



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAL



TRABAJOS EN ALTURAS.

DOCENTE: Msc. Ing. Maria del Carmen Arnez Camacho

NOMINA DE ESTUDIANTES:

GRUPO i

MATERIA:

GRUPO:

FECHA:

COCHABAMBA – BOLIVIA

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	DEFINICIÓN	5
3.	ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD EN BOLIVIA	6
4.	CLASIFICACIÓN DE TRABAJO EN ALTURAS.....	6
4.1	Restricción de movimiento.....	7
4.2	Detención de Caídas.....	7
4.3	Posicionamiento bajo tensión continua.....	8
4.4	Acceso por cuerdas	9
5.	FACTOR DE CAÍDA.....	9
5.1	NIVELES DE FACTOR DE CAÍDA	10
5.1.1	Caída Factor 0.	10
5.1.2	Caída Factor 1.	10
5.1.3	Caída Factor 2.	10
5.2	CÁLCULO DE LOS NIVELES DE CAÍDA.....	11
5.2.1	Factor de caída 0.	11
5.2.2	Factor de caída 1.	12
5.2.3	Factor de caída 2.	12
6.	CONDICIONES PELIGROSAS EN TRABAJOS DE ALTURA.....	12
6.1	Condiciones Meteorológicas	13
6.2	Factor humano.....	14
6.3	Fallas de Equipos	14
7.	CAUSAS MÁS FRECUENTES DE LAS CAÍDAS DE ALTURA.....	15
7.1	RIESGOS ADICIONALES	16

8.	EFFECTOS EN EL CUERPO HUMANO POR CAÍDAS DE ALTURA	16
8.1	PRIMEROS AUXILIOS	16
9.	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)	18
9.1	REGLAS	22
9.2	MEDIDAS DE PREVENCION	22
10.	SISTEMA DE SOLUCION PARA LOS TRABAJOS EN ALTURA.....	27
10.1	SISTEMAS FIJOS	27
10.2	SISTEMAS COLECTIVOS.....	27
10.3	SISTEMAS INDIVIDUALES	29
a)	Sistemas de retención	30
b)	Sistemas de sujeción.....	30
c)	Sistemas de acceso mediante cuerdas	31
d)	Sistemas anticaídas.....	32
e)	Sistemas de salvamento.....	33
10.4	SISTEMAS TEMPORALES	34
11.	ASPECTOS TECNICOS, NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES	
	34	
11.1	NACIONALES	34
11.2	NORMAS INTERNACIONALES.....	36
12.	TÉCNICAS DE APLICACIÓN EN UNIDADES PRODUCTIVAS.....	36
12.1	Sistemas de Ingeniería:.....	36
12.2	Programa de prevención contra caídas:.....	37
12.3	Delimitación del área	37

12.4	Señalización del área.....	38
12.5	Instalación de barandas:	38
12.6	Manejo de desniveles o hueco.....	40
13.	TÉCNICAS DE TRABAJO EN ALTURA.....	41
13.1	Procedimiento de retención.....	41
13.2	Procedimiento de posicionamiento.....	42
13.3	Procedimiento de anticaída	42
13.4	Procedimiento de trabajo en verticales.....	43
13.5	Procedimiento de rescate.....	43
14.	APLICACION PRACTICA DE TRABAJOS EN ALTURA	47
15.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
16.	BIBLIOGRAFÍA.....	50
17.	ANEXOS.....	51
17.1	TRIPTICO.....	51
17.2	ORGANIZADOR GRAFICO	53

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de medidas de prevención para los trabajos en altura es proteger la integridad tanto física como mental del trabajador como principal objetivo, también la integridad de la empresa tanto en la productividad y las posibles indemnizaciones por accidente.

El propio trabajador debe ser realmente consciente de los riesgos que corre, y por tanto, conocer los métodos más adecuados para su autoprotección.

2. DEFINICIÓN

El trabajo en altura es toda labor que se realiza a 1,8 metros o más sobre el nivel del suelo y 1.5 metros por debajo

Los trabajos en altura por lo general están relacionados con tareas de reparación, construcción, mantenimiento, restauración de edificios y obras de arte, montaje de estructuras y limpiezas especiales, como ser:

- *Trabajos donde se tengan que utilizar andamios:* Hay que tener en cuenta que el andamio es una estructura auxiliar que facilita el acceso a partes altas, donde se realizan trabajos puntuales de limpieza, pintura, mantenimiento, construcción, restauración de edificios, etc.
- *Trabajos en escaleras:* La escalera debe ser suficiente para ofrecer en todas las posiciones en las que deba ser utilizada, un apoyo a las manos y a los pies, para lo que, en caso de tener que trabajar sobre ella, deberá haber como mínimo cuatro (4) escalones libres por encima de la posición de los pies.
- *Trabajos en cubiertas:* Muchos de los trabajos de reparación y mantenimiento en cubiertas son obras de construcción (por ejemplo: trabajos de aislamiento o impermeabilización, sustitución de tejas o placas de cubrición, etc.), pero otros no (por ejemplo: limpieza de una chimenea o reparación de una antena).
- *Trabajos en postes.*
- *Tareas de restauración de edificios u obras de arte.*
- *Trabajos en excavaciones.*
- *Trabajos en pozos, entre otros.*

La utilización de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura, debe regirse por el Real Decreto 2177/2004, aplicable a trabajos con escaleras de mano, andamios y trabajos verticales.

3. ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD EN BOLIVIA

El trabajo en alturas está considerado como de alto riesgo debido a que en las estadísticas nacionales es una de las primeras causas de accidentalidad y de muerte en el trabajo; las tareas que involucran trabajo en alturas, requieren de la planeación, organización, ejecución, control y evaluación de actividades para su intervención:

- Hidrocarburos
- Minería
- Comercio
- Construcción
- Servicios básicos
- Agricultura
- Silvicultura
- Ganadería
- Transporte
- Comunicación
- Turismo

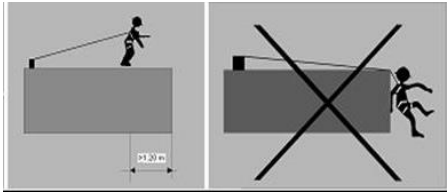
El 65% de los accidentes laborales ocurren en el sector de la industria manufacturera y el comercio, aunque reconocen que el área donde más se tiene accidentes es en el de construcción, pero no registra un alto porcentaje porque las empresas son ilegales

La Constitución Política del Estado, en su art. 46, párrafo I, establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno, con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, sin discriminación, y con remuneración o salario justo, equitativo y satisfactorio, que le asegure para sí y su familia una existencia digna; y en su párrafo II, establece: a una fuente laboral estable, en condiciones equitativas y satisfactorias.

4. CLASIFICACIÓN DE TRABAJO EN ALTURAS

Para facilitar el estudio de los trabajos en altura se clasificarán en cuatro grupos, cada grupo involucra un equipo de protección individual (EPI) específico y técnicas propias. Planteados en orden de menor a mayor complejidad tendrían la siguiente jerarquización:

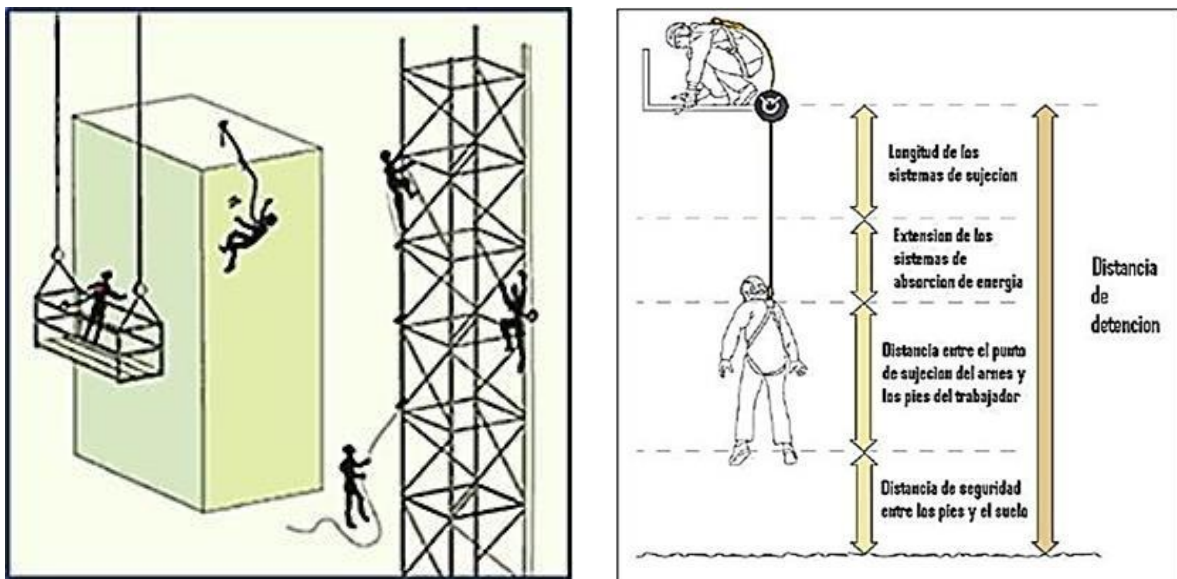
4.1 Restricción de movimiento



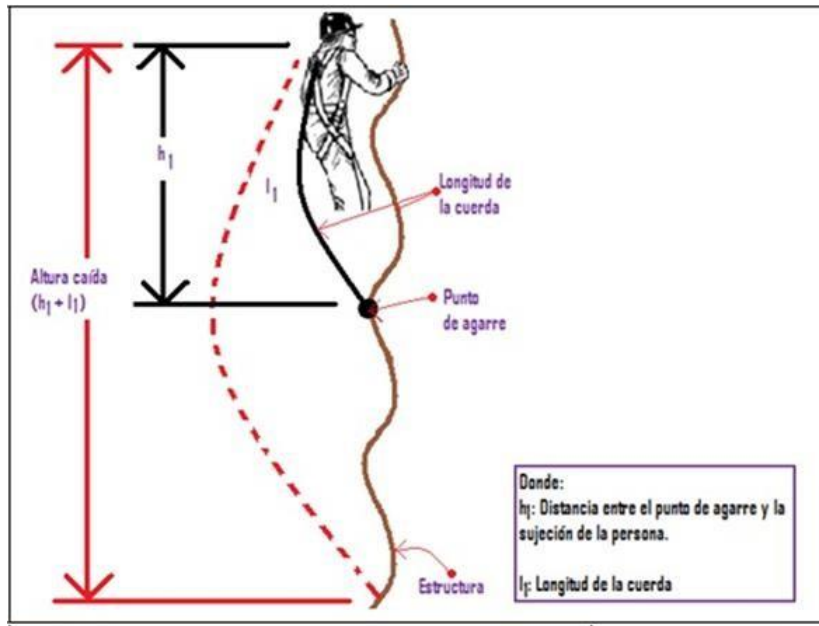
El principio de restricción de movimiento es tal vez el más lógico de todos, y tiene como objetivo mantener al trabajador alejado del riesgo, utilizando EPIs adecuados se restringe el movimiento del trabajador y se mantiene en una zona segura.

4.2 Detención de Caídas

Cuando debido a la naturaleza de la actividad no se puede alejar al trabajador de una potencial caída, se deben tomar todas las medidas adecuadas para que en caso de que esto suceda no implique ninguna lesión al trabajador o daño a ningún equipo.



