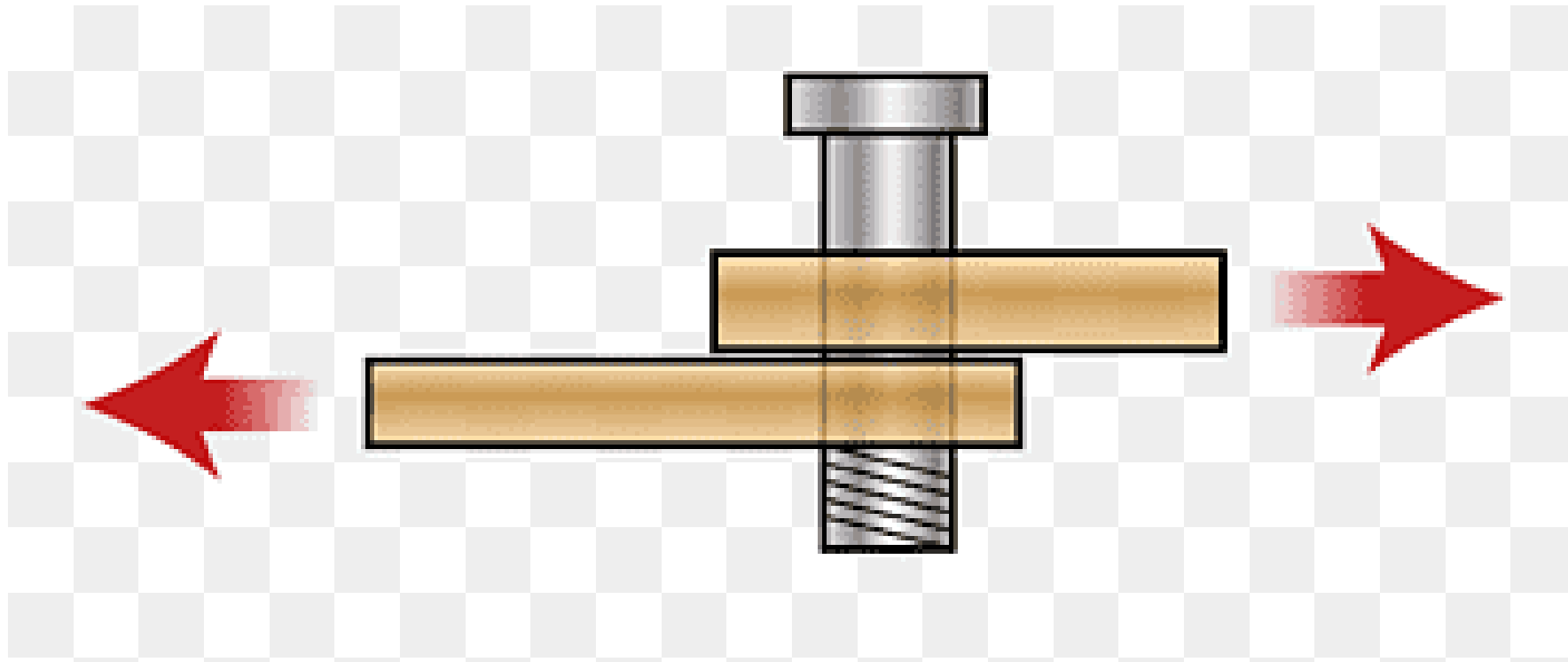


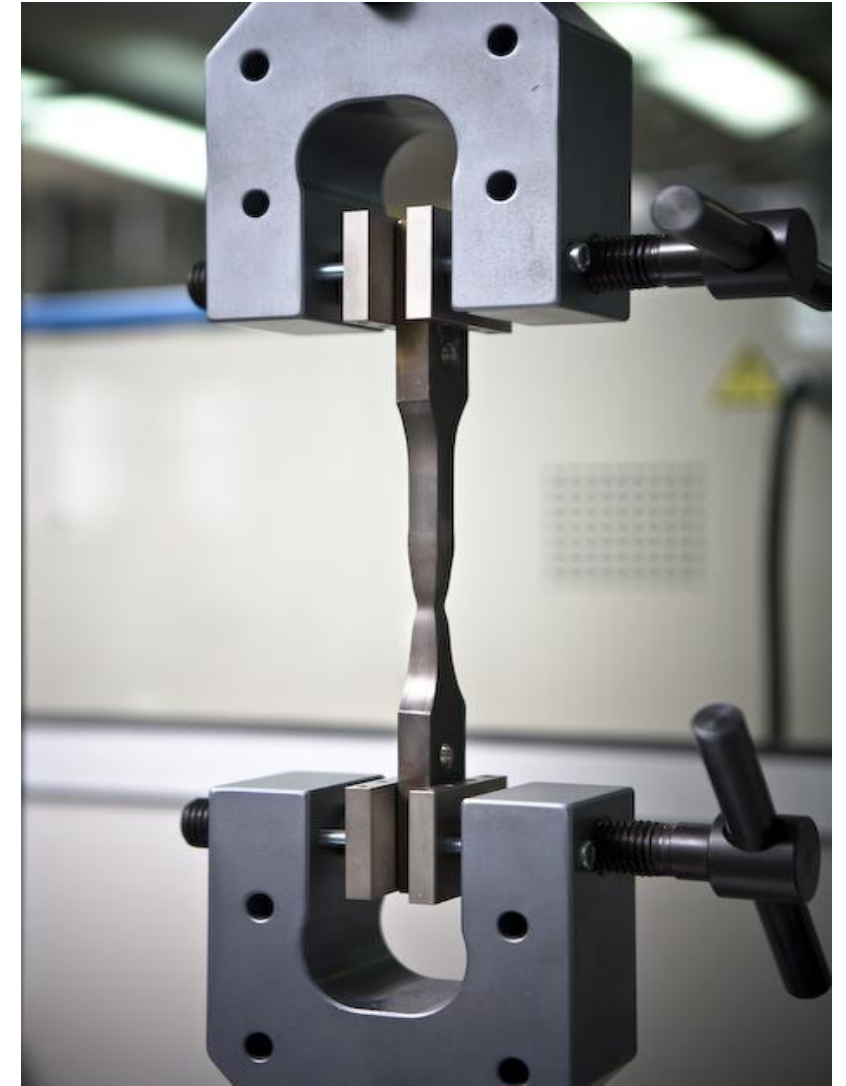
RESISTENCIA DE MATERIALES

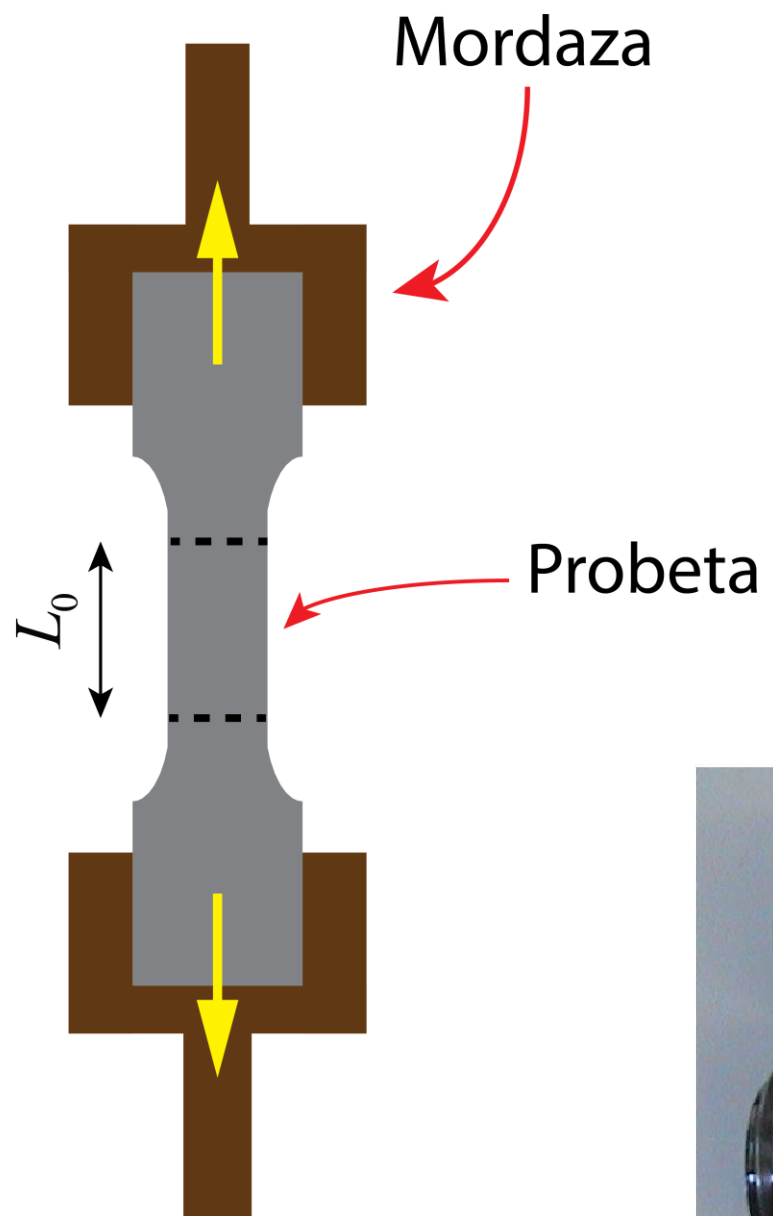
El estudio que realiza la estática es la de comprobar el estado de equilibrio de un cuerpo teniendo en cuenta las fuerzas que le son aplicadas. Esto es incompleto si consideramos que los materiales pueden deformarse y romperse, por lo que corresponde a la **Resistencia de Materiales** determinar hasta que límites pueden emplearse dichas fuerzas en condiciones de eficiencia y seguridad.



El estudio de esta parte de la mecánica comprende 2 ramas!!

- A. Una analítica:** que dimensiona a los materiales en base a sus propiedades de deformación y resistencia, de manera que puedan cumplir sin inconvenientes su función dentro de las estructuras o mecanismos a que pertenecen.
- B. Experimental:** que se realiza en laboratorios de ensayos de materiales que determinan las propiedades de deformación, mediante el empleo de máquinas y accesorios especiales.

