

**Titulación:** Graduado en Arquitectura por la UPCT**Asignatura:** Estructuras de edificación I**Curso:** 2**Día:** 12 de septiembre de 2011**Hora:** 16:00 h**Aulas:** PB1, PB2 y PB3**PRIMER PARCIAL:** Teoría (50% de la nota del parcial)

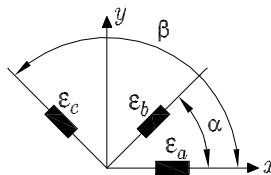
Tiempo: 45'

1. Conocido el tensor de tensiones en un punto de un sólido elástico, se pide:
 1. Calcular gráficamente las tensiones principales y sus direcciones, dando sus valores numéricos. (4 puntos)
 2. Calcular gráficamente la tensión tangencial máxima, dando sus valores numéricos. (2 puntos)
 3. Calcular gráficamente las componentes intrínsecas del vector tensión correspondiente a un plano girado α grados en sentido antihorario respecto del eje x . (4 puntos)

Datos:

$$\sigma = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \text{ en MPa; } \alpha = 60^\circ.$$

2. En un punto de un sólido elástico se colocan tres galgas extensométricas, como se indica en la figura. Al cargar el sólido se obtienen las medidas: $\varepsilon_a = 6 \cdot 10^{-3}$; $\varepsilon_b = 4,5 \cdot 10^{-3}$ y $\varepsilon_c = 3 \cdot 10^{-3}$. Determinar:
 1. El tensor de pequeñas deformaciones. (5 puntos)
 2. El coeficiente de seguridad en el punto considerado, utilizando la tensión equivalente de Von Mises. (5 puntos)

**Datos:**

$$\sigma_e = 260 \text{ MPa, } E = 210 \text{ GPa, } \nu = 0,3, \alpha = 45^\circ, \beta = 135^\circ.$$

Cada cuestión será puntuada sobre 10, de acuerdo con la puntuación asignada a cada apartado. Cada cuestión supone el 50% de la nota de teoría.

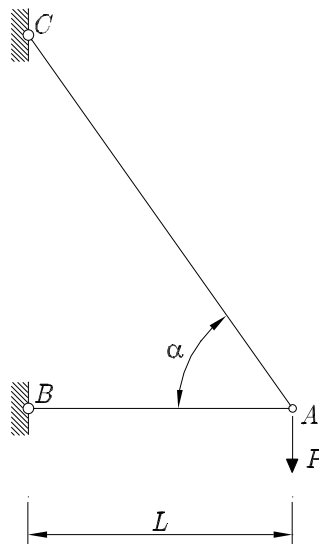
SEGUNDO PARCIAL DETRÁS



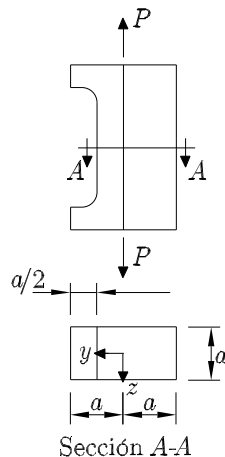
SEGUNDO PARCIAL: Teoría (50 % de la nota del parcial)

Tiempo: 45'

1. El marco triangular sencillo mostrado en la figura se usa como soporte de un polipasto que se cuelga del extremo A para elevar la carga P . Determinar:
 1. Las secciones transversales de las barras AB y AC si las tensiones en ellas valen σ . (5 puntos)
 2. El ángulo α para que manteniéndose la luz del voladizo el peso sea mínimo. (5 puntos)



2. Determinar y representar la distribución de tensiones normales en la sección transversal central (A-A) de la pieza de la figura. (10 puntos)



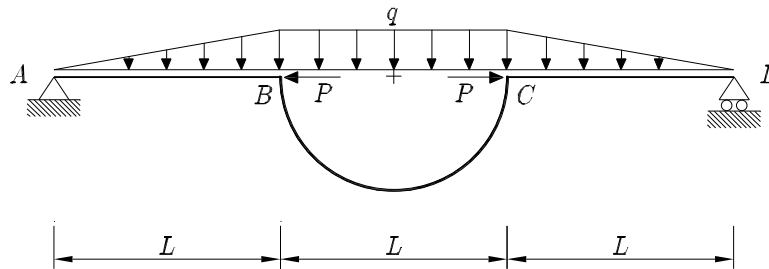
Cada cuestión será puntuada sobre 10, de acuerdo con la puntuación asignada a cada apartado. Cada cuestión supone el 50 % de la nota de teoría.

