



Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica

Expresión Gráfica en la Ingeniería

INGENIERÍA GRÁFICA

3. INFORMACIÓN TÉCNICA.

3.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias.

3.1.1 Conceptos Generales de Tolerancias.

3.1.2 Sistema de Tolerancia ISO.

3.1.3 Tolerancias Geométricas.

3.1.4 Operaciones con Cotas.

3.1.5 Principio de Máximo Material.

3.1.6 Acotación Funcional.

3.1.7 Tolerancias Generales.



POLITÉCNICA

Ingeniamos el futuro

Javier Pérez Álvarez
José Luis Pérez Benedito
Santiago Poveda Martínez



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Conceptos Generales.....	3
Definición.....	5
Diagrama de Tolerancia Dinámico.....	7
Ejemplo de Aplicación.....	10



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Conceptos Generales.

El montaje de las piezas depende de la relación entre la medida real y de la desviación geométrica real de los elementos a ajustar.

El mínimo juego de montaje ocurre cuando cada uno de los elementos ajustados están en su medida de máximo material y cuando sus desviaciones geométricas también están en su máximo.

El juego de montaje aumenta, hasta alcanzar el máximo, según que las medidas reales de los elementos en el ajuste se alejan del máximo.

Por lo tanto si la medida real de una pieza en el ajuste no alcanza su medida de máximo material, la tolerancia geométrica indicada se puede incrementar sin poner en riesgo el montaje de la otra pieza.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Conceptos Generales.

Normas de Aplicación.

UNE 1 121-2

Tolerancias Geométricas Principio de Máximo Material.

UNE 1 121-2 1ª Modificación

Tolerancias Geométricas Principio de Máximo Material.

Modificación 1: Requisito de Mínimo Material.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Definición.

Acotación de acuerdo con el principio de independencia

Según el principio de independencia la interpretación del plano (figura 4.1) resultaría según la figura 4.2.

