

Fuente sobre el río Ledesma

"Cimbra metálica"

NOTAS

Y

CALCULO DE LA CIMBRA

Número = 528520

Fecha = 19-9-45

$$P = 111.000 \text{ €}$$

$$l = 20 \text{ cm.}$$

$$r = 10 \text{ "}$$

$$E = 2.100.000$$

$$r = 0,418 \sqrt{\frac{111.000 \times 2.100.000}{20 \times 10}} = 33.000$$

Risultato contro cheque -

111.000.000



Pte del sedesun

Notas sobre la cimbra metálica.

¿Será y como se ha dispuesto el entablado y se notará el quehacer del talonaje?

Las tuercas han de apretarse con llave de tubo.

El tubo de distanciamiento se puede acodalar y no entrar enlance de las lamas de la cabeza inferior

¿Se uniforma los tornillos de la cabeza superior?
 Si no se refuerzan diagonales no sirve para otros usos más con frisas. D.P.

Todas las cabezas a compresión

Se pueden disminuir las diagonales a 2 EPR

~~los mandatos~~

$T_{max} = 1.300.$

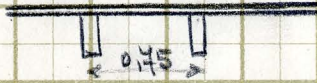
Para panderas individual =

$T_{max} = 1.160.$

Rotules de arranque? La de clave vale?

Puente sobre el Gornes en Ledesma
Cálculo de la cimbra metálica

Entablado



Espesor de homización = 0,45 m.

Peso por m² = 0,40 x 2.200 + 0,03 x 1.000 = 1.540 Kgs/m²

Se supone que trabaja como elemento aislado (sin continuidad)

$M_c = 1.540 \times \frac{0,45^2}{8} = 110 \text{ mtKgs}$

Espesor de table = 3 cms

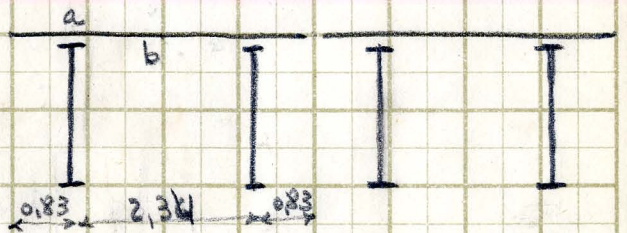
$\sigma = \frac{6 \times 110}{3^2} = 43 \text{ Kgs/cm}^2$

Arco del entablado

Peso por m.l. 1.540 x 0,45 + 15 = 1.190 Kgs/m.l

$M_a = 1.190 \times \frac{0,83^2}{2} = 410$

$M_B = 1.190 \times \frac{2,34^2}{8} - 410 = 410 \text{ mtKgs.}$



$\sigma = \frac{6 \times 410 \times 150}{7 \times 22^2} = 71 \text{ Kgs/cm}^2$

Cimbra

El peso por m.l. de cimbra vale

(30 + 20) x 2 + 150 = 250 Kgs

y en cada vano

250 x 2,90 = 725 Kgs.

La carga por m.l. de cimbra con la 1ª rosca de homización de 0,45 m

vale (1.540 + 20) x 2 + 150 = 3.330 Kgs

y en cada vano

3.330 x 2,90 = 9.600 Kgs

154

4.600

1590
3180
150

Cuadro de esfuerzos en las barras
Cabeza Superior

Barra	Esfuerzos en tons.			momentos flectores en mtqg. en anaqueles		
	3ª Fase	1ª Fase	2ª Fase	3ª Fase	1ª Fase	2ª Fase
1-3	- 116,0	- 26,8	- 64,1	360	27	360
3-5	- 98,2	- 16,35	- 58,3	390	30	390
5-7	- 85,4	- 7,15	- 47,2	420	32	420
7-9	- 75,6	- 0,50	- 35,2	505	38	505
9-11	- 68,8	+ 3,80	- 21,5	555	42	460
11-13	- 62,8	+ 5,70	- 15,0	610	46	46
13-15	- 56,5	+ 5,00	- 11,0	675	51	51
15-17	- 51,5	+ 1,70	- 11,0	750	56	56
17-19	- 49,6	- 6,20	- 16,3	810	61	61
19-21	- 49,6	- 14,55	- 22,6	860	860	860
21-23	- 49,6	- 19,90	- 26,3	875	875	875

Por ser
 cargas con-
 centradas
 los momentos
 reales son
 los 0,75 de
 estos
 en el centro
 con los 0,52 de
 estos.

