

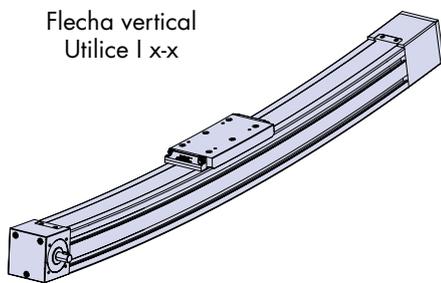
Cálculos de flecha de la viga SBD

Cálculo de flecha del sistema

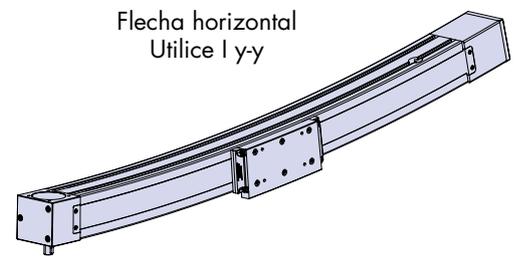
Un sistema SBD que tenga una parte de la viga sin soporte estará sujeto a una flecha. La magnitud de esta flecha dependerá de dos factores; concretamente, la cantidad de carga que actúa en el sistema y la distancia que abarca la viga.

La flecha de la viga se obtiene de forma precisa mediante sencillas ecuaciones de curvatura de la viga. La aplicación más común es para una viga SBD con soporte en dos puntos separados por una distancia L (mm), sujeta a una carga que actúa en el punto central del tramo. La flecha d (mm) debida a la carga aplicada W (N) se mide en el punto adyacente al punto de carga. Éste es el peor de los casos.

$$d = \frac{WL^3}{48EI} \quad \text{Ecuación 1}$$



Donde: E es el coeficiente de elasticidad del material de aluminio de la viga (= 68.000 N/mm²); I es el momento de inercia de la sección de viga, que puede encontrarse en la tabla de abajo. El valor indicado como I x-x se utiliza para calcular curvaturas de vigas sujetas a flecha vertical, y el valor I y-y se utiliza para calcular curvaturas de vigas sujetas a flecha horizontal, ver las figuras de la izquierda y la derecha.



Parámetro			SBD20-80		SBD30-100	
			Estándar	Ambiente estéril	Estándar	Ambiente estéril
Momento de inercia de la viga	I x-x	mm ⁴	1500000		3700000	
	I y-y		1800000		4600000	
Masa de unidad SBD	Q	kg/m	9.7 x L + 6.0	9.7 x L + 6.2	15.7 x L + 12.2	15.7 x L + 12.5

En muchos casos, especialmente en aquéllos con tramos largos sin soporte, la flecha de la viga bajo su propio peso será importante. En el caso de una viga de longitud L con soporte en sus extremos, la flecha en su centro debido a su propio peso se obtiene mediante la siguiente ecuación 2:

$$d = \frac{5L^3}{384EI} \times \frac{LQg}{1000} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde Q es la masa de la unidad SBD en kg/m, g = aceleración debida a la gravedad (= 9,81 m/s²) y las otras cantidades son las mismas que en la ecuación 1 anterior

Cálculos de flecha de la viga SBD

La flecha de la viga de una unidad SBD, montada como un eje de viga en voladizo (cantilever), puede calcularse con métodos similares. Si se aplica una carga W al final del eje, y la distancia desde el punto de aplicación de carga hasta la línea central del carro es L , la flecha de la viga en la carga se obtiene mediante la ecuación 3 siguiente:

$$d = \frac{WL^3}{3EI} \quad \text{Ecuación 3}$$

La flecha de la viga en el extremo de un eje en voladizo (cantilever) bajo la acción de su propio peso se obtendrá mediante la ecuación 4 siguiente (observe que el significado de los símbolos en las ecuaciones 3 y 4 es el mismo que en las ecuaciones 1 y 2):

$$d = \frac{L^3}{8EI} \times \frac{LQg}{1000} \quad \text{Ecuación 4}$$

Hay otros muchos modelos de deflexión de torsión y curvatura que pueden aplicarse a un sistema SBD; si son relevantes en una aplicación concreta. En este caso debería consultarse un texto de ingeniería apropiado. Los datos aquí contenidos permitirán completar dichos cálculos.

Ejemplo

Una unidad SBD 30-100 estándar que transporte 100 kg simplemente se soporta entre dos puntos de soporte situados en cada extremo de la viga. La viga está orientada de forma que el soporte está en la parte superior y la viga tiene una longitud de 2000 mm. Para determinar la flecha que estará presente en el centro de la viga cuando la carga pase por ese punto, pueden utilizarse las ecuaciones 1 y 2.

$$d = \frac{WL^3}{48EI} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\text{Donde; } W = 100\text{kg} \times 9.81\text{m/s}^2 = 981\text{N} \\ I_{x-x} = 3700000 \text{ mm}^4 \quad E = 68000\text{N/mm}^2 \quad L = 2000\text{mm}$$

$$d = \frac{981 \times 2000^3}{48 \times 68000 \times 3700000} = 0.65\text{mm}$$

Para determinar la flecha de la viga debida a su propio peso, puede utilizarse la ecuación 2.

$$d = \frac{5L^3}{384EI} \times \frac{LQg}{1000} \quad \text{Ecuación 2}$$

$$\text{Donde; } Q = 15.7\text{kg} \times 2 + 12.2 = 43.6\text{kg}$$

$$d = \frac{5 \times 2000^3}{384 \times 68000 \times 3700000} \times \frac{2000 \times 43.6 \times 9.81}{1000} = 0.35\text{mm}$$

Por consiguiente, la flecha total en el centro de la viga de una unidad SBD 30-100 con una longitud de 2000 mm con una carga de 100 kg es:

$$0.65\text{mm} + 0.35\text{mm} = 1\text{mm.}$$