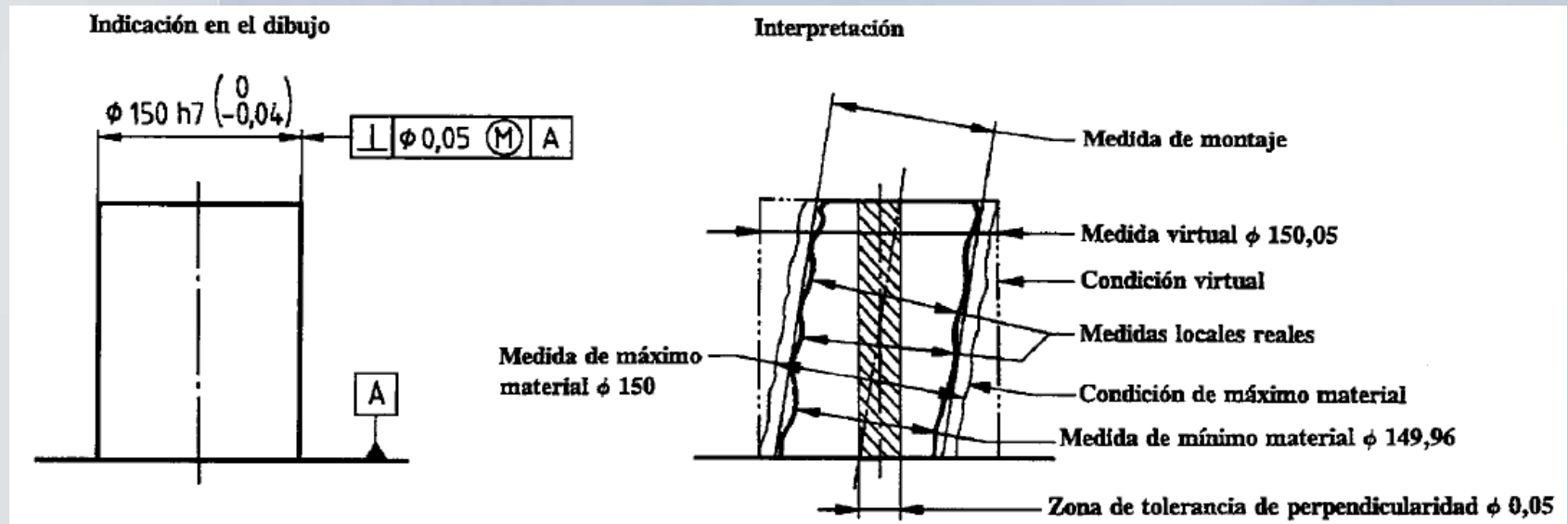


Figura 4.1 Plano de pieza

Figura 4.2 Interpretación



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Definición.

Acotación de acuerdo con el principio de la envolvente.

Según el principio de envolvente la interpretación del plano (figura 4.3) resultaría según la figura 4.4.

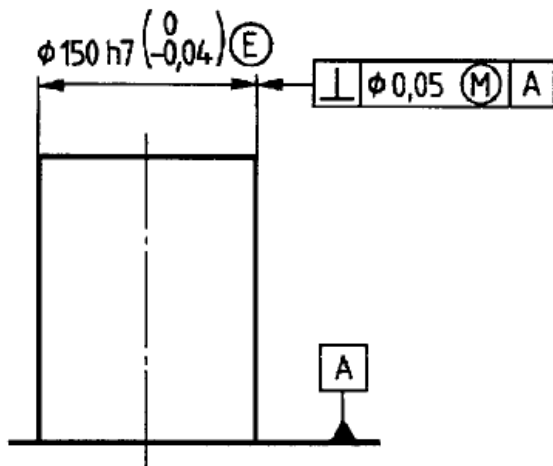


Figura 4.3 Plano de pieza

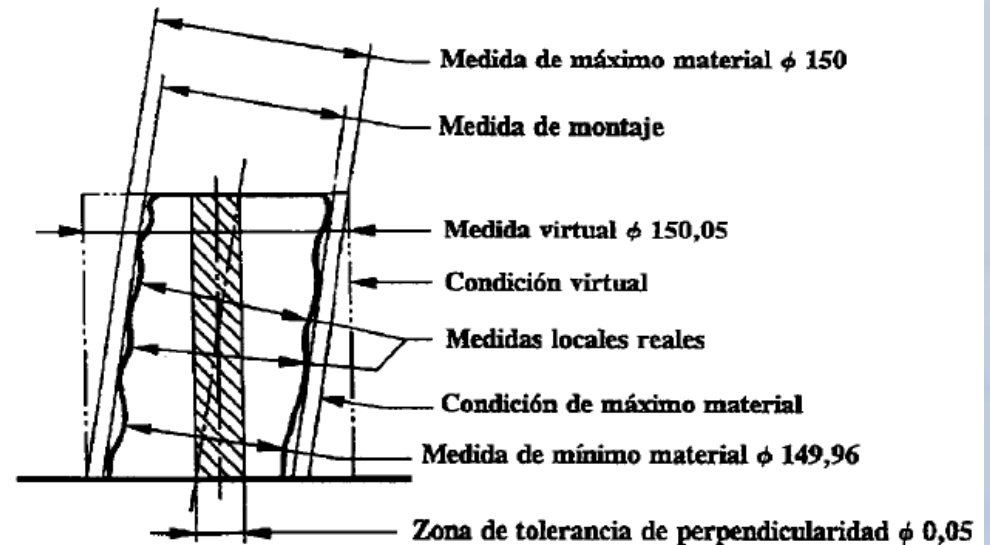


Figura 4.4 Interpretación



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Diagrama de Tolerancia Dinámico.

De acuerdo con las indicaciones de la figura 4.5, la medida VIRTUAL es la medida de máximo material (diámetro máximo del árbol) más la tolerancia de posición dada, es decir $\varnothing 8.0 + \varnothing 0.3 = 8.3$

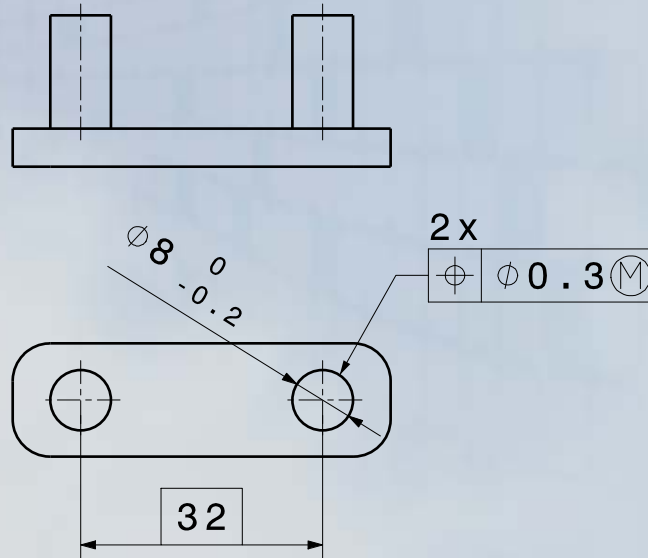


Figura 4.5 Plano de pieza



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Diagrama de Tolerancia Dinámico.

El diagrama de tolerancia dinámico ilustra la interrelación entre la medida del elemento y la desviación permitida respecto a la posición teórica exacta de acuerdo con la tabla 4.1 adjunta.

Tabla 4.1 Límites de Tolerancia

Diámetro del árbol en forma perfecta	Tolerancia de posición
8.0 MMM	0.3
7.96	0.34
7.92	0.38
7.88	0.15
7.84	0.19
7.8 MmM	0.5



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Diagrama de Tolerancia Dinámico.

Área de Utilización en Condición de Máximo Material

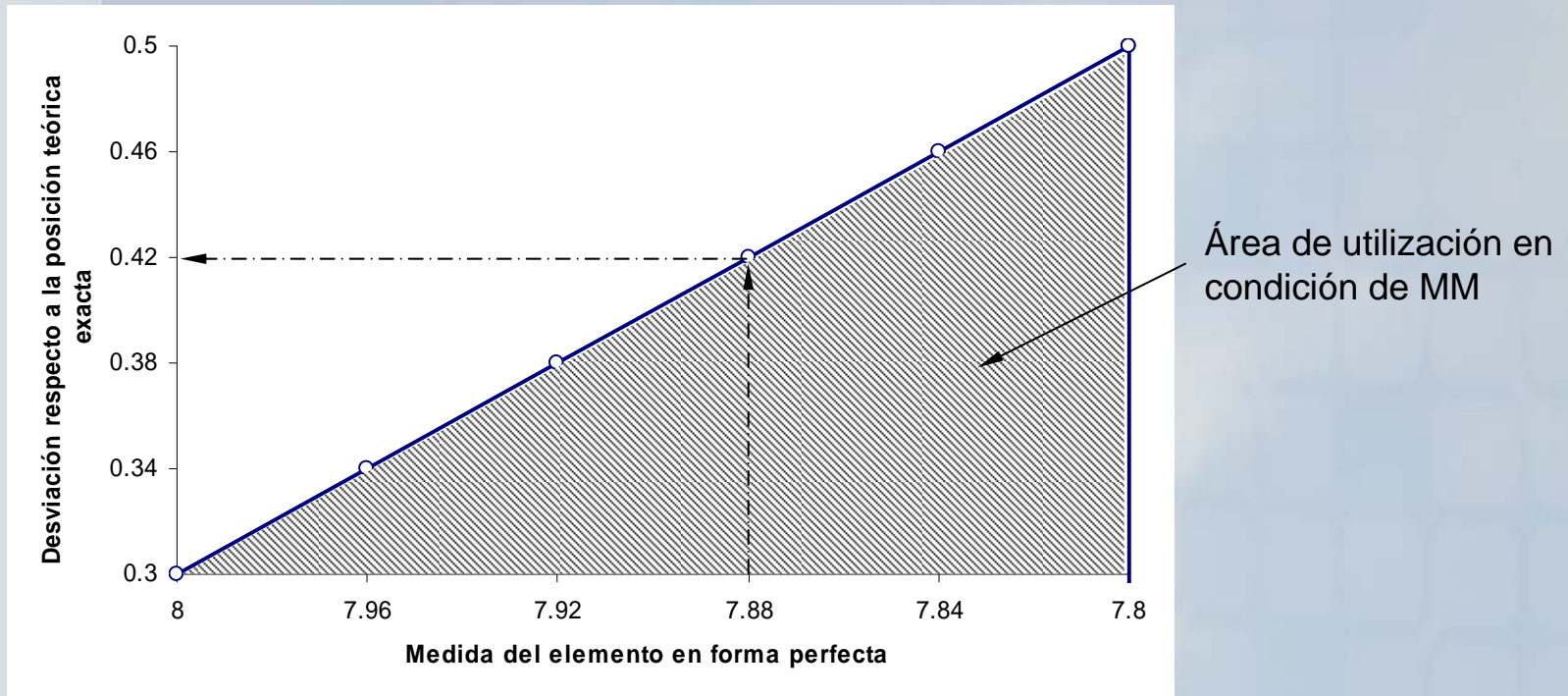


Figura 4.5 Área de utilización.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Ejemplo de aplicación.

Para facilitar el proceso de verificación del resultado de la fabricación, determinar el valor máximo y mínimo de la cota X.

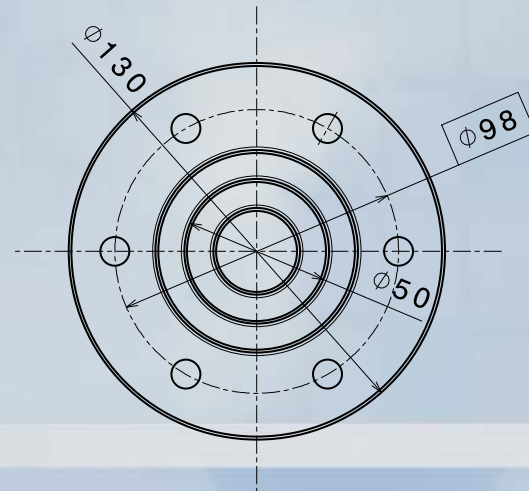
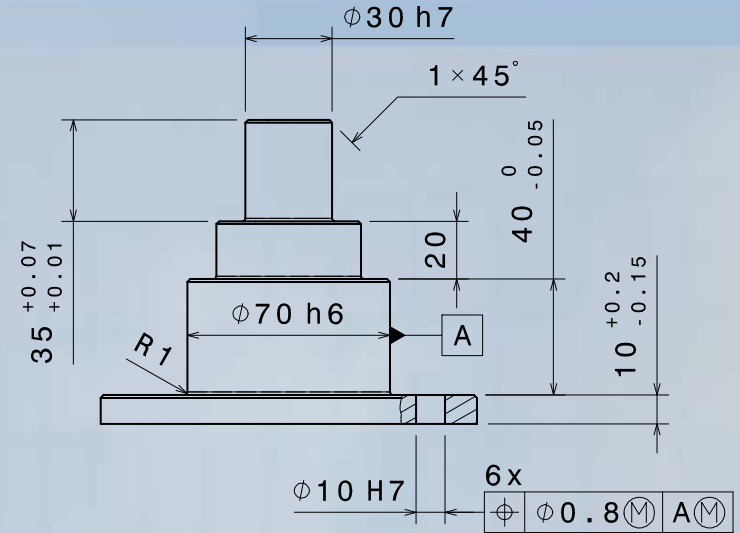
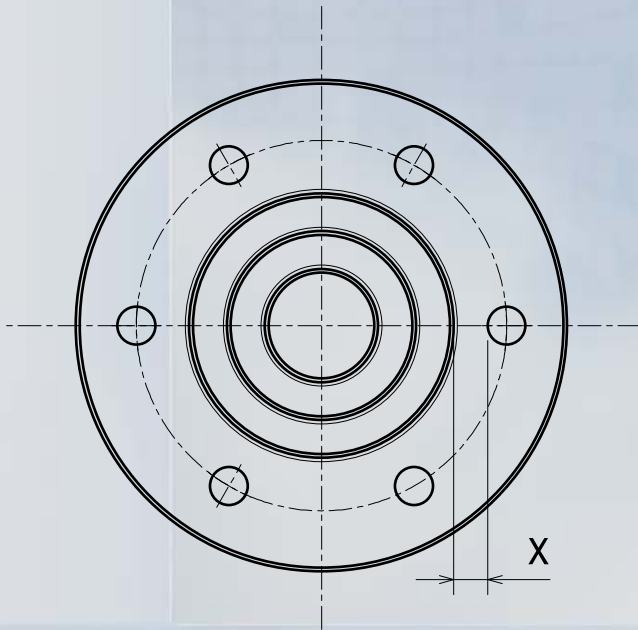


