

El margen de error de una máquina CNC normalmente se expresa como una tolerancia del tipo \pm (algún valor en mm o pulgadas); a partir de esa tolerancia puedes obtener el error absoluto y el error relativo de la máquina para una dimensión concreta.

Error absoluto: diferencia entre el valor real (o nominal del plano) y el valor medido o fabricado.

$$E_t = \frac{\text{error verdadero}}{\text{valor verdadero}}$$

Error relativo: cociente entre el error absoluto y el valor real (o nominal), normalmente en porcentaje.

$$E_t = \frac{\text{error verdadero}}{\text{valor verdadero}} 100\%$$

Margen de error típico de una CNC (tolerancia)

- Servicios CNC genéricos suelen trabajar, si no se especifica nada, con tolerancias estándar alrededor de $\pm 0,1$ mm.
- Máquinas CNC de alta precisión pueden llegar a $\pm 0,0025$ mm ($\pm 0,0001$ ").
- Guías comunes indican tolerancias típicas como:
 - Torno CNC: $\approx \pm 0,005$ " ($\approx \pm 0,13$ mm).
 - Fresado CNC 3 ejes: valores típicos del orden de $\pm 0,005$ " a $\pm 0,01$ " dependiendo del proceso.

Supón que la máquina tiene una tolerancia típica de $\pm 0,1$ mm al mecanizar una longitud nominal de 50 mm.

1. Tolerancia de la máquina (margen de error): $\pm 0,1$ mm.
2. Error absoluto máximo: 0,1 mm (es la desviación permitida respecto al valor nominal).

3. $\text{Error relativo} = 0.1 / 50 \times 100\% = 0,2\%$

En contexto de una CNC, si quieres hablar del “margen” propio de la máquina sin aún medir nada, su error absoluto máximo es simplemente su tolerancia:

- Si la CNC tiene tolerancia de $\pm 0,1$ mm, el error absoluto máximo de la máquina es 0,1 mm.

Supón una cota nominal de 50 mm y una CNC con tolerancia $\pm 0,1$ mm:

- Error absoluto máximo de la máquina: 0,1 mm (ese es su margen).
- Si una pieza sale en 49,94 mm, entonces:
 - Error absoluto real de esa pieza:
 - $|50 - 49,94| = 0,06$ mm.

Si me dices:

- la tolerancia que te dio el profe o el fabricante (por ejemplo $\pm 0,02$ mm), y
- la medida nominal (por ejemplo 80 mm),