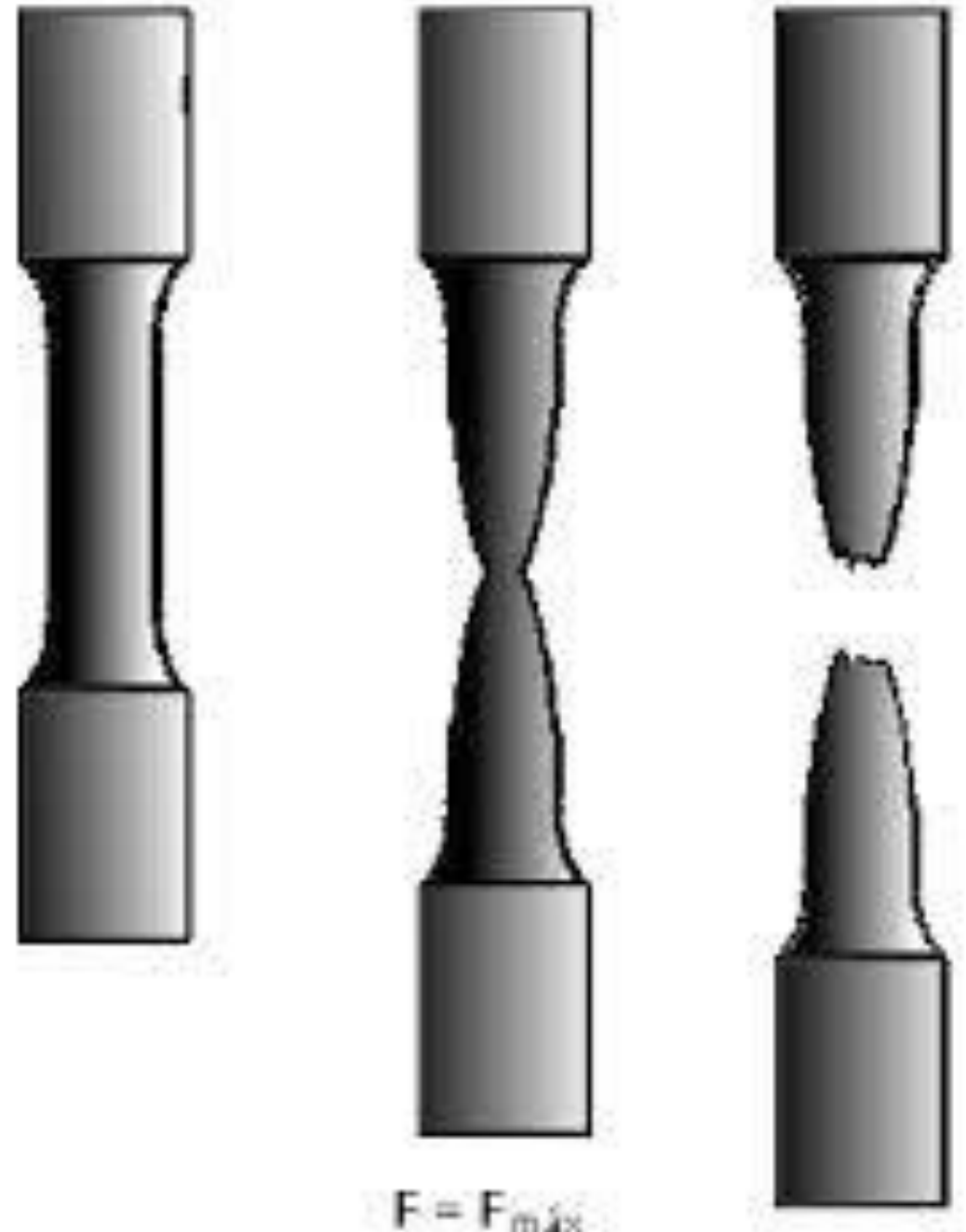




1ra. FASE. De 0 hasta E.
(Fase de Elasticidad).

2da FASE de E hasta M
(Fase de Plasticidad).

3ra FASE DE M hasta R
(ROTURA) FASE DE
ESTRICCIÓN Y ROTURA.



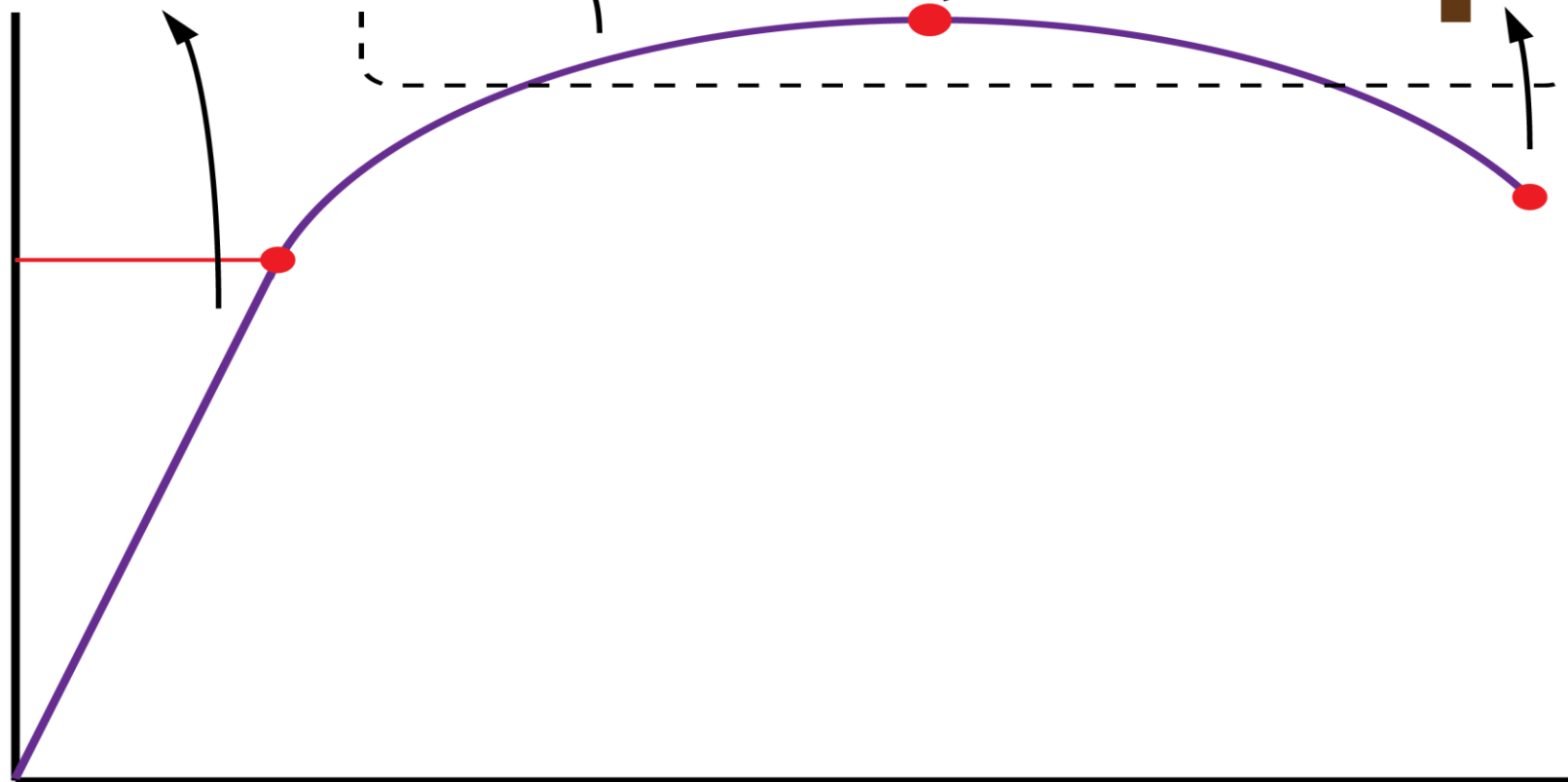
Deformación reversible

$\sigma (Pa)$

σ_y

Deformación irreversible

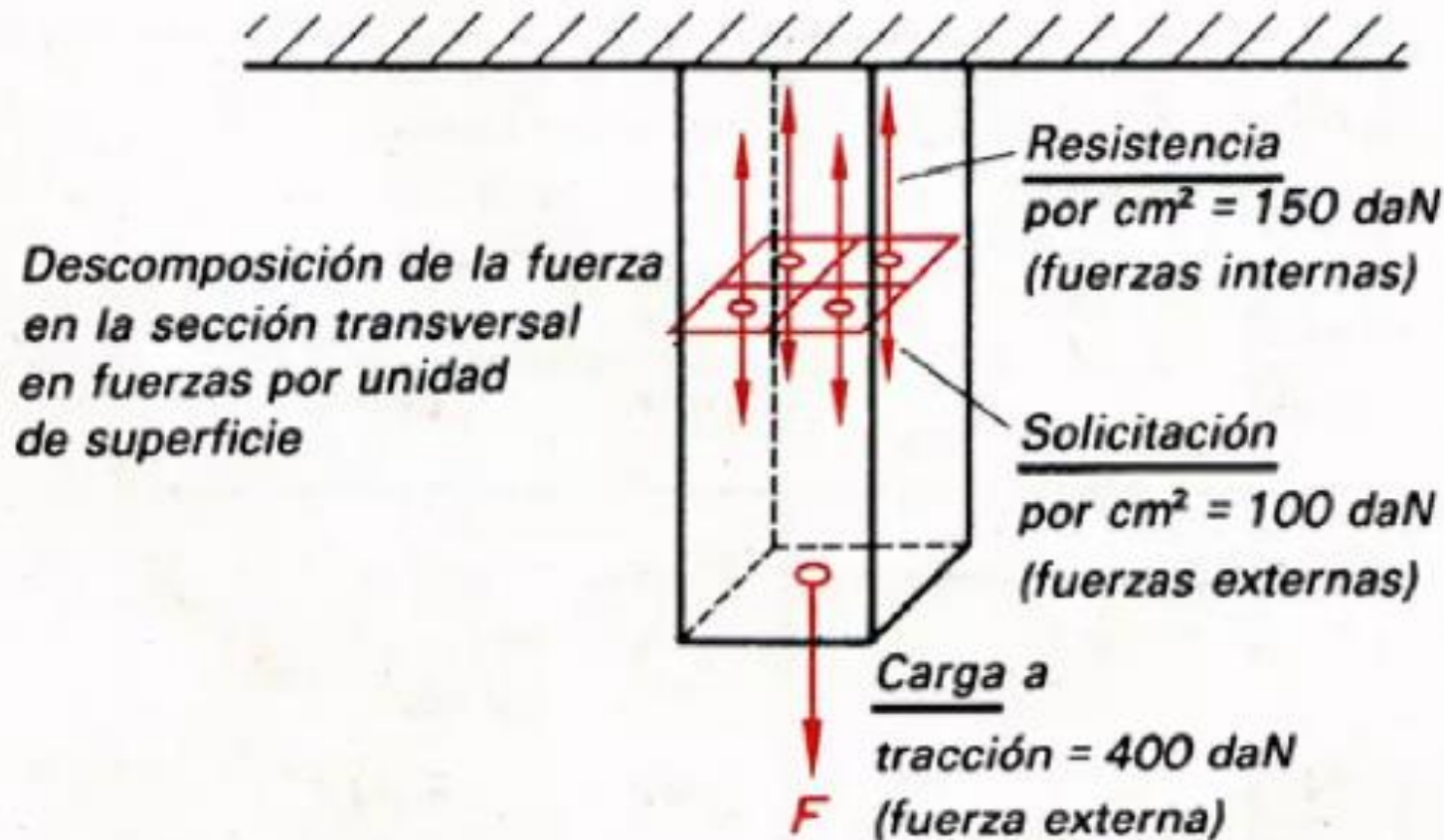
Estricción



3. Resistencia

Resistencia es la fuerza interna que se opone a la destrucción o deformación de un cuerpo.

Las fuerzas internas se basan en la cohesión de las partículas más pequeñas de los cuerpos (moléculas). En el dibujo, la resistencia es de 150 daN/cm^2 .



4. Tensión

Tensión es la relación entre la fuerza y la sección de la superficie solicitada. Es la medida de la resistencia

5. Resistencia a la rotura (carga de rotura)

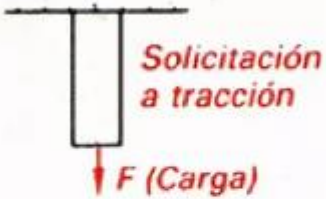
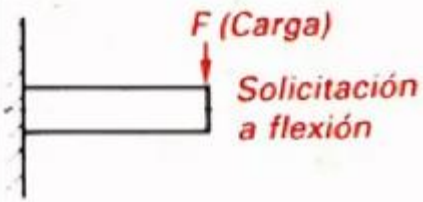
La resistencia a la rotura es la tensión a la cual se rompe un cuerpo por la acción de una fuerza externa.

En la práctica suele hablarse únicamente de resistencia (a la tracción, compresión, etc.)

6. Tensión admisible (solicitud admisible)

Tensión admisible o solicitud admisible es aquella a la cual ninguna fuerza externa altera permanentemente la forma de un cuerpo ni lo rompe.

Se habla también de solicitud admisible y se entiende con ello aquella que no produce ninguna deformación ni rotura. La tensión admisible es pues la tensión máxima a que puede cargarse una pieza.

Clases de sollicitación	Resistencia a la rotura	Ejemplo