**PRIMER PARCIAL:** Problema (50% de la nota del parcial)

Tiempo: 1h30'

Para la estructura de la figura, se pide:

1. Calcular las reacciones en los apoyos. (2 puntos)
2. Calcular las expresiones analíticas de las leyes de esfuerzos. (5 puntos)
3. Dibujar los diagramas de esfuerzos, acotando los valores máximos y mínimos de los esfuerzos y las coordenadas de los puntos en que se producen. (3 puntos)

**Datos:**

$$L = 4 \text{ m}; q = 15 \text{ kN/m}; P = 100 \text{ kN}.$$

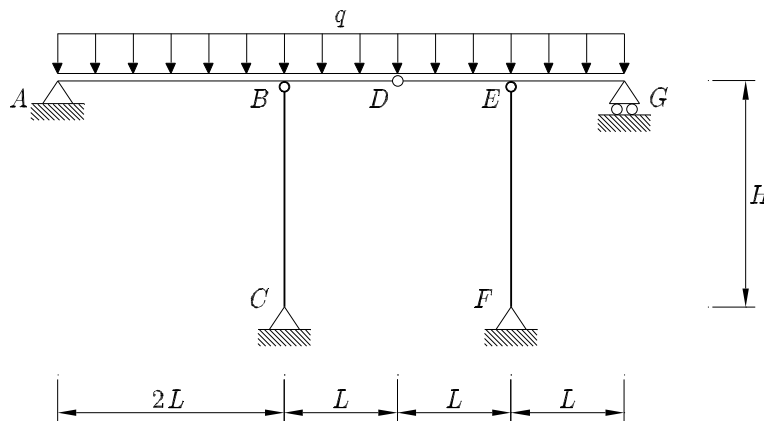
SEGUNDO PARCIAL DETRÁS

**SEGUNDO PARCIAL:** Problema (50% de la nota del parcial)

Tiempo: 1h30'

El apoyo C de la estructura de la figura, sufre un asiento diferencial w_C . Se pide:

1. Calcular las reacciones en los apoyos. (6 puntos)
2. Determinar si el pilar BC cumple a pandeo según el CTE. (4 puntos)

**Datos:**

$L = 2$ m, $H = 5$ m, $w_C = 5$ mm \downarrow , $q = 15$ kN/m.

Tramo $ABDEG$: $I_y = 836 \cdot 10^{-7}$ m⁴; $I_z = 604 \cdot 10^{-8}$ m⁴.

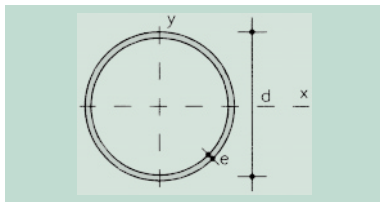
Pilares: $\varnothing 125.4$

$f_y = 275$ MPa, $E = 210$ GPa, $\lambda_E = 86, 81$, $\gamma_{M1} = 1, 05$ Pilar fabricado en acero S275 JR y conformado en frío.

NOTA: No se considerarán deformaciones debidas a esfuerzos axiales.