Un adecuado sistema anticaídas debe garantizar que la distancia recorrida por el trabajador durante su caída sea mínima; debe absorber la energía necesaria para que no se presente ningún tipo de lesión y al terminar el desplazamiento debe dejar al trabajador en una posición que no represente amenaza para su salud.



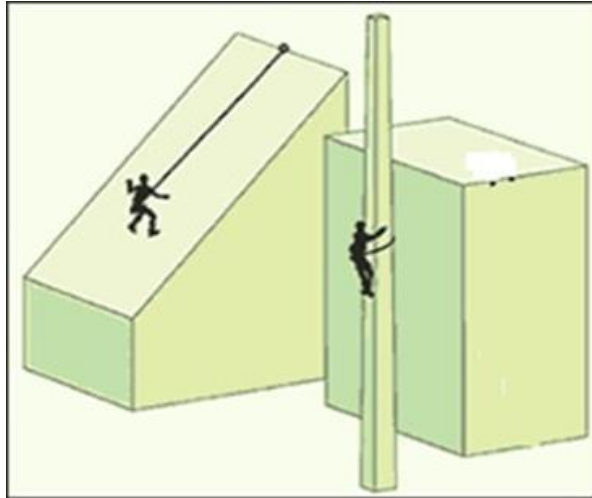
Para configurar un adecuado sistema de detención de caída se deben contemplar todas las variables y longitudes que intervendrán antes que el sistema logre detener al trabajador en una posición segura.

Se define como distancia de detención el desplazamiento vertical total requerido para detener una caída, incluyendo la longitud de los sistemas de sujeción, las distancias de activación de los sistemas y las deformaciones de cada elemento, más una pequeña distancia de seguridad.

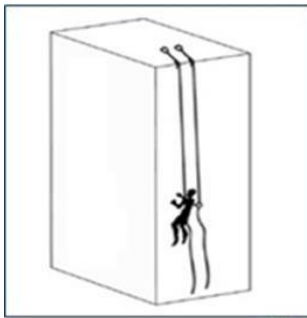
La magnitud de la caída se determina a través del cálculo del factor de caída, siendo este la relación entre la longitud total recorrida durante la caída sobre la longitud de los elementos de sujeción que pueden absorber la energía de la caída.

4.3 Posicionamiento bajo tensión continua

El sistema de posicionamiento bajo tensión continua permite al trabajador ubicarse de forma segura en un lugar de difícil acceso o de posición incómoda (como un techo inclinado) y mantener sus manos libres para el trabajo. Este tipo de técnica transmite estabilidad al trabajador mediante el uso bajo tensión de sus EPI y también protege de una eventual caída; debería emplearse en situaciones donde el trabajador deba usar sus dos manos para garantizar la calidad en su trabajo.



4.4 Acceso por cuerdas



Las técnicas de acceso por cuerdas se utilizan cuando la estructura sobre la que se está desarrollando el trabajo no es apta para mantenerse a salvo o progresar para desarrollar la actividad. Se debe contar en este caso con dos sistemas, uno de progresión y posicionamiento y otro de detención de caídas, cada uno de los sistemas debe ser independiente y solidario en caso de falla.

5. FACTOR DE CAÍDA

El factor de caída es la relación entre la altura de la caída y la longitud de la cuerda que está disponible para absorber esa caída. El valor del factor de caída varía entre 0 y 2 y se calcula dividiendo la altura de la caída por la longitud de la cuerda. La altura de una caída se mide desde el punto donde una persona cae hasta el punto en que se detiene la caída.

Cuanto menor es el valor del factor de caída, menos fuerzas de impacto se aplican al cuerpo de la persona y más “segura” es la caída. Por otro lado, cuanto mayor sea el valor, mayores serán las fuerzas de impacto sobre el cuerpo y mayor será la probabilidad de que se produzcan lesiones graves. Tenga en cuenta que el factor de caída es una forma de indicar la gravedad de una caída, no una forma exacta de medir las fuerzas de impacto.

$$F = \frac{\text{altura de caída}}{\text{longitud de cuerda}}$$

Para controlar adecuadamente el factor de caída, este debe ser lo más próximo a 0. Nunca se debería tener un factor de caída superior a 1, es decir, el punto de anclaje debe estar a la misma altura de la sujeción al cuerpo del trabajador, como máximo.

Si el trabajador se sitúa por encima del punto de anclaje, este factor es 2. Sin embargo, no se debe usar nunca en trabajo en altura. No obstante, en procedimientos específicos se puede llevar a cabo asumiendo el riesgo, como por ejemplo en trabajos de construcción de grúas-torre.

5.1 NIVELES DE FACTOR DE CAÍDA:

5.1.1 *Caída Factor 0.*

El punto de anclaje está situado por encima de la cabeza y la cuerda está por encima de la persona y tensada. Es la situación ideal con respecto a la caída, ya que, en caso de que se produjera, se caería 0 veces la distancia que separa al operario del dispositivo de anclaje.

5.1.2 *Caída Factor 1.*

El punto de anclaje está situado a la altura y nivel de la dorsal del arnés. En caso de caída, la caída libre, será de 1x la distancia que separa al dispositivo de anclaje del operario en el momento que se produzca la misma.

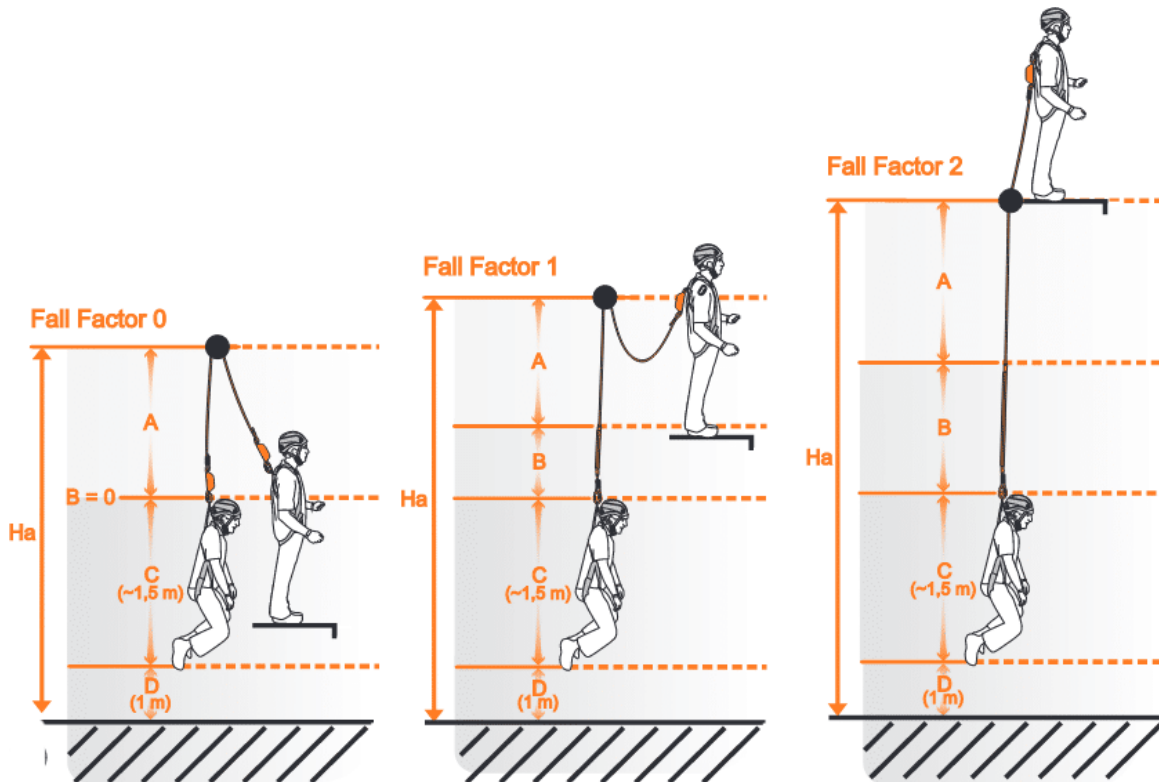
5.1.3 *Caída Factor 2.*

El punto de anclaje está situado bajo la conexión dorsal del arnés al nivel de los pies.

La distancia de caída libre previa al frenado de la misma será de 2x la distancia que separe el dispositivo de anclaje del operario en el momento que se produzca.

A más factor caída mayor es la fuerza generada en caso de caída y mayores son las consecuencias para el operario; por tanto, siempre que se pueda se diseñarán las líneas o anclajes por encima del operario.

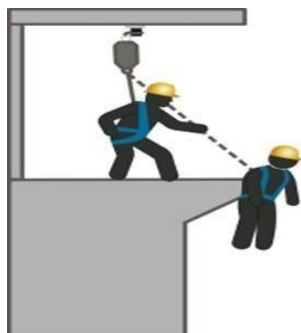
Factor de caída superior a 2 Este tipo de factor de caída se produce en situaciones excepcionales este factor es muy peligroso implicando riesgo de muerte.



5.2 CÁLCULO DE LOS NIVELES DE CAÍDA

5.2.1 Factor de caída 0.

El punto de anclaje del escalador se coloca por encima y la cuerda se estira durante la escalada. En el ejemplo, la longitud de la cuerda es de 2 metros. Cuando el escalador pierde adherencia y cae, la distancia de caída es 0 debido a la cuerda tensa.

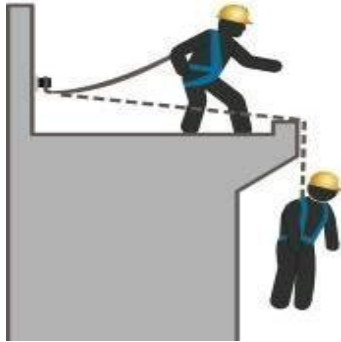


$$F = \frac{0(\text{altura de caída})}{2(\text{longitud de cuerda})} = 0$$

En este caso, la fuerza de impacto en el cuerpo del usuario es mínima, lo que es un valor seguro para el escalador. La persona sufriría algunos hematomas en la mayoría de los casos.

5.2.2 Factor de caída 1.

En este ejemplo, la longitud total del cable también es de 2 metros. Pero ahora, la persona sube más alto hasta la misma altura que el punto de anclaje. Si el escalador debe caer, la distancia de esa caída será de 2.

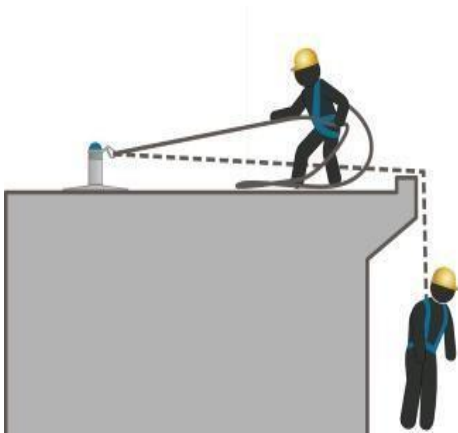


$$F = \frac{2(\text{altura de caída})}{2(\text{longitud de cuerda})} = 1$$

Aquí se alcanza un factor de caída de 1, lo que significa que entran en juego fuerzas de impacto que posiblemente pueden lesionar al escalador, como la rotura de extremidades o una conmoción cerebral.

5.2.3 Factor de caída 2.

La mayor cantidad de fuerza que se libera en el cuerpo de los escaladores se alcanza cuando el escalador sube a 2 metros por encima del punto de anclaje con una cuerda de 2 metros.



$$F = \frac{4(\text{altura de caída})}{2(\text{longitud de cuerda})} = 2$$

En caso de una caída, el escalador caerá un total de 4 metros, lo que resulta en el máximo factor de caída.

Las fuerzas de impacto en el cuerpo son peligrosamente altas cuando se alcanza un factor de caída de 2 y el escalador sufrirá lesiones serias y posibles que amenazan la vida debido a ello.

6. CONDICIONES PELIGROSAS EN TRABAJOS DE ALTURA

Se considerarán trabajos en altura los que se realicen a una altura superior a 1.80 metros

Existen muchas condiciones peligrosas relacionadas con los trabajos en altura y los riesgos más comunes a los que se exponen los trabajadores son: las caídas, golpes, contactos eléctricos o atrapamientos. Los Trabajadores que desempeñen labores en Altura deben estar pendientes de condiciones que puedan representar o progresivamente volverse un riesgo.

6.1 Condiciones Meteorológicas

Los trabajadores que desarrollan su actividad laboral al aire libre y clima, también se enfrentan a otras condiciones meteorológicas adversas como son la lluvia y el viento.

Recomendaciones generales en caso de condiciones climatológicas adversas:

- Interrumpir los trabajos en caso de lluvia intensa o fuertes vientos cuando se dificulte la visibilidad.
- Suspender la manipulación de maquinaria si la meteorología limita sus condiciones de seguridad.
- Evitar los trabajos en altura.
- Suspender los trabajos cerca de líneas o transformadores eléctricos.

Efectos de las precipitaciones y el viento sobre las condiciones de trabajo

Estabilidad del terreno: la intensa lluvia puede provocar deslizamientos o desprendimientos de terreno, peligrosos no solo para los operarios en sí, sino también para los equipos de trabajo instalados.

Merma de la visibilidad: dificultando la percepción de las señales de los trabajadores y del entorno. Para ello es necesario la utilización de equipos de protección individual de alta visibilidad, que evitan riesgos como atropellos y otros accidentes.

Peligro de deslizamiento sobre la superficie de tránsito: con riesgo de caídas sobre terrenos resbaladizos. Como medida de prevención es conveniente la utilización de calzado de seguridad con suela antideslizante.

Según la ley de seguridad en construcción decreto 2936

Artículo 42°.- (Condiciones climatológicas) *Se prohíbe realizar trabajos en tejados, andamios o cualquier otro lugar a la intemperie con riesgo de caída de altura cuando se presente condiciones de lluvias intensas, vientos o cualquier otro fenómeno natural, que amenace la estabilidad de las instalaciones o de las personas.*

6.2 Factor humano

Dentro de esta condición es importante recalcar la importancia del estado de salud, del comportamiento psicológico y emocional y disciplinario del trabajador.

Debemos revisar que el trabajador este en óptimas condiciones físicas como mentales para cumplir su trabajo, al igual que se debe capacitar a este en su tarea.

Al igual que debemos implementar capacitaciones y medidas de seguridad como:

- Señalizar las zonas con riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe el uso de escaleras como bases de andamios.
- La plataforma de trabajo debe contar con barandas de un metro y rodapiés de 15 cm.
- Los trabajadores deben contar con los siguientes EPP: casco, botines, gafas de seguridad, ropa de trabajo y arnés con cabo de vida o seguro (anclados en el andamio, para andamios de apoyo e independiente al andamio, para andamios colgantes).
- Capacitar a los trabajadores sobre el uso de Equipos de Protección Personal, capacitación sobre el uso de maquinarias y herramientas, programar simulacros de incendios y realizar la respectiva capacitación en temas de evacuación y combate contra incendios.
- Mantener un botiquín de primeros auxilios y dependiendo del nivel de riesgo de la obra se dispondrá de una camilla para traslado de heridos.

6.3 Fallas de Equipos

Las condiciones que deben ser valoradas frecuentemente es la capacitación, tiempo de vida, registro de uso, mantenimiento, inspecciones internas/externas y caducidad o baja de los materiales, (retiro de servicio), ya que es la manera de prevenir los riesgos de falla del material.

- Mantener un botiquín de primeros auxilios y dependiendo del nivel de riesgo de la obra se dispondrá de una camilla para traslado de heridos.
- Colocar barandas y cubiertas a aberturas, bores, agujeros o desniveles.
- De encontrarse falla o desperfecto en la herramienta o equipo, debe ser informado al responsable directo. Las reparaciones en todos los casos serán efectuadas por personal competente, quedando prohibida la improvisación de materiales y métodos en la reparación de equipos y herramientas;

- Cuando se utilicen herramientas de precisión, se elegirán aquellas que puedan manejarse con una mínima fuerza.

7. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE LAS CAÍDAS DE ALTURA

Entre las causas frecuentes se encuentran:

- Falta de conocimientos por parte de los trabajadores.
- Falta de capacidades de los trabajadores.
- Equipos de trabajo (en desorden, deteriorados o incluso inexistentes).
- Condiciones climáticas adversas.
- Falta de percepción de lo imprescindible que son los elementos de seguridad
- Realizar acciones inseguras para alcanzar una superficie distante, malabares durante la suspensión
- Caminar sobre borde sin protección.
- Realizar progresiones cargando o trasladando materiales u objetos.
- Trabajar sobre estructuras o superficies inseguras, poco resistentes, inestables o en mal estado.
- Exceso de confianza del trabajador durante su laboral rutinaria.
- Usar equipos, herramientas, materiales incandescentes o de corte cerca del material de seguridad.
- Exceder la capacidad de un material, equipo o herramienta.

7.1 RIESGOS ADICIONALES

Algunos de los riesgos adicionales que pueden poner en riesgo la seguridad, agravar la situación o poner en riesgo la vida son:

- Choque con objetos en la caída.
- Electrocutación.
- Golpes por la caída de objetos, materiales o herramientas.
- Daño de los Equipos y materiales de sujeción.
- Lesiones que incapaciten al operario.



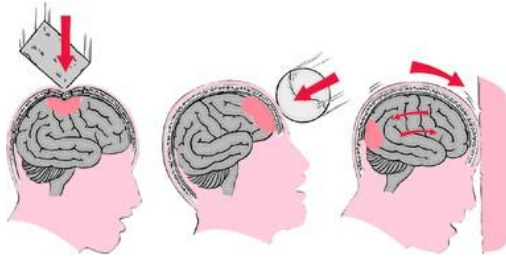
8. EFECTOS EN EL CUERPO HUMANO POR CAÍDAS DE ALTURA

Las caídas son sucesos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en el suelo o en otra superficie firme que lo detenga. Las caídas desde una altura afortunadamente son menos frecuentes, pero mucho más peligrosas puesto que pueden causar daños irreversibles e incluso la muerte.

Se consideran especialmente peligrosas las caídas desde una altura que exceda la estatura de la víctima. Pueden causar heridas, fracturas (extremidades, columna, pelvis: caída sobre extremidades inferiores), graves lesiones de la cabeza y en órganos internos consecuencia de un frenado brusco, similar a un accidente vial y en consecuencia insuficiencia respiratoria, exanguinación y shock.

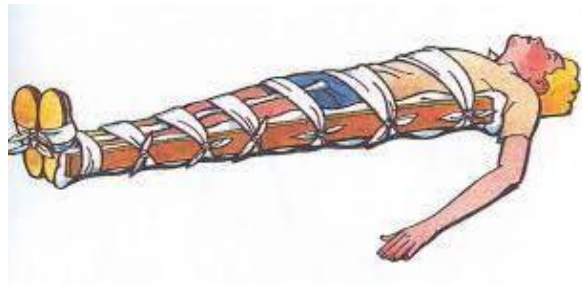
8.1 PRIMEROS AUXILIOS

- 1) Comprobar si hay otras personas en peligro de caída de altura. Interrumpir los trabajos en altura.
- 2) Evaluar ABCD (Normas generales para prestar primeros auxilios en casos de emergencia). Llamar para solicitar ayuda. En caso necesario realizar reanimación cardiopulmonar.
- 3) No se debe permitir que la víctima se mueva y sobre todo que intente levantarse antes de ser examinada. Asegurar la permeabilidad de las vías respiratorias, evitando flexionar la columna cervical, estabilizarla manualmente.
 - ✓ Traumatismo craneoencefálico. Colocar collarín para asegurar la columna cervical, intubar sin flexionar la cabeza.



- 4) Realizar una rápida evaluación del trauma (Normas generales para prestar primeros auxilios en casos de emergencia). Si el paciente tras una caída de altura se queja de:

- ✓ Dolor en la zona de la columna vertebral, alteraciones de la sensibilidad, o siempre que esté inconsciente se debe actuar como en la fractura de columna,



- ✓ Dolor en la región pélvica o si el examen refleja inestabilidad de la pelvis o despierta dolor → actuar como en la fractura de pelvis.



- ✓ Fracturas de las extremidades.

- 5) Comprimir para detener el sangrado externo. Herida y hemorragia postraumática. Verificar si hay signos de neumotórax a tensión (Neumotórax y/o taponamiento cardíaco).

- ✓ Taponamiento cardíaco: estos estados requieren una actuación inmediata (manejo en caso de neumotórax a tensión),
- ✓ Neumotórax, pericardiocentesis. Punción del saco pericárdico (pericardiocentesis).

6) Colocar apósitos en las heridas:

- ✓ Herida y hemorragia postraumática, inmovilizar las extremidades fracturadas.

7) Cubrir a la víctima para disminuir la pérdida de calor:

- ✓ Hipotermia.

8) Realizar la anamnesis según el esquema SAMPLE (Normas generales para prestar primeros auxilios en casos de emergencia). La caída de altura puede ser consecuencia de un desmayo o pérdida de conciencia.

9) Trasladar al paciente en una camilla pala a una superficie dura (camilla rígida) e inmovilizarlo con cintas, recordando inmovilizar la cabeza.





Actuación en ambulancia y en hospital



- 1) Mantener función de los órganos vitales, en caso de necesidad administrar oxigenoterapia o ventilación mecánica, controlar la hipovolemia. Si el estado del paciente empeora, de nuevo evaluar ABCD.
- 2) Trasladar al paciente en una camilla pala a una superficie dura (camilla rígida) e inmovilizarlo con cintas, recordando inmovilizar la cabeza.
- 3) Canalizar vías periféricas. Canalización venosa periférica y, si es necesario, administrar líquidos y analgésicos. Se refiere al tratamiento quirúrgico de las lesiones.

9. EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

Un EPI es un equipo de protección individual (equipo que lleve o del que disponga el usuario).

EPI	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN
CASCO	<p>El casco es uno de los componentes básico y de uso obligatorio, estos proporcionan protección ante diferentes factores de riesgo por ejemplo proteger la cabeza frente a caídas de objetos y golpes laterales, también puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica, térmica o eléctrica.</p>	
GUANTES	<p>Las manos y los dedos son a menudo lesionados, por lo tanto es vital protegerlos adecuadamente. Los guantes de trabajo tienen como función principal la de proteger dedos, manos.</p> <p>No debería afectar la capacidad de agarrar y sostener herramientas o equipo de escalada.</p>	
CALZADOS	<p>Es aquel que cubre el pie por completo con un tope o puntera de seguridad que protege contra los impactos.</p> <p>Para trabajos en altura se necesita un calzado sólido para evitar resbalones y tropiezos accidentales que puedan llevar a una caída. Esta es la causa más común de lesiones en este tipo de área.</p>	
GAFAS	<p>Usar gafas protectoras puede proteger de los proyectiles y de los objetos o sustancias que caen.</p>	

ARNÉS	<p>Un arnés de seguridad es un elemento de protección personal (EPP) utilizado en ciertos trabajos de altura cuyo objetivo principal es salvaguardar el bienestar del trabajador o de las personas implicadas en la labor.</p>	
DESCENSOR	<p>Equipo de ascenso y descenso manual con sistema inercial retráctil : Este equipo permite al usuario descender de manera controlada y segura por un lugar elevado, proporcionando una protección adicional en caso de caída.</p>	
BLOQUEADOR DE MANO	<p>El bloqueador de mano esta, diseñado para los ascensos por cuerda, se beneficia de una empuñadura moldeada y de una parte superior ergonómicas que permiten asegurar un agarre cómodo y potente durante las tracciones con una o dos manos.</p>	
CUERDAS Y CONECTORES	<p>Son los dispositivos que unen a tus trabajadores con el punto de anclaje en la estructura, para que, en caso de caída, se produzca un enlace entre el punto de anclaje y el arnés del trabajador. Estos conectores deceleran la caída limitando la fuerza de impacto en el cuerpo del usuario y finalmente detienen la caída con una</p>	

	distancia máxima para mantenerlos seguros.	
ELEMENTO DE AMARRE	Los elementos de amarre para trabajos en altura son cuerdas, cadenas, manillas y cintas que se usan para asegurar cargas y mantenerlas unidas.	

Los EPI se clasifican en tres categorías.

- Categoría 1: riesgos menores, pequeños choques mecánicos, radiación solar (ejemplo: gafas, guantes, etc.).
- Categoría 2: riesgos graves (cascos con ventilación, crampones, etc.).
- Categoría 3: riesgos mayores o mortales (arneses, mosquetones, piolets, etc.).

I. NORMAS GENERALES DE LOS EPI

- Asegurarse del buen estado de las herramientas.
- Revisar que las herramientas tengan etiquetado CE, prospecto o manual informativo.
- No modificar el equipo, ni su instalación.
- Seleccionar siempre un punto de anclaje rígido para evitar posibles desgarres o desprendimientos.
- No dudar en reemplazar todo un arnés que haya experimentado una caída, un esfuerzo o una inspección visual, haciendo dudar de su buen estado.
- Usar todo el equipo mientras se desarrolla la tarea.
- Utilice el EPI adecuado a la actividad que deba realizar. Sustitúyalos si se manchan o contaminan de forma visible.

- Antes de ponerse el EPI, quítese todos los efectos personales (reloj, joyas, teléfono móvil, bolígrafos, etc.) y lávese correctamente las manos.
- Compruebe el ajuste de los EPIs para asegurar que se mantiene la protección durante la actividad (ajuste de mascarillas a la cara, cierre de batas, etc.).
- Evite tocarse la cara y limite el contacto con superficies con las manos enguantadas.
- Retire el EPI cuidadosamente para evitar la contaminación de uno mismo y del medio ambiente, siguiendo el orden establecido. Recuerde que éstos están contaminados. Realice un correcto lavado de manos después de quitar cada uno de ellos.
- Utilice y cuide correctamente los EPIs suministrados. Tras su uso, colóquelos en el lugar indicado para ello. Siga los protocolos de trabajo establecidos en su centro en cuanto a eliminación como residuo o limpieza y descontaminación de los EPIs reutilizables.
- Informe a su mando intermedio de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el EPI utilizado que, a su juicio, pueda entrañar pérdida de eficacia protectora.

9.1 REGLAS

PERMISOS: Se debe Solicitar siempre permisos al Técnico de Seguridad del área para realizar trabajos de riesgo

ACCESOS: Tener escaleras, rampas o todos los medios necesarios y adecuados para la realización del trabajo sin riesgos.

ÁREA DE TRABAJO: Tener andamios adoptados de barandales en todo su perímetro.

EPP: Utilizar los Equipos de Protección de Personal y Colectivos; Arnés y Línea de Vida individual y colectiva.

AISLAMIENTO: Mantener el área segura y señalizada.

9.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Para elegir el sistema que se utilizará es necesario realizar una evaluación previa. Esta debe ser hecha por un experto, el cual estudiará diversos factores que pueden ir desde la condición atmosférica, pasando por condición física y fisiológica del trabajador, hasta elementos o sustancias presentes en la operación-labor.



A continuación, se realiza una instrucción como medida de prevención que se han de adoptar para la eliminación o reducción del riesgo de caída en altura, riesgo al que están expuestos todos los trabajadores en la realización de trabajos en altura:

1) Informar la labor a realizar y señalizar la zona de operación.



Se deberá informar a cada individuo mediante las señales correspondientes, cortes de paso así mismo que operaciones y durante cuánto tiempo se realizara.

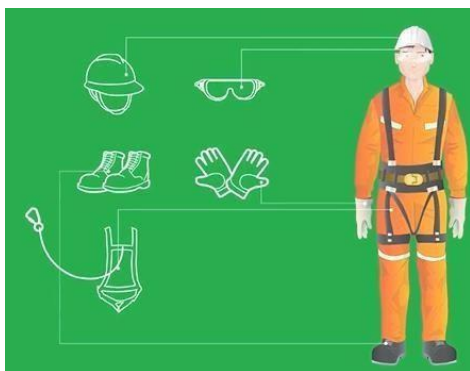
2) Identificar y evaluar toda presencia de factores de riesgo alrededor

Verificar e identificar si hay movimiento de vehículos, transeúntes, cargas e incluso animales, también identificando líneas eléctricas y su distancia al lugar de trabajo, la velocidad del viento, lluvia y humedad, iluminación, etc.



3) Verificar el buen estado de tus elementos de protección personal y usar correctamente estos

Un buen uso del arnés de cuerpo completo, casco de seguridad, anteojos, guantes, calzados de seguridad.



4) Planificar el trabajo antes de iniciar el ascenso y el estado de herramientas y equipos a utilizar.



Realizar la verificación del estado de las herramientas y una correcta instalación, asimismo la manipulación de los instrumentos y herramientas.

5) En caso de realizar ascensos de equipos y accesorios asegurar la ayuda de terceros

El respeto y compañerismo en las labores que se efectúan en las alturas dará mas provecho cuando la ayuda es mutua tanto en la subida, operaciones, algún incidente y la posterior bajada, todo esto de la maneras efectiva y segura posible.



- 6) Al momento de realizar trabajos en altura, utilizar siempre cuerdas de seguridad verificando la presencia y estado de puntos de anclaje.



- 7) **Fiscalizar permanentemente y antes de usarlo el estado del arnés de seguridad.**



En caso que se presenten daños en cintas y uniones que vulneren tu seguridad debes obligatoriamente desecharlos y solicitar su reemplazo.

- 8) **Al subir o bajar una escalera mantenerte siempre en su centro y jamás utilizar el último peldaño para apoyarte.**

Uno de los motivos de accidentes se dan por el llamado "exceso de confianza", por lo cual los puntos de apoyo, tanto en escaleras o tablillas, asimismo sea la estructura usada, deben estar en los centros respectivos de seguridad, centros de gravedad, con las posiciones y maniobras adecuadas a la labor a realizarse.

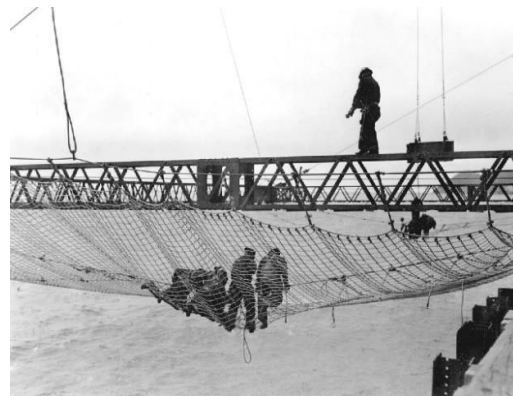
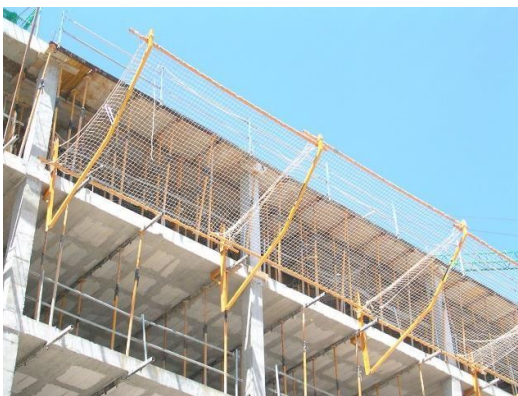


- 9) Finalmente, cuando llegues a la posición de trabajo debes asegurar muy bien tu posición, anclando el mosquetón a la escala y luego a los cables.



- 10) **Instalación de equipos amortiguadores, preventivos, redes.**

La instalación de bases a cada nivel, o redes si el trabajo lo amerita, para la prevención de objetos en caída , o personas de si hubiera caídas, disminuyendo así la energía de los objetos cayentes y disminuyendo la gravedad de los accidentes tanto del operario y entorno.



Al aplicar estas medidas preventivas reduces al máximo las posibilidades de sufrir lesiones o accidentes por realizar trabajos por altura.

10. SISTEMA DE SOLUCION PARA LOS TRABAJOS EN ALTURA

Trabajo en altura y riesgo de caída son dos conceptos inseparables. La caída a distinto nivel es el principal riesgo al que se enfrentan los trabajadores que desarrollan su actividad en altura. Antenistas, albañiles, pintores, electricistas, técnicos de mantenimiento, limpiadores, etc, se convierten en trabajadores en altura a partir del momento en que su actividad implica riesgo de caída a distinto nivel.

10.1 SISTEMAS FIJOS

Cuando se desarrolla cotidianamente una labor con un gran grupo de trabajadores donde se realiza alguna actividad que los exponga al riesgo de caída de altura se deberían emplear sistemas fijos de prevención.

Este tipo de medidas consisten en sistemas colectivos e individuales.

10.2 SISTEMAS COLECTIVOS

Los sistemas colectivos son aquellos que salvaguardan al total o por lo menos la mayoría de operadores, estos son :

- Barandillas, pasarelas y escaleras.



- Andamios y redes.



- Sistemas de ventilación.



- Vallado perimetral de zonas de trabajo.



- Marquesinas contra caída de objetos.



- Extintores de incendios.
- Medios húmedos en ambientes polvorientos.

Estos se convierten en parte de las instalaciones de las empresas y que tienen como único fin eliminar o disminuir el riesgo al que están expuestos los trabajadores.

10.3 SISTEMAS INDIVIDUALES



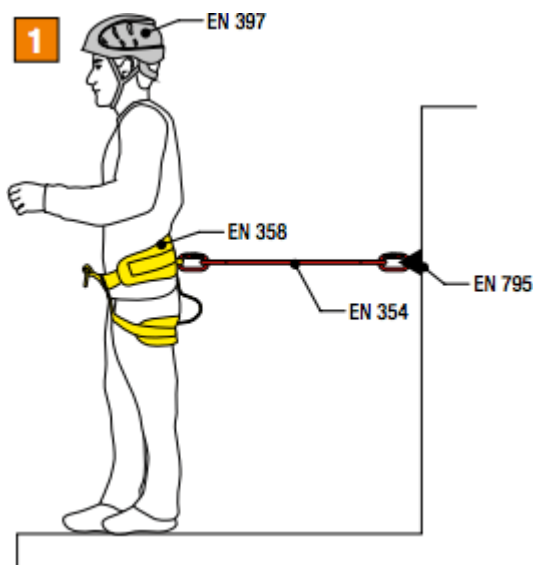
Los sistemas individuales son aquellos que que salvaguardaran al individuo previniendo los accidentes , incidentes, emergencias y haciendo el socorro respectivo, mediante los siguientes sistemas:

a) Sistemas de retención.