	Resistencia a la tracción $= \sigma_{zB} = \text{sigma tracción } B$ $\left[\frac{N}{mm^2} \right]$	Tornillos Cables remolque Cadenas Anillas de suspensión
	Resistencia a la compresión $= \sigma_{dB} = \text{sigma compresión } B$ $\left[\frac{N}{mm^2} \right]$	Cimientos Cojinetes Émbolos Columnas bajas
	Resistencia a la cortadura (o cizalladura) $= \tau_{sB} = \text{tau cortadora (o cizalladura) } B$ $\left[\frac{N}{mm^2} \right]$	Tornillos Remaches Corte (o cizallado) de chapas Pernos
	Resistencia a la flexión $= \sigma_{bB} = \text{sigma flexión } B$ $\left[\frac{N}{mm^2} \right]$	Ejes motores Llaves de tuercas Ejes Resortes de lámina

1
KZ

2
KC

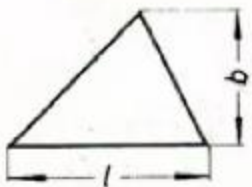
3
Kd

4
KF

5
Kt


Resistencia a la torsión $\tau_{tB} = \text{tau torsión } B$ $\left[\frac{N}{mm^2} \right]$
Tornillos Ejes Barras torsión Brocas

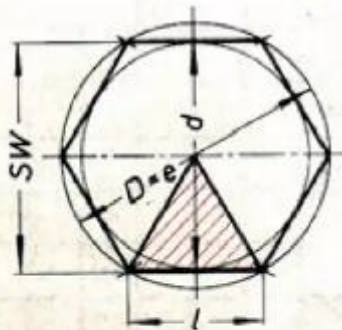
Formulas para cálculo de resistencia de materiales



Triángulo

$$A = \frac{l \cdot b}{2}$$

U = Suma de los tres lados



Polígono regular

$$A = \frac{l \cdot d}{4} \cdot n$$

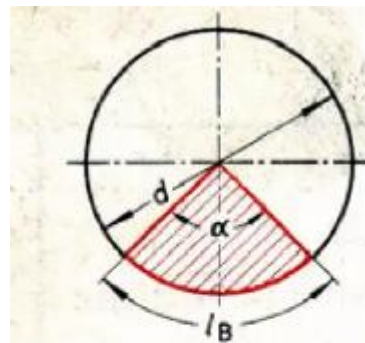
$$U = l \cdot n$$



Círculo

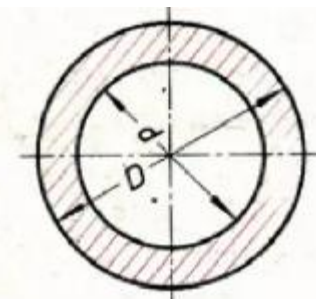
$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

$$U = d \cdot \pi$$



Sector circular

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot \alpha}{4 \cdot 360^\circ}$$