PRIMER PARCIAL DETRÁS

Tabla 2.A2.1. Perfiles huecos redondos



u = Perímetro
 A = Área de la sección
 S = Momento estático de media sección, respecto a un eje baricéntrico
 I = Momento de inercia de la sección, respecto a un eje baricéntrico
 $W = 2I : d$. Módulo resistente de la sección, respecto a un eje baricéntrico
 $i = \sqrt{I : A}$. Radio de giro de la sección, respecto a un eje baricéntrico
 I_t = Módulo de torsión de la sección

Perfil	Dimensiones			Términos de sección							Peso
	d mm	e mm	u mm	A cm ²	S cm ³	I cm ⁴	W cm ³	i cm	I _t cm ⁴	p kp/m	
Ø 40.2	40	2	126	2,39	1,44	4,33	2,16	1,35	8,66	1,88	P
Ø 40.3	40	3	126	3,49	2,05	6,01	3,00	1,31	12,00	2,74	P
Ø 40.4	40	4	126	4,52	2,60	7,42	3,71	1,28	14,80	3,55	C
Ø 45.2	45	2	141	2,70	1,85	6,26	2,78	1,52	12,50	2,12	P
Ø 45.3	45	3	141	3,96	2,65	8,77	3,90	1,49	17,50	3,11	P
Ø 45.4	45	4	141	5,15	3,37	10,90	4,84	1,45	21,80	4,04	C
Ø 50.2	50	2	157	3,02	2,30	8,70	3,48	1,69	17,40	2,37	P
Ø 50.3	50	3	157	4,43	3,31	12,20	4,91	1,66	24,50	3,47	P
Ø 50.4	50	4	157	5,78	4,23	15,40	6,16	1,63	30,80	4,53	P
Ø 55.2	55	2	173	3,33	2,81	11,70	4,25	1,87	23,40	2,61	C
Ø 55.3	55	3	173	4,90	4,06	16,60	6,04	1,84	33,20	3,85	C
Ø 55.4	55	4	173	6,41	5,21	21,00	7,64	2,01	42,00	5,03	C
Ø 60.2	60	2	188	3,64	3,36	15,30	5,11	2,05	30,60	2,86	P
Ø 60.3	60	3	188	5,37	4,87	21,80	7,29	2,01	43,70	4,21	P
Ø 60.4	60	4	188	7,04	6,27	27,70	9,24	1,98	55,40	5,52	P
Ø 65.2	65	2	204	3,96	3,97	19,70	6,06	2,23	39,40	3,11	C
Ø 65.3	65	3	204	5,84	5,78	28,10	8,65	2,19	56,20	4,58	C
Ø 65.4	65	4	204	7,67	7,46	35,80	11,60	2,16	71,60	6,02	C
Ø 70.2	70	2	220	4,27	4,62	24,70	7,05	2,41	49,40	3,35	P
Ø 70.3	70	3	220	6,31	6,73	35,50	10,10	2,37	71,00	4,95	P
Ø 70.4	70	4	220	8,29	8,72	45,30	12,90	2,34	90,60	6,51	C
Ø 75.2	75	2	236	4,58	5,33	30,50	8,15	2,58	61,10	3,60	P
Ø 75.3	75	3	236	6,78	7,78	44,00	11,70	2,54	88,00	5,32	P
Ø 75.4	75	4	236	8,92	10,10	56,30	15,00	2,51	113,00	7,00	P
Ø 80.2	80	2	251	4,90	6,09	37,30	9,33	2,76	74,60	3,85	C
Ø 80.3	80	3	251	7,26	8,90	53,90	13,50	2,72	108,00	5,70	C
Ø 80.4	80	4	251	9,55	11,60	69,10	17,30	2,69	138,00	7,50	C
Ø 90.3	90	3	283	8,19	11,40	77,60	17,30	3,07	155,00	6,43	P
Ø 90.4	90	4	283	10,80	14,80	100,00	22,30	3,04	200,00	8,48	P
Ø 90.5	90	5	283	13,40	18,10	121,00	26,90	3,01	242,00	10,50	P
Ø 100.3	100	3	314	9,14	14,10	108,00	21,50	3,43	215,00	7,17	P
Ø 100.4	100	4	314	12,10	18,40	139,00	27,80	3,39	278,00	9,47	P
Ø 100.5	100	5	314	14,90	22,60	169,00	33,80	3,36	238,00	11,70	P
Ø 100.6	100	6	314	17,70	26,50	196,00	39,30	3,33	393,00	13,90	C
Ø 125.4	125	4	393	15,20	29,30	279,00	44,60	4,28	557,00	11,90	C
Ø 125.5	125	5	393	18,80	36,00	340,00	54,40	4,24	680,00	14,80	C
Ø 125.6	125	6	393	22,40	42,50	398,00	63,70	4,21	796,00	17,60	C
Ø 155.5	155	5	487	23,60	56,20	663,00	85,50	5,30	1.330,00	18,50	C
Ø 155.6	155	6	487	28,10	66,60	781,00	101,00	5,27	1.560,00	22,10	C
Ø 155.8	155	8	487	36,90	86,50	1.000,00	129,00	5,21	2.000,00	29,00	C
Ø 175.5	175	5	550	26,70	72,30	966,00	110,00	6,01	1.330,00	21,00	C
Ø 175.6	175	6	550	31,90	85,70	1.140,00	130,00	5,98	2.280,00	25,00	C
Ø 175.8	175	8	550	42,00	112,00	1.470,00	168,00	5,92	2.940,00	33,00	C
Ø 200.5	200	5	628	30,60	95,10	1.460,00	146,00	6,91	2.920,00	24,00	C
Ø 200.6	200	6	628	36,60	113,00	1.720,00	172,00	6,86	3.440,00	28,70	C
Ø 200.8	200	8	628	48,30	148,00	2.230,00	223,00	6,79	4.460,00	37,90	C