Sistema de protección contra caídas que evita que el usuario alcance zonas donde existe el riesgo de caídas de altura. Este sistema consiste en impedir que el trabajador alcance una zona que presente un riesgo de caída.

No es un sistema pensado para detener caídas sino para prevenir las. Será la primera opción a tener en cuenta. Una cubierta sin barandilla ni peto sería un buen ejemplo.

Para ello será necesario, como mínimo, el uso de un cinturón de sujeción (es recomendable complementar este dispositivo de prensión del cuerpo con un arnés anticaídas) y un elemento de amarre fijo o regulable además del correspondiente dispositivo de anclaje.

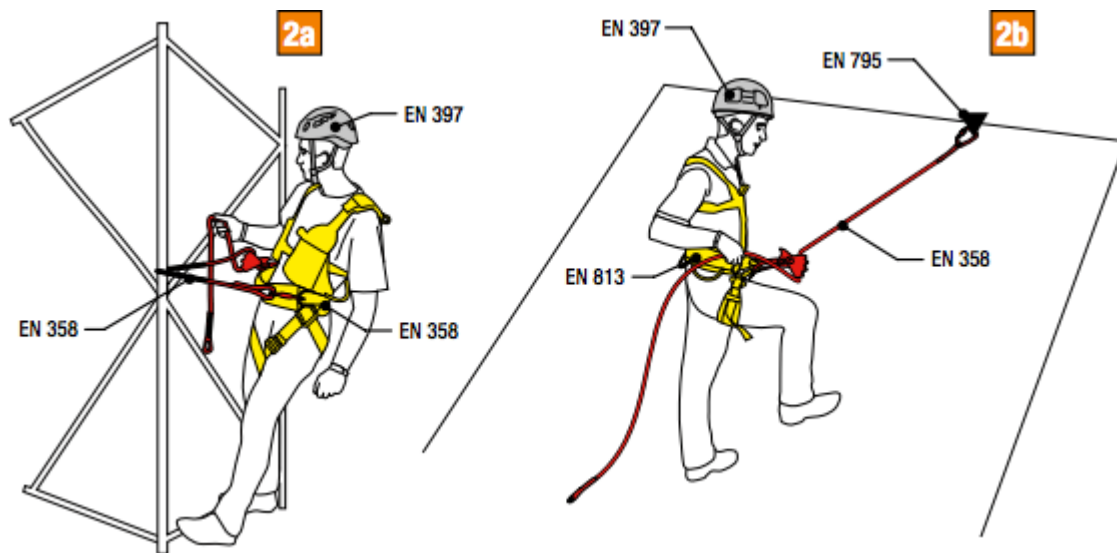


b) Sistemas de sujeción.

Sistema de protección contra caídas que permite al usuario trabajar en tensión o suspensión de forma que se previene una caída. Cuando el trabajo no pueda ser ejecutado utilizando un sistema de retención (situaciones en las que sea necesario acceder a una zona con riesgo de caída), se valorará la utilización de un sistema de sujeción.

Un ejemplo sería trabajar sobre un tejado inclinado o una estructura metálica tipo torre de telecomunicaciones. En este caso será necesario asegurarse mediante un sistema de sujeción que deje al trabajador con las manos libres y aporte sujeción en el puesto de trabajo.

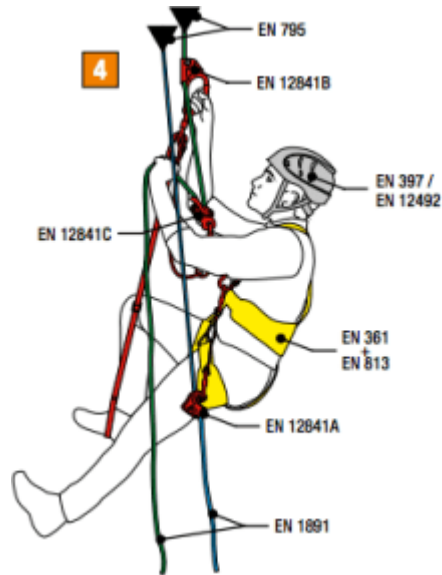
Dependiendo de la altura o de la inclinación de la superficie de trabajo se deberá valorar la necesidad de completar este sistema con un sistema anticaídas.



c) Sistemas de acceso mediante cuerdas.

Sistema de protección contra caídas que permite al usuario acceder o salir al usuario del lugar de trabajo de manera que se previene o detiene una caída libre mediante el uso de una línea de trabajo y una línea de seguridad conectadas por separado a puntos de anclaje fiables.

El sistema estará compuesto por dos cuerdas con sujeción independiente, un arnés que permita la sujeción, la suspensión y la parada de una caída y un equipo de ascenso-descenso (bloqueadores, descensores y anticaídas deslizante) que permita la progresión hacia arriba, hacia abajo y la sujeción en el puesto de trabajo.

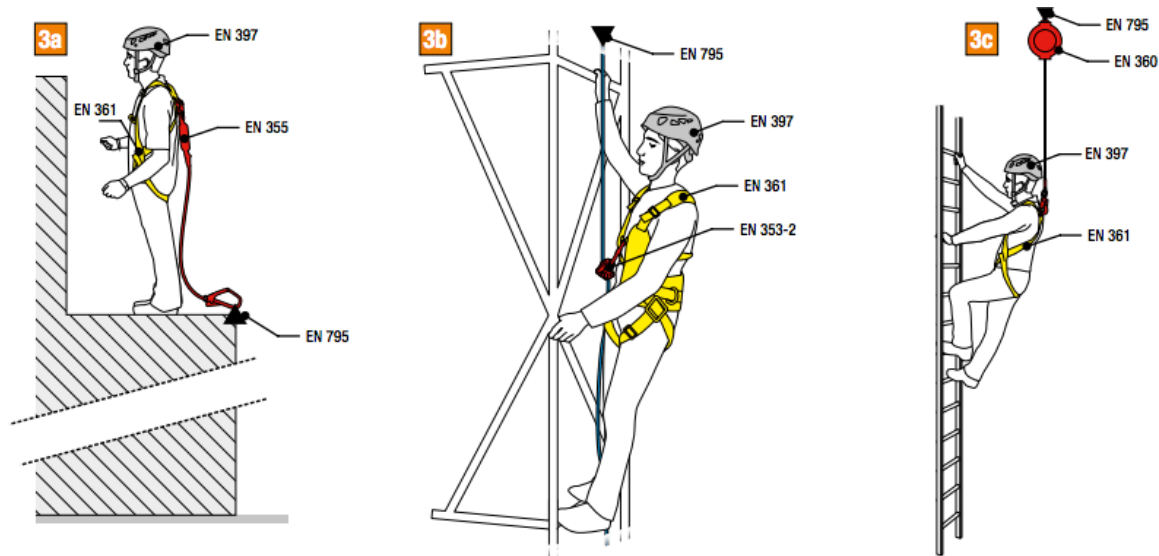


d) Sistemas anticaídas.

Sistema de protección individual contra caídas que limita la fuerza de impacto que actúa sobre el usuario durante la detención de una caída. Como último recurso, cuando no sea posible eliminar el riesgo de caída a la hora de acometer un trabajo, optaremos por un sistema anticaídas

Un sistema anticaída se compone de un dispositivo de anclaje, un dispositivo de prensión del cuerpo (arnés anticaídas) y un dispositivo que conecte ambos. Éste puede ser:

- Un elemento de amarre con absorbedor de energía.
- Un dispositivo anticaída retráctil.
- Una línea de anclaje vertical rígida o flexible.

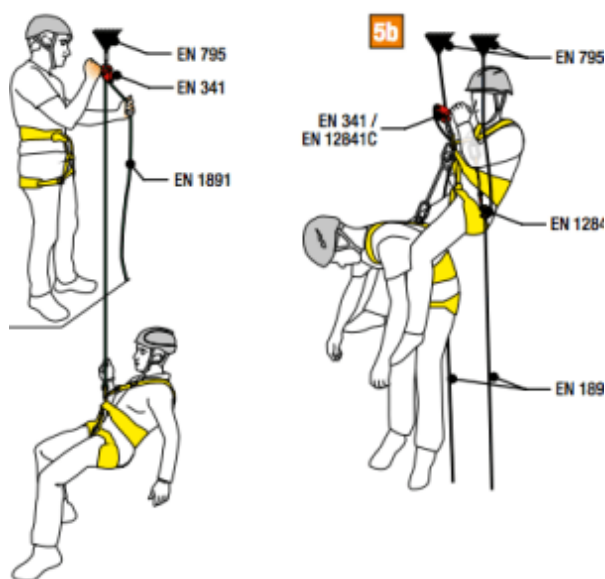


e) Sistemas de salvamento.

Sistema de protección individual contra caídas mediante el cual una persona puede salvarse a sí misma o a otras, de forma que se previene una caída libre.

Cuando una persona se encuentra suspendida de su arnés bien tras sufrir una caída bien al verse incapacitada para alcanzar suelo firme por sus propios medios (trabajos de acceso mediante cuerdas) será necesario poner en marcha un sistema de rescate o salvamento.

Este sistema estará formado por un dispositivo de anclaje, un dispositivo de prensión del cuerpo (arnés o cinturón) y un dispositivo de rescate que permita bien la elevación de la víctima, bien su descenso, bien ambas operaciones.



Toda organización que realice este tipo de actividades en forma rutinaria debe contar con protocolos de trabajo para el desarrollo de esta labor.

10.4 SISTEMAS TEMPORALES

Si la actividad no se desarrolla con gran frecuencia se utilizan sistemas temporales que permiten desarrollar la actividad de forma segura.

Los ejemplos típicos son andamios que deberán revisarse y acoplar de la manera correcta, plataformas y escaleras móviles que son utilizados en situaciones no cotidianas y/o con un grupo pequeño de personas.

Garantizando el cumplimiento de normas y las medidas de prevención, se garantizará el mínimo de incidentes y accidentes posibles en un entorno de operaciones de construcción, mantenimiento, instalación, y cualquier otro trabajo que por mínima altura que tenga pueda lesionar al operador

11. ASPECTOS TECNICOS, NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES

11.1 NACIONALES

DECRETO 169988 LEY GENERAL DEL TRABAJO

Según Decreto 16998 del 2 de agosto de 1979, Libro II DE LAS CONDICIONES MÍNIMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE LOS LOCALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE TRABAJO EDIFICIOS, ESTRUCTURAS, LOCALES DE TRABAJO Y PATIOS. Establece en el artículo siguiente que:

ARTÍCULO 65.- Toda abertura permanente o temporal debe estar racionalmente resguardada y señalizada para evitar caídas de personas o cosas.

