**1. Ambito de aplicación**

Cálculo del efecto de las variaciones dimensionales debidas a los cambios de temperatura, en estructuras cuya libre deformación se encuentre coaccionada en alguna dirección o sentido.

2. Juntas de dilatación

En estructuras de entramado metálico o de hormigón armado, se puede prescindir de la acción térmica si se crean juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 m.

3. Proceso de cálculo

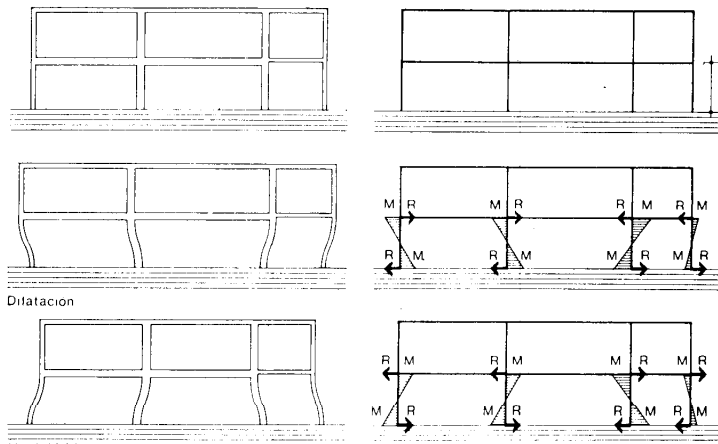
El desplazamiento por carga térmica de la cabeza superior de un soporte perteneciente a la planta baja de un pórtico, crea en él unos momentos flectores:

$$M = \pm a \cdot c \cdot d \text{ m} \cdot \text{kg}$$

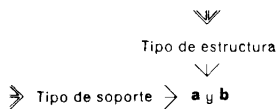
y unas reacciones:

$$R = \pm \frac{b \cdot c \cdot d}{H} \text{ kg}$$

Siendo: H la altura del soporte en m
a, b, c y d los siguientes coeficientes:



Contracción

Coefficientes a y b**Tabla 1**

Tipo de soporte		Tipo de estructura		
		Cualquiera protegida	Cualquiera a la intemperie	Metálica expuesta a radiación solar
Doblemente empotrado	a	0,33	0,67	1,00
	b	0,67	1,34	2,00
Empotrado-articulado	a	0,17	0,33	0,50
	b	0,17	0,33	0,50

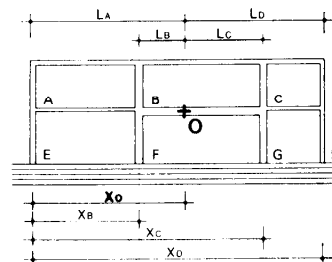
Coefficiente C

Las Tablas 2 y 3 dan los valores **c**
Siendo:

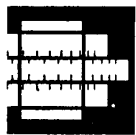
D = dimensión menor de la sección del dintel del pórtico, en caso de hormigón armado, en cm.

L = distancia en metros del soporte analizado al punto **o**, que se encuentra en el eje de simetría en caso de estructuras perfectamente simétricas y en caso contrario a una distancia:

$$X_o = \frac{d_B X_B + d_C X_C + \dots + d_N X_N}{d_A + d_B + d_C + \dots + d_N}$$



H = altura del soporte en m



2

NTE

Cálculo

Estructuras

Cargas Térmicas



2

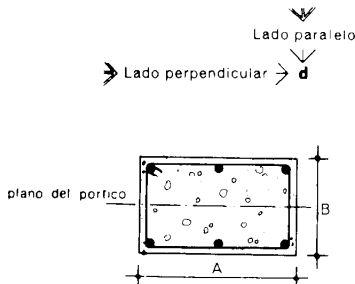
ECT

1988 1.ª Revisión

Coefficiente d

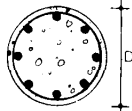
Se encuentra tabulado para casos normales de soportes de estructuras de hormigón armado en las Tablas 4 y 5, para metálicas en las 6, 7 y 8 y para mixtas en la 9.

Tabla 4-Soportes rectangulares de hormigón armado



B = Lado de la sección del soporte perpendicular al plano del pórtico, en cm	A = Lado de la sección del soporte paralelo al plano del pórtico, en cm											
	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
25	3,2	5,6	8,9	13,3	18,9	26,0	34,6	45,0	57,2	71,4	87,8	106,6
30	3,9	6,8	10,7	16,0	22,7	31,2	41,5	54,0	68,6	85,7	105,4	128,0
35	4,5	7,8	12,5	18,6	26,5	36,4	48,5	63,0	80,0	100,0	123,0	149,3
40	5,2	9,0	14,2	21,3	30,3	41,6	55,4	72,0	91,5	114,3	140,6	170,6
45	5,8	10,1	16,0	24,0	34,1	46,8	62,3	81,0	102,9	128,6	158,2	192,0
50	6,5	11,2	17,8	26,6	37,9	52,0	69,3	90,0	114,4	142,9	175,7	213,3
55	7,1	12,3	19,6	29,3	41,7	57,2	76,2	99,0	125,8	157,2	193,3	234,6
60	7,8	13,5	21,4	32,0	45,5	62,5	83,1	108,0	137,3	171,5	210,9	256,0
65	8,4	14,6	23,2	34,6	49,3	67,7	90,1	117,0	148,7	185,7	228,5	277,3
70	9,1	15,7	25,0	37,3	53,1	72,9	97,0	126,0	160,2	200,0	246,0	298,6
75	9,7	16,8	26,7	40,0	56,9	78,1	103,9	135,0	171,6	214,3	263,6	320,0
80	10,4	18,0	28,5	42,6	60,7	83,3	110,9	144,0	183,0	228,6	281,2	341,3