Tabla 6.1 Longitud de pandeo de barras canónicas

Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L_k	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

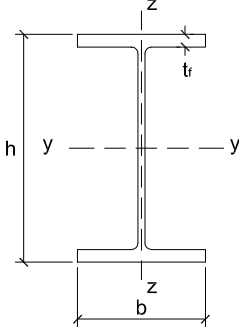
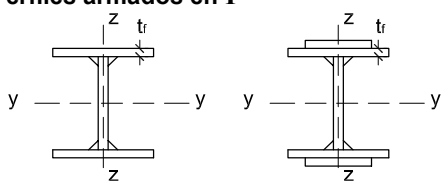
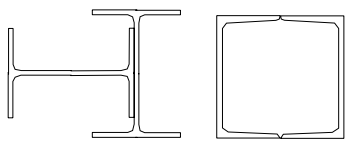
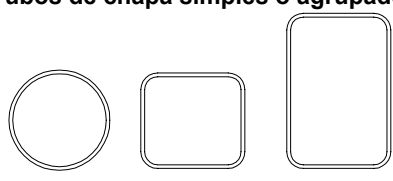
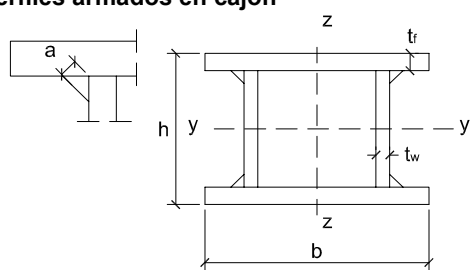
Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo ⁽¹⁾		y	z	y	z
Perfiles laminados en I 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40$ mm	a	b	a_0	a_0
		40 mm $< t \leq 100$ mm	b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100$ mm	b	c	a	a
		$t > 100$ mm	d	d	c	c
Perfiles armados en I 		$t \leq 40$ mm	b	c	b	c
		$t > 40$ mm	c	d	c	d
Agrupación de perfiles laminados soldados 			c	c	c	c
Tubos de chapa simples o agrupados 		laminados en caliente	a	a	a_0	a_0
		conformados en frío	c	c	c	c
Perfiles armados en cajón ⁽²⁾ 		soldadura gruesa: $a/t > 0,5$ $b/t < 30$ $h/t_w < 30$	c	c	c	c
		en otro caso	b	b	b	b

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo (χ)

Esbeltez reducida Coeficiente (α) de imperfección	Curva de pandeo				
	a_0	a	b	c	d
	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 ⁽¹⁾	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 ⁽¹⁾	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 ⁽²⁾	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 ⁽²⁾	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

⁽¹⁾ esbeltez intolerable en los elementos principales
⁽²⁾ esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento