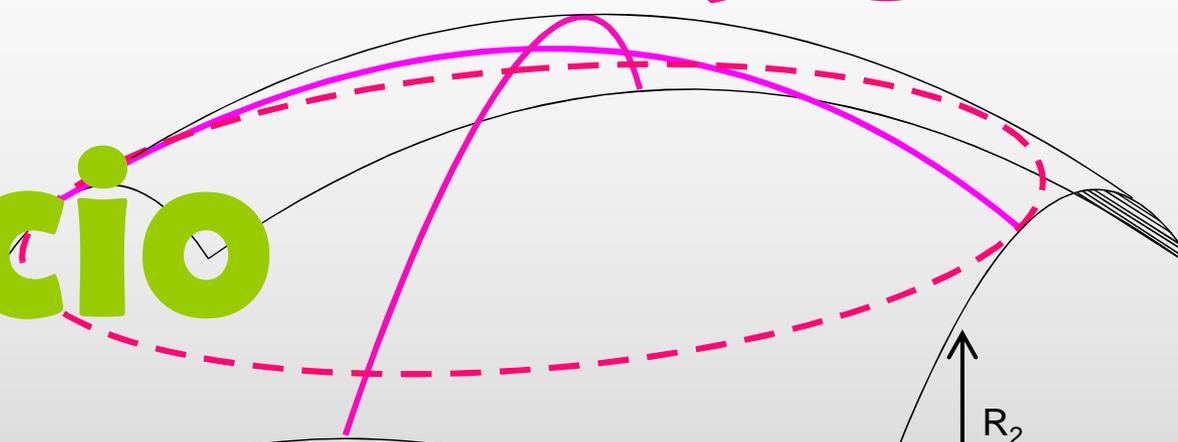


REPASO

ejercicio

Parabololoide

elíptico



Ejemplo numérico

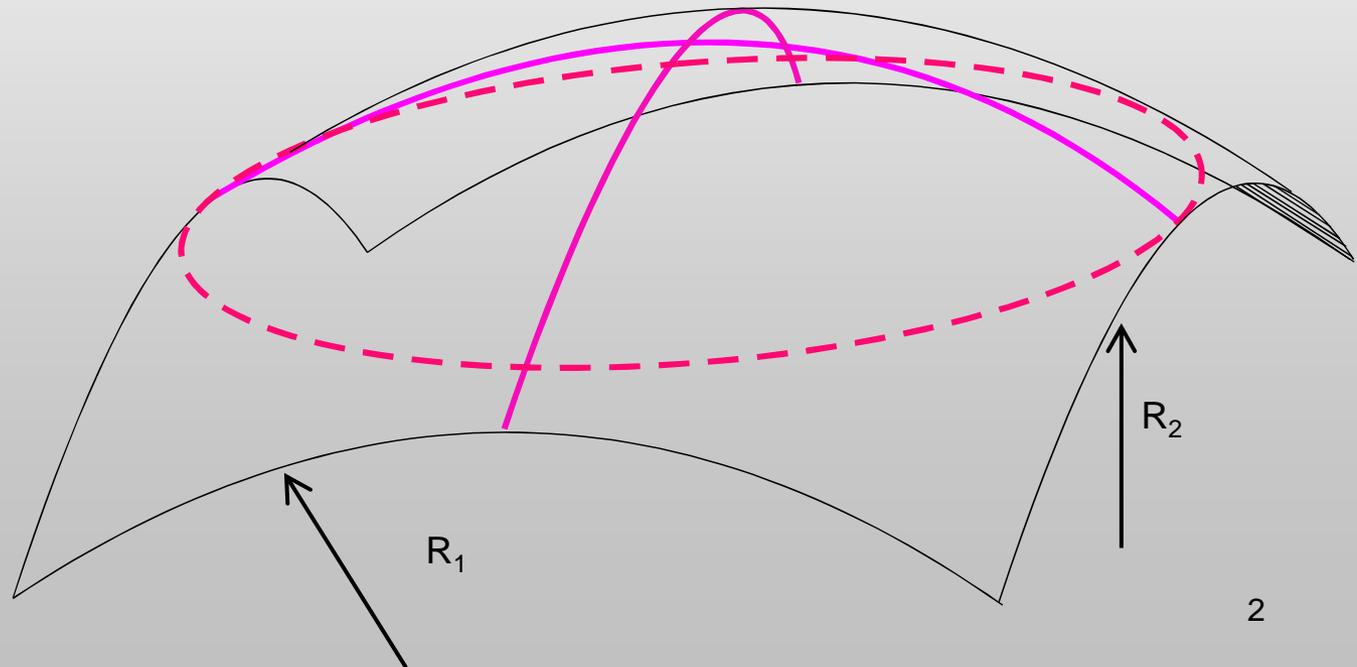
Se adopta un espesor $t = 6 \text{ cm}$

$g_1 = 144 \text{ kg / m}^2$

Aislación, impermeabilización;

$g_2 = 56 \text{ kg / m}^2$

$g = 200 \text{ kg / m}^2$



BÓVEDAS DE TRASLACIÓN PARABÓLICAS (paraboloide elíptico)

Conocidos L_1 y L_2 , y adoptado los valores de f_1 y f_2 , se calculan los radios R_1 y R_2 :

$$R_1 = \frac{(L_1)^2}{8 \cdot (f_1)} \qquad R_2 = \frac{(L_2)^2}{8 \cdot (f_2)}$$

La superficie responde a la ecuación:

$$Z = 4 \cdot \left[\frac{(f_1) \cdot X^2}{(L_1)^2} + \frac{(f_2) \cdot Y^2}{(L_2)^2} \right]$$

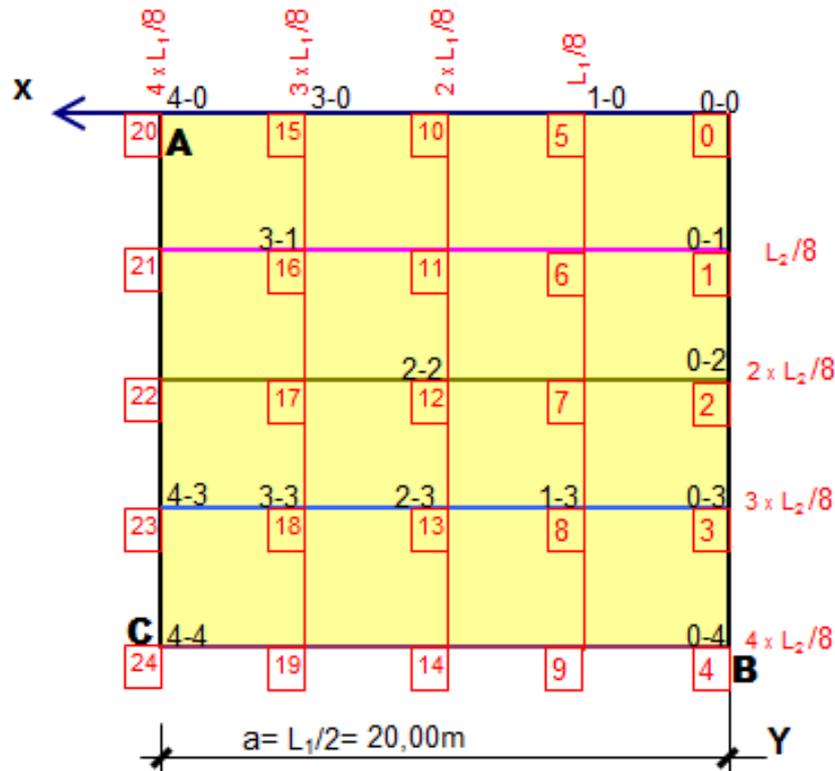
Resolvemos el mismo ejemplo numérico

$L_1 = L_2 = 40 \text{ m}$ Se adopta: $f_1 = f_2 = 5 \text{ m}$ con $q = 200 \text{ kg/m}^2$

Calculamos los radios:

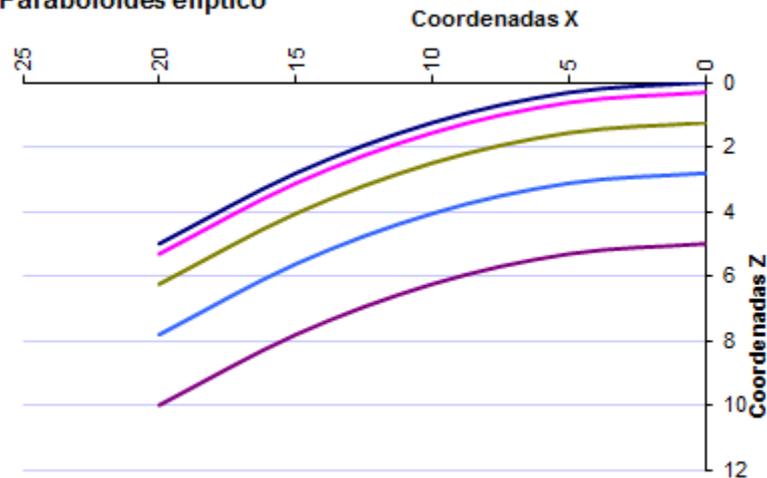
$$R_1 = R_2 = \frac{(40)^2}{8 \times 5} = 40 \text{ m}$$

PLANTA (un cuarto de paraboloide)