Cabeza inferior

2-4	- 3,75	- 10,10	+ 1,0
4-6	- 7,5	- 19,60	- 0,2
6-8	- 11,75	- 24,35	- 4,2
8-10	- 11,1	- 32,40	- 8,6
10-12	- 9,9	- 35,15	- 16,4
12-14	- 8,95	- 35,15	- 21,6
14-16	- 8,9	- 32,40	- 23,3
16-18	- 6,5	- 25,80	- 20,0
18-20	- 3,5	- 14,40	- 11,2
20-22	+ 0,5	- 3,25	- 1,9

Diagonales

1-2	- 3,25	- 9,90	+ 0,9
2-3	+ 3,25	+ 9,80	- 1,0
3-4	- 3,9	- 9,60	- 1,2
4-5	+ 3,75	+ 8,70	+ 1,2
5-6	- 4,5	- 8,50	- 4,0
6-7	+ 3,75	+ 6,30	+ 3,8
7-8	- 0,13	- 6,30	- 4,6
8-9	- 1,12	+ 3,45	+ 4,0
9-10	+ 0,88	- 4,15	- 8,2
10-11	- 1,75	+ 0,90	+ 6,7
11-12	+ 0,5	- 1,90	- 5,8
12-13	- 1,5	- 1,80	+ 1,9
13-14	- 0,75	+ 0,65	- 3,2
14-15	- 0,5	- 4,70	+ 0,1
15-16	+ 1,5	+ 3,50	+ 1,2
16-17	- 3,00	- 9,20	- 5,3
17-18	+ 2,5	+ 9,00	+ 7,1
18-19	- 3,5	- 12,90	- 10,0
19-20	+ 3,4	+ 9,70	+ 8,3
20-21	- 3,75	- 11,45	- 9,6
21-22	- 0,5	+ 3,00	+ 1,8
22-23	+ 0,55	- 3,15	- 2,0

1200

PJCP22
 111
 P

38

Comprobación de secciones

Cabeza superior

Barra 1-3

∟ P 25/10

Para ∟ P 25/8

$$\sigma_c = 111.000 \times \frac{10.360 + 107,4 \times 15^2}{10.360 \times 107,4} + \frac{18000}{828} = 1.082 \text{ Kgs/cm}^2$$

$\sigma_c = 1.370 \text{ Kgs/cm}^2$

$\sigma_a = 1.360$ "

$$\sigma_a = \frac{111.000 + 36.000}{107,4 + 828} = 1.075 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barra 3-5

∟ P 25/8

$$\sigma_c = 98.200 \times \frac{7.540 + 85 \times 15^2}{7.540 \times 85} + \frac{19.500}{604} = 1.220 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{98.200}{85} + \frac{39.000}{604} = 1.220 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barra 5-7

∟ P 32

$$\sigma_c = 85.700 \times \frac{5.380 + 74,8 \times 15^2}{5.380 \times 74,8} + \frac{21.000}{490} = 1.225 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{85.700}{74,8} + \frac{42.000}{490} = 1.240 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barra 7-9

∟ P 20

$$\sigma_c = 75.600 \times \frac{3.820 + 64,4 \times 15^2}{3.820 \times 64,4} + \frac{35.250}{382} = 1.285 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{75.600}{64,4} + \frac{50.500}{382} = 1.300 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barra 9-11

