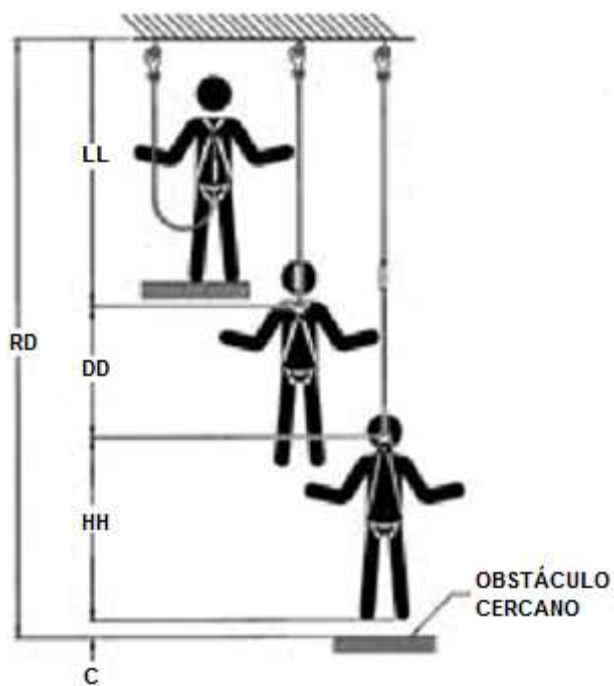
B. Inspección de los equipos

- Cualquier elemento de un sistema de detención de caídas que sea sometido a cargas de impacto debe ser inmediatamente sacado de servicio y no debe ser usado de nuevo a menos que una persona competente lo inspeccione y determine que no sufrió daños y es apropiado para volverlo a usar.

- Los trabajadores deberán inspeccionar todos los elementos del sistema de detención contra caídas antes de cada uso y descartar aquellos componentes que se encuentren deteriorados.
- Sólo son aptos para el uso, los equipos de protección individual que se hallan en perfectas condiciones y pueden asegurar plenamente la función protectora prevista.
- Si el equipo se ve como si necesitara repararse u otro tipo de mantenimiento, debe devolverse a la persona que lo suministró para que se le haga el respectivo mantenimiento o para que lo pongan fuera de circulación.
- Se debe observar cuidadosamente cada elemento y verificar que no tenga:
 - Daño en piezas metálicas: cualquier cambio, rajadura, puntas salidas, distorsión, corrosión, daño químico o demasiado desgaste
 - Defectos o daño en las correas o sogas: cualquier cambio, desgaste, desempalme, torceduras, nudos, costuras rotas o salidas, abrasión, aceitado excesivo o partes muy viejas, muy desgastadas o muy sucias
- Piezas que faltan, señales de defectos, daño o mal funcionamiento de piezas y uniones mecánicas.

C. Cálculo de espacio mínimo requerido para la caída

- Antes de entregar los elementos de protección a los trabajadores, el supervisor deberá garantizar que si la persona ubicada en el sitio de la tarea, cae, no alcanzará a golpearse con el piso o un nivel inferior, o con otros elementos que pueda encontrar durante su caída.
- Para esto se debe hacer un cálculo matemático usando la siguiente fórmula:



LL: Longitud de la línea de vida.

DD: Desaceleración del sistema de absorción de energía-Distancia

HH: Altura total del arnés desde el anillo dorsal hasta los pies del trabajador.

C: El factor de seguridad.

RD: Distancia requerida desde debajo de la superficie de trabajo hasta la obstrucción más cercana.

Figura 8. Espacio requerido para la caída. DBISALA.

$$RD = LL + DD + HH + C$$

$$RD = 1.8 + 1.05 + 1.7 + 1 = 5.55 \rightarrow 5.6 \text{ mts}$$

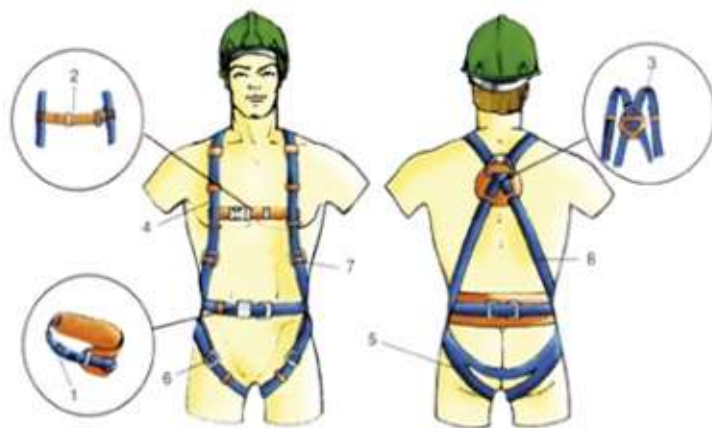


Figura 9. Arnés de Seguridad. BORRMART.

1. Hebillas

2. Banda secundaria de unión delantera entre tirantes

3. Elemento de enganche

4. Tirante

5. Banda sub glútea

6. Banda de muslo

7. Elemento de ajuste

D. Como ponerse y quitarse el arnés

Todas las normas tanto nacionales como internacionales exigen el uso adecuado de los elementos de protección de caídas como lo es el arnés, a continuación aprenderá a ponerse y quitarse el arnés, asegúrese de leer, comprender (o solicitar que le expliquen) los pasos que a continuación se enumeran y que corresponden a las instrucciones para el usuario del arnés de cuerpo completo FP PRO, MSA.

PASO 1: Suspenda el arnés en alto, tomándolo del anillo de espalda en D. Antes de continuar, arregle todas las correas que estén retorcidas.

PASO 2: Tome las correas de hombros por encima de la pieza de colocación de la correa delantera y levante el arnés por sobre su cabeza. Bájelo de modo que su cabeza quede entre las piezas de colocación delantera y trasera. Los brazos deberán pasar a través de las correas de hombros.

PASO 3: Continúe bajando el arnés hasta que las correas de hombros se apoyen en sus hombros. Las correas de los muslos quedarán colgando en la parte del frente de sus muslos.

¡PRECAUCIÓN! Las correas de los muslos deben rodear los muslos de atrás hacia adelante. Al colocarse el arnés, no tuerza las correas en la dirección opuesta, ya que si lo hiciera y sufriera una caída, podría lesionarse.

PASO 4: Pasando la mano por entre las piernas, tome una de las correas de muslos y llévela hacia adelante. Asegúrese de no torcer ni cruzar las correas entre las piernas.

PASO 5: Inserte la hebilla Quick-Fit, ladeada, en la abertura de la hebilla de retención hasta que pase por completo. Asegúrese de que la hebilla Quick-Fit quede adecuadamente asentada en la hebilla receptora.

PASO 6: Inserte la correa de muslos en la hebilla Quick-Fit y ajústela hasta que la correa esté ceñida pero cómoda. Repita este proceso en el otro muslo.

PASO 7: Para concluir el ajuste de las correas de muslos, fije los extremos de cada correa en las trabillas.

PASO 8: Si el arnés le quedara demasiado apretado o flojo en la sección del torso, pase las correas de hombros por cada pieza de ajuste de tamaño del tórax y alárguela o acórtela de la siguiente forma: vaya insertando tramos de las correas del torso en las ranuras interiores de las piezas de ajuste de la cadera hasta que el arnés le quede confortablemente ceñido.

PASO 9: Para completar el ajuste de la correa del torso, tire del extremo libre de cada correa hasta que queden tensas. Tire de las trabillas de las correas que se encuentran en los extremos de cada correa (que deberían tener una longitud aproximadamente igual en cada lado del arnés.)

PASO 10: Indicaciones de que el arnés está correctamente colocado: el anillo de espalda en D quedará centrado entre los omóplatos; la pieza de colocación de la correa delantera del tórax quedará centrada y al nivel del pecho (sobre el esternón); finalmente, los anillos de cadera en D, de haberlos, permanecerán sobre cada lado de la cadera, con los aros circulares apuntando hacia adelante.

FORMA DE QUITARSE EL ARNÉS: Para quitarse el arnés, desabroche las correas de los muslos, pase los brazos por debajo de las correas de los hombros y tomando el arnés por la parte del frente, elévelo por encima de la cabeza. Después de usarlo, devuelva el arnés a la persona apropiada o sitio de espera y prepárelo para la limpieza y almacenamiento.

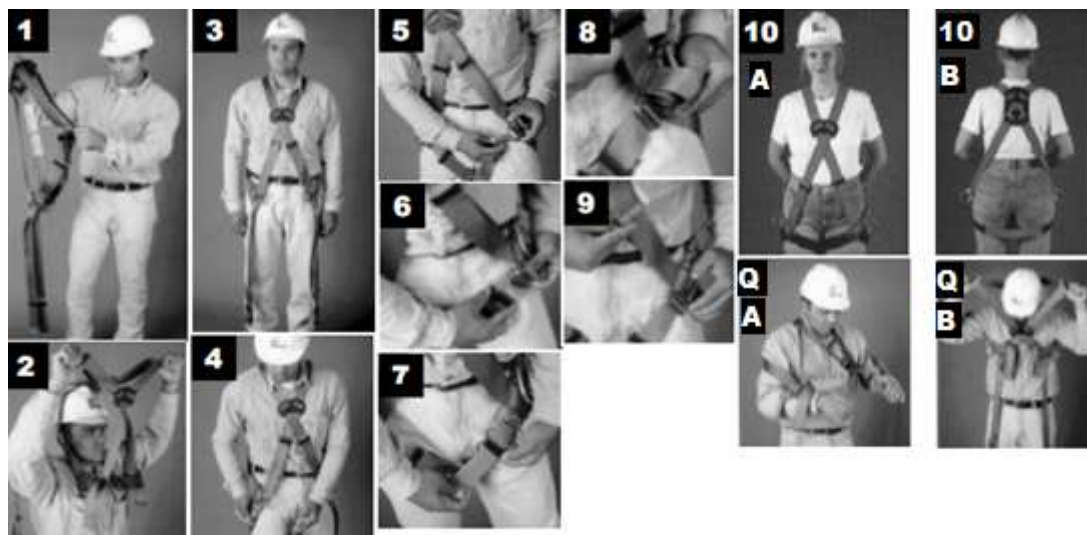


Figura 10. Pasos a seguir para colocarse y quitarse el arnés. MSA.

E. Mantenimiento, limpieza y almacenamiento.

- Todo elemento del sistema requiere mantenimiento, limpieza y almacenamiento adecuados, para garantizar su buen funcionamiento y la seguridad al momento de usarlo.
- Una vez terminado el trabajo, se debe proceder a limpiar y guardar el equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Los elementos de protección contra caídas se deben guardar alejados del calor, la luz solar directa, la humedad, aceites, productos químicos y otras condiciones dañinas.
- Colgar cada arnés por el anillo de enganche de la parte de atrás para ayudar a mantener la forma cuando no esté en uso.
- Un equipo que ya haya sido utilizado para detener una caída, debe ser sacado de servicio.
- Cada trabajador debe informar sobre el estado del equipo después de haber sido utilizado.

2. SISTEMAS DE ACCESO PARA TRABAJO EN ALTURAS

Se consideraran como sistemas de acceso para trabajo en alturas: los andamios, las escaleras, los elevadores de personal, las grúas con canasta y todos aquellos medios cuya finalidad sea permitir el acceso y/o soporte de trabajadores a lugares para desarrollar trabajo en alturas.

Todo sistema de acceso para trabajo en alturas y sus componentes, deben cumplir las siguientes condiciones o requisitos para su selección y uso:

- Ser seleccionados de acuerdo a las necesidades específicas conforme a la actividad económica, la tarea a desarrollar y los factores de riesgos previsible o no previsible del área de trabajo.
- Ser compatibles entre sí en tamaño, figura, materiales, forma, diámetro y estas características deben ser avaladas por una persona calificada.
- Garantizar la resistencia a las cargas con un factor de seguridad de mínimo 2 de acuerdo a la máxima fuerza a soportar y resistencia a la corrosión o desgaste por sustancias o elementos que deterioren la estructura del mismo.
- Inspeccionarse antes de su uso por parte del usuario y mínimo, cada año por una persona competente, conforme a las normas nacionales e internacionales vigentes. Si existen no conformidades, el sistema debe retirarse y si lo amerita enviarse a mantenimiento certificado, de lo contrario debe eliminarse.
- Tener una hoja de vida en donde estén consignados los datos de: fecha de fabricación, tiempo de vida útil, historial de uso, registros de inspección, registros de mantenimiento, ficha técnica, certificación del fabricante y observaciones.

2.1 ESCALERAS

ESCALERA SIMPLE DE UN TRAMO

Escalera portátil no auto-soportada y no ajustable en longitud, compuesta de dos largueros.



Figura 11. Escalera simple. ESCOSH.



ESCALERA DOBLE DE TIJERA

La unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.

Figura 12. Escalera doble. ESCOSH

ESCALERA EXTENSIBLE

Es una escalera compuesta de dos simples superpuestas y cuya longitud varía por desplazamientos relativos de un tramo sobre otro. Pueden ser mecánicas (cable) o manuales.



Figura 13. Escalera Extensible. DOTALAMA

Las escaleras portátiles se colocarán de manera tal que la distancia del pie de la escalera a la superficie de apoyo no sea menor a un $\frac{1}{4}$ con respecto a la longitud del punto de apoyo. Cuando haya necesidad de colocar la escalera más vertical deberá amarrarse para impedir que se resbale hacia los lados o que oscile hacia atrás.

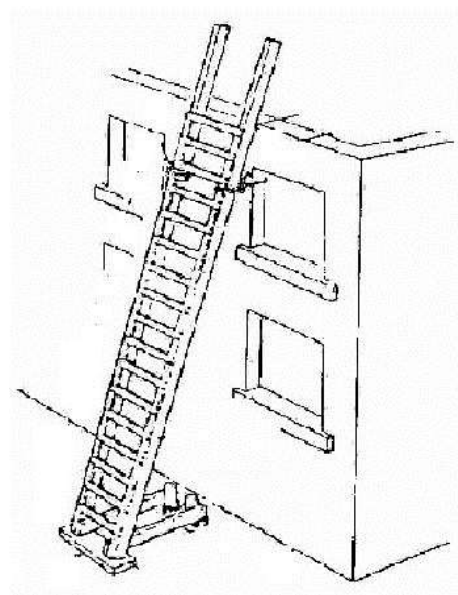


Figura 15. Distancias de Apoyo.
ELCOSH

Siempre que se requiera usar escaleras en terrenos inestables deberá anclarse la base.



Figura 14. Apoyo de escaleras. ELCOSH.

Los párales de madera de una escalera de mano y sus peldaños estarán hechos de madera seca, libres de nudos, de podredumbre u otros defectos que la hagan insegura

2.1.1 MANIPULACIÓN DE ESCALERAS

A. Transporte de la escalera

A brazo:

- Procurar no dañarlas.
- Depositarlas, no tirarlas.
- No utilizarlas para transportar materiales.



Figura 16. Formas Incorrectas de transportar una escalera. ELCOSH



Figura 17. Transporte correcto de escaleras. ELCOSH

Para una sola persona:

- Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 50 kg.
- No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar, ni transportarla sobre la espalda.

Por dos personas:

- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:
- Transportar plegadas las escaleras de tijera.
- Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños bis a bis en los distintos niveles.
- No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

En vehículos:

- Protegerlas reposando sobre apoyos de goma.
- Fijarla sólidamente sobre el porta-objetos del vehículo evitando que cuelgue o sobresalga lateralmente.
- La escalera no deberá sobrepasar la parte anterior del vehículo más de 2 m en caso de automóviles.
- Cuando se carguen en vehículos de longitud superior a 5 m podrán sobresalir señalizada por la parte posterior hasta 3 metros. En vehículos de longitud inferior la carga no deberá sobresalir ni por la parte anterior ni posterior más de 1/3 de su longitud total.

B. Colocación de escaleras para trabajo

Elección del lugar donde levantar la escalera

- No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. Podría ser abierta accidentalmente.
- Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Levantamiento o abatimiento de una escalera

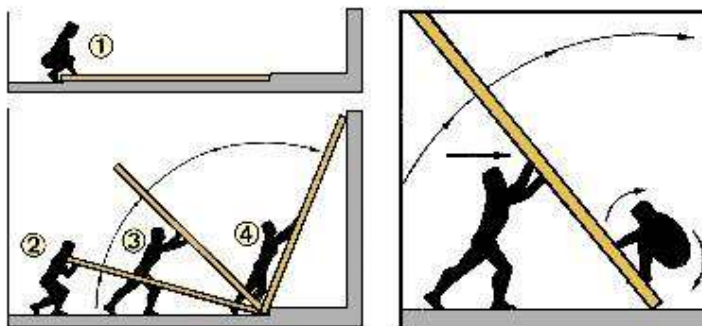


Figura 18. Forma correcta de levantar escaleras. CPWR

Por una persona y en caso de escaleras ligeras de un sólo plano.

- Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.
- Elevar la extremidad opuesta de la escalera.
- Avanzar lentamente sobre este extremo pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.
- Inclinar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.

Por dos personas (Peso superior a 25 Kg o en condiciones adversas)

- Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón.
- La segunda persona actúa como en el caso precedente.
- Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre por dos personas.

Situación del pie de la escalera

- Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.
- No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, barriles, planchas, etc.).
- Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con cadena de fijación.

Inclinación de la escalera

La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio

de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre $75,5^\circ$ y $70,5^\circ$.

El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado.

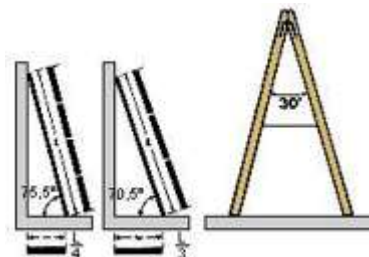


Figura 19. Inclinación de la escalera. CPWR.

Estabilización de la escalera.

Sistemas de sujeción y apoyo.

Para dar a la escalera la estabilidad necesaria, se emplean dispositivos que adaptados a los largueros, proporcionan en condiciones normales, una resistencia suficiente frente a deslizamiento y vuelco.

Pueden ser fijos, solidarios o independientes adaptados a la escalera.

Se emplean para este objetivo diversos sistemas en función de las características del suelo y/o de la operación realizada.

Fricción o zapatas

Se basan en un fuerte incremento del coeficiente de rozamiento entre las superficies de contacto en los puntos de apoyo de la escalera. Hay diversos según el tipo de suelo.

Suelos de cemento: Zapatas antideslizantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas).

Suelos secos: Zapatas abrasivas.



Figura 20. Sistemas de Fijación y apoyo. CPWR.

Hinca

Se basan en la penetración del sistema de sujeción y apoyo sobre las superficies de apoyo.

- Suelos helados: Zapata en forma de sierra.
- Suelos de madera: Puntas de hierro.

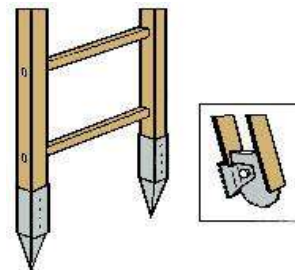


Figura 21. Tipo de Hincas. CPWR.

Ganchos

Son aquellos que se basan en el establecimiento de enlaces rígidos, conseguidos por medios mecánicos que dotan a la escalera de una cierta inmovilidad relativa a los puntos de apoyo (Ganchos, abrazadera, etc.).

Especiales

Son aquellos concebidos para trabajos concretos y especiales. Por ejemplo: apoyo en postes.

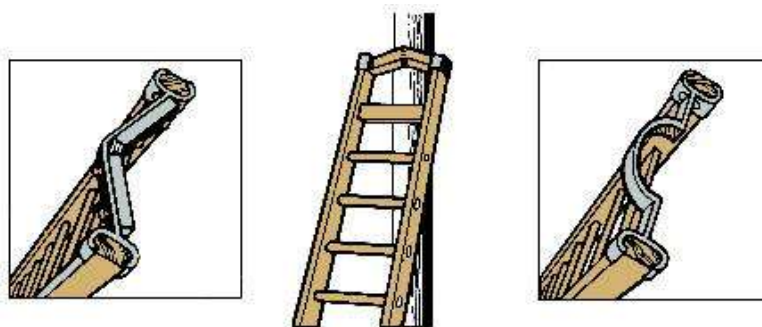


Figura 22. Tipos de apoyos en postes. CPWR.

Sobrepasado del punto de apoyo en la escalera

- La escalera debe sobrepasar al menos en 1 m el punto de apoyo superior.

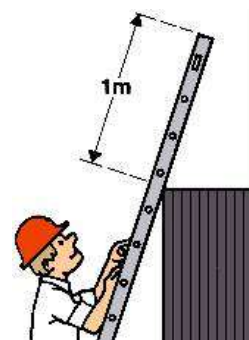


Figura 23. Punto de apoyo superior de escaleras. CPWR.

Inmovilización de la parte superior de la escalera

La inmovilización de la parte superior de la escalera por medio de una cuerda es siempre aconsejable sobre todo en el sector de la construcción y siempre que su estabilidad no esté asegurada. Se debe tener en cuenta la forma de atar la escalera y los puntos fijos donde se va a sujetar la cuerda.

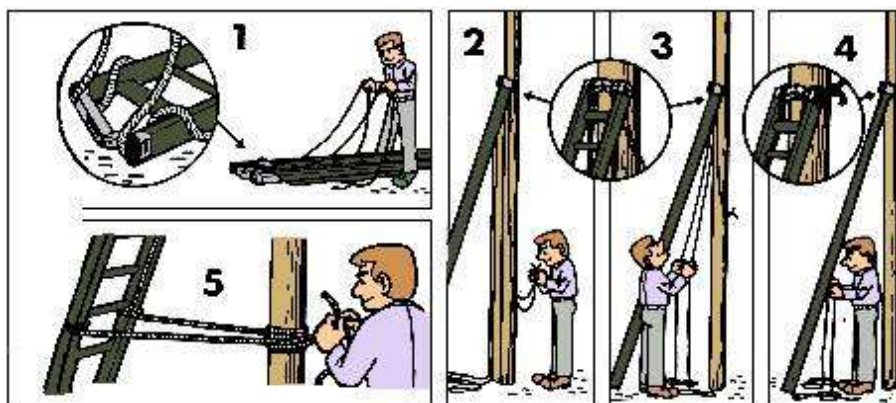


Figura 24. Inmovilización de la parte superior de una escalera. CPWR.

C. Utilización de escaleras

Personal

No deben utilizar escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

Indumentaria

Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.

Cargas máximas de las escaleras

Madera

- La carga máxima soportable recomendada es aproximadamente de 95 Kg.
- La carga máxima a transportar ha de ser de 25 Kg.

Metálicas

- La carga máxima recomendada es aproximadamente de 150 Kg e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

Ascenso - Descenso

El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libres las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones.

Cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.

D. Trabajo sobre una escalera

La norma básica es la de no trabajar sobre una escalera manual. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Fijar el extremo superior de la escalera según ya se ha indicado.
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
- En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

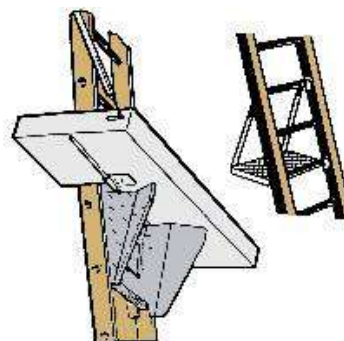


Figura 25. Rodapiés sobre escaleras. CPWR.

- No trabajar a menos de 5 metros de una línea de Alta Tensión y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- Otra norma común es la de situarla escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.

Mala utilización de las escaleras

- Las escaleras no deben utilizarse para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples.
- Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas.
- Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente ni cuando la velocidad del viento o las condiciones ambientales puedan desequilibrar a los trabajadores que las utilicen.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas por o desde escaleras de mano, cuando por sus dimensiones o peso puedan comprometer la seguridad o la estabilidad del trabajador. La carga máxima a transportar no superará los 25 Kg.
- Nunca se ascenderá más allá del antepenúltimo peldaño.

E. Almacenamiento

- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
- Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos a paredes.

F. Inspección y conservación

Inspección

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
- Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.
- Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.
- Debe tener una hoja de vida y registro de inspección y mantenimiento.

Conservación

Madera:

- No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.
- Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.
- Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

Metálicas:

- Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosivo.
- Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

2.2 ANDAMIOS TUBULARES

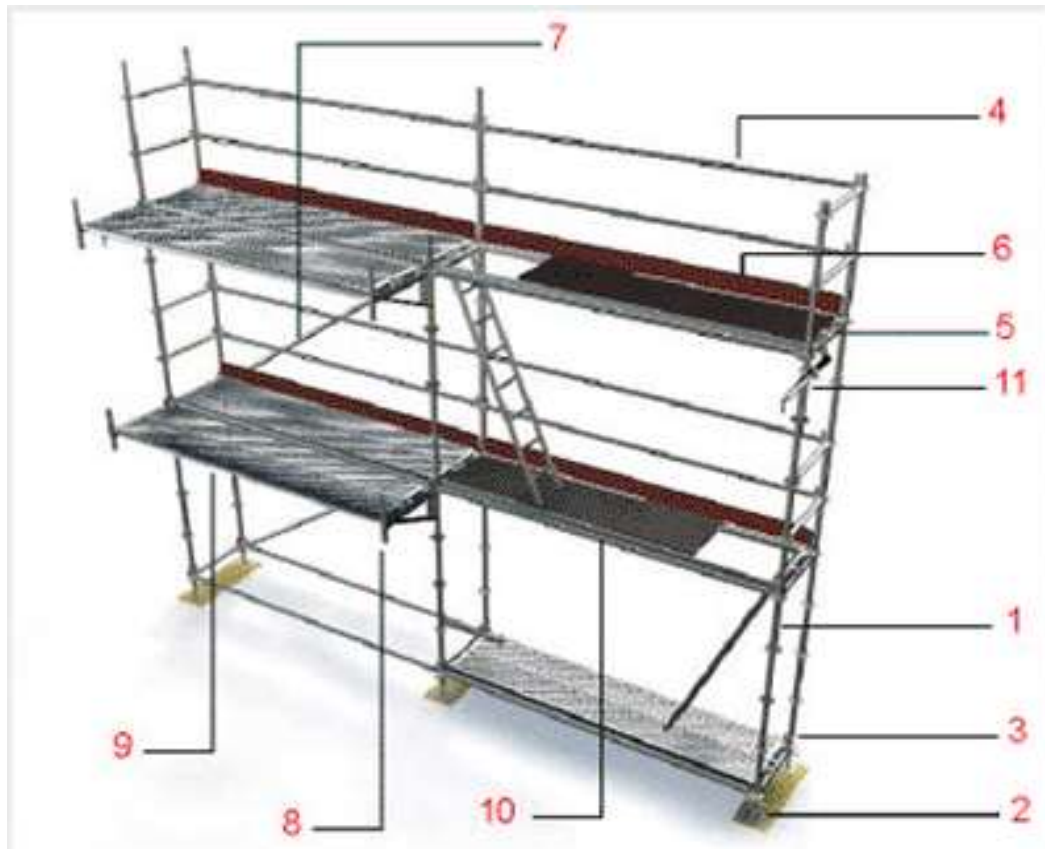
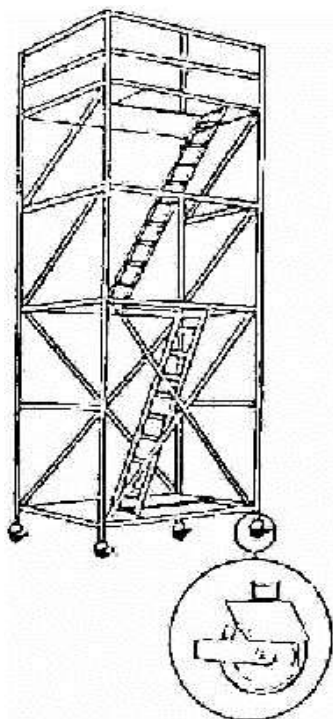


Figura 26. Andamio Tubular. LAYHER

1. Vertical
2. Base regulable y soportes.
3. Collarín y cerrojo
4. Horizontal (Estructural+Pasamanos)
5. Horizontal "U" para plataformas
6. Rodapiés (lateral o frontal)
7. Diagonal
8. Ménsula
9. Plataformas de acero
10. Plataformas con escalerilla
11. Anclaje a muro. Seguro

SE ALMACENARÁN LOS MATERIALES Y HERRAMIENTAS QUE SE UTILIZARÁN EN LA TAREA A REALIZAR, PARA EVITAR SOBRECARGAS

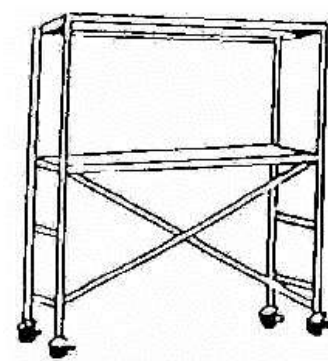


Roda chin con freno

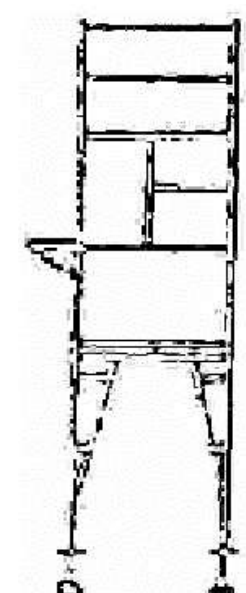
Los frenos deben estar colocados cuando un andamio rodante se encuentra en uso.

Todas las partes de los andamios (Crucetas, cuerpos, roda chines, niveladores), deben estar libres de óxido, rotura, dobleces, grietas o secciones que muestren debilidad.

La altura máxima de los andamios rodantes será tres veces su sección más corta. Las plataformas del andamio rodante deben estar libres de personal cuando se esté movilizándolo.



Los andamios deben tener las crucetas completas y en buenas condiciones (libres de corrosión y sin fisuras)



2.3 ANDAMIO COLGANTE

Los componentes básicos del andamio colgantes son:

Anclaje: Debe ser capaz de soportar el peso muerto de 2400 Kg. por persona al menos. Para este anclaje se puede utilizar una viga o cualquier estructura sólida del edificio.

Sistema de enganche de cables de elevación: Es una estructura que se utiliza para instalar los andamios, la cual debe ser resistente y calculada para resistir el peso del andamio, trabajadores y los materiales.

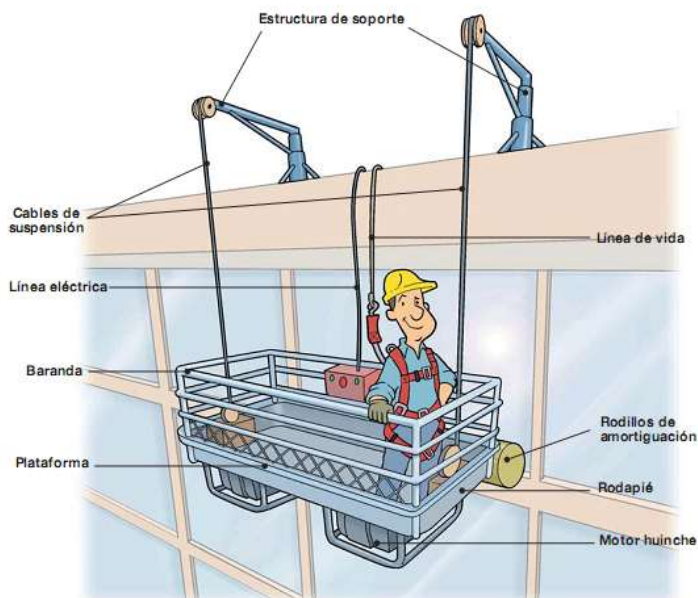


Figura 27. Componentes del andamio colgante. Cámara Chilena de la Construcción.

Cables: Deben estar

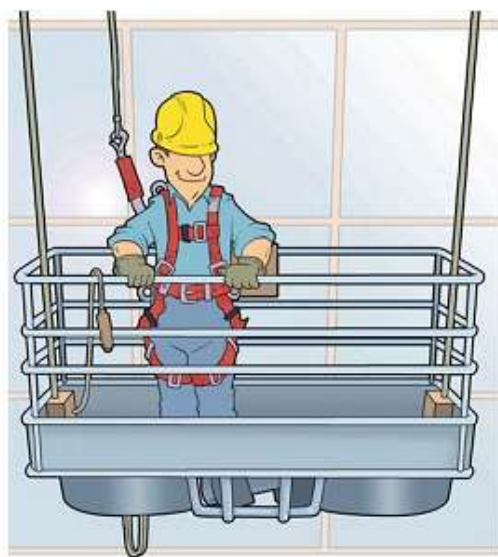


Figura 28. Andamio Colgante. Cámara Chilena de la construcción.

constituidos por torones, alambres y alma. Se recomienda que resista como mínimo 4.2 Ton. La resistencia del cable será 6 veces superior al peso de la carga máxima levantada.

Los andamios colgantes deberán ser sólidamente contruidos con tablonces de madera fuertes que resistan al menos 3 veces el peso de los trabajadores y de los materiales que se han de poner.

Los trabajadores deben revisar las condiciones de los andamios que utilicen en su trabajo, para cerciorarse que se encuentran en buen estado y

aptos para realizar el trabajo. Así mismo, caminarán cuidadosamente por los andamios y usarán el arnés de seguridad o se sujetarán por medio de líneas de vida.

Sistema de Detención de caída para andamios colgantes:

- Debe ser capaz de soportar el peso muerto de 2400 Kg. por persona.
- Línea de vida que se encuentre por encima de sus hombros.
- La eslinga de 1,2 m.
- Tener un arnés
- Cables deben estar constituidos por torones, alambres y alma.
- Se recomienda que el cable resista como mínimo 4.2 Toneladas.
- El sistema de detección de caídas deberá garantizar la distancia del trabajador al vacío de 0,5 m.
- No se debe anclar el trabajador al andamio o al sistema que soporta el andamio.
- Revisar el funcionamiento y posible desgaste del cable, polea, frenos. Etc.
- El punto de anclaje de la línea de vida debe ser diferente del anclaje del andamio.

Criterios de Descarte de la Guaya

- Deformaciones permanentes (Aplastamiento, doblados, alargamientos, etc.)
- Puntos de oxidación avanzada.
- Rotura de: Un torón o 3 o más alambres por torón.
- Evidencias de quemado o soldadura.
- Deslizamiento del cable respecto a los terminales. Terminales rotos o en mal estado.
- Pérdida generalizada de diámetro, máximo admisible: 6 a 8%.

2.3.1 TRABAJO EN SUSPENSIÓN

Antes de iniciar un trabajo en suspensión se deberá planear la actividad.

2.3.2 LIMPIEZA DE FACHADA

Se deberá utilizar el sistema de detección de caídas:

- El anclaje de la línea de vida debe ser independiente al de la línea de trabajo.
- Cada anclaje debe tener una resistencia de 5000 libras por persona.
- La línea de vida y de trabajo deben estar en excelentes condiciones y sin nudos.
- La eslinga de 1,2 m deberá ser anclada a la línea de vida que supere la altura de la cabeza del trabajador.
- Se deberá usar arnés con eslinga de posicionamiento.
- Tanto la línea de vida y la de trabajo como son verticales, deben llegar hasta el piso.
- La línea de vida y de trabajo deben estar protegida de aristas que pueden ocasionar desgaste.
- Usar arrestador para descender.
- La silla no debe tener fisuras ni amarres inadecuados con alambres.
- Las reatas de la silla deben estar en buenas condiciones y un cinturón ajustable.
- Las herramientas a utilizarse deben estar bien seguras en un cinturón para evitar caídas.
- Los elementos de protección personal que se deben utilizar son: Casco con barbuquejo, guantes de protección de acuerdo a la actividad, gafas, protector respiratorio.

2.4 RECOMENDACIONES DURANTE EL MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIOS

- Encargar el trabajo a personal calificado para esta tarea.
- El personal debe contar con todos los elementos de seguridad requeridos.
- Durante el proceso de montaje y desmontaje siempre utilizar el arnés de seguridad.
- Cercar la zona donde se está montando o desmontado el andamio, para impedir el tránsito en ella.
- Recordar al personal las medidas de seguridad, en especial el uso de arnés de seguridad y línea de vida e informar a los trabajadores sobre las posturas correctas para efectuar el trabajo.
- Los operarios que trabajen en montaje o desmontaje de andamios deben emplear el arnés afianzados a una línea de vida fijada a estructura independiente del andamio.
- Los andamios de varios niveles, se deben armar y desarmar por etapas y cada una de ellas se debe efectuar cuando la anterior esté totalmente terminada y verificada.

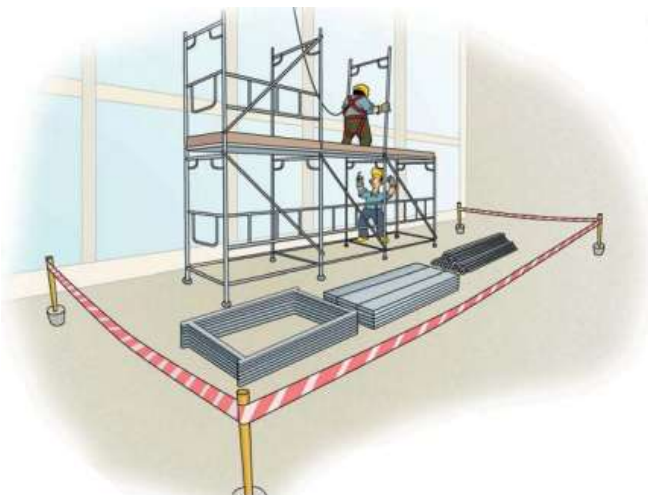


Figura 29. Cercado de la zona de montaje o desmontaje de andamios. Cámara Chilena de la Construcción.

3. PROCEDIMIENTO DE RESCATE

Antes de iniciar un trabajo en altura, se debe definir una estrategia de rescate, en caso de que la persona caiga, pues en muchas ocasiones los trabajadores que caen no están posibilitados para rescatarse a sí mismos. Se debe tener en cuenta que si una persona que tiene un sistema de detención contra caídas, cae, se tienen como máximo 14 minutos para rescatarla; de lo contrario podría sufrir consecuencias en su salud.

Tabla 4. Normas Generales de seguridad. Cuerpo Oficial de Bomberos.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.
<ul style="list-style-type: none">• Revise antes y después de cada uso los equipos.• Conozca perfectamente las limitaciones y la forma de empleo de cada equipo, úselo siempre de acuerdo con las normas.• Nunca actúe solo y absténgase de participar en un rescate si no se siente en perfectas condiciones. Sea consciente de sus capacidades reales.• Use todo el equipo de protección personal gafas con protección U.V., casco de alta resistencia (mínimo con tres puntos de sujeción), guantes de vaqueta y vestido tipo overol manga larga con refuerzo o protección en hombros, codos, rodillas y preferiblemente con el menor número de cierres o cremalleras. Evite el uso de anillos, pulseras y cadenas.• Todo sistema de rescate debe ser revisado antes de su uso por dos personas competentes en la materia, quienes tocando cada uno de los componentes del sistema comprobarán la solidez así como la correcta instalación y operación.• Planificar bien la actividad antes de realizarla, procurando anticiparse a todos las fallas que pudieran ocurrir y tomando las medidas pertinentes para evitarlos.• Toda persona que se encuentre expuesta a sufrir una caída debe estar debidamente asegurada a un anclaje sólido, lo mismo se aplica a los equipos utilizados. Emplear siempre una cuerda de seguridad cuando se encuentre a más de 1.50 mts de altura. Verifique que todo su equipo se encuentre protegido contra caídas.

- **No realizar nunca un trabajo en alturas si no se tiene la seguridad de querer y poder hacerlo; estas acciones solo podrán desarrollarse cuando las condiciones climáticas y físicas del lugar lo permitan.**
- **En el área de operaciones debe haber siempre el menor número de personas.**
- **Siempre se deberá tener cierta cantidad de equipo disponible única y exclusivamente para la atención de un posible accidente.**

GLOSARIO

ABSORBENTE DE CHOQUE: Equipo cuya función es disminuir las fuerzas de impacto en el cuerpo del trabajador o en los puntos de anclaje en el momento de una caída.

ANCLAJE: Punto seguro al que se puede conectar un equipo personal de protección contra caídas con resistencia mínima de 5000 libras (2.272 Kg) por persona conectada.

ARNÉS: Sistema de correas cosidas y debidamente aseguradas, incluye elementos para conectar equipos y asegurarse a un punto de anclaje; su diseño permite distribuir en varias partes del cuerpo el impacto generado durante una caída.

BARANDA: Elemento metálico o de madera que se instala al borde de un lugar donde haya posibilidad de caída, debe garantizar una resistencia ante impactos horizontales y contar con un travesaño de agarre superior, uno intermedio y una barrera colocada a nivel del suelo para evitar la caída de objetos.

CONDICIONES DE SALUD: características de orden Físicos, mental, ambiental y social, que conforman el entorno del individuo. Se pueden agregar y analizar las características de varios individuos, con el fin de establecer las prioridades de salud de un colectivo.

CONDICIONES DE TRABAJO: conjunto de características de la tarea, del entorno y de la organización del trabajo, las cuales interactúan produciendo alternativas positivas o negativas sobre la salud del trabajador que la ejerce.

CONECTOR: Cualquier equipo que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje.

DEMARCACIÓN: Elemento que sirve para diferenciar un área de otra, bien sea mediante color, textura o cambio de material.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL: es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.

ESLINGA: Conector con una longitud máxima de 1.80 m fabricado en materiales como cuerda, reata, cable de acero o cadena. Las eslingas cuentan con ganchos para facilitar su conexión al arnés y a los puntos de anclaje; algunas eslingas se les incorporan un absorbente de choque.

GANCHO: Equipo metálico que es parte integral de los conectores y permite realizar conexiones entre el arnés a los puntos de anclaje, sus dimensiones varían de acuerdo a su uso, los ganchos están provistos de una argolla u ojo al que está asegurado el material del equipo conector (cuerda, reata, cable, cadena) y un sistema de apertura y cierre con doble sistema de accionamiento para evitar una apertura accidental que asegura que el gancho no se salga de su punto de conexión.

HUECO: Espacio vacío o brecha con una profundidad mínima de 5 cms por debajo de la superficie en donde se camina y/o trabaja.

LÍNEAS DE VIDA HORIZONTALES: Sistemas de cables de acero, cuerdas o rieles que debidamente ancladas a la estructura donde se realizará el trabajo en alturas, permitirán la conexión de los equipos personales de protección contra caídas y el desplazamiento horizontal del trabajador sobre una determinada superficie.

LÍNEAS DE VIDA VERTICALES: Sistemas de cables de acero o cuerdas que debidamente ancladas en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso).

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA CAÍDAS: todas aquellas disposiciones que solas o en conjunto, son implementadas para advertir o evitar la caída del trabajador cuando éste realiza labores en alturas.

MEDIDAS COLECTIVAS DE PREVENCIÓN: Todas aquellas actividades dirigidas a informar o demarcar la zona de peligro y evitar una caída de alturas o ser lesionado por objetos que caigan. Estas medidas, previenen el acercamiento de los trabajadores o de terceros a las zonas de peligro de caídas, sirven como barreras informativas y corresponden a medidas de control en el medio.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Conjunto de acciones individuales o colectivas que se implementan para detener la caída de personas y objetos una vez ocurra o para mitigar sus consecuencias.

MOSQUETÓN: Equipo metálico en forma de argolla que permite realizar conexiones directas del arnés a los puntos de anclaje. Otro uso es servir de conexión entre equipos de protección contra caídas o rescate a su punto de anclaje

PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA: es una autorización escrita emitida por una persona competente y con los criterios para identificar y controlar los riesgos.

PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJO EN ALTURAS: conjunto de acciones que garantizan realizar el trabajo en forma segura y verificar el buen estado de los equipos y elementos requeridos para la realización de labores en alturas.

TRABAJO EN ALTURA: toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior (Resolución 3673 de 2008)



http://issuu.com/silviaju_paez/docs/manualalturas?viewMode=magazine&mode=embed

Silvia Juliana Páez Acevedo

**Monografía para optar por el título de Especialista en Gerencia e
Interventoría de Obras Civiles**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
2011**