

**“PREVENCIÓN Y CONTROL DE CAÍDAS EN TORRES DE PERFORACIÓN Y  
WORKOVER”**

**Freddy Javier Zúñiga**

**Tecpetrol S.A- Ecuador**

**[freddy.zuniga@tecpetrol.com](mailto:freddy.zuniga@tecpetrol.com)**

## **Sinopsis**

Dentro de una industria con una gran cantidad de definiciones legisladas, toda organización que pretende ser experta dentro del campo y se empeña en obtener su propia identidad particular, dará su propia interpretación a la definición de la protección contra caídas. Sin embargo, común para todos y en su forma más simple, la protección contra caídas se puede describir como los métodos utilizados para minimizar las lesiones y los costos relacionados, tanto humanos como económicos, ocasionados por las caídas.

Entendemos que no hay un ambiente de trabajo más complejo que la Industria del Petróleo y el Gas. No solo está cambiando constantemente a medida que progresa el trabajo y evoluciona la tecnología, sino que la misma industria está siempre innovando con nuevos procedimientos y materiales que presentan nuevos desafíos para su plan de protección contra caídas.

Los empleados de la industria del petróleo y el gas trabajan en escenarios múltiples donde la seguridad debe ser siempre primordial para el trabajo. Estos ambientes son especializados y abarcan múltiples disciplinas, exigiendo una gama completa de soluciones de protección contra caídas con el fin de satisfacer las necesidades de una diversidad de puestos de trabajo.

### **Los retos del proyecto de prevención y control de caídas.**

- Los trabajadores, concretamente los de la torre de perforación, deben ascender por la escala para acceder a distintas áreas de la torre para las operaciones de mantenimiento y desenganche y durante las operaciones de subida y bajada de la torre. Son habituales muchos ascensos diarios superiores a 100 pies.
- La escalera puede estar grasienta, tener hielo incrustado, ser muy estrecha o tener peldaños incómodos, todo lo cual puede provocar un resbalón o una caída.
- Dependiendo del tipo de torre, con frecuencia también hay escaleras secundarias que hacen que los trabajadores deban pasar de una escalera fija a otra en altura. Si el sistema de protección contra caídas no ofrece la protección adecuada durante esta transición, un trabajador puede no utilizarla o encontrarse en una situación en la que es posible caerse.
- Con frecuencia, los trabajadores también realizan tareas apresuradas durante la noche y en todas las condiciones atmosféricas, multiplicando las posibilidades de una caída o resbalón.
- Finalmente, la transición desde la torre de perforación a la plataforma, la cesta del vástago o desde otras áreas de la torre debe tenerse en cuenta al seleccionar el sistema de detención de caídas apropiado para ascender por la escalera.
- Los trabajadores de la torre son los que probablemente están más expuestos a los máximos riesgos de caída en una torre de perforación. La mayoría de estos riesgos se producen mientras están en la plataforma o en la cesta. Garantizar que tengan un sistema de posicionamiento confortable así como un sistema de detención de caídas de reserva es fundamental.
- Acceder desde la torre de perforación a la plataforma o cesta también expone a estos trabajadores a sufrir una caída. Una protección contra caídas del 100% es esencial para garantizar que en caso de resbalón o negligencia al instalar la eslinga de detención de caídas, se detendría la caída del trabajador.
- Los trabajadores deben procurar que los sistemas de protección contra caídas no interfieran ni se vean atrapados en los trabajos de extracción o en los ascensores cuando se están realizando operaciones de desenganche.
- Deben diseñarse e instalarse sistemas que minimicen una caída en péndulo y caídas libres en la medida de lo posible.
- Un arnés cómodo y un sistema que no interfiera en las operaciones normales son esenciales ya que los trabajadores de la torre de perforación pueden estar en la plataforma durante todo el trabajo.

## **1. Introducción.**

En la mayoría de las empresas de perforación y workover se realizan labores de alto riesgo, como las actividades relacionadas con los trabajos en altura. Sin embargo, en algunas organizaciones no hay una conciencia clara de este fenómeno y de las medidas preventivas que se deben tomar frente a dicho peligro.

Generalmente, los accidentes por caída de altura son mortales o severos y un amplio porcentaje de ellos ocurren cuando los trabajadores desempeñan labores ocasionales puntuales o diferentes a las de la operación de perforación o workover, como por ejemplo DTM, limpieza, servicio al rig, mantenimiento de block o Top Drive.

Para trabajar en alturas es necesario contar con permisos de trabajo, los cuales se definen como una autorización y aprobación por escrito que especifica la ubicación y el tipo de trabajo a efectuarse. En éste se certifica que los peligros han sido evaluados por personas capacitadas y que se han tomado las medidas de protección necesarias.

Por lo tanto, toda actividad que por su característica se ejecute en un nivel diferente al suelo que sea mayor a 1,80 metros, según el Decreto 2393, REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DEL ECUADOR, debe ser analizada y evaluada por personal experto que conozca los riesgos a los que se expone el trabajador y que además identifique las medidas de control del riesgo en lo que tiene que ver con la protección personal y las condiciones de seguridad como uso de arnés de cuerpo entero, punto de anclaje, líneas de vida y su respectivo programa de rescate en resumen el ABCD del trabajo en alturas.

Las caídas tienen como costo para los empleadores millones de dólares cada año en tiempo perdido, compensaciones y demandas por parte de terceros. ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares) y CSA (National Standard of Canada) son entidades de conformidad voluntaria que establecen normas para la fabricación de equipos.

Existe una gran cantidad de estadísticas como la IADC (Asociación Internacional de Contratistas de Perforación) que indica la necesidad de protección contra las caídas. El Consejo de Seguridad Nacional (*National Safety Council, NSC*) estima que las caídas constituyen la mitad de los accidentes y de los costos anuales relacionados en Norteamérica. Las caídas son la causa principal de muerte en la industria petrolera. Cada año, aproximadamente 400 trabajadores mueren y decenas de miles resultan lesionados en las caídas. Las caídas se clasifican en segundo lugar como causa de todas las muertes en todas las industrias, solo después de las muertes por accidente de tráfico.

## **Antecedentes.**

La problemática radica, que existiendo normas y reglamentos locales como internacionales no se ejecutan debidamente, por ende no se ha dado la importancia que amerita el Riesgo de Caídas durante el cumplimiento de las labores cotidianas en los diferentes procesos en las torres de perforación de petróleos, siendo la realidad muy compleja, que abarca desde la problemática estrictamente técnica hasta diversos tipos de efectos primarios secundarios; económicos, legales, políticos y sociales respectivamente. Entendiéndose a la parte técnica, como aquella que va de la mano con la alta tecnología contemporánea que se aplica para la explotación petrolera. Tipos de efectos técnicos primarios que conllevan la presencia de riesgos de caídas al mismo o distinto nivel; Caídas que se plantean como la problemática motivo del presente proyecto, y la repercusión negativa por el incumplimiento en el proceso de perforación y explotación petrolera.

## 2. Desarrollo

### Fundamentos teóricos y normas para trabajo en altura

La protección contra caídas se puede definir como los métodos utilizados para minimizar las lesiones y los costos relacionados, tanto humanos como económicos, ocasionados por las caídas. Las caídas cuestan a los empleadores millones de dólares cada año en tiempo perdido, compensaciones y demandas de responsabilidad por parte de terceros. ANSI es una entidad de conformidad voluntaria que establece las normas para la fabricación de equipos y mejorar las prácticas voluntarias de seguridad.

El Decreto 2393, Reglamento de seguridad y salud y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo regula normas y leyes en cuanto a trabajo en alturas se refiere en Ecuador, que establece las leyes que tiene que ver con seguridad del trabajo en alturas. La protección contra caídas se requiere cuando se trabaja por encima de algo peligroso, la altura exacta para la protección contra caídas en Ecuador es de 1,8 metros o 6 pies de altura.

Aunque toma tiempo, los trabajadores y la administración deben darse cuenta que la protección contra caídas no solamente puede hacer más seguro un trabajo, si no que puede a menudo mejorar la producción y hace más fáciles muchos trabajos.