∟ P 20

$$\sigma_c = 68.800 \times \frac{3.820 + 64,4 \times 15^2}{3.820 \times 64,4} + \frac{24.750}{382} = 1.185 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{68.800}{64,4} + \frac{55.500}{382} = 1.215 \text{ Kgs/cm}^2$$

27000
602

1300

Barras 11-13

□ P18

$$\sigma_c = 62.800 \times \frac{2.700 + 56 \times 11,5^2}{2.700 \times 56} + \frac{30.500}{300} = 1.280 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{62.800}{56} + \frac{61.000}{300} = 1.325 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barras 13-15

□ P18

$$\sigma_c = 56.500 \times \frac{2.700 + 56 \times 11,5^2}{2.700 \times 56} + \frac{33.750}{300} = 1.170 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{56.500}{56} + \frac{67.500}{300} = 1.235 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barras 15-17

□ P18

$$\sigma_c = 51.500 \times \frac{2.700 + 56 \times 11,5^2}{2.700 \times 56} + \frac{37.500}{300} = 1.090 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{51.500}{56} + \frac{75.000}{300} = 1.170 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barras 17-19

□ P16

Para P16

$$\sigma_c = 1.355 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_a = 1.380 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_c = 49.600 \times \frac{1.850 + 48 \times 1,45^2}{1.850 \times 48} + \frac{50.000}{232} = 1.300 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{49.600}{48} + \frac{61.000}{232} = 1.300 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barras 19-21 y 21-23 = 17-19

Cabeza inferior

Barras 2-4, 4-6, 18-20 y 20-22 □ P10

$$\sigma_c = 19.600 \times \frac{412 + 27 \times 2,7^2}{412 \times 27} = 1.075 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barras 6-8, 8-10, 14-16 y 16-18 □ P12

$$\sigma_c = 32.400 \times \frac{728 + 34 \times 2,7^2}{728 \times 34} = 1.280 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barras 10-12 y 12-14 □ P14

$$\sigma_c = 35.150 \times \frac{1.210 + 40,8 \times 2,7^2}{1.210 \times 40,8} = 1.070 \text{ Kgs/cm}^2$$

Para □ P12 $\sigma_c = 1.385 \text{ Kgs/cm}^2$

Diagonales

compuestas de Σ

Para todas las Diagonales Σ P10

Carga admisible $N = \frac{27 \times 1.200}{\left(\frac{412 + 27 \times 2,83}{412}\right)} = 21.400 \text{ Kgs.}$

Para Σ P8

$N = \frac{22 \times 1.200}{1,82} = 14.500$

Calculo de los paradores

Cabeza superior

- 1 ϕ 38 = 11,4 = 22.800
- 3 ϕ 38 = 34,2 = 68.400
- 2 ϕ 28 = 12,85
- 4 ϕ 28 = 25,7
- 5 ϕ 38 = 57,0 114.000