Corona circular

A = Círculo mayor — círculo menor

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2)$$

$$\text{Dímetro} = \sqrt{\frac{\text{Sección}}{0,785}}$$

$$1 \text{ Kg} = 9,8 \text{ N}$$

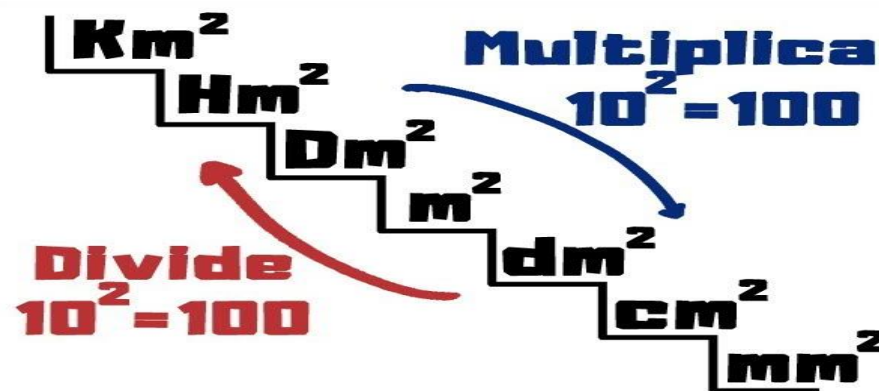
$$Ks_{\text{(resistencia del material)}} = \frac{P \text{ (Carga)}}{S \text{ (Sección)}}$$

$$\sqrt{Adm} = \frac{Ks}{n \text{ (índice de seguridad)}}$$

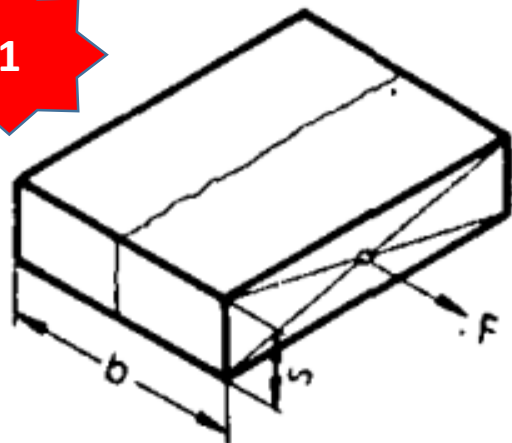
Momento resistente

$$W = \frac{P \times l}{n \times Kd}$$

$$P = \frac{W \times Kd}{l}$$



1

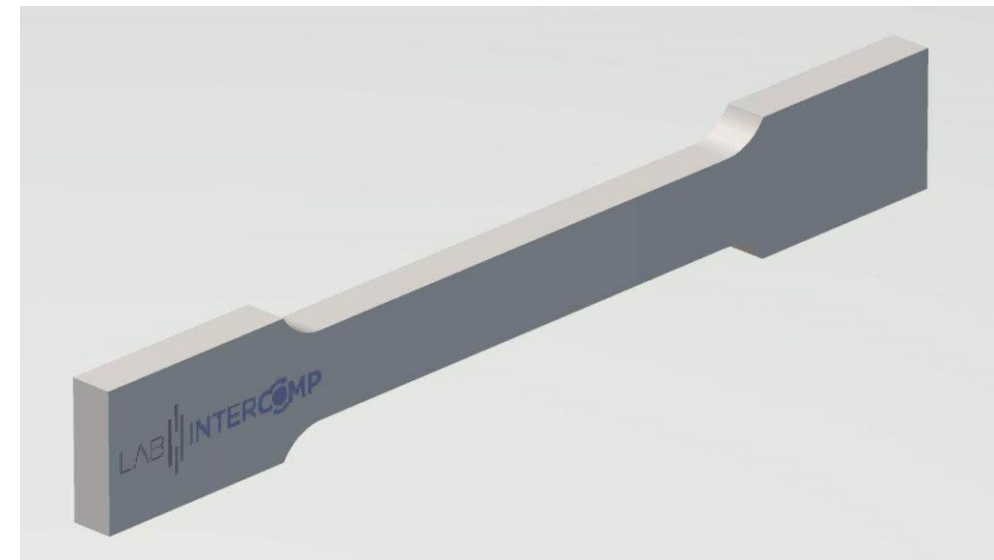


Ejercicios

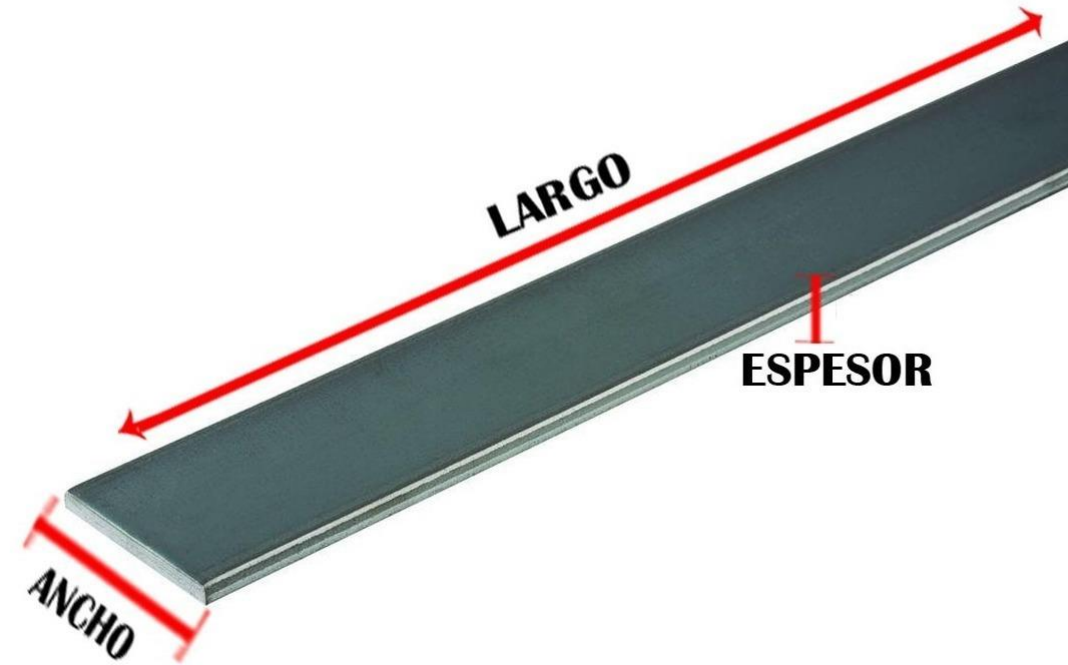
Cálculo de resistencia

1. Un acero plano de tipo St 37 tiene 60×15 mm de sección transversal. ¿Con qué fuerza de tracción se rompe?

2. Una probeta de 25×6 mm se rompe con un máximo de fuerza de 63000 N. ¿Cuál es la resistencia a la rotura de la barra?



3. Un acero plano de tipo St 42 de 50 mm de ancho con seguridad triple se somete a 56 kN de tracción. ¿Qué espesor tiene el acero plano?



4. Una suspensión de acero redondo de $490,87 \text{ mm}^2$ de sección transversal se rompe con $206,22 \text{ kN}$. ¿Cuál es el diámetro de la barra y su resistencia a la rotura?

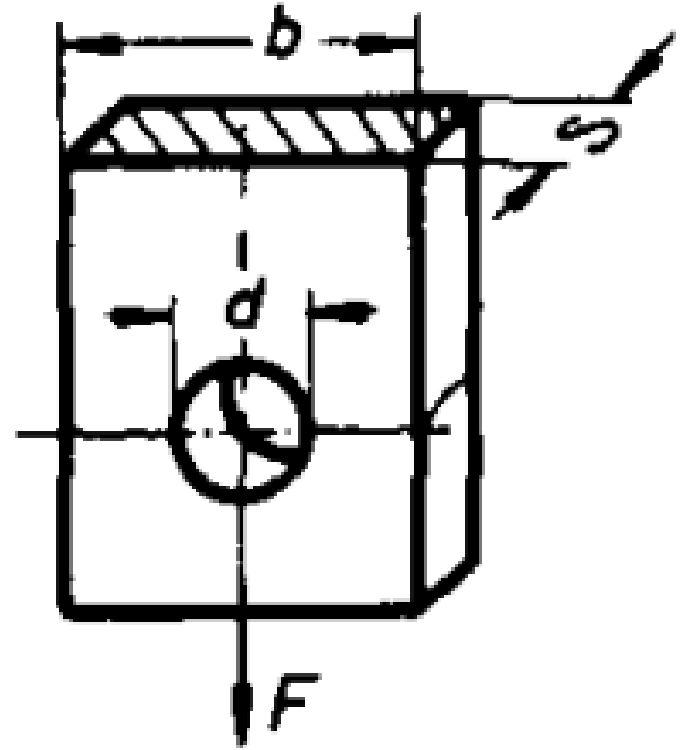


5. Para acero de construcción de tipo St 37 se indica generalmente con 140 N/mm^2 la tracción admisible. ¿Cuál es el índice de seguridad?



7. Una cubrejunta de acero plano de 55×8 mm está debilitada por un agujero de 18 mm. El esfuerzo es de 40,4 kN. ¿Cuál es la tensión por tracción en la sección transversal debilitada?