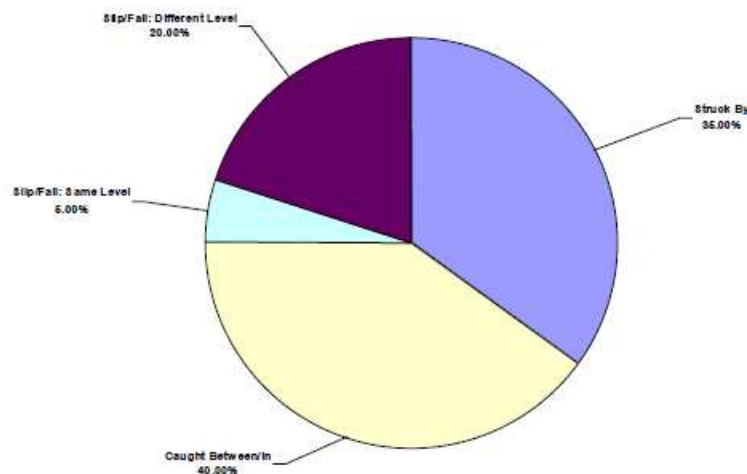


Gráfico 1. Estadísticas de accidentes por caídas

Las caídas cuestan a los empleadores millones de dólares cada año en tiempo perdido, compensaciones y demandas de responsabilidad por parte de terceros. Con todas las medidas preventivas existentes y con la lógica que pone de manifiesto la necesidad de la protección contra caídas, uno pensaría que es fácil convencer a la administración y a los trabajadores para que escuchen, conozcan y utilicen métodos de protección contra caídas. Sin embargo, como con cualquier otro cambio, existe todavía una increíble cantidad de resistencia. Algunas industrias petroleras se demoran en unirse a la causa e implementar las leyes, mientras que los costos asociados a un nuevo programa de seguridad han mantenido a muchas compañías lejos de implementar programas integrales. Los trabajadores, que son los grandes beneficiados de este tipo de programas, a menudo responden con la siguiente frase típica: *"He venido haciendo este trabajo de esta forma, durante los últimos 35 años y nunca me he caído."*

La industria de protección contra caídas está regulada por cierto número de organismos que proveen las pautas para todo, desde las resistencias mínimas de las cinchas y las cuerdas hasta el despliegue máximo del amortiguador de caídas. Lo que a menudo no se entiende es la diferencia entre los organismos normativos y los organismos reguladores y como cada uno de ellos afectan a la industria. La mayor diferencia es que los organismos normativos establecen normas que son principalmente de cumplimiento voluntario, mientras que los organismos reguladores decretan la legislación que se debe seguir bajo penalización de la ley. Los organismos normativos que tienen la mayor influencia sobre la protección contra caídas son el ANSI (Institute Nacional Estadounidense de Estándares) y la CSA (Asociación Canadiense de Estándares). Ambos organismos son entidades de cumplimiento voluntario que establecen las normas para la fabricación de equipos.

Para colocar el sello ANSI o CSA en una pieza de equipo se debe pasar una serie de pruebas para cumplir con los requisitos que se han establecido previamente. Si se hacen cambios significativos de diseño al equipo, se debe pasar nuevamente por el mismo nivel de pruebas para garantizar que aun sigue cumpliendo con las normas. Este proceso garantiza que las compañías fabriquen productos seguros y que los probables usuarios finales del equipo no tengan que permanecer despiertos toda la noche, preocupados por el trabajo del día siguiente.

En Ecuador se establece el Decreto 2393, como una norma y guía en cuanto a Seguridad se trate, para reducir accidente “*Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio Ambiente de Trabajo*” como los Estados Unidos, la protección contra caídas se rige por la OSHA, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los EE.UU., la cual establece las regulaciones mínimas para todo el país. Los estados individuales deben escribir su legislación para cumplir con los requisitos mínimos y tener la opción de ser aun más estrictos que las regulaciones de la *OSHA*. La OSHA tiene el poder y la capacidad de ejecución para emitir órdenes de detención de trabajo y multas severas por no cumplir con las normas. Las regulaciones más apropiadas pertinentes a la protección contra caídas son la norma OSHA 1926, Subparte M, Protección contra caídas para la industria de la construcción y 1910, Subpartes D & F, Protección contra caídas para la industria en general. Ellas detallan la obligación de tener protección contra caídas, los criterios y las practicas del sistema, así como los requisitos de capacitación.

Estas leyes establecen que la protección contra caídas se requiere para trabajar a 1,8 m (6 pies) por encima del nivel inferior siguiente. Además, dentro de los establecimientos industriales se requiere protección cuando se trabaja sobre plataformas que se encuentran a 1,2 m (4 pies) o más sobre el nivel inferior siguiente.

Se encuadran dentro de la norma OSHA 1926, excepto que ellos no requieren protección contra caídas hasta que estén trabajando de 7,2 a 9,1 m (25 a 30 pies) por encima de un nivel inferior.

### **Programas de protección contra caídas.**

Un programa integral de protección contra caídas que protegerá exitosamente a los trabajadores que lo utilicen y a la administración que lo diseñe y lo implemente, incluirá lo siguiente:

- Identificación de los riesgos de caída encontrados en el lugar de trabajo.
- Pautas detalladas de procedimiento.
- Selección y utilización del equipo y los sistemas adecuados.
- Inspección regular, cuidado e instalación del equipo de protección contra caídas, sistemas y anclajes identificados.
- Implementación por parte de la administración de una política de la compañía que apoye al nuevo programa de protección contra caídas.
- Y lo más importante, un programa integral de capacitación y educación.

### **Aspectos básicos de la protección contra caídas.**

Lo primero y lo más importante es que todos los lugares de trabajo deben desarrollar planes de protección contra caídas por escrito que incluyan:

- a) la identificación de los peligros de caída en cada área, una lista del o de los sistemas de protección contra caídas.
- b) Equipos que se utilizarán en cada área, procedimientos para el montaje.
- c) Mantenimiento, inspección, uso y desarmado del o de los sistemas de protección contra caídas.
- d) Procedimientos para rescatar a un trabajador que ha caído y se encuentra suspendido con un sistema de detención de caídas personal o red de seguridad, si es que no puede rescatarse a sí mismo.

Los planes de protección contra caídas cumplen una función crítica cuando se emplean monitores de seguridad y zonas de acceso controlado, cuando el trabajo se realiza a niveles elevados (es decir, de más de 25 pies o 7,6 metros), o en los casos en los que una caída puede comprender un riesgo de lesión inusual.

La Prevención de caídas incorpora aquellos sistemas y técnicas que eliminan la posibilidad de una caída. Dentro de lo posible, eliminar el riesgo mediante el uso de estos sistemas, o un cambio en los procedimientos de trabajo, constituyen el método preferido para brindar protección contra caídas.

### **Eliminación del peligro**

Una vez que se ha preparado un plan de protección contra caídas, uno de los primeros pasos para salvaguardar a los trabajadores que se encuentran a altura es tratar de eliminar por completo el peligro de caída. Esto puede lograrse con una modificación de los procedimientos de trabajo o la erradicación del peligro gracias a una modificación en el área. Algunos de los ejemplos incluyen reubicar una caja panel en un lugar más accesible, usar un poste y un adaptador para cambiar una luminaria en la torre de perforación, e instalar una válvula elevada de forma tal que se la pueda girar mientras se está parado en la superficie.

A menudo, este proceso es más simple durante la perforación inicial. Sin embargo, todos los trabajadores de mantenimiento también deben pensar en eso cuando se instala cualquier nuevo accesorio dentro de las instalaciones ya existente. Instalar inicialmente un artefacto de luz mientras se está trabajando desde un andamio puede ser bastante sencillo. Pero, ¿qué tan sencillo le resultará al siguiente trabajador realizar su tarea? Siempre que sea posible, la descripción del trabajo y el área deben ser modificadas para eliminar la necesidad de trabajar a altura, eliminando efectivamente el peligro.