Nudo 3

X

$\sigma = \frac{111.000}{2 \times 57,9} = 970 \text{ Kgs/cm}^2$

5 ϕ 38,1

Nudo 5

X

$\sigma = \frac{98.200}{2 \times 47,0} = 1.050 \text{ "}$

5 ϕ 38,1 + ~~2 ϕ 28,6~~

Nudo 7

X

$\sigma = \frac{85.700}{2 \times 47,0} = 920 \text{ "}$

5 ϕ 38,1 + ~~2 ϕ 28,6~~

Nudo 9

X

$\sigma = \frac{75.600}{2 \times 34,2} = 1.100 \text{ "}$

3 ϕ 38,1 + ~~2 ϕ 28,6~~

Nudo 11

X

$\sigma = \frac{68.800}{2 \times 34,2} = 1.005 \text{ "}$

3 ϕ 38,1

Nudo 13

X

$\sigma = \frac{63.800}{2 \times 34,2} = 930 \text{ "}$

3 ϕ 38,1

Nudo 15

7.1 X

$\sigma = \frac{56.500}{2 \times 24,30} = 1.160 \text{ "}$

1 ϕ 38,1 + 2 ϕ 28,6

Nudos 17, 19 y 21

X

$\sigma = \frac{51.500}{2 \times 24,30} = 1.060 \text{ "}$

1 ϕ 38,1 + 2 ϕ 28,6

Nota: estos paradores son tornillos

Cabeza inferior

$1\phi 28,6 = 6,500$ 13,000
 $2\phi = 13,000$ 26,000

X Barra 2-4

$$\sigma = \frac{10.100}{2 \times 6,5} = 780 \text{ kg/cm}^2$$

$1\phi 28,6$ $1\phi 28$

X Barra 4-6

$$\sigma = \frac{19.600}{2 \times 13,0} = 760 \text{ "}$$

2ϕ

X Barra 6-8

$$\sigma = \frac{27.350}{2 \times 13} = 1050 \text{ "}$$

2ϕ

X Barra 8-10 y 14-16

$$\sigma = \frac{33.400}{2 \times 18,5} = 900 \text{ "}$$

3ϕ

$3\phi 25,4$

X Barra 10-12 y 12-14

$$\sigma = \frac{35.150}{2 \times 19,5} = 900 \text{ "}$$

3ϕ

X Barra 16-18

$$\sigma = \frac{25.800}{2 \times 13} = 990 \text{ "}$$

2ϕ

X Barra 18-20

$$\sigma = \frac{14.400}{2 \times 6,5} = 1.100 \text{ "}$$

1ϕ

X Barra 20-22

$$\sigma = \frac{3.250}{2 \times 6,5} = 250 \text{ "}$$

1ϕ

En todos los nudos se pone $1\phi 28,6$

Cartelas de 11 mm.

Cartelas

Cabeza superior

$$e = \frac{d}{2,6} = \frac{36}{2,6} = 14 \text{ mm.}$$

Cabeza inferior

$$e = \frac{22}{2,6} = 8,5 \text{ mm.}$$

esta espesor de cartela se tomara de 10 mm.

Longitudes máximas admisibles por pandeo
en cada una de las ^{dos} perfiles de que está compuesta
la pieza

Cabeza superior

Barra 1-3

$$\sigma = \frac{111.000}{2} \times \frac{440 + 537 \times 1.0^2}{440 \times 537} = 1.160 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barra 3-5

$$\sigma = \frac{98.300}{2} \times \frac{338 + 425 \times 1.0^2}{338 \times 425} = 1.365 \text{ ''}$$

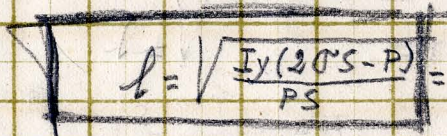
Barra 5-7

$$\sigma = \frac{85.700}{2} \times \frac{197 + 374 \times 1.0^2}{197 \times 374} = 1.360 \text{ ''}$$

Barra 7-9

$$\sigma = \frac{75.600}{2} \times \frac{148 + 322 \times 1.0^2}{148 \times 322} = 1.425 \text{ ''}$$

$I_y = \text{de momento}$
 $S = \text{'' '' ''}$
 $P = \text{Total}$



$$\lambda = \sqrt{\frac{I_y(2PS - P^2)}{PS}} = \sqrt{\frac{148(2 \times 1400 \times 322 - 75.600^2)}{75.600 \times 322}} = 0,935$$

Barra 9-11

$$\sigma = \frac{68.800}{2} \times \frac{148 + 322 \times 1.0^2}{148 \times 322} = 1.300 \text{ Kgs/cm}^2$$

Barra 11-13

$$\sigma = \frac{62.800}{2} \times \frac{114 + 28 \times 1.0^2}{114 \times 28} = 1.400 \text{ ''}$$

Barra 13-15

$$\sigma = \frac{56.500}{2} \times \frac{114 + 28 \times 1.0^2}{114 \times 28} = 1.260 \text{ ''}$$