PROTECCIÓN CONTRA LA CAÍDA DE PERSONAS, BARANDILLAS Y PLINTOS

ARTÍCULO 68.- *Todas las protecciones instaladas cerca de aberturas practicadas en el piso o en las paredes, así como en las pasarelas, lugares de trabajo elevados, etc., para prevenir caída de personas deben:*

- *Ser de material de buena calidad, de construcción sólida y de suficiente resistencia.*
- *En lo que respecta a las barandillas, tener una altura de un metro a 1.15m., por encima del suelo o el piso.*
- *Los plintos, tener como mínimo 15 cm de altura y estar sólidamente asegurados.*

PROTECCIÓN PARA TRABAJADORES AL AIRE LIBRE, establece en el artículo siguiente que:

ARTÍCULO 80.- *Los trabajadores que permanente u ocasionalmente desarrollen labores a la intemperie, deben estar adecuadamente protegidos contra las inclemencias del tiempo.*

CINTURÓN DE SEGURIDAD, establece en el artículo siguiente que:

ARTÍCULO 383.- *Los cinturones de seguridad y sus arneses serán confeccionados de material apropiado y tendrán las siguientes características de fabricación y mantenimiento:*

- *Serán por lo menos de 12 cm. de ancho y 6 mm de espesor y tendrán una resistencia a la rotura de por lo menos 1.150 kg.*
- *Las cuerdas salvavidas serán de cuerda de buena calidad y de resistencia a la rotura de por lo menos 1.150 kg.*
- *Cinturones, accesorios y herrajes serán examinados a intervalos frecuentes y aquellas partes defectuosas serán reemplazadas.*
- *Todo remache de un cinturón se examinará separadamente para asegurarse de que mantiene su agarre propiamente.*
- *Todos los accesorios y fijaciones de un cinturón de seguridad serán capaces de soportar una carga por lo menos igual a la resistencia de la rotura especificada para el cinturón.*

NORMA TECNICA NTS 003/17

Asimismo, el ministerio de trabajo del Estafo Plurinacional de Bolivia mediante las NORMAS TÉCNICAS DE SST:

Resolución Ministerial Nº 387/17

1. NTS 001 - Iluminación
2. NTS 002 - Ruido
3. **NTS 003 - Trabajos en altura**
4. NTS 004 - Manipulación de escaleras
5. NTS 005 - Andamios
6. NTS 006 - Trabajos de demolición
7. NTS 007 - Trabajos de excavación
8. NTS 008 - Trabajos en espacios confinados

11.2 NORMAS INTERNACIONALES

OSHA PARA LA CONSTRUCCIÓN.

“Se usarán barandas, cercos y barricadas para evitar que se caigan los empleados que se encuentran al borde de una excavación de 1.8 m (6 pies) de profundidad o más cuando las excavaciones no se ven fácilmente por vegetación u otros obstáculos visuales.”

1926.501(b)(7)(i) Obligación de tener protección contra caídas, criterios y prácticas relacionados con los sistemas de protección contra caídas, requisitos de capacitación.

OSHA PARA LA INDUSTRIA EN GENERAL

Escaleras fijas de mano, todos los peldaños deben tener un diámetro mínimo de $\frac{3}{4}$ pulgadas (1,8 centímetros), si son de metal, o de 1 $\frac{1}{8}$ pulgadas (2,8 centímetros), si son de madera. Deben tener un mínimo de 16 pulgadas (40 centímetros) de ancho y se deben espaciar uniformemente a no más de 12 pulgadas (30 centímetros) de separación.

(§§1910.27(b)(1)(i) a (iii)).

Además, los peldaños, listones y escalones de escaleras de mano individuales deben estar diseñados de manera que los pies de los trabajadores no se deslicen de su extremo. Todas las escaleras de mano deben estar libres de astillas, bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan ser un peligro.

(§§1910.27(b)(1)(iv) y (b)(1)(v)).

12. TÉCNICAS DE APLICACIÓN EN UNIDADES PRODUCTIVAS

12.1 Sistemas de Ingeniería:

Son soluciones relacionadas con cambios en infraestructura, diseño o modificaciones de diseño, instalación o puesta en funcionamiento de sistemas que tengan como objetivo disminuir o eliminar el riesgo, aislarlo o disminuir el tiempo de exposición del trabajador. Se refiere a todas aquellas medidas tomadas para el control en la fuente. Todos estos sistemas deben estar documentados y sustentados dentro del programa de salud ocupacional.



12.2 Programa de prevención contra caídas:

en este programa deben quedar establecidas las condiciones analizadas y acordadas para la ejecución de una tarea. Así mismo, deben quedar establecidos los procedimientos para el trabajo en alturas, los cuales deben ser claros y comunicados a los trabajadores desde los procesos de inducción, capacitación y entrenamiento.

El trabajo en alturas no es ajeno a las adversidades que se pueden generar de un accidente laboral; por lo tanto, se hace necesario incrementar precauciones e implementar el Programa de prevención y protección contra caídas en alturas, como parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Corporación para las actividades identificadas que deben realizarse en alturas teniéndose en cuenta la normatividad vigente sobre la materia.



12.3 Delimitación del área:

Medida de prevención que limita el área o zona de peligro de caída de personas u objetos, y previene el acercamiento de personas. La delimitación de la zona de peligro de caída de personas se hará mediante cuerdas, cables, vallas, cadenas, cintas, reatas, bandas, conos, balizas y banderas de cualquier tipo de material.

Los elementos utilizados para delimitar las zonas de peligro y riesgo pueden ir o no enganchados a soportes de señalización, según sea necesario y pueden ser utilizados solos o

combinados entre sí, de manera que se garantice su visibilidad de día y de noche. Siempre que se utilice un sistema de delimitación, cualquiera que sea, se debe utilizar señalización. En las áreas de trabajo en alturas en donde no sea viable el sistema de delimitación, deben adoptarse otras medidas de protección contra caída.



12.4 Señalización del área:

Es una medida de prevención que incluye entre otros, avisos informativos que indican con letras o símbolos gráficos el peligro de caída de personas y objetos; también debe incluir un sistema de demarcación que rodee completamente el perímetro, excepto en las entradas y salidas según sea necesario para el ingreso y salida de personas o materiales.

La señalización debe estar visible para cualquier persona, en idioma español y en el idioma de los trabajadores extranjeros que ejecuten labores en la empresa.



Señalización del área



12.5 Instalación de barandas:

Las barandas son una medida de prevención constituida por estructuras que se utilizan como medida informativa y/o de restricción. Pueden ser portátiles o fijas y también, ser permanentes o temporales según la tarea que se desarrolle. Las barandas fijas siempre deben quedar ancladas a la estructura propia del área de trabajo en alturas.

Las barandas fijas y portátiles siempre deben estar identificadas y cumplir como mínimo, con los requerimientos establecidos en la siguiente tabla:

TIPO DE REQUERIMIENTO	MEDIDA
Resistencia estructural de la baranda	Mínimo 200 libras (90,8 kg) de carga puntual en el punto medio del travesaño superior de la baranda aplicada en cualquier dirección.
Alturas de la baranda (Desde la superficie en donde se camina y/o trabaja, hasta el borde superior del travesaño superior).	1 metro mínimo sobre la superficie de trabajo; las barandas existentes que estén a menos deben ajustarse en un término no mayor de 8 años a la altura requerida mínima de 1 metro, a partir de la vigencia de esta resolución.
Ubicación de travesaños intermedios horizontales.	Deben ser ubicados a máximo 48 cm entre sí.
Separación entre soportes verticales	Aquella que garantice la resistencia mínima solicitada.
Alturas de los rodapiés	De mínimo 9 cm, medidos desde la superficie en donde se camina y/o trabaja. Si hay materiales acumulados cuya altura exceda la del rodapié y puedan caer al vacío, se deberá instalar una red, lona, entre otros, asegurada a la baranda, con la resistencia suficiente para prevenir efectivamente la caída de los objetos.

Las barandas deben ser de material con características de agarre, libre de riesgos cortantes o punzantes. Cuando las barandas sean utilizadas como medida de restricción, deberán ser fijas.

Las barandas nunca deberán ser usadas como puntos de anclajes para detención de caídas, ni para izar cargas.



Control de acceso

Es una medida de prevención que por medio de mecanismos operativos o administrativos, controla el acceso a la zona de peligro de caída. Cuando se utilizan, deben formar parte de los procedimientos de trabajo y pueden ser como mínimo: Medidas de vigilancia, seguridad con guardas, uso de tarjetas de seguridad, dispositivos de seguridad para el acceso, permisos de trabajo en alturas, lista de verificación, sistemas de alarmas u otro tipo de señalización.



12.6 Manejo de desniveles o hueco

Es una medida preventiva por medio de la cual se demarcan, señalizan y/o cubren orificios (huecos) o desniveles que se encuentran en la superficie donde se trabaja o camina.

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: Barandas provisionales, cubiertas de protección tales como rejillas de cualquier material, tablas o tapas, con una resistencia mínima 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.



El manejo de orificios en donde el espacio vacío o brecha en una superficie o pared, sin protección, a través del cual se puede producir una caída de personas u objetos a una distancia menor de 1,50 m, deberá ser evaluada por el coordinador de trabajo en alturas para determinar las medidas de control necesarias.

Inspector de seguridad:

Las inspecciones de seguridad, realizadas por el inspector de seguridad y salud, en las organizaciones son llevadas a cabo por personal interno que tiene como función velar por el cumplimiento de las normas de la organización según la seguridad y salud en el trabajo.



Por lo tanto, entre sus funciones podemos encontrar:

- Vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad
- Adiestrar e informar sobre los programas de seguridad laboral que se establecen en la organización
- Colaborar en la realización del procedimiento de trabajo mediante el aseguramiento del cumplimiento de los mismos
- Fomentar el orden y la limpieza en los lugares de trabajo
- Incentivar la cultura preventiva entre los empleados
- Informar sobre la utilización y el mantenimiento correcto de equipos de trabajo
- Notificar sobre la utilización obligatoria de equipos de protección individual y colectiva

13. TÉCNICAS DE TRABAJO EN ALTURA

Podemos diferenciar las técnicas de trabajo en cinco grandes grupos:

13.1 Procedimiento de retención

Es toda aquella técnica que impide al trabajador llegar o acceder al área crítica de trabajo o que presenta mayor riesgo de caída.

El objetivo es limitar o impedir el acceso a esa zona por medio de una limitación de la longitud del sistema anticaídas o punto de anclaje conectado al arnés de seguridad del usuario. El sistema de retención dispone de un dispositivo de sujeción del cuerpo (cinturón u otro tipo de arnés individual) y de una línea de amarre para retenerlo o posicionarlo en el trabajo.

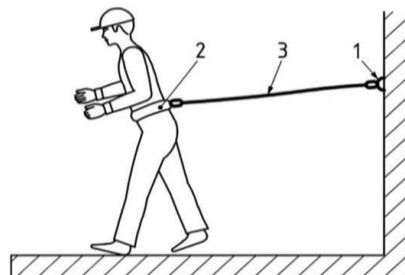


Figura 1: Ejemplo de un sistema de retención. (1) Anclaje, (2) dispositivo de sujeción del cuerpo, (3) línea de amarre.

13.2 Procedimiento de posicionamiento

Son técnicas comunes en trabajos en altura que necesitan cierta estabilidad o precisión en la acción o trabajos de poda. El operario trabaja en suspensión o con los pies apoyados en el poste, estructura o escalera, con un dispositivo de posicionamiento trabajando en tensión que está conectado a las hebillas en forma de “D” situados en las zonas laterales del cinturón del arnés anticaídas

Los sistemas de posicionamiento ubican y soportan al usuario en posición para trabajar. Estos sistemas deben incluir como mínimo un arnés de cuerpo entero con argolla en d dorsal para la detención de caídas, con un sistema detención, argollas laterales a nivel de la cadera y eslinga para posicionamiento.



13.3 Procedimiento de anticaída

En este caso, el sistema anticaída está diseñado para reducir la fuerza que se genera durante el desplazamiento que haya durante el tiempo de caída.

Los EPI contra Caídas de Altura forman los denominados Sistemas de protección individual contra caídas de altura, diseñados para prevenir o detener las caídas libres, compuestos por un dispositivo de prensión del cuerpo que se conecta a un punto de anclaje mediante un sistema de conexión.

El uso de un sistema anticaídas requiere la comprobación previa de la existencia de un espacio libre de cualquier obstáculo, situado por debajo de la posición ocupada por el usuario, que sea suficiente para que en caso de caída dicho usuario no esté expuesto al riesgo de choque.



Procedimiento Anticaída.

13.4 Procedimiento de trabajo en verticales



Se denominan “técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas” (trabajos verticales), a las técnicas para realizar trabajos temporales en altura que se componen de una cuerda o línea de trabajo y de una cuerda o línea de seguridad.

La combinación correcta de la cuerda de trabajo (como medio de acceso-descenso y como apoyo) y de la cuerda de seguridad (como medio de emergencia), ambas con sujeción independiente y compatible, será la que garantice una situación de trabajo segura, evitando por tanto los riesgos inherentes de caídas en altura.

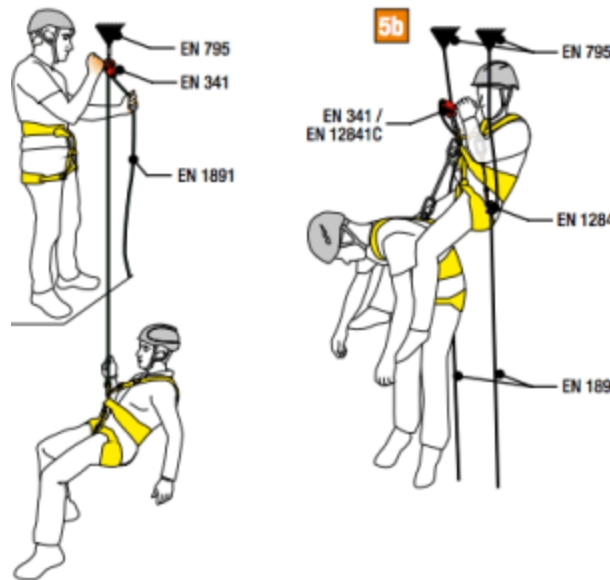
13.5 Procedimiento de rescate

Se debe planificar la metodología de rescate, las personas necesarias, su labor a realizar y el equipo necesario para dicha actividad. Establezca el procedimiento y divúlguelo a todo el equipo de rescate, garantice que todo el personal involucrado conozca su labor a la perfección. Garantice que cuenta con el equipo y el personal necesario para realizar la actividad.

Evalúe si se puede rescatar o solo asegurar, mientras llega el personal externo.

Realice la operación de acuerdo con su entrenamiento y recurso disponible. Si la persona está consciente y le es imposible auto - rescatarse, se le ayudará y dará la instrucción para que realice la liberación de presión de las correas en sus piernas poniendo la eslinga de posicionamiento bajo sus pies y con una longitud adecuada. Si la víctima esta inconsciente o su condición física y metabólica es pobre, se acelerará este procedimiento de rescate. Garantice su propia seguridad antes que cualquier otra cosa.

Una vez tomada la opción, deberá aplicar el procedimiento de seguridad respectivo según lo acordado. Tenga cuidado de no tocar cables energizados con la cuerda. Garantice la estabilidad y rigidez del medio de acceso.



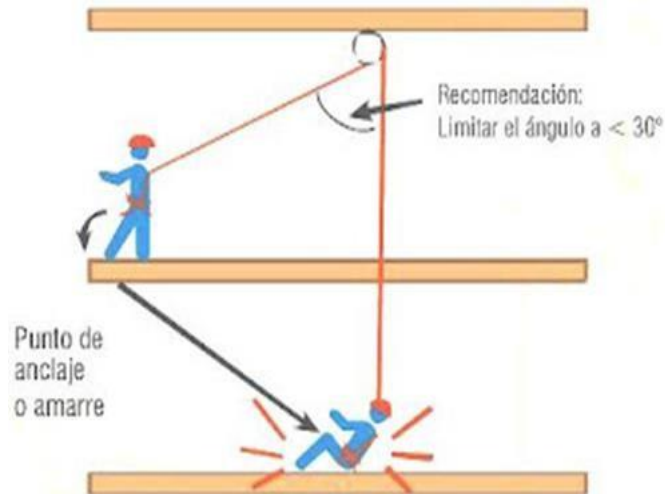
Proceso de rescate.

Así también pudiendo tener procedimientos ante situaciones e incidentes:

El efecto péndulo

Cuando trabajamos lejos del punto de anclaje, la posible caída no se desarrollará de manera vertical, sino que tendrá una trayectoria circular, describiendo un péndulo donde el punto de giro será el anclaje al que nos encontramos amarrados. Por tanto, tendremos que vigilar los posibles obstáculos que se encuentren en nuestra trayectoria de caída y no en nuestra vertical.

Una caída con efecto péndulo sucede cuando el punto de anclaje no está directamente sobre el punto donde la caída ocurre. La fuerza al golpear un objeto en una caída con efecto péndulo (la velocidad horizontal que toma el usuario debido al efecto péndulo) puede causar lesiones graves. En caso de una caída en péndulo, la distancia total de caída vertical será mayor que si el trabajador hubiese caído directamente debajo del punto de anclaje. Por lo tanto, el usuario deberá aumentar sus cálculos para las consideraciones de espacio libre durante una caída. Las líneas de vida auto-retráctiles proveen mayor movilidad horizontal dando mayor posibilidad a las caídas en péndulo que las eslingas e incrementando así la posibilidad de una caída en péndulo.



La Fuerza de choque (F)

Refleja el impacto que recibe el usuario al detenerse su caída.

$$F = m \cdot g \cdot \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot E \cdot S \cdot f}{m \cdot g}} \right)$$

Donde:

F = Fuerza de choque.

m = Masa del escalador.

g = Aceleración de la gravedad.

E = Módulo de Young de la cuerda (elasticidad).

S = Sección de la cuerda.

f = Factor de caída.

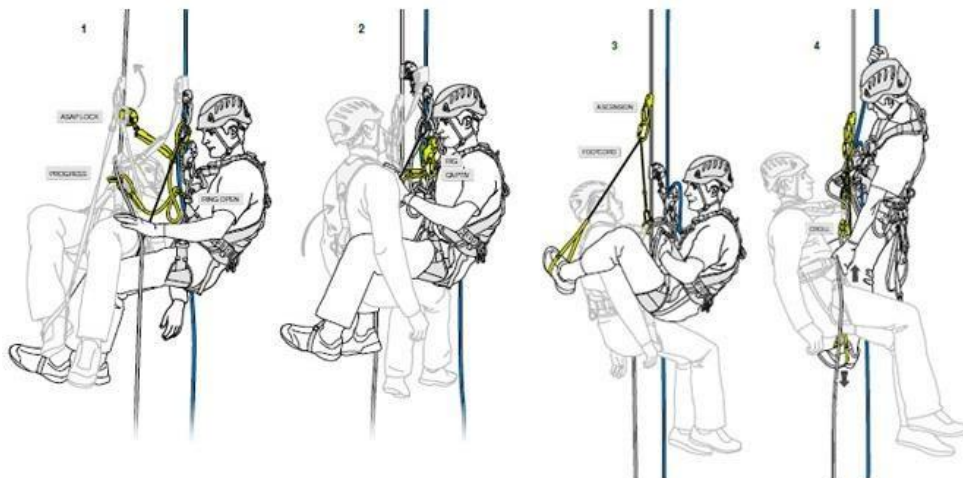
Por lo tanto, la fuerza del impacto (F) que recibe el usuario varía en función de la sección (S) y elasticidad de la cuerda (E), la masa del usuario (m) y el factor de caída (f).

SÍNDROME DEL ÁRNÉS



También llamado Trauma de la Suspensión o Síndrome Ortostático, esta se produce cuando un Trabajador, tras sufrir una caída queda suspendido inmóvil, esta situación debe ser revertida lo antes posible ya que en cuestión de minutos podría perder la vida.

Posterior a la caída como tal, el operador quedara suspendido, agravándose la lesión si la víctima queda inconsciente e incapacitado de moverse, (aun si la víctima es descendida consciente), si las maniobras de reanimación no son las correctas podría desencadenar en su muerte. El Síndrome del Arnés es provocada por la acumulación de sangre en las piernas sin un retorno venoso ineficiente, esto porque las partes del arnés encargadas de la sujeción del cuerpo actúan a manera de torniquete, impidiendo parcial o totalmente la circulación de la sangre.



Esto significa la acumulación de toxinas en las áreas del cuerpo obstruidas por la falta de oxigenación y la muerte celular, el menor retorno sanguíneo, menos sangre para que el corazón pueda oxigenar correctamente otros órganos vitales producirá la pérdida de conciencia, mientras más tiempo transcurra el avance del trauma se agravará, produciendo la hipotensión arterial con la reducción del gasto cardiaco. Los síntomas que se presentan son: entumecimiento de pies y piernas, parestesia, taquicardia, náuseas, sensación de asfixia, dolor intenso, hipotensión, disminución del nivel de conciencia. Siendo que en los deportes de altura como también en los

trabajos de Altura el uso del arnés es obligatorio, síndrome del arnés, en caso de un accidente, es un riesgo implícito en todas estas actividades. Se debe tomar conciencia sobre la importancia vital de la pronta asistencia de la víctima que ha sufrido una caída o se encuentra por mucho tiempo suspendida.

14. APLICACION PRACTICA DE TRABAJOS EN ALTURA

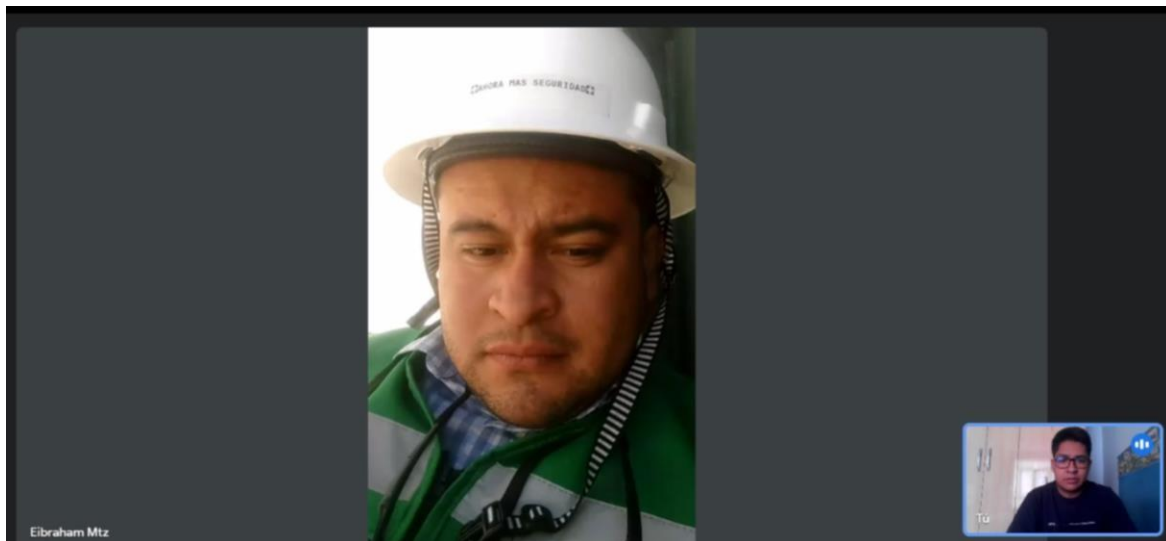
Se contactó mediante la red social 'Facebook' a profesionales en el área de seguridad en trabajos de altura, todo con el fin de dar a entender la realidad de este campo laboral, ya que puede llegar a ser algo diferente de lo estipulado en las distintas normas nacionales e internacionales, así como los pasos a seguir, dichos profesionales nos comentaron en base a su experiencia como se aborda la seguridad en trabajos de altura en el campo laboral. Los profesionales que nos colaboraron fueron:

Ingeniero Industrial Abraham Martínez.