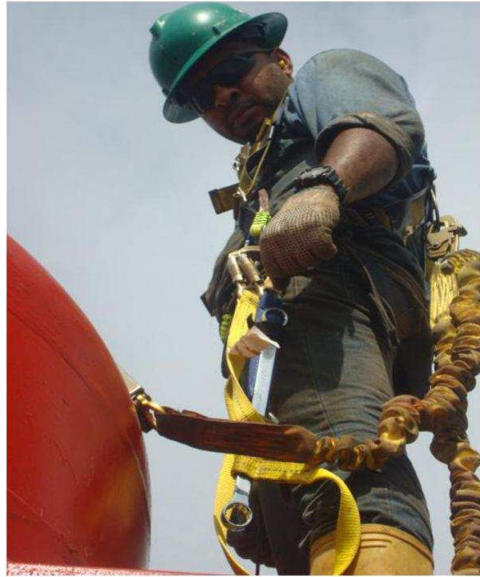


Foto 1. Obrero de patio trabajando en el desgasificador

La protección contra caídas hace referencia a la industria en general y al proceso de proteger a los trabajadores en la altura. La prevención de caídas incorpora aquellos sistemas y técnicas que eliminan la posibilidad de una caída. Todas las plantas deben contar con un plan de protección contra caídas por escrito en el que se detallen los componentes críticos de su programa de protección contra caídas. Siempre que sea posible, la descripción del trabajo y el área deben ser modificadas para eliminar la necesidad de trabajar a altura, eliminando efectivamente el peligro.

Las líneas de advertencia se utilizan para cercar las áreas peligrosas. Las zonas de acceso controlado se utilizan en los lugares de trabajo en los que no puede usarse otro sistema de protección contra caídas eficazmente o bien pueden crear peligros mayores a los que actualmente existen. Solo se los debe utilizar como último recurso para proteger al trabajador.

Los sistemas de detención de caídas suponen el carácter inevitable de una caída. Los sistemas de detención de caídas personales siempre deben considerar: "*Caída libre*" (legislada como un máximo de 6 pies (1,8 metros), Distancia de desaceleración y un Factor de seguridad.

El rescate siempre debe ser una consideración en todo programa de protección contra caídas. 2.4

### **Líneas de advertencia**

Las líneas de advertencia se utilizan para cercar un área peligrosa. Las líneas se ubican como una baranda (a 34 - 39" 86-99 cm.) por encima de una superficie de trabajo, con el agregado de banderas de color. Se las ubica en forma paralela y a una distancia de al menos 6 pies (1,8 m.) del lugar de peligro de caída. Se las instala para avisar a los trabajadores que es posible que se estén acercando al lugar de caída.

Siempre que los trabajadores no crucen las líneas de advertencia, no necesitan ninguna otra forma de protección contra caídas. Este método de prevención contra caídas es utilizado fundamentalmente por los encuelladores mientras están trabajando en el trabajadero o en partes distintas de la torre de perforación.

### **Jaulas de escalera**

Las jaulas de escalera constituyen un elemento visible común en la mayoría de los lugares de trabajo. Las jaulas de escalera se utilizan en los casos en los que la extensión de ascenso equivale o supera los 24 pies (7,3 m.) (ANSI A14.3 para Escaleras fijas), y están originalmente diseñadas para el uso en caso de emergencias.

Es un concepto erróneo común pensar que las jaulas de escalera fueron diseñadas para frenar la caída de un trabajador, de hecho, una jaula de escalera simplemente tiene por finalidad limitar el movimiento del trabajador para que pueda recuperar su punto de agarre en los peldaños de la escalera antes de que efectivamente caiga. Por desgracia, las caídas en jaulas de escalera han sido responsables de ciertas lesiones horribles y rescates muy difíciles. Durante una caída, el trabajador afortunado simplemente rebota de un lado a otro hasta que toca el suelo.

El trabajador desafortunado es detenido por la jaula de la escalera generalmente cuando un brazo, una pierna o su cabeza pasa por una abertura de la estructura de la jaula y queda calzada. Por suerte, la frecuencia con la que se utilizan las jaulas de escalera es cada vez menor, y los fabricantes están desarrollando sistemas de seguridad para escaleras mucho más seguros y cómodos, tales como el sistema de ascenso seguro.

Aun así, es poco probable ver un remplazo de las jaulas de escalera en forma inmediata debido a factores financieros y de conveniencia que siguen siendo inherentes de dicho sistema.



**Foto 2.** Dispositivo de ascenso en jaula

### **Zonas de acceso controlado**

Las zonas de acceso controlado son áreas que tienen acceso restringido y en las que los trabajadores corren el riesgo de caer. Se ubican en el sector peligroso de las líneas de advertencia.

Algunos ejemplos de las aplicaciones apropiadas de las zonas de acceso controlado incluyen las áreas cercanas a los bordes o donde se realiza el trabajo en estructura de la torre de perforación y el trabajador debe trabajar dentro del área de peligro de 6 pies.

Las zonas de acceso controlado solo pueden usarse en áreas en las que el trabajo se realiza siguiendo las pautas de un plan de protección contra caídas como un ATS (*Análisis de Trabajo Seguro*).

También se utilizan las zonas de acceso controlado junto con un sistema de monitoreo de seguridad, por el cual se da a una persona la responsabilidad exclusiva de supervisar a los trabajadores dentro del área de peligro a través de un Permiso de Trabajo.

El monitor de seguridad en el bloque 15 y de acuerdo al Permiso de Trabajo se lo considera aprobador local y Ejecutor, deben garantizar que todos los trabajadores en la "Zona" sean conscientes de sus alrededores y que no ignoren u olviden el peligro de caída.

Las zonas de acceso controlado solo se implementan cuando el uso de todos los otros sistemas de protección contra caídas podría ser considerados poco prácticos o bien podrían generar peligros adicionales. Se las debe utilizar como último recurso.



**Foto 3.** Encuellador en área de trabajo

### **Sistemas de Control de caídas**

Los sistemas de control de caídas están diseñados y montados de forma tal que se pueda eliminar la posibilidad de caer a niveles más bajos. Deben acortarse los acolladores o posicionarse los puntos de ancla de tal forma que los trabajadores no puedan ir más allá del borde en el que existe el potencial de una caída. A menudo se hace referencia a los sistemas de control de caídas como sistemas de restricción de desplazamiento.

Los beneficios son evidentes. Si se ha eliminado la posibilidad de una caída, también se ha eliminado eficazmente el potencial de que se produce una lesión grave. Los equipos utilizados en los sistemas de control generalmente son menos sofisticados que los que se emplean en los sistemas de detención de caídas, ya que los equipos simplemente necesitan contener al trabajador y no soportarlo en una caída. Es importante recordar que deben tenerse en cuenta todos los peligros relacionados cuando se utiliza un sistema de control de caídas. A menudo, un sistema de control de caídas se dispone con el fin de proteger a un trabajador de un peligro y luego se descubre que ese trabajador también podría desplazarse hasta otro punto, fuera de su área de trabajo inmediata, en el que existe el potencial de una caída. En estos casos, el sistema debe estar diseñado teniendo en cuenta las consideraciones sobre la detención de caídas.



**Foto 4.** Utilización de equipo para trabajo en alturas

### **Sistema de Posicionamiento**

Los sistemas de posicionamiento se utilizan fundamentalmente para trabajar a altura, en los casos en los que se requieren operaciones con manos libres, pero no un movimiento excesivo. Esta forma de protección contra caídas se utiliza principalmente cuando se quiere mover el sistema del Flow Line o limpieza de la sub – estructura de la torre o en el trabajadero del Casing.

De manera ideal, los sistemas de posicionamiento deben estar respaldados por un sistema de detención de caídas secundario conectado a la argolla “D” posterior del arnés.

Los equipos con gancho para moldes de pared y varilla de refuerzo con cadena son las herramientas de elección cuando se monta un sistema de posicionamiento.



**Foto 4.** Línea de posicionamiento



**Foto 5** Línea de posicionamiento de cadena



**Foto 6.** Uso correcto línea de posicionamiento

### **Sistemas de detención de caídas personal**

Los sistemas de protección de caídas hasta el momento han requerido escasa o nada de participación personal del trabajador. Estos sistemas ofrecen una solución segura y simple. Sin embargo, en los casos en los que no resulte práctica o económico emplear tales sistemas, se necesita un sistema de detención de caídas personal.

Los sistemas de detención de caídas personales son mucho más complejos y exigen que el usuario final reciba una capacitación más detallada y exhaustiva. Cuando se utilizan sistemas de detención de caídas personales, es necesario entender plenamente todos los componentes involucrados para poder trabajar en forma segura. Por lo tanto, nos concentraremos en los sistemas de detención de caídas personales, sus componentes, uso, cuidado y consideraciones sobre la detención de caídas.

### **Consideraciones sobre la detención de caídas**

En el desarrollo e implementación de los sistemas adecuados de detención de caídas personales, es importante que esté familiarizado con las siguientes consideraciones:

**Caída libre:** Es la distancia recorrida desde el punto en el que el trabajador comienza a caer hasta el punto en el que el sistema de detención de caídas del trabajador comienza a desacelerar su caída. La distancia en caída libre determina la velocidad de la caída y la fuerza que se impone al sistema.

Cuanto mayor es la caída libre, mayor será la distancia de desaceleración y la de caída total. Es importante que se reduzca al mínimo la caída libre y se la mantenga en los valores más bajos posibles en la práctica. La ubicación del anclaje y la extensión del acollador afectarán la caída libre. Cuanto más alto sea el anclaje y más corto el acollador, mejor será el sistema.

**Distancia de desaceleración:** es la distancia que se atribuye a la activación de los amortiguadores (máx. de 42 pulgadas (1 m.)), activación del detención de caídas (máx. de 42 pulgadas (1 m.)) y/o deslizamiento en el sistema (es decir, deslizamiento de la argolla D y tensor del arnés (aprox. 12 pulgadas (30 cm.))

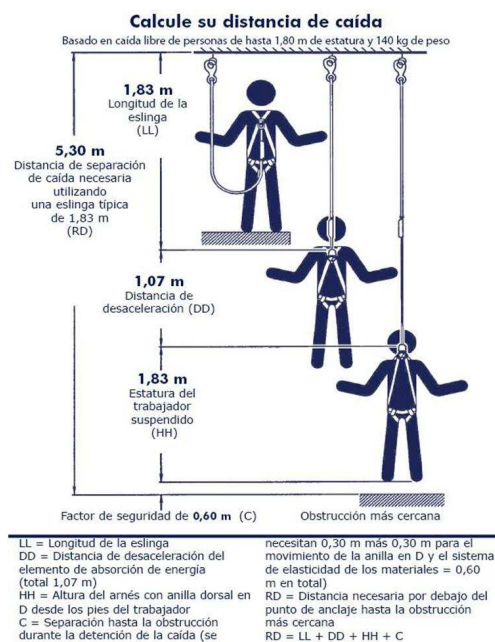
**Factor de seguridad:** Es la distancia existente entre los pies de los trabajadores y el nivel inferior en el instante mismo en el que se frena la caída, antes de cualquier retroceso por rebote. Esta distancia debe fijarse como mínimo en 2 pies (0,6 m.).

**Distancia de caída total:** Es la suma de la caída libre calculada y las distancias de desaceleración. Esta es la distancia máxima que cae el trabajador. Si bien este cálculo ofrece, en sí mismo, muy poco en lo que se refiere a la manera de montar un sistema, si ofrece los cálculos necesarios para la consideración final, el margen calculado

**Margen calculado:** Es la distancia desde el área de trabajo al suelo u obstrucción que está más abajo. El margen calculado es crítico, si la distancia de caída total resulta ser mayor que el margen calculado, el problema es evidente. Por lo tanto, se recomienda que el margen calculado sea al menos dos pies (0,6 m.) mayor que la distancia de caída total. También es importante recordar que debe considerar cualquier obstrucción que pueda sobresalir debajo del trabajador que pueda estar en el suelo. Esto disminuirá el margen calculado para el obrero.

**Caída oscilante:** Es una caída del tipo pendular que se produce cuando el anclaje no se encuentra directamente sobre la cabeza del trabajador. Aunque una caída oscilante no es peligrosa en sí misma, existe el peligro si, durante la oscilación, el trabajador entra en contacto con una obstrucción. La lesión que puede producirse con una caída oscilante puede ser tan grave como una caída desde la misma distancia, directamente al suelo. Además, la acción cortante de un borde filoso puede multiplicarse cuando el acollador oscila a lo largo de éste.

**Rescate:** La forma en la que va a recuperarse a un trabajador que ha caído es una consideración muy importante que debe planificarse con mucha anticipación. Sin un plan y procedimientos de rescate generales, el trabajador que ha caído y cualquier rescatista podrían estar en peligro. Sin embargo, no es necesario que un rescate sea complicado y, de hecho, debería mantenerse simple, si se dispone de un elevador de personas u otra plataforma de trabajo móvil similar, se la debe utilizar antes de recurrir a un rescate mucho más difícil con cuerda y técnicas complejas.



## EL ABCD de la protección contra caídas

La protección anticaída no necesita ser complicada. De hecho, las bases de cualquier sistema personal anticaída son tan simples como el A, B, C (¡y D!).

**A = Anclaje:** el anclaje es el punto de fijación seguro para el sistema de detención de caídas. El tipo adecuado de anclaje varía según la industria, el trabajo, el tipo de instalación y la estructura disponible, pero debe poder resistir la fuerza de detención de la caída. El conector de anclaje brinda una forma de fijar el sistema al anclaje

Se recomienda usar un anclaje que soporte 5000 lb. (2268 Kg.), los anclajes utilizados para los sistemas de control de caídas o posicionamiento pueden estar diseñados de maneras diferentes a las observadas en los sistemas de detención de caída por eso hay que tener cuidado.

Coloque su anclaje directamente por encima de su área de trabajo. Si se usa un anclaje en forma regular, hágalo certificar, identifique claramente los anclajes utilizados solamente para la protección contra caídas, adicional no utilice caños de agua, conductos eléctricos, artefactos luminicos o barandas. Asegúrese de que haya un ángulo de menos de 45 grados entre los extremos de la eslinga, la seguridad en una caída es importante incluso cuando está instalando el sistema de anclaje. Los anclajes de Cuerda horizontal son diferentes a los de punto individual que se utilizan para detener caídas, y como última recomendación hay que inspeccionar una y otra vez sus anclajes y conectores de anclaje.

Los anclajes pueden definirse como puntos seguros para unir una cuerda, acollador, dispositivo de desaceleración o cualquier otro sistema de detención de caída o rescate. Algunos ejemplos de anclajes típicos incluyen miembros de acero estructural, vigas de hormigón prefabricado, y armaduras de madera. En la mayoría de las situaciones, cuando se configura un sistema de anclaje, se requerirá un conector de anclaje (o ancla).

Esta pieza del equipo se utiliza como un medio seguro de sujeción para el acollador o cuerda al anclaje. Algunos tipos incluyen eslingas de cable y sintéticas, anclas de techo y abrazaderas de viga.

Los anclajes utilizados para detener una caída deben ser capaces de soportar una carga estática de 5000 lb. (2268 kg.) (22.2 kN) para todo trabajador conectado al anclaje, a menos que exista una certificación de ingeniería. Si dos trabajadores deben unirse a un mismo punto de anclaje para detención de caída, en ese caso, el punto de anclaje de ser capaz de soportar una carga de 10.000 lb. (4536 kg.), 5000 lb. (2268 kg.) para cada trabajador. Los anclajes que poseen certificación de ingeniería deben seguir manteniendo un factor de seguridad de al menos 2:1, cuando el sistema es diseñado, instalado y utilizado bajo la supervisión de una persona calificada.

Existen distintos tipos de conectores de anclaje que pueden usarse con anclajes tecnológicos o improvisados. Los tipos de conectores de anclaje más comunes son las eslingas. Las eslingas vienen en muchas configuraciones y tamaños diferentes, según los requisitos del trabajador y para que lo necesiten algunas eslingas están hechas con cable con recubrimiento plástico de 1/4", empalmes de gaza Flemish, triscador y dedales.

Estas eslingas tienen una resistencia a la ruptura de aproximadamente 12.000 lb. (5443 kg.) cuando se las utiliza en la configuración de enganche de cesta. Eslingas de cable (por la forma en la que están hechas no pueden engancharse a cinchas). Las eslingas de cable son elegidas por su bajo costo, durabilidad y resistencia al desgaste producido por productos químicos, calor y abrasión. La mayoría de las otras eslingas están hechas con diversos materiales sintéticos, tales como cinchas de poliéster o nylon, y vienen en una amplia gama de anchos y grosores.

Las eslingas sintéticas son elegidas por su poco peso, la falta de conductividad y la facilidad de uso.



**Foto 8.** Eslinga sintética para anclajes con capacidad de 5000 lb.



**Foto 9.** Correcto uso de la eslinga sintética

La fuerza de impacto o fuerza de freno máxima (Maximum arrest force, MAP) puede definirse como la carga dinámica máxima que se produce como consecuencia de la detención repentina de un empleado que cae. La fuerza de impacto varía según el peso del trabajador, la distancia de caída libre y la cantidad de energía que disipa el sistema (es decir, la cantidad de entrega o estiramiento en el sistema). Es esta fuerza de impacto esperada o calculada la que determina los requisitos de resistencia de los componentes de un sistema de protección contra caídas, incluido el anclaje

Por lo general, la fuerza de impacto resultante del freno de la caída de un empleado que pesa 200 lb. (90,7 Kg.) que es objeto de una caída libre de 6 pies (1,8 m.) con un acollador de cuerda puede ser de 2500 lb. (1134 Kg.), o más.

**B = Soporte para el cuerpo:** El arnés de cuerpo entero brinda el soporte necesario para el cuerpo gracias a las correas que se ajustan al usuario y distribuyen la fuerza de detención de la caída entre la parte superior de los muslos, la pelvis, el pecho y los hombros.

**Cinturones corporales.-** El cinturón corporal fue el primer intento formal de soporte corporal. El cinturón corporal típico tiene un largo de 15 pulgadas (41 milímetros) de una trama sintética ancha que se sujeta alrededor del cuerpo con una hebilla. Un cinturón de control de caída estándar solamente tendrá un punto de conexión que se ubicará en el centro de la parte inferior de la espalda.

Los cinturones de posicionamiento que se utilizan junto con correas de poste o acolladores de posicionamiento para el trabajo tienen dos puntos de unión que se ubican uno a cada lado de la cadera del trabajador. Algunos cinturones están equipados con una almohadilla cómoda (una pieza más ancha de material acolchado) cuya finalidad es distribuir el peso corporal de un trabajador en una superficie más extensa.



**FOTO 7.** Cinturón corporal avanzado

Los estudios han demostrado que los cinturones corporales pueden causar lesiones internas extensas y una gran incomodidad cuando se los utiliza para detener caídas. En caso de una caída, el cinturón corporal por lo general no mantiene su posición deseada alrededor de la cintura del trabajador. Por desgracia, si no se lo utiliza correctamente, el cinturón podría terminar alrededor del pecho o tobillos del trabajador o bien deslizarse por completo fuera del cuerpo, dejando que el trabajador caiga al suelo. Aun cuando el cinturón se mantenga en el lugar para el que fue creado, el tiempo de suspensión tolerable varía debido a las diferencias en la conformación anatómica; y, por lo general, los trabajadores tendrán un promedio de 1 a 2 minutos antes de que se presenten problemas médicos. Los trabajadores suspendidos comenzarán a experimentar dificultades para respirar, presión sanguínea elevada, pulso acelerado, náuseas, vómitos y pérdida de la conciencia. La suspensión prolongada de un trabajador que ha caído sin que este hecho haya sido notado durante un periodo prolongado puede causar un paro cardíaco.

La mayoría de los fabricantes incluyen una advertencia escrita en o con el cinturón corporal en la que indican que no se debe usar el cinturón para detener una caída. Se legisla que los cinturones corporales no deben ser utilizados para detener caídas. Si bien el cinturón corporal debe quedar excluido del inventario de equipos para detención de caída, siguen existiendo posibilidades legítimas para el uso del cinturón corporal en escenarios de posicionamiento para el trabajo y de control de caídas

### **Arnés de cuerpo entero.-**

El desarrollo del arnés de cuerpo entero se origina a partir del arnés silleta de alpinismo que ofrecía una distribución más adecuada de las fuerzas de impacto en el cuerpo en comparación con un cinturón para la cintura. El diseño desplaza el impacto de los órganos internos (habitualmente el lugar en el que un cinturón corporal distribuye la fuerza) a los grupos óseos y musculares más importantes alrededor de la cintura pelviana.

Sin embargo, un arnés silleta no es apropiado para su uso en la industria, ya que el trabajador podría caer de cabeza y salirse de él. El arnés de cuerpo entero ofrece ventajas significativas con respecto a los cinturones corporales.

Estas ventajas incluyen:

- Tiempo de suspensión tolerable prolongado.
- Distribución de las fuerzas de impacto.
- Menor potencial de sufrir lesiones graves.
- Posición erguida del trabajador suspendido
- Rescate más sencillo y mayor versatilidad.



**Foto 8.** Arnés de cuerpo entero

Para cumplir con las estrictas normas establecidas por el ANSI, los arneses de cuerpo entero deben estar diseñados, fabricados y probados de acuerdo con estrictas pautas, entre las cuales podemos numerar las siguientes recomendaciones:

- Todos los puntos de sujeción y correas que soportan la carga deben tener una resistencia mínima a la ruptura de 5000 lb.
- Cuando el arnés está correctamente ajustado, evitará la caída.
- El punto de sujeción para la detención de la caída debe encontrarse en la posición dorsal (entre los omoplatos).

El ser humano promedio que usa un arnés de cuerpo entero debidamente ajustado comenzará a experimentar un daño interno grave cuando se lo exponga a fuerzas de impacto superiores a aproximadamente 2300 - 2700 lb. Si los arneses están mal ajustados, esta cifra es significativamente menor.

**C= Conectores:** Un conector, como una eslinga de amortiguación de impactos o un anticaídas autorretráctil, es un equipo que conecta el arnés de cuerpo entero del usuario a un anclaje. Cuando se

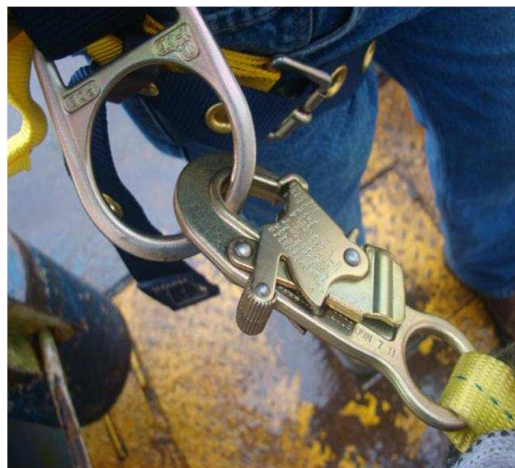
usa con un sistema de limitación de caídas, el conector debe ser lo suficientemente corto para que el trabajador no tenga riesgo de caída.

Los ganchos de seguridad y mosquetones que se utilizan para las operaciones de protección contra caídas o rescate deben tener traba automática. Algunos peligros asociados con los ganchos de seguridad y mosquetones incluyen despliegue forzado, conexión falsa y carga sobre un borde filoso.

Un ojo cautivo o pasador de aleta evitará que un mosquetón ejerza carga contra la compuerta. Los acolladores utilizados para detener caídas no deben tener un largo mayor que 6 pies (1,8 m.). Los acolladores no deben engancharse en la cintura (a menos que estén específicamente diseñados para ser usados de esa manera), ni se deben atar con nudos. Todos los acolladores utilizados para detener caídas deben tener un amortiguador incorporado o integral. Un amortiguador reducirá las fuerzas de una caída a menos de 900 lb. (408 kg.) pero al hacerlo, podrá extenderse hasta 3,5 pies (1 m.).

Los conectores incluyen equipos que se utilizan para acoplar o unir entre sí distintos componentes de los sistemas de protección contra caídas y/o rescate. A modo de ejemplo, puede usarse un conector para unir el arnés de cuerpo entero de los trabajadores a un anclaje o conector de anclaje. Algunos conectores utilizados en las operaciones de protección contra caídas y rescate incluyen ganchos de seguridad, mosquetones, acolladores, amortiguadores y cuerdas auto retráctiles

Un gancho de seguridad es un conector que tiene un cuerpo con forma de gancho con una abertura para su sujeción a un componente de protección contra caídas o rescate y una compuerta de cierre automático para retener el componente dentro de la abertura. Los ganchos de seguridad se utilizan en forma habitual en la protección contra caídas y vienen en una amplia gama de formas, tamaños y modelos. Algunos ganchos de seguridad tienen eslabones giratorios incorporados que evitan que el sistema se retuerza. También se incorporan indicadores de impacto en algunos ganchos de seguridad que indican si el gancho de seguridad fue previamente cargado y debe ser retirado de servicio.



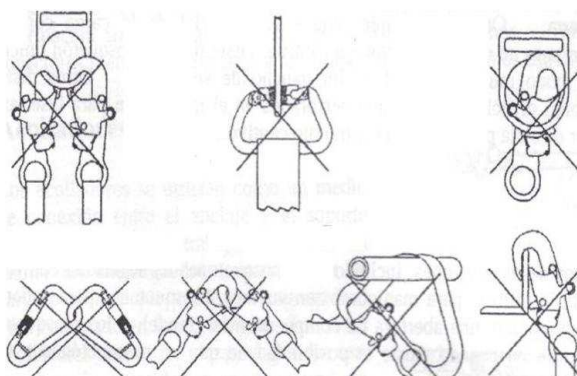
**Foto 9.** Gancho en anillo lateral para posicionamiento



**Foto 10** Conexión gancho de seguridad doble con traba

Todos los ganchos de seguridad elegidos para las operaciones de protección contra caídas o rescate deben ser fáciles de operar para poder de este modo, garantizar su uso en forma correcta. Deben tener una operación sencilla, con una mano, incluso en los casos en los que se utilizan guantes grandes. Un posible peligro que debe evitarse es la conexión falsa de un gancho de seguridad. Esto puede ocurrir cuando el usuario no puede ver la unión del gancho de seguridad con el otro componente (por ejemplo, la unión de un gancho de seguridad a una argolla D en la parte posterior de un arnés).

Para reducir al mínimo el peligro de una falsa conexión, puede pedirse a un fabricante que coloque una extensión en la argolla D dorsal del arnés o que conecte en forma integral un acollador o amortiguador al arnés. Los controles regulares por parte de otro trabajador (pedirle a un compañero de trabajo que inspeccione todas las conexiones) reducirá al mínimo también este peligro.



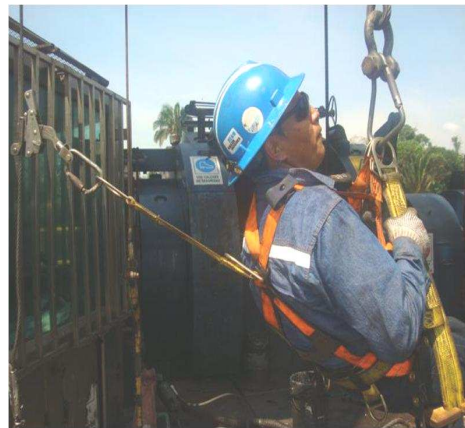
**Imagen 2.** Malas conexiones del gancho en puntos de anclaje

Los mosquetones son un tipo de conector que generalmente tiene forma oval y una compuerta en un lateral que puede abrirse para acoplarse a un componente de protección contra caídas o rescate. Los mosquetones también vienen en una amplia gama de formas, tamaños y características. Algunos materiales utilizados para la fabricación de mosquetones comprenden acero y aluminio.

Los mosquetones de traba automática hechos de acero son los recomendados para las operaciones de protección contra caídas y rescate. Ofrecen una máxima vida útil y reducen al mínimo el potencial de expulsión. Los mosquetones de traba manual no se traban a menos que sean trabados intencionalmente por el usuario. Pueden causar problemas si el tambor o la traba por torsión se corroen, impidiendo su uso, o si un trabajador olvida trabarla. Además, si la traba está cerrada y el mosquetón está cargado, tal

vez sea difícil destrabarlo después de la operación. Un mosquetón sin traba o un mosquetón destrabado tienen el potencial de causar expulsión, y no es tan resistente como un mosquetón similar que fue trabado. Los mosquetones sin traba o de traba manual no cumplen con las normas ANSI y no deben ser utilizados.

Se han diseñado mosquetones para aceptar la mayor parte de la carga a lo largo de la sección transversal desde la compuerta (el "lomo"), en lugar de hacerlo de manera similar a ambos lados, como sucedía con el diseño de mosquetón oval original. A este tipo de mosquetón se lo conoce como D excéntrico. El D excéntrico también reduce la posibilidad de que el mosquetón gire a un lado y ejerza "*carga contra la compuerta*". Todos los mosquetones son mucho más débiles cuando se ejerce carga contra la compuerta. Otro diseño que reduce el potencial de la carga contra la compuerta es un mosquetón con ojo cautivo. Este tipo de mosquetón funciona de un modo muy similar al de un gancho de seguridad. Otros diseños incorporan orificios previamente perforados en el mosquetón para insertar un pasador de aleta para que actúe como ojo cautivo.



**Foto 11.** Mosquetón con traba o doble seguro

Líneas de vida, se utilizan como un medio de conexión entre el anclaje y el soporte corporal que usa el trabajador. Pueden incluir un amortiguador (amortiguador de carga personal) que puede estar agregado o bien conectado en forma integral. Todas las líneas de vida tienen una pieza integral (ya sea, ganchos de seguridad o mosquetones) en uno de sus extremos para facilitar su sujeción a otros componentes para la protección contra caídas o rescate.

Las Líneas de vida pueden estar construidas de materiales, extensiones y variedades diferentes, según las circunstancias. Los tres componentes básicos de una línea de vida incluyen cuerda, trama y cable. Las líneas de vida de cuerda están hechos fundamentalmente de nylon o poliéster y tienen tres hebras trenzadas con diámetros que oscilan entre 2" y 5/8".

Se los utiliza por sus características de amortiguación de carga limitada, su poco peso y su bajo costo. Las Líneas de vida varían en su ancho entre 1 y 2 pulgadas y pueden estar hechos en nylon, poliéster o kevlar. Las líneas de vida de trama son bastante durables, resistentes a la abrasión, muy fuertes y además, un estiramiento mínimo. Las líneas de vida de cable normalmente están hechos en acero inoxidable recubierto en plástico o cuerda de alambre galvanizado con un diámetro de 7/32" o mayor. Las Líneas de vida de cable se utilizan cuando se utilizan productos químicos, calor o soldaduras en el área inmediata. No se los debe utilizar si existe la posibilidad de conductividad eléctrica. Las Líneas de vida de cable son mucho más estáticas por naturaleza y, por lo tanto se los debe utilizar con un amortiguador de carga general cuando se los utiliza para detener caídas.

La mayoría de Líneas de vida sin amortiguador no deben ser utilizadas para detener caídas debido a las fuerzas de impacto que pueden producirse por una caída. La Línea de vida debe reducir al mínimo

la fuerza en el trabajador a menos de 1800 lb. (816 kg.) (8 kN) con una caída libre de hasta 6 pies (1,8 m.). Sin embargo, se recomienda comprar todas las líneas de vida concebidos para detener caídas con amortiguadores de carga ya incorporados.

El largo de la Línea de vida es una consideración muy importante. Debe ser lo suficientemente larga (6ft) como para ser simple para el usuario, pero a la vez se lo debe mantener lo más corto posible para reducir al mínimo la distancia de caída libre. Sin embargo, no atamos nudos en las líneas de vida para reducir su largo, ya que esto puede reducir su resistencia en hasta un 50%. Los acolladores de cuerda y trama pueden comprarse en largos ajustables, posibilitando un uso universal.

Las Líneas de vida deben estar conectadas a la altura de la espalda o por encima de la espalda del usuario para reducir al mínimo la distancia de caída. Además, el trabajador no debe caminar demasiado lejos del anclaje elevado porque podría producirse una caída con balanceo durante el trayecto.

Si se ha utilizado la línea de vida para frenar una caída, se lo debe retirar de inmediato. Algunas líneas de vida sin amortiguadores tienen indicadores (es decir, un dedal que se deforma cuando recibe carga) que indica si debe retirarse de servicio.



**Foto 12.** Línea de vida 100 % protección contra caídas, gancho ancho para ser colocado en los largueros de la torre



**Foto 13.** Línea de vida

Se utiliza un amortiguador de carga (amortiguador de impacto) para disipar la carga y reducir las fuerzas en el trabajador y el anclaje. La mayoría de los amortiguadores de carga disipan la energía de una caída, extendiéndose, desgarrando fibras y/o produciendo calor (a través de la fricción) en lugar de una gran fuerza de impacto que habitualmente se esperan en una caída.

Debe agregarse el despliegue o la extensión de un amortiguador de carga a los cálculos de la distancia de caída total con el fin de asegurar que el trabajador no impacte contra el suelo u otra obstrucción que pueda haber debajo.

Los amortiguadores de carga pueden ser parte integral de un acollador o un arnés, o bien unidades separadas independientes. Las Líneas de vida con amortiguadores de carga integrales son los recomendados porque garantizan el uso del amortiguador de carga en todo momento. Cuando se utilizan estos tipos de líneas de vida con amortiguación de carga, el extremo del amortiguador debe conectarse en el punto más cercano al arnés.

Cuando los amortiguadores de carga forman parte integral de la argolla D dorsal de un arnés, su uso está garantizado. Esto permite que el trabajador lo una en forma visual, reduciendo las posibilidades de una conexión falsa. Sin embargo, los trabajadores deben ser conscientes de que el largo máximo de un acollador utilizado con estos amortiguadores de carga es de 4-5 pies (1.2-1,5 m.), para garantizar que la totalidad del conector no tenga un largo de más de 6 pies (1.8 m)

**D= Descenso y rescate:** Los equipos de descenso y rescate, una parte esencial del programa de protección anticaída, se utilizan para rescatar o bajar al suelo a un trabajador que ha sufrido una caída. El rescate, aunque suele ser pasado por alto, es un componente crítico en cualquier programa de protección contra caídas. Aunque los presupuestos de rescate están siendo drásticamente reducidos, se necesita hoy más que nunca que los sitios mantengan la capacidad que permita realizar un rescate seguro y eficiente. Un concepto erróneo común es que dado que se implementan programas de protección contra caídas, el lugar será más seguro y las necesidades de un rescate serán menores.

En el pasado, en los casos en los que los trabajadores quedaban librados a sus conocimientos y sabiduría para prevenir una caída, el rescate no era un gran problema. Si un trabajador caía, la ambulancia venía, lo retiraba del suelo y se marchaba, ahora, un trabajador cae y literalmente queda colgando.

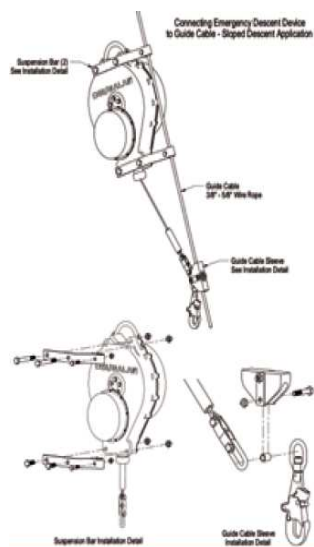
Las operaciones de rescate con ángulo elevado pueden realizarse de muchas maneras, el rescate de descenso típico al estilo Hollywood, aunque es emocionante y aumenta la adrenalina es considerado peligroso y en general se lo desaprueba. El personal de rescate sufre más del 75% de las lesiones que se producen como consecuencia de las operaciones de rescate. En el fragor del momento, se ha visto que los posibles rescatistas entran en pánico y suelen pasar por alto aspectos importantes de su entrenamiento. La presión puede ser un gran motivador para algunos, aunque a otros puede destruirlos. En consecuencia, el rescate debe ser lo más simple y seguro posible, poniendo en riesgo a la menor cantidad posible de trabajadores.

Si es posible acceder a un trabajador que ha caído usando un elevador o winche (manrider), debe usarse uno de estos elementos. Cuando se emplean procedimientos simples y prácticos, existe un margen de seguridad mucho mayor y los requisitos de entrenamiento son menores. Los sitios industriales también pueden tener un departamento de bomberos local que realice los rescates, los equipos de rescate internos pueden ser eficaces ya que sus tiempos de respuesta generalmente son muchos menores sobre todo en la industria de la perforación y workover que por lo general realizan sus labores en sitios lejanos y hostiles. Sin embargo, si van a crearse equipos de rescate es de suma importancia que todos los miembros reciban entrenamiento profesional competente y practiquen en forma regular es decir, todos los meses.

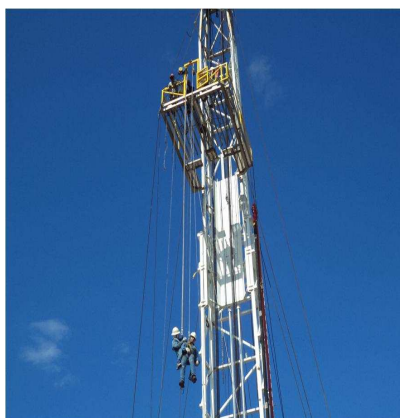
Adicionalmente los trabajadores deben estar entrenados en los métodos de escape y evacuación en las áreas de trabajo en las que existan peligros ambientales, estos peligros pueden ser productos químicos o atmósferas peligrosas como el H<sub>2</sub>S o lugares en los que exista una elevada posibilidad de que se produzcan incendios o explosiones. Si los trabajadores pueden escapar o rescatarse a sí mismo de una situación de peligro, menor es la cantidad de personal en riesgo, actualmente existen varios equipos de escape de emergencia con descenso controlado manual o automático.



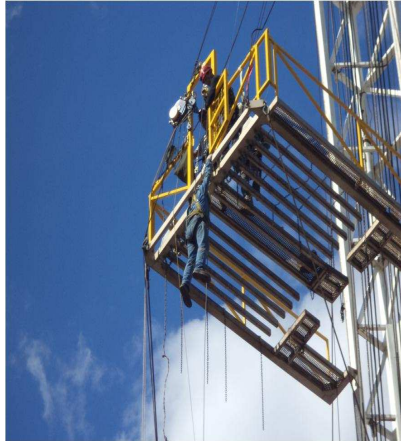
**Foto 14.** Equipo de rescate ventaja mecánica 3 a 1