Tabla 5-Soportes circulares de hormigón armado



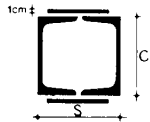
Diámetro en cm D	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
d	1,9	4,0	7,4	12,5	20,1	30,7	44,9	63,6	87,6	117,9	155,3	201,0

Tabla 6-Soportes metálicos de ala ancha



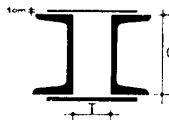
C = Altura del perfil, en cm	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40
Plano del pórtico - H - d	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,1	1,5	1,9	2,5	3,1	3,7	4,3	5,8
Plano del pórtico - I - d	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1

Tabla 7-Soportes metálicos



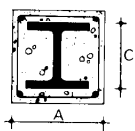
C = Altura del perfil, en cm	10	12	14	16	18	20	22	24	25/8	25/10	26	28	30
S = Separación en cm	13	15	18	20	22	24	26	28	29	30	30	32,5	33
d	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	2,1	2,0	2,5	3,1

Tabla 8-Soportes metálicos



C = Altura del perfil, en cm	10	12	14	16	18	20	22	24	25/8	25/10	26	28	30
T = Separación en cm	5	6	7,5	9	10	12	13	15	15,5	14,5	16	18	20
d	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	1,0	1,3	1,8	1,9	2,3	2,3	2,9	3,6

Tabla 9-Soportes mixtos

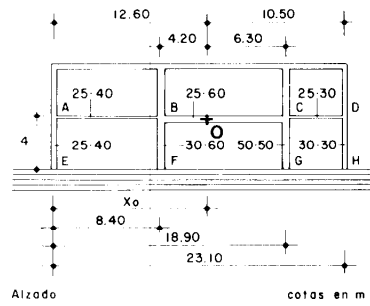


A = Lado del soporte, en cm	35	35	35	40	40	45	45	45	50	50
C = Altura del perfil, en cm	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Plano del pórtico - H - d	13,8	14,8	16,2	27,1	29,9	46,3	51,1	56,6	81,0	90,0
Plano del pórtico - I - d	13,0	13,3	13,8	23,4	24,3	38,4	40,1	41,9	62,0	65,0

Para otros tipos de soportes basta tomar para **d** el valor de momento de inercia correspondiente en dm⁴

4. Ejemplo

Datos	Tabla	Coefficientes
Estructura de hormigón armado, protegida, soportes doblemente empotrados	1	a = 0,33 b = 0,67
Estructura no simétrica $X_A = 0$ $X_B = 8,4 \text{ m}$ $X_C = 18,9 \text{ m}$ $X_D = 23,1 \text{ m}$ $X_o = \frac{54 \cdot 8,40 + 52 \cdot 18,90 + 6,8 \cdot 23,10}{13,3 + 54 + 52 + 6,8}$	4	$d_A = 13,3$ $d_B = 54$ $d_C = 52$ $d_D = 6,8$ $X_o = 12,60 \text{ m}$
D = 25 cm H = 4 m $L_A = 12,60 \text{ m}$ $L_B = 4,20 \text{ m}$ $L_C = 6,30 \text{ m}$ $L_D = 10,50 \text{ m}$	2	$c_A = 193$ $c_B = 64$ $c_C = 95$ $c_D = 159$



Momentos flectores

$$M_A = \pm 0,33 \cdot 193 \cdot 13,3 = \pm 847 \text{ m} \cdot \text{kg} = M_E$$

$$M_B = \pm 0,33 \cdot 64 \cdot 54,0 = \pm 1140 \text{ m} \cdot \text{kg} = M_F$$

$$M_C = \pm 0,33 \cdot 95 \cdot 52,0 = \pm 1630 \text{ m} \cdot \text{kg} = M_G$$

$$M_D = \pm 0,33 \cdot 159 \cdot 6,8 = \pm 357 \text{ m} \cdot \text{kg} = M_H$$

Reacciones

$$R_A = \pm \frac{0,67 \cdot 193 \cdot 13,3}{4} = \pm 430 \text{ kg} = R_E$$

$$R_B = \pm \frac{0,67 \cdot 64 \cdot 54}{4} = \pm 578 \text{ kg} = R_F$$

$$R_C = \pm \frac{0,67 \cdot 95 \cdot 52}{4} = \pm 827 \text{ kg} = R_G$$

$$R_D = \pm \frac{0,67 \cdot 159 \cdot 6,8}{4} = \pm 181 \text{ kg} = R_H$$