Nº	X	Y	Z	Punto
0	0,00	0,00	0,00	0-0
1	0,00	5,00	0,31	0-1
2	0,00	10,00	1,25	0-2
3	0,00	15,00	2,81	0-3
4	0,00	20,00	5,00	0-4
5	5,00	0,00	0,31	1-0
6	5,00	5,00	0,63	1-1
7	5,00	10,00	1,56	1-2
8	5,00	15,00	3,13	1-3
9	5,00	20,00	5,31	1-4
10	10,00	0,00	1,25	2-0
11	10,00	5,00	1,56	2-1
12	10,00	10,00	2,50	2-2
13	10,00	15,00	4,06	2-3
14	10,00	20,00	6,25	2-4
15	15,00	0,00	2,81	3-0
16	15,00	5,00	3,13	3-1
17	15,00	10,00	4,06	3-2
18	15,00	15,00	5,63	3-3
19	15,00	20,00	7,81	3-4
20	20,00	0,00	5,00	4-0
21	20,00	5,00	5,31	4-1
22	20,00	10,00	6,25	4-2
23	20,00	15,00	7,81	4-3
24	20,00	20,00	10,00	4-4

Paraboloides elíptico



VISTA

Punto 0: $N_x = N_y = 200 \times 40 / 2 = 4.000 \text{ kg / m}$

Punto A: $N_y = 200 \times 40 = 8.000 \text{ kg / m}$ $N_x = T = 0$

Punto B: $N_x = 200 \times 40 = 8.000 \text{ kg / m}$ $N_y = T = 0$

Punto C:

$$T_{\text{máx}} = 2 \cdot q \cdot R = 2 \times 200 \times 40 = 16.000 \text{ kg/m}$$

Tensión máxima en el hormigón

$$\sigma_b = \frac{8.000}{6 \times 100} = 13,33 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{b \text{ adm}} = 80 \text{ kg/cm}^2$$

Punto C: $T_{\text{máx}} = 2 \cdot q \cdot R = 2 \times 200 \times 40 = 16.000 \text{ kg/m}$

en la esquina C se requiere un aumento del espesor de la lámina. Allí deberá terminar con un espesor de 15 cm.

$$\tau_{\text{máx}} = \frac{16.000}{15 \times 100} = 10,67 \text{ kg/cm}^2 \quad \tau_{012} = 7,5 \text{ kg/cm}^2$$

Tensiones admisibles
para H21

Hasta

No necesita
armadura

$$\tau_{011} = 5 \text{ kg/cm}^2$$

Entre

Necesita
armadura

$$\tau_{02} = 18 \text{ kg/cm}^2$$

Redimensionar

ESTABILIDAD DE LAS BÓVEDAS DE TRASLACIÓN

La carga crítica de pandeo para estas superficies de doble curvatura positiva, se puede determinar mediante la expresión:

$$q_{\text{crít}} = C \cdot E \cdot \frac{t^2}{R_1 \cdot R_2}$$

E = módulo de elasticidad

t = espesor

R₁; R₂ = radios de curvatura

C = valor teórico para el hormigón igual a 1,2. Los estudios aconsejan valores conservadores menores, pero siempre por encima de 0,4

PANDEO

ESTABILIDAD DE LAS BÓVEDAS DE TRASLACIÓN

La carga crítica de pandeo para estas superficies de doble curvatura positiva, se puede determinar mediante la expresión:

$$q_{\text{crít}} = C \cdot E \cdot \frac{t^2}{R1 \cdot R2}$$

$$q_{\text{crít}} = \frac{1,2 \times 300.000 \times 6^2}{40 \times 40}$$

$$q_{\text{crít}} = 8.100 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{\text{adm}} = 8.100 / 5 = 1620 \text{ kg/m}^2$$

Se estimó en 200 kg/m²

PANDEO

Armadura en los tensores de los bordes

El esfuerzo en el tensor resulta

$$Z = 1/3 \cdot q \cdot R \cdot L$$

$$Z = 1/3 \times 200 \times 40 \times 40 = 106.667 \text{ kg}$$

Armadura de tracción en el tensor

$$\sigma_{e_{adm}} = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$Fe_1 \text{ (cm}^2\text{)} = \frac{Z \text{ (kg)}}{\sigma_{e_{adm}}} = \frac{106.667 \text{ kg}}{2400 \text{ kg/cm}^2} = 44,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

9 ø 25

Punto C: $T_{m\acute{a}x} = 2 \cdot q \cdot R = 2 \times 200 \times 40 = 16.000 \text{ kg/m}$

Armadura de tracción en las esquinas

$$Fe_2 \text{ (cm}^2\text{)} = \frac{T \text{ (kg)}}{\sigma_{e_{adm}}}$$

Armadura de tracción en las esquinas

$$Fe_2 \text{ (cm}^2\text{)} = \frac{T \text{ (kg)}}{\sigma_{e_{adm}}} = \frac{16.000 \text{ kg}}{2400 \text{ kg/cm}^2} = 6,7 \text{ (cm}^2\text{) /m}$$

9 ø 10

