

El factor de caída

El **Factor de caída (f)** indica la "dureza" de una caída para el usuario, y toma valores entre 0 y 2. Se calcula dividiendo la altura de la caída (h) entre la longitud útil de la cuerda (l).

$$f = h / l$$

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).

Será fundamental la **elección de la cuerda** o cabo según el uso que vayamos a darle.

Por otro lado podemos usar un **disipador de energía** que absorberá parte de la energía generada por la caída y evitará que ésta llegue al usuario, a los anclajes y al resto de dispositivos.

Por último podemos adaptar la forma de trabajar y de asegurarnos con la finalidad de **reducir al máximo el factor de caída**. Para ello es necesario un conocimiento en profundidad del concepto de factor de caída y de qué valores toma según cada situación. A modo esquemático representamos a continuación algunas de las posibles situaciones de caídas durante trabajos en altura y el valor que toma el factor de caída.

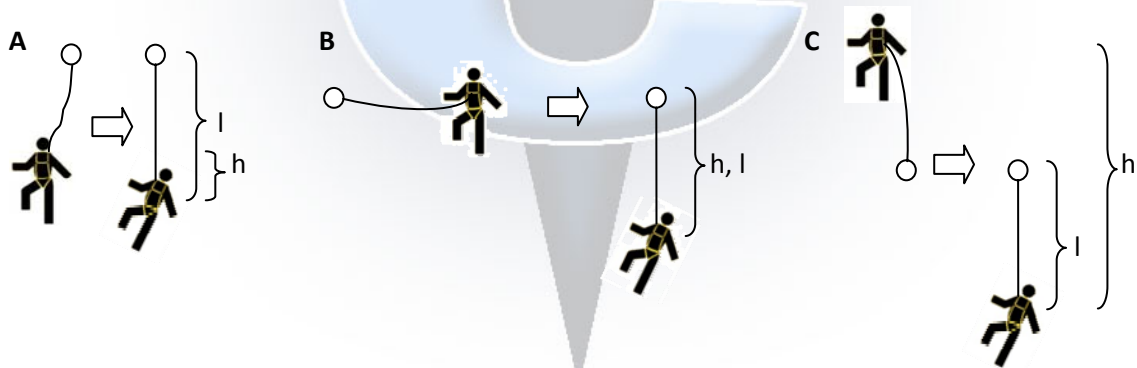


Figura 1: Representación gráfica de tres situaciones posibles de caída con diferente factor de caída:

A: Factor cercano a cero; B: Factor 1*; C: Factor 2**.

*Uso recomendado absorbedor de energía. **Uso necesario absorbedor de energía. Fuente: elaboración propia©.



La **figura 1** muestra 3 situaciones en las que varía sustancialmente el factor de caída.

- En la primera de ellas (**A**), la altura de la caída es más pequeña que la cuerda útil disponible. Esta situación suele darse cuando **el anclaje está situado por encima del operario**. El factor de caída para estos casos es inferior a 1.
- En la situación **B**, la altura de la caída es la misma que la longitud de la cuerda útil. Esta situación suele darse cuando **el anclaje está situado a la misma altura que el operario**. El factor de caída para estos casos es igual a 1.
- En la situación **C**, la altura de la caída es el doble que la longitud de la cuerda útil. Esta situación se da cuando **el anclaje está situado por debajo del operario** ya sea por qué se haya asegurado inicialmente por debajo de su nivel o bien por qué lo haya rebasado durante su progresión. El factor de caída para estos casos es igual a 2.

La fuerza de choque (F) es grande en la situación B y muy grande en la situación C (mayor de 10-14 kN, equivalente a más de 1000-1400 kg), pudiendo causar lesiones graves en el usuario y daños severos en el equipamiento, poniendo en peligro la seguridad del usuario. Por esta razón es **muy recomendable el uso absorbedor o disipador de energía** para estos casos. Básicamente existen dos tipos de absorbedores de energía:

- **Absorbedor de energía de cinta cosida:** Se trata de unas cintas cosidas que se despliegan con una caída rompiéndose unas costuras específicas, disipando así la energía de la caída. Estos absorbedores están a menudo incorporados a cabos que permiten conectar el anclaje con el arnés del usuario.
- **Absorbedor incorporado en bloque retráctil:** Los bloques retráctiles son dispositivos anticaídas enrollables que se bloquean con una caída, funcionando de una manera análoga a un cinturón de seguridad de un coche. Estos dispositivos llevan incorporado en su interior un absorbedor de energía que reduce la fuerza de choque ejercida sobre el usuario.



Las cuerdas dinámicas, utilizadas en escalada, poseen una especial elasticidad que les permite absorber gran parte de la energía de la caída. Están pues diseñadas para soportar caídas de factor mayor a uno sin uso de absorbedor adicional. No obstante estas cuerdas son incómodas para progresar por ellas con bloqueadores o para suspenderse de ellas en técnicas de trabajos verticales, precisamente por su efecto muelle. Para trabajos con cuerdas estáticas y semi-estáticas, usadas comúnmente en trabajos verticales, es importante el uso de absorbedor por las razones antes mencionadas.