7



Perfil	Dimensiones							Términos de sección								
	h mm	b mm	e=r mm	e ₁ mm	r ₁ mm	h ₁ mm	u mm	A cm ²	S _x cm ³	I _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _z cm ⁴
IPN 80	80	42	3,9	5,9	2,3	59	304	7,58	11,4	77,8	19,5	3,20	6,29	3,00	0,91	0,93
IPN 100	100	50	4,5	6,8	2,7	75	370	10,60	19,9	171,0	34,2	4,01	12,20	4,88	1,07	1,72
IPN 120	120	58	5,1	7,7	3,1	92	439	14,20	31,8	328,0	54,7	4,81	21,50	7,41	1,23	2,92
IPN 140	140	66	5,7	8,6	3,4	109	502	18,30	47,7	573,0	81,9	5,61	35,20	10,70	1,40	4,66
IPN 160	160	74	6,3	9,5	3,8	125	575	22,80	68,0	935,0	117,0	6,40	54,70	14,80	1,55	7,08
IPN 180	180	82	6,9	10,4	4,1	142	640	27,90	93,4	1.450,0	161,0	7,20	81,30	19,80	1,71	10,30
IPN 200	200	90	7,5	11,3	4,5	159	709	33,50	125,0	2.140,0	214,0	8,00	117,00	26,00	1,87	14,60
IPN 220	220	98	8,1	12,2	4,9	175	775	39,60	162,0	3.060,0	278,0	8,80	162,00	33,10	2,02	20,10
IPN 240	240	106	8,7	13,1	5,2	192	844	46,10	206,0	4.250,0	354,0	9,59	221,00	41,70	2,20	27,00
IPN 260	260	113	9,4	14,1	5,6	208	906	53,40	257,0	5.740,0	442,0	10,40	288,00	51,00	2,32	36,10
IPN 280	280	119	10,1	15,2	6,1	225	966	61,10	316,0	7.590,0	542,0	11,10	364,00	61,20	2,45	47,80
IPN 300	300	125	10,8	16,2	6,5	241	1.030	69,10	381,0	9.800,0	653,0	11,90	451,00	72,20	2,56	61,20
IPN 320	320	131	11,5	17,3	6,9	257	1.090	77,80	457,0	12.510,0	782,0	12,70	555,00	84,70	2,67	78,20
IPN 340	340	137	12,2	18,3	7,3	274	1.150	86,80	540,0	15.700,0	923,0	13,50	674,00	98,40	2,80	97,50
IPN 360	360	143	13,0	19,5	7,8	290	1.210	97,10	638,0	19.610,0	1.090,0	14,20	818,00	114,00	2,90	123,00
IPN 380	380	149	13,7	20,5	8,2	306	1.270	107,00	741,0	24.010,0	1.260,0	15,00	975,00	131,00	3,02	150,00
IPN 400	400	155	14,4	21,6	8,6	323	1.330	118,00	857,0	29.210,0	1.460,0	15,70	1.160,00	149,00	3,13	183,00
IPN 450	450	170	16,2	24,3	9,7	363	1.478	147,00	1.200,0	45.850,0	2.040,0	17,70	1.730,00	203,00	3,43	288,00
IPN 500	500	185	18,0	27,0	10,8	404	1.626	180,00	1.620,0	68.740,0	2.750,0	19,60	2.480,00	268,00	3,72	449,00
IPN 550	550	200	19,0	30,0	11,9	445	1.787	213,00	2.120,0	99.180,0	3.610,0	21,60	3.490,00	349,00	4,02	618,00
IPN 600	600	215	21,6	32,4	13,0	485	1.924	254,00	2.730,0	139.000,0	4.630,0	23,40	4.670,00	434,00	4,30	875,00

Tabla de perfiles
IPN



G	I_y	W_{dy}	W_{ply}	i_y	A_{vz}	I_z	W_{elz}	W_{plz}	i_z	S_s	I_t	I_w	y_s	y_m
kg/m	mm ⁴ x10 ⁴	mm ³ x10 ³	mm ³ x10 ³	mm x10	mm ² x10 ²	mm ⁴ x10 ⁴	mm ³ x10 ³	mm ³ x10 ³	mm x10	mm	mm ⁴ x10 ⁴	mm ⁶ x10 ⁹	mm x10	mm x10

UPN 50	5,59	26,4	10,6	13,1	1,92	2,77	9,12	3,75	6,78	1,13	16,7	1,12	0,03	1,37	2,47
UPN 65	7,09	57,5	17,7	21,7	2,52	3,68	14,1	5,07	9,38	1,25	18,0	1,61	0,08	1,42	2,60
UPN 80	8,64	106	26,5	32,3	3,10	4,90	19,4	6,36	11,9	1,33	19,4	2,20	0,18	1,45	2,67
UPN 100	10,6	206	41,2	49,0	3,91	6,46	29,3	8,49	16,2	1,47	20,3	2,81	0,41	1,55	2,93
UPN 120	13,4	364	60,7	72,6	4,62	8,80	43,2	11,1	21,2	1,59	22,2	4,15	0,90	1,60	3,03
UPN 140	16,0	605	86,4	103	5,45	10,4	62,7	14,8	28,3	1,75	23,9	5,68	1,80	1,75	3,37
UPN 160	18,8	925	116	138	6,21	12,6	85,3	18,3	35,2	1,89	25,3	7,39	3,26	1,84	3,56
UPN 180	22,0	1350	150	179	6,95	15,1	114	22,4	42,9	2,02	26,7	9,55	5,57	1,92	3,75
UPN 200	25,3	1910	191	228	7,70	17,7	148	27,0	51,8	2,14	28,1	11,9	9,07	2,01	3,94
UPN 220	29,4	2690	245	292	8,48	20,6	197	33,6	64,1	2,30	30,3	16,0	14,6	2,14	4,20
UPN 240	33,2	3600	300	358	9,22	23,7	248	39,6	75,7	2,42	31,7	19,7	22,1	2,23	4,39
UPN 260	37,9	4820	371	442	9,99	27,1	317	47,7	91,6	2,56	33,9	25,5	33,3	2,36	4,66
UPN 280	41,8	6280	448	532	10,9	29,3	399	57,2	109	2,74	35,6	31,0	48,5	2,53	5,02
UPN 300	46,2	8030	535	632	11,7	31,8	495	67,8	130	2,90	37,3	37,4	69,1	2,70	5,41
UPN 320	59,5	10870	679	826	12,1	47,1	597	80,6	152	2,81	43,0	66,7	96,1	2,60	4,82
UPN 350	60,6	12840	734	918	12,9	50,8	570	75,0	143	2,72	40,7	61,2	114	2,40	4,45



Perfiles U de alas inclinadas