Barra 15-17

$$\sigma = \frac{51.500}{2} \times \frac{114 + 28 \times 1.0^2}{114 \times 28} = 1.145 \text{ ''}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{I_y(2PS - P^2)}{PS}}$$

Barra 17-19

$$\sigma = \frac{49.600}{2} \times \frac{85,3 + 24 \times 1,0^2}{85,3 \times 24} = 1.320 \text{ Kgf/cm}^2$$

Barra 19-21 y 21-23 = barra 17-19Cabeza inferiorBarra 2-4

$$\sigma = \frac{10.100}{2} \times \frac{29,3 + 13,5 \times 1,0^2}{29,3 \times 13,5} = 550 \text{ Kgf/cm}^2$$

Barra 4-6

$$\sigma = \frac{19.600}{2} \times \frac{29,3 + 13,5 \times 1,0^2}{29,3 \times 13,5} = 1.065 \text{ ''}$$

Barra 6-8

$$\sigma = \frac{37.350}{2} \times \frac{43,2 + 17 \times 1,0^2}{43,2 \times 17} = 1.120 \text{ ''}$$

Barra 8-10 y 14-16

$$\sigma = \frac{32.400}{2} \times \frac{43,2 + 17 \times 1,0^2}{43,2 \times 17} = 1.330 \text{ ''}$$

Barra 10-12 y 12-14

$$\sigma = \frac{35.150}{2} \times \frac{62,7 + 20,4 \times 1,0^2}{62,7 \times 20,4} = 1.140 \text{ ''}$$

Barra 16-18

$$\sigma = \frac{25.800}{2} \times \frac{43,2 + 17 \times 1,0^2}{43,2 \times 17} = 1.060 \text{ ''}$$

Barra 18-20

$$\sigma = \frac{14.400}{2} \times \frac{29,3 + 13,5 \times 1,0^2}{29,3 \times 13,5} = 720 \text{ ''}$$

Barra 20-22

$$\sigma = \frac{3.250}{2} \times \frac{29,3 + 13,5 \times 1,0^2}{29,3 \times 13,5} = 200 \text{ ''}$$

DiagonalesBarra 1-2

$$\sigma = \frac{9.900}{2} \times \frac{29,3 + 13,5 \times 1,0^2}{29,3 \times 13,5} = 535 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$l = \sqrt{\frac{29,3(2.800 \times 13,5 - 9.900)}{9.900 \times 13,5}} = 2,45 \text{ m}$$

Barra 2-3 - no se necesita arriostarseBarra 3-4

$$\sigma = \frac{9.600}{2} \times \frac{29,3 + 13,5 \times 1,0^2}{29,3 \times 13,5} = 520 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$l = \sqrt{\frac{29,3(2.800 \times 13,5 - 9.600)}{9.600 \times 13,5}} = 2,52 \text{ m}$$

Barra 18-19

$$\sigma = \frac{12.900}{2} \times \frac{29,3 + 13,5 \times 1,0^2}{29,3 \times 13,5} = 700 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$l = \sqrt{\frac{29,3(2.800 \times 13,5 - 12.900)}{12.900 \times 13,5}} = 2,03 \text{ m}$$

Barra 20-21

$$\sigma = \frac{11.450}{2} \times \frac{29,3 + 13,5 \times 1,0^2}{29,3 \times 13,5} = 620 \text{ Kgs/cm}^2$$

$$l = \sqrt{\frac{29,3(2.800 \times 13,5 - 11.450)}{11.450 \times 13,5}} = 2,23$$

El resto de las barras no necesitan arriostarse por ser sus cargas muy pequeñas en las compresiones

Para todos ∇ el montante
 $55 \times 55 \times 6$

$$\sigma = 4.800 \times \frac{54,8 + 12,62 \times 2,4^2}{54,8 \times 12,62} = 880 \text{ Kg/cm}^2$$

Longitud de pando en cada una de las dos piezas

$$l = \sqrt{\frac{4,24 (2 \times 1300 \times 6,31 - 4800)}{4.800 \times 6,31}} = 1,65$$

$$\begin{array}{r} 16.400 \\ 4.800 \\ \hline 11.600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} l = l \sqrt{\frac{I}{I}} \\ 2,24 \\ \hline 17,3 \end{array}$$

Calculo de la cámara para el
caso de tramos rectos

Luz máxima que admite la cabeza superior para un peso muerto de 2.400 Kgs. por m. l. de cámara.

$$M = \frac{Pl^2}{8} = 300l^2$$

$$N = \frac{M}{b} \text{ de donde } l = \sqrt{\frac{Nb}{300}} = \sqrt{\frac{111.000 \times 240}{300}} = 30 \text{ m.}$$

Exp. cortante para esta luz

$$2.400 \times 15 = 36.000 \text{ Kgs.}$$

Tracción en la 1ª diagonal

$$36.000 \times 1,18 = 42.500 \text{ Kgs}$$

para lo que se necesitan 2 CP 12.

$$\sigma = \frac{42.500}{34} = 1.250 \text{ Kgs/cm}^2$$

Compresión en la 2ª diagonal

$$42.500 \text{ Kgs}$$

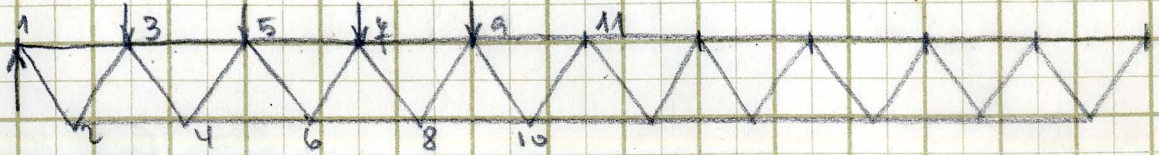
2 CP 14

$$S = 40,8 \text{ cm}^2$$

$$I = 1.210 \text{ cm}^4$$

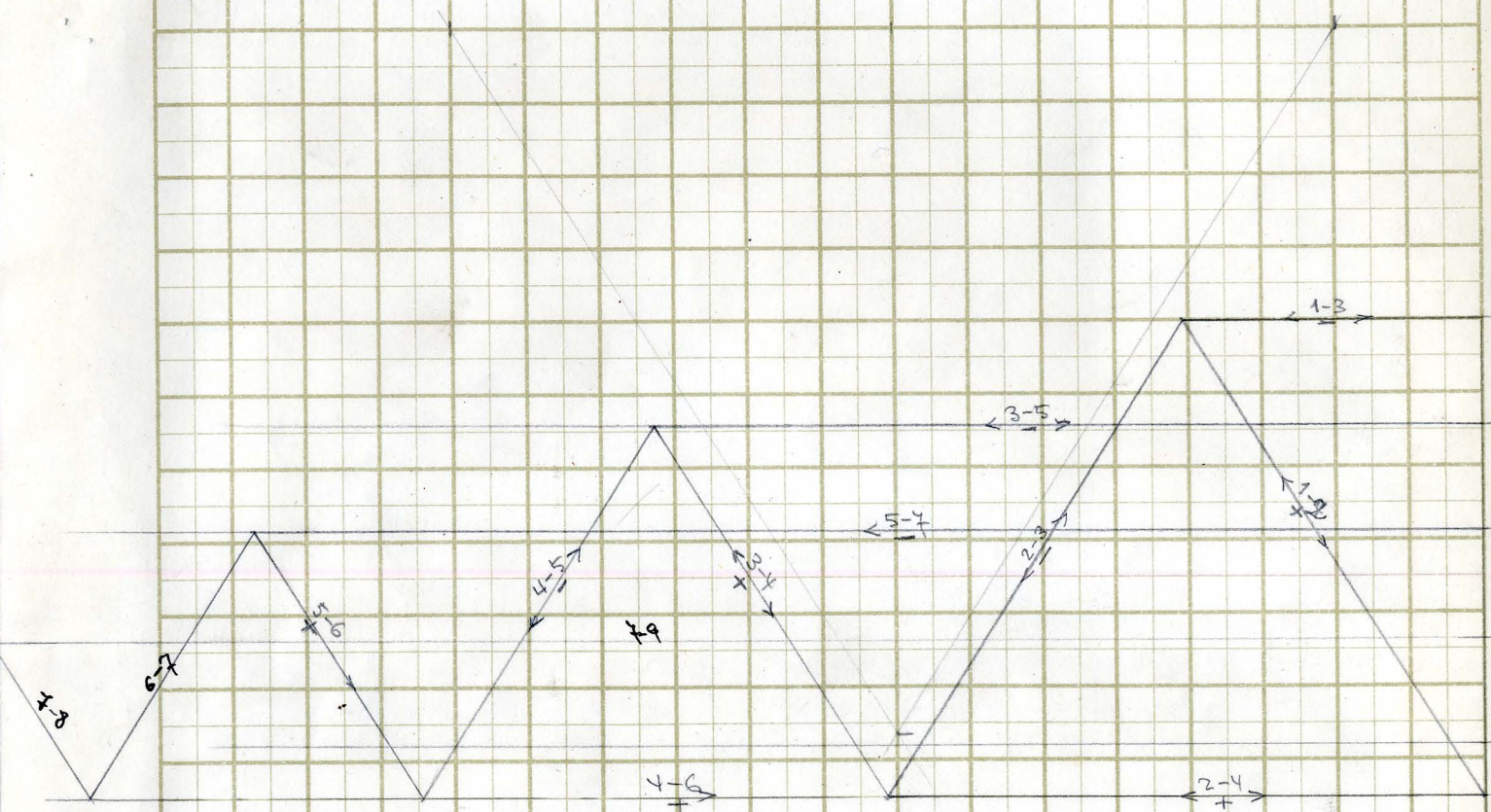
$$\sigma = 42.500 \times \frac{327}{1.210 + 40,8 \times 2,83^2} = \frac{1.320}{1,210 \times 40,8} \text{ Kgs/cm}^2$$

Caso de ser la viga continua de dos luces las diagonales reforzadas corresponden al triángulo de mayor cabeza de compresión.



$P = 2400 \times 3 = 7200 \text{ Kgs}$

$R = 7200 \times 4.5 = 32,250 \text{ Kgs}$



Balera superior

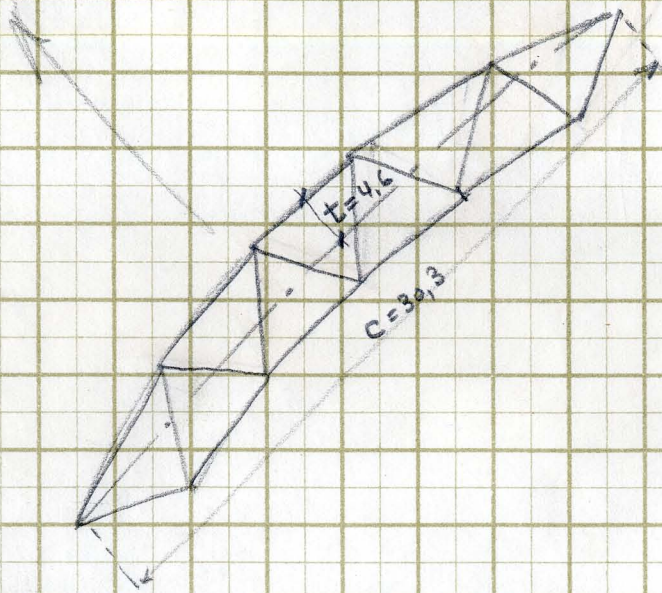
Barras	N	
1-3	-20	2 CP 16
3-5	-56	2 CP 18
5-7	-83	2 C 22
7-9	-106	2 CP 25/8

