

Diseñador: David Felipe Rodriguez Penagos

1 de junio 2020

Entregado a Superintendencia de industria y comercio en Colombia

Por medio de SIPI

Descripción

Sector tecnológico: Construcción, infraestructura e ingeniería y sus derivados.

Tecnología anterior: Puntos de anclaje móviles con arrestadores de caída

Descripción: La máquina Hiperión, entrará a suplir uno o ambos extremos de una línea de vida, ubicada entre 1.5 metros y 3.5 metros de altura, donde esta no tenga un soporte que cumpla con las especificaciones técnicas que demanda la normatividad de trabajo en alturas, ya que los puntos móviles actuales dependen de que la estructura donde se ancle cumpla con las especificaciones estructurales de la norma.

Estado de la técnica

Los productos que se encuentran en el mercado utilizados como punto de anclaje para ser usados como línea de vida, en trabajo de alturas, necesitan tener sus dos extremos fijos a una estructura rígida como se muestra en la imagen 1.

En Colombia, según resolución 1409 del 2012, artículo primero dicta que, para efectos de la aplicación de dicha resolución, se entenderá su obligatoriedad en todo trabajo en el que exista el riesgo de caer a 1,50 m o más sobre un nivel inferior.

Los dispositivos que se utilizan en protección contra caídas en alturas son:

Puntos de anclaje

Los anclajes por definición son puntos seguros al que pueden conectarse equipos personales de protección contracaídas como arnés y/o cinturón, con resistencia certificada a la rotura, diseñados y certificados en su instalación por un fabricante y/o una persona calificada. Puede ser fijo o móvil según la necesidad. En la cual se conecta una eslinga de protección contracaídas la cual es un sistema de cuerda, reata, cable u otros materiales que permiten la unión entre arnés del trabajador al punto de anclaje.

Su función es detener la caída de una persona y deben cumplir los siguientes requerimientos:

- a) Todos sus componentes deben ser certificados;
- b) Resistencia a la tracción mínima de 5.000 libras (22,2 kilonewtons – 2.272 kg);
- c) Tener un absorbedor de choque; y
- d) Tener en sus extremos sistemas de conexión certificados.

La norma europea EN 795A y EN 795B, estandariza los puntos de anclaje a los que se aseguran para evitar o detener una caída de altura.

Estos son efectivos en un área de actuación limitada y no se debe salir de dicha zona, ya que aumentaría la probabilidad del efecto “péndulo” e ingresaría en zona de riesgo por desplazamiento involuntario. (El efecto péndulo se refiere al momento, en que, al caer la persona, queda colgado y pivotando de un punto fijo).

Pueden ser portátiles, los cuales según describe la normatividad europea EN 795 sección B; para aquellas opciones de trabajo en las que puedan ser instalados, usados, y después retirados y utilizados en otro lugar de trabajo, sin embargo, el punto donde se ancle debe tener las características técnicas de resistencia de un punto fijo. Los puntos de anclaje para restricción de caídas, deben tener una resistencia mínima de 3.000 libras por persona conectada (13.19 kilonewtons – 1339.2 kg) y su ubicación y diseño evitará que el trabajador se acerque al vacío, como se muestra en la imagen 2.

Los puntos de anclaje pueden ser permanentes o temporales y en ambos casos, se requiere de una instalación certificada. Para instalar los puntos permanentes, se deberá contar con una línea de vida temporal.

Línea de vida

Pueden ser horizontales o verticales, temporales o permanentes, rígidas o flexibles. Las líneas de vida son, junto con el arnés anticaídas, los dispositivos de protección individual contra caídas más conocidos y utilizados.

Este se compone, como mínimo, un dispositivo de anclaje, un dispositivo de prensión del cuerpo y de un subsistema de conexión que conecte ambos.

Las líneas de vida portátiles son equipos certificados y preensamblados, elaborados en cuerda, reata o cable de acero, con sistemas absorbentes de choque, de igual forma, con conectores en sus extremos, un sistema tensionado y dos bandas de anclaje. Como se muestra en la imagen 1 y 3.

Los puntos de donde se anclen estas líneas, deben cumplir con las disposiciones técnicas anteriormente nombradas.

Descripción de la invención:

La máquina Hiperión, es un punto de anclaje para conectar una línea de vida móvil, carreteable y automontable. Está diseñado para poder suplir una conexión para anclar una línea de vida inexistente en el lugar de trabajo, cuando se necesita trabajar entre los 1.5 metros y los 3.5 metros de altura (ya que, para alturas superiores, generalmente se usan puntos de anclaje fijos). Esta estructura proveerá la confiabilidad de enganchar una línea de vida sujeta al arnés del personal de trabajo, confiando de esta manera que esta resistirá la fuerza de salto reduciendo el

riesgo de sufrir daños. Esta estructura está calculada y probada para resistir la carga estática y dinámica generada por la caída de una persona trabajando a una altura de hasta 4 metros. La máquina estará pintada de amarillo para entenderse como alerta de seguridad, ver imagen 4.

Descripción detallada de la invención:

La máquina Hiperión, es caracterizada por suplir uno o ambos extremos de una línea de vida, ubicada entre 1.5 metros y 3.5 metros de altura, donde la estructura a trabajar, no tenga un soporte que cumpla con las especificaciones técnicas que demanda la normatividad de trabajo en alturas, ya que los puntos móviles que existen actualmente, dependen de que la estructura donde se ancle o amarre, y que esta cumpla con la normatividad colombiana para trabajo en alturas. Está caracterizado también por ser replegable, para su transporte versátil y cómodo, ver imagen 5 y 6.

Las referencias numéricas nombradas a continuación, las cuales están colocadas entre paréntesis, son graficadas en la figura 1.

La estructura en su base está realizada en tubería cuadrada de 60 mm x 60 mm e= 2 mm en material ASTM A500 **(1)**, esta servirá de apoyo al contra peso, el cual está compuesto por una cama elaborada en lámina de acero ASTM A 36 e= 4 mm doblada en sus 4 caras, soldada en la unión de los dobleces, esta cama se llenará por completo en concreto, compuesto de arena de río, gravilla común y cemento portland tipo I en relación 1:1:3, fraguado con agua por un periodo de 3 días sin acelerante **(2)**. Este concreto embeberá una platina de ¼" de espesor en acero ASTM A36, la cual estará soldada perpendicularmente a otra platina de ¼" de espesor en acero ASTM A36 **(3)**, esta se soldará a una de las aristas de la tubería principal, la cual es en acero ASTM A 500 de 100 mm x 100 mm e= 2.5 mm **(4)**, esta tubería se colocará de manera que la fuerza de flexión sea soportada por las caras del perfil de manera rómbica, las siguiente etapa podrá estar entre 0.6 metros y 1.1 metros de altura en acero ASTM A500 de 100 mm x 100 mm e= 2.5 mm **(5)**, la tercera etapa de 90 cm en el mismo perfil **(6)** esta última, llevará un brazo pescante el cual tiene soldada una oreja de izaje, la cual está calculada y avalada para soportar una carga de hasta 2.3 toneladas **(7)**.

El transporte y movilidad de la estructura en conjunto se autosustentará con dos ruedas neumáticas, con labrado tipo tractor con capacidad de carga de hasta 300 lb (136kg) infladas a 30 PSI, neumático de 4 capas, doble rodamiento de diámetro interior de 5/8" nominal **(8)**.

El cardan que sustentará las ruedas estarán soldados a la estructura base con varillas macizas en acero ASTM A 36 refrentadas para agujero de Ø 5/16", soldadas de manera independientes, para dar mayor comodidad en el transporte, y hacer que este sea más suave y amortiguado. Ubicadas las ruedas, se asegurarán con tuerca y arandela **(9)**.

Los brazos para manipularlo de manera carreteable, tendrán la capacidad de ser basculados, desde la posición carreteable desde 1.4 metros hasta el piso y tendrá un sistema de ajuste de largo del brazo extensor, para poder dar soporte y estabilidad adicional de manera conjunta **(10)**.

En la parte superior del brazo o pescante se le acoplará un sistema neumático que funcionará como amortiguador de hasta 3000 N, que ayudará a absorber el impacto de la posible caída del usuario de la máquina **(11)**.

La manera de alcanzar la altura de trabajo, se realizará por etapas, las etapas de la máquina estarán abisagradas, estas, luego de posicionadas se deben asegurar con los tornillos de Ø1/2" grado 8 provistos para tal fin.

En la parte inferior de la base se colocarán los ajustadores de inclinación, los cuales sacarán a la máquina de la perpendicularidad del piso y le dará un ángulo de trabajo que hará que el vector fuerza disminuya, absorbiendo así un sobre esfuerzo en la máquina en caso de emergencia **(12)**.

En la parte superior de la primera etapa se disponen dos apoyos basculados a la mitad, para poder dar el soporte en triangulo que necesita la máquina para evitar el volteo en el momento del impacto por caída, de así requerirlo, y de esta manera ser auto soportada **(13)**.

USOS EN LA INDUSTRIA

Imagen 7. Máquina de punto de línea móvil, anclaje con disipador de energía (anclaje para una persona a un solo punto. Usos: mantenimiento de fachadas, puntos fijos, canales, canaletas, avisos, balcones, postes, etc.)

Imagen 8. Dos máquinas de punto de línea móvil, línea de vida en guaya certificada 10 metros, dos ganchos disipadores de energía (anclaje para una persona a dos puntos. Usos: mantenimiento y montaje de tejados, techos, silos, canaletas largas, mantenimiento a líneas de tuberías, etc.)

Imagen 9. Dos máquinas de punto de línea móvil para alturas menores a 4,2 metros, viga en aluminio con luz menor a 6 metros, tres patines certificados. (Anclaje para tres personas a dos puntos: tejados cortos, silos, tejados de galpones, bodegas, salones prefabricados, etc.)

Tabla de contenido de imágenes en el archivo imágenes y figuras

Imagen 1. Conexión básica de una línea de vida estándar

Imagen 2. Punto de anclaje móvil para techos. Extraído de <https://elytra.es/puntos-de-anclaje/> el 31/05/2020

¡Error! Marcador no definido.

Imagen 3. Ilustración de ejemplo, líneas de vida portátil clásicas. Tomado de <https://prointe.co/servicios/lineas-de-vida-portatiles/> el 31/05/2020

Imagen 4. Vista isométrica lateral

Imagen 5. Vista frontal

Imagen 6. Vista isométrica lateral

Imagen 7. Uso en fachadas

Imagen 8. Uso en techos

Imagen 9. Uso en techos hasta 3 personas al mismo tiempo

Figura 1. Vista lateral derecha con numeración descriptiva