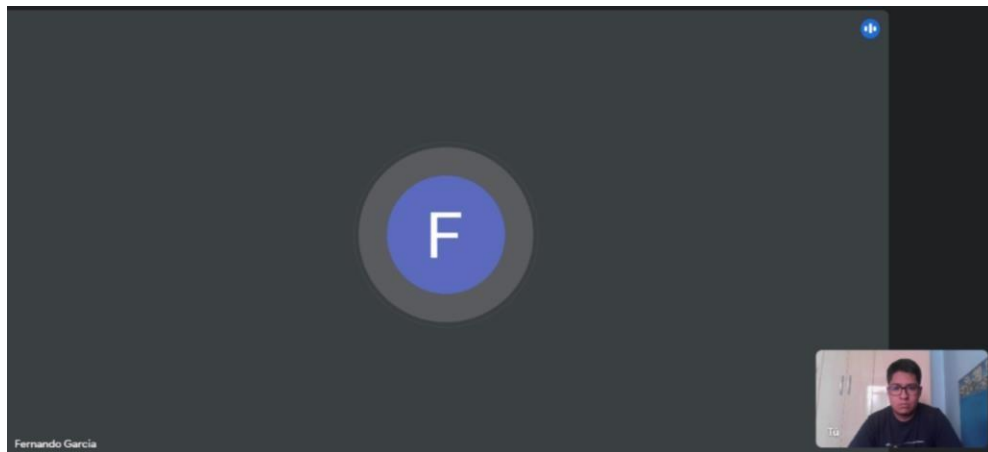
Supervisor de seguridad y coordinador de seguridad en proyectos de construcción industrial.

Especialidad en manufactura en el tecnológico de San Luis Potosí.

Experiencia: Trabajo en grúas y trabajo en alturas con soldadura para la construcción de estructuras industriales.



Ingeniero Industrial: Fernando García.
Especialidad en calidad y protección.
Experiencia: 8 años en construcción y 4 años en manufactura.



Señor Cristhian Montiel Gallegos.
Experiencia en seguridad en trabajos de altura.
No dio mucho detalle de su carrera profesional, pero si pudo brindar bastante conocimiento del tema de seguridad en trabajos de altura



Ingeniero Industrial Jorge de la Rosa.
25 cursos avalados y certificados por la secretaria del trabajo.
Especialidad en equipos móviles (plataformas, grúas).
Capacitador y evaluador en seguridad industrial.



Resumen de las charlas:

Los puntos tratados con ellos fueron:

- Normas usadas en su país de residencia actual (México).
- Capacitación a los empleados en seguridad en trabajos de altura.
- Como proceder ante un inesperado accidente.
- Experiencias personales en actividades en trabajos de altura.
- La realidad en el entorno laboral con la seguridad en trabajos de altura.

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Para realizar trabajos en alturas se hace necesario actuar con toda la responsabilidad que esto requiere teniendo como base fundamental el cumplimiento de las normas que están establecidas, el mayor error es pensar que gracias a que se ha adquirido una experiencia se puede laborar en las alturas sin protección, pues bien es necesario informar a los trabajadores de los riesgos que pueden ocurrir al no cumplir las normas adecuadas.

Recomendaciones que se deben tomar en cuenta:

1. Asegurarse de verificar el espacio donde se va trabajar para identificar los posibles peligros. (cables de tensión).
2. El empleador debe brindar la capacitación pertinente como parte del proceso de orientación para los empleados y tiene la responsabilidad de proveer adiestramiento periódico en el área.
3. Tener el equipo adecuado de seguridad para los trabajos en altura.

4. Inspección frecuente de que el equipo de seguridad este en óptimas condiciones para el trabajo.
5. Reportar lesiones o enfermedades.
6. Conocer el protocolo en caso de caídas que cada empresa tiene establecido.

16. BIBLIOGRAFÍA.

Gestión de seguridad y salud en el trabajo (2022). Procedimiento de rescate en alturas. Universidad Sur-colombiana.

Ministerio de empleo y seguridad social (2018). Seguridad en trabajos verticales (I): riesgos y medidas preventivas. Gobierno de España.

Seguridad Minera

2023 Trabajos en Altura. Medidas de Prevenir Caídas

<https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/trabajos-altura-prevenir-caidas/>

Programa de Prevención y Protección contra Caídas de Objetos y Persona 2023
<https://www.mininterior.gov.co/wp-content/uploads/2022/10/MANUAL-PROGRAMA-TRABAJO-EN-ALTURAS.pdf>

2023 Trabajo en Altura. Conceptos y Definiciones

https://uprl.unizar.es/sites/uprl.unizar.es/files/archivos/SeguridadLaboral/trabajos_en_altura_conceptos_y_definiciones.pdf

Seguridad Industrial, Alturas y Salud Ocupacional 2023. Barandas para trabajo en alturas - Requerimientos

<http://industrial-alturasysaludocupacinoal.blogspot.com/2013/04/barandas-para-trabajo-en-alturas.html?m=1>

Trabajos en altura 2023. Norma de condiciones mínimas para realizar trabajos en altura

<https://previntegbocom.files.wordpress.com/2017/10/nts-003-trabajos-en-altura.pdf>

NORMAS TÉCNICAS DE SST

https://www.mintrabajo.gob.bo/?page_id=434

17. ANEXOS.

17.1 TRIPTICO.



FACTOR CAIDA

$$\text{factor de caída} = \frac{\text{altura de la caída}}{\text{longitud de la cuerda}}$$

varía entre 0 y 2.

EFFECTO PÉNDULO

Una caída con efecto péndulo sucede cuando el punto de anclaje no está directamente sobre el punto donde la caída ocurre.

SINDROME DEL ÁRNES

Es provocada por la acumulación de sangre en las piernas sin un retorno venoso eficiente, esto porque las partes del arnés encargadas de la sujeción del cuerpo actúan a manera de torniquete, impidiendo parcial o totalmente la circulación de la sangre.

NORMATIVAS

NTS-003/17- TRABAJOS EN ALTURA(Norma de condiciones mínimas para realizar trabajos en altura)

OSHA para la construcción (29 CFR parte 1926). La subparte M 1926.501,503, Obligación de tener protección contra caídas, criterios y prácticas, requisitos de capacitación.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Para elegir el sistema que se utilizará es necesario realizar una evaluación previa.
* Esta debe ser hecha por un experto, el cual estudiará:

Diversos factores que pueden ir desde la condición atmosférica, pasando por condición física y fisiológica del trabajador, hasta elementos o sustancias presentes en la operación-labor.



TÉCNICAS DE APLICACIÓN EN UNIDADES PRODUCTIVAS

Programa de prevención contra caídas
Manejo de desniveles o hueco
Sistemas de ingeniería
Instalación de barandas
Control de acceso
Inspector de seguridad
Delimitación del área



TRABAJO EN ALTURA



SEGURIDAD INDUSTRIAL

GRUPO: 7A Y 7B.



TRABAJO EN ALTURA

La importancia de medidas de prevención para los trabajos en altura es proteger la integridad tanto física, mental del trabajador y la integridad de la empresa tanto en la productividad y las posibles indemnizaciones por accidente

CUANDO ES UN TRABAJO EN ALTURA?

se realiza a 1,8 metros o más sobre el nivel del suelo y 1.5 metros por debajo de la misma

Trabajos que se tenga que realizar en andamios, escaleras, postes, obras o edificios, pozos, excavadoras, plataformas u otros



ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD EN BOLIVIA

SE ESTIMA QUE CADA AÑO MUEREN 2.3 MILLONES DE TRABAJADORES DEBIDO A ACCIDENTES O ENFERMEDADES RELACIONADOS CON EL TRABAJO, LAS EMPRESAS GASTARON AL REDEDOR DE 430.000 BS AL AÑO POR SUS ACCIDENTADOS, LA CIFRA PUEDE SER SUPERIOR PUESTO QUE NO SE CUENTA CON DATOS OFICIALES.

LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO, EN SU ART. 46, PARÁGRAFO I, ESTABLECE QUE TODA PERSONA TIENE DERECHO AL TRABAJO DIGNO, CON SEGURIDAD INDUSTRIAL, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL, SIN DISCRIMINACIÓN, Y CON REMUNERACIÓN O SALARIO JUSTO, EQUITATIVO Y SATISFACTORIO, QUE LE ASEGURE PARA SÍ Y SU FAMILIA UNA EXISTENCIA DIGNA.

CONDICIONES PELIGROSAS EN TRABAJOS DE ALTURA

EXISTEN MUCHAS CONDICIONES PELIGROSAS RELACIONADAS CON LOS TRABAJOS EN ALTURA Y LOS RIESGOS MÁS COMUNES A LOS QUE SE EXPONEN LOS TRABAJADORES SON: LAS CAÍDAS, GOLPES, CONTACTOS ELÉCTRICOS O ATRAPAMIENTOS.

- CONDICIONES METEOROLÓGICAS
- ESTABILIDAD DEL TERRENO
- MERMA DE VISIBILIDAD
- PELIGRO DE DESLIZAMIENTO SOBRE LA SUPERFICIE DE TRANSITO
- CONFIACIONES CLIMATOLÓGICAS SEGÚN ART.42
- FACTOR HUMANO
- FALLAS DE EQUIPOS

CAUSAS MÁS FRECUENTES DE LAS CAIDAS EN ALTURAS

FÍSICA:

EDAD, FORTALEZA FÍSICA, ESTADO DE SALUD, MAREO, VÉRTIGO, DESEQUILIBRIO.

LAS CONDICIONES FÍSICAS DEL TRABAJADOR QUE DEBE REALIZAR TRABAJOS EN ALTURA DEBEN SER ADECUADAS

PSICOLÓGICAS:

INQUIETUD, FALTA DE ATENCIÓN POR DISTRACCIONES O POR PROBLEMAS PERSONALES, EXCESO DE CONFIANZA, FALTA DE PRUDENCIA

FORMATIVAS:

INCORRECTA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO Y DE MEDIDAS COLECTIVAS Y, O INDIVIDUALES DE PROTECCIÓN. LA FALTA DE FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA HACE QUE NO PUEDAN TRABAJAR CON SEGURIDAD.

PASOS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CAIDAS DE ALTURAS

- COMPROBAR E INTERRUMPIR LOS TRABAJOS EN ALTURA SI EXISTE PELIGRO
- EVALUAR EL ABCD
- NO PERMITIR QUE LA VICTIMA SE MUEVA
- REALIZAR UN EVALUACIÓN RÁPIDA
- COMPRIMIR PARA DETENER EL SANGRADO EXTERNO
- COLOCAR APOSITOS EN LAS HERIDAS
- CUBRIR A LA VICTIMA PARA EVITAR HIPOTERMIA
- REALIZAR LA ANAMNESIS
- TRASLADAR AL PACIENTE EN UNA CAMILLA A UNA SUPERFICIE RÍGIDA, INMOVILIZANDO CON CINTAS LA CABEZA

ORGANIZADOR GRÁFICO