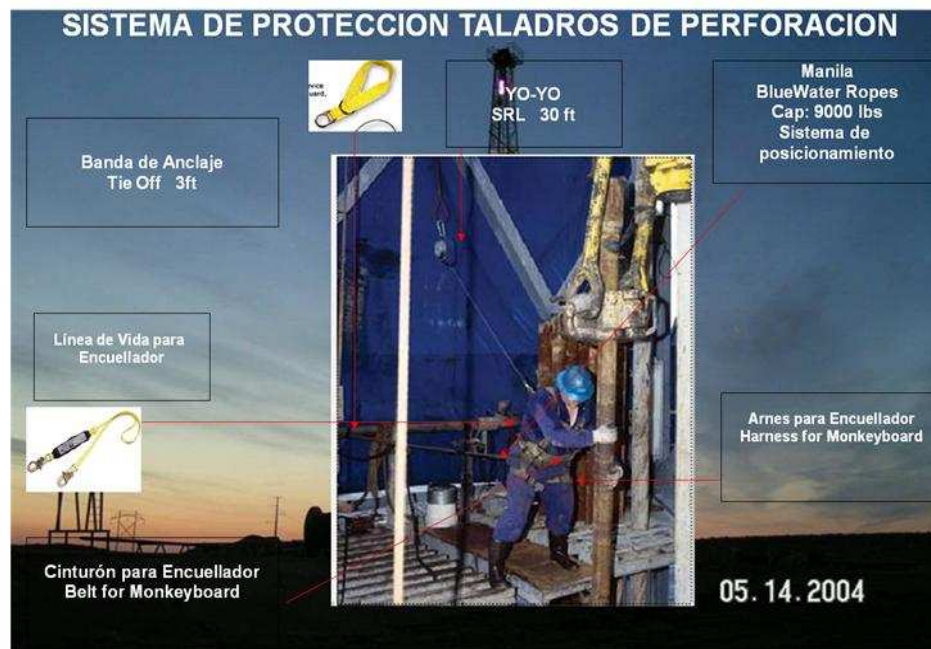
**Foto 15.** Equipo de escape de emergencia en vertical o diagonal



**Foto 16.** Procedimiento de rescate / encuellador



**Foto 16.** Procedimiento de escape descenso controlado / encuellador



**Foto 17.** Configuración sistema de protección para el control de caídas



**Foto 17.** Configuración sistema de protección para el control de caídas

### **Inspección.**

- Revise su equipo antes de usarlo y registre en el documento de inspección.
- El equipo debe ser inspeccionado por una persona competente, que no sea el usuario, por lo menos una vez al mes.
- Registre los resultados de cada inspección en el registro de inspección y mantenimiento. Las líneas de vida autorretractiles deben recibir mantenimiento cada dos años en un centro autorizado de servicio.

Persona competente significa un individuo que está en capacidad de identificar condiciones riesgosas o de peligro en el sistema personal de interrupción de caídas o cualquier componente, así como en su aplicación y uso.

Importante: Si el equipo ha estado sujeto a fuerzas de interrupción de caída o de impacto, debe ser retirado inmediatamente de servicio y sometido a una rigurosa inspección.

Importante: En condiciones extremas de trabajo/ ambientes rigurosos, uso prolongado, etc. Puede requerir de un aumento en la frecuencia de las inspecciones.

### **Pasos de la inspección.**

- Inspeccione las partes metálicas / hebillas, anillos D, pieza plástica de la espalda, ganchos con auto cierre y auto bloqueo, mosquetones con auto cierre y auto bloqueo. Estas partes no deben estar dañadas, rotas o torcidas y deben estar libres de bordes cortantes, asperezas, rajaduras, partes gastadas o corrosión.
- Inspeccione las correas, el material no debe tener fibras rasgadas, cortadas o rotas. Revise rasgaduras, abrasiones, moho, quemaduras o descolocación. Inspeccione las costuras; revise que no existan puntadas tiradas o cortadas. Las puntadas rotas pueden ser una indicación que el equipo ha sufrido un impacto y debe ser retirado de servicio. Inspeccione todos los dispositivos mecánicos para verificar su acción aseguradora, retracción y operación en general donde sea aplicable. Inspeccione los ensamblajes poniendo atención a partes saltantes o dañadas y ajustadores flojos.
- Inspeccione las etiquetas, todas deben estar presentes y ser legibles.
- Registre la fecha de inspección y los resultados en el formato de inspección y mantenimiento.

- Si la inspección indica una condición defectuosa, de manera inmediatamente retire la unidad del servicio y destrúyala o envíela a su fabricante para su reparación o mantenimiento.
- Los componentes que han sido sujetos a la fuerza de interrupción de caída deben ser retirados de servicio y destruidos, o llevados a un centro autorizado de servicio para su reparación.

### **Mantenimiento, servicio, almacenamiento.**

Limpie las tiras y las cuerdas con agua y un jabón suave. No utilice blanqueador o soluciones que contengan blanqueadores. Limpie las partes metálicas con un trapo seco, limpio y suave y cuelgue a secarse al aire. No acelere el secado con calor. Un acumulamiento excesivo de tierra, pintura, etc. Puede evitar que el arnés de cuerpo entero funcione adecuadamente y en casos extremos daña la correa al punto que se debilita y debe ser retirado de servicio.

#### **Mantenimiento.**

Los procedimientos adicionales de mantenimiento y servicio deben ser realizados por un centro de servicio autorizado por la fábrica. La autorización debe ser por escrito. No intente desarmar una unidad

#### **Almacenamiento.**

Guarde el equipo en un ambiente fresco, seco y limpio, lejos de la luz directa del sol. Evite las zonas donde puedan existir vapores químicos. Inspeccione detalladamente el equipo luego de haber estado almacenado por largo tiempo.

#### **Etiquetado.**

Las etiquetas en los diferentes equipos y sistemas contienen información sobre la identificación del producto, historia de la inspección y uso adecuado del producto. Inspeccione las etiquetas antes de usar los equipos

### **3. Conclusiones:**

- Las actividades que se realizan en alturas iguales o mayores de 1.80 m y con riesgo potencial de caída en labores de perforación, requieren de un programa de prevención y control de caídas en la que se incluya el rescate.
- En cualquier tarea el sistema usado para proteger a los trabajadores del taladro de perforación y workover de caídas desde alturas considerables según el decreto ejecutivo 2393, la protección contra caídas involucra un compromiso de la Gerencia General de la empresa para adquirir implementos y equipos especializados para estas tareas de alto riesgo, así como el entrenamiento adecuado al personal.
- Los controles de ingeniería son un método de apoyo importante en torres de perforación y workover, así como son la elaboración de procedimientos, instructivos y registros de capacitación para trabajos en alturas, y mantenimiento certificado de equipos y accesorios para evitar fallas al momento de cumplir con su función específica.
- Como parte del método de prevención, a más de comprar equipos para trabajo en alturas es la instalación de barandas protectoras, dispositivos para subir como el sistema de contrapesa para el encuellador y otro tipo de barrera alrededor de escaleras y evitar estar expuesto siempre a riesgos de caída.

- Uso de señalización como advertencia y uso obligatorio equipo para trabajo en alturas ayuda a que el empleado pueda identificar con claridad el sitio donde el riesgo de caída y la obligación de uso de arnés es esencial.
- El uso de accesorios y equipos especiales para trabajo en alturas ayuda al empleado a trabajar con más seguridad en alturas, en este caso líneas de posicionamiento cuando se necesita usar las dos manos y evitar caídas por tratar de trabajar con una mano y la otra sujetándose de un punto de anclaje inapropiado.
- La inspección correcta y cuidado del arnés de seguridad ayuda a prevenir que el equipo falle y el empleado sufra una caída, por eso mediante entrenamientos en cuidado, lavado y almacenaje correcto de equipos y accesorios para trabajo en alturas fue un gran beneficio tanto para el personal como la reducción de costos en adquisiciones frecuentes de arneses.
- La implementación de un sistema de rescate y auto rescate de un empleado que sufrió una caída al trabajar en alturas, ayudo a obtener un tiempo de respuesta y coordinación para llevar a cabo estas maniobras especiales y complejas.

Es importante mantener un procedimiento de MEDEVAC o plan de evacuación médica como complemento al rescate para evitar errores en manejo de pacientes traumatizados y demoras que son vitales para la víctima.

## **BIBLIOGRAFIA**

*Tecpetrol, Guías Seguridad – Salud – Ambiente, Edición 2010*

*IADC – Guías HSE Land Rig*

*D. E Ejecutivo 2393 – Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2008*

OSHA - <http://www.osha.gov/SLTC/etools/oilandgas/drilling/drilling.html> *Oil and Gas Well Drilling and Servicing eTool.*