Figura 4.6 Pieza



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Ejemplo de aplicación.

Cálculos previos:

El primer paso es determinar los valores de tolerancias correspondientes al eje y al agujero

Utilizando la tabla 4.2 queda:

$$\phi 70 \text{ h}6 = 70_{-0.019}^{+0}$$

$$\phi 10 \text{ H}7 = 10_{-0}^{+0.015}$$

Tabla 4.2 Tabla de valores de ITs

Medida nominal mm		IT1 ²⁾	IT2 ²⁾	IT3 ²⁾	IT4 ²⁾	IT5 ²⁾	IT6	IT7
Por encima	Hasta e incluido	μm						
—	3 ³⁾	0,8	1,2	2	3	4	6	10
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25
50	80	2	3	5	8	13	19	30
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Ejemplo de aplicación.

Cálculo del valor máximo de X:

$$X_x = \frac{98}{2} - \frac{69.981}{2} - \frac{10}{2} + \frac{0.8+0.019}{2} = 9.419 \text{ mm}$$

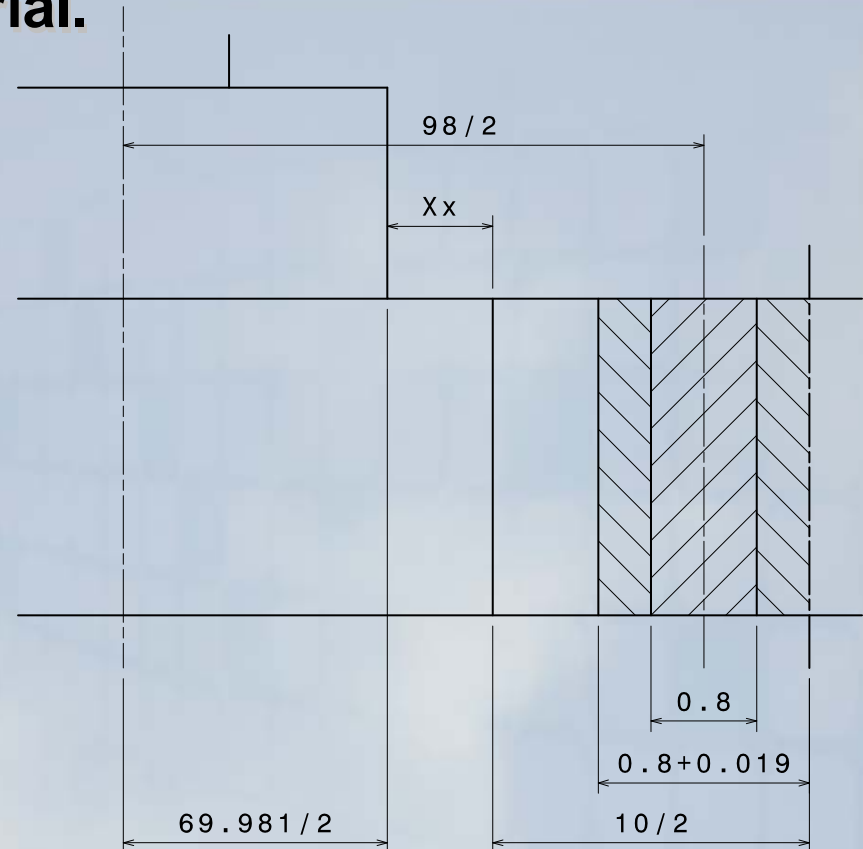


Figura 4.7 Esquema de resolución



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

3.1.5 Principio de Máximo Material.

Ejemplo de aplicación.

Cálculo del valor mínimo de X:

$$X_m = \frac{98}{2} - \frac{70}{2} - \frac{10.015}{2} - \frac{0.8+0.015}{2} = 8.585 \text{ mm}$$

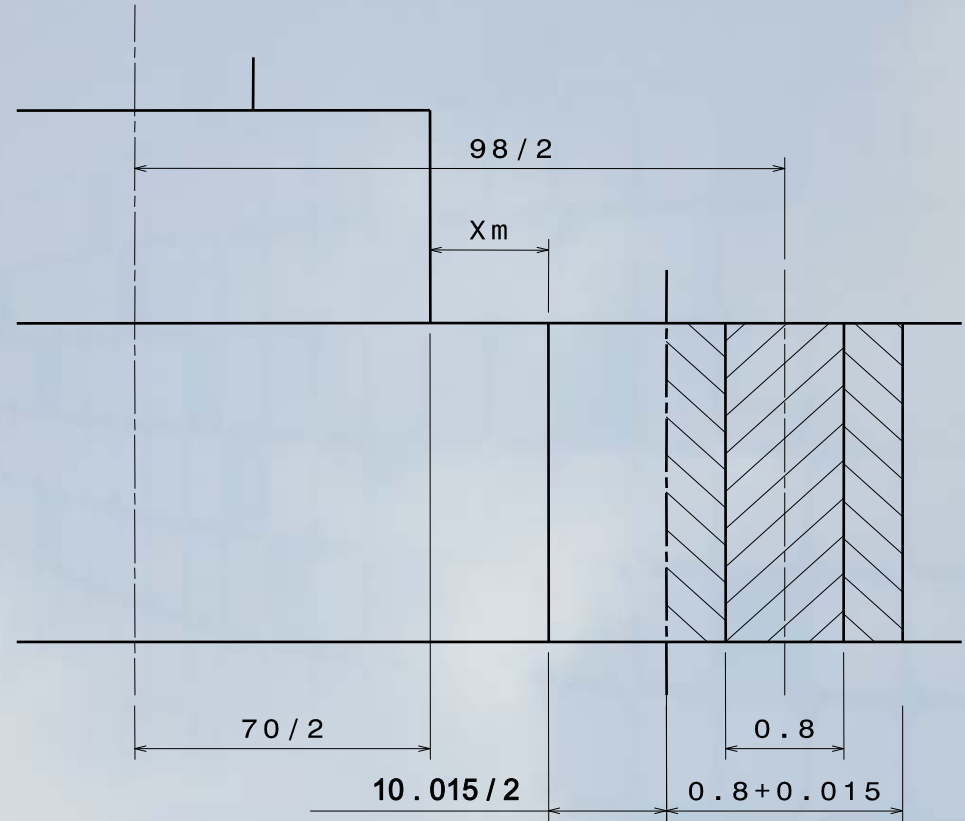


Figura 4.8 Esquema de resolución