Diagonales

1-2	+38	IC P 12	1.120
2-3	-38	P 14	1.200
3-4	+30	P 10	1.110
4-5	-30	P 12	1.200
5-6	+21	P 8	960
6-7	-21	P 10	1.180

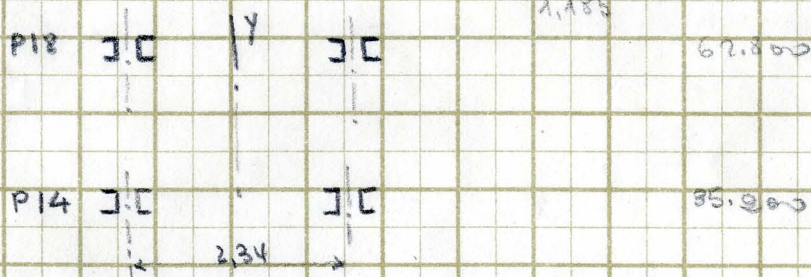
2 CP 14	= 1,27
2 CP 12. c dep.	$= \frac{728 + 34 \times 2,83}{728} = 1,37$
2 CP 10	$= \frac{412 + 24 \times 2,83}{412} = 1,52$
2 CP 8	$= \frac{212 + 22 \times 2,83}{212} = 1,82$

Comprobación a pandeos del conjunto
de arcos según BUTTY, Tomo II



Longitud de pandeo (pág. 186)

$$l_F = \frac{\pi}{\sqrt{6}} C \sqrt{\frac{1 - 2\left(\frac{t}{C}\right)^2}{1 + 8\left(\frac{t}{C}\right)^2}} = \frac{3.14}{\sqrt{6}} \times 30.3 \sqrt{\frac{1 - 2\left(\frac{4.6}{30.3}\right)^2}{1 + 8\left(\frac{4.6}{30.3}\right)^2}} = 35 \text{ m.}$$



Con la fórmula de Euler se calcula la carga máxima admisible respecto al eje y, separadamente de cada arco, para la sección en el centro del semiarco:

Arco superior:

$$I_y = 28 \times 2 \times 114^2 \times 2 = 1.530.000$$

$$P = \frac{10 \times 2.100.000 \times 1.530.000}{3500^2} = 2.625.000$$

$$\text{Coef. de seg. Total} = \frac{2.625.000}{2 \times 62.800} = \underline{\underline{21}}$$

Arco inferior:

$$I_y = 20.4 \times 2 \times 114^2 \times 2 = 1.250.000$$

$$P = \frac{10 \times 2.100.000 \times 1.250.000}{3.500^2} = 2.140.000$$

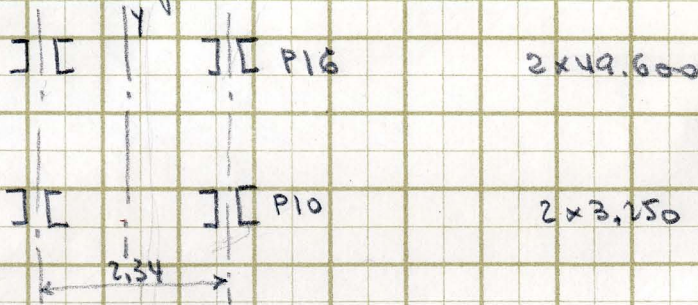
$$\text{Coef. de s} = \frac{2.140.000}{2 \times 35.200} = \underline{\underline{30}}$$

Calcular: Juntos

0,152
0,023

1600/000
1120000

Si se hace con la longitud doble, es decir, con el arco completo y para la sección de clave



Cabeza superior:

$$I_y = 24 \times 2 \times 117^2 \times 2 = 1.320.000$$

$$P = \frac{70 \times 2.100.000 \times 1.320.000}{7.000^2} = 565.000$$

$$\text{coef. de } S = \frac{565.000}{2 \times 49.600} = 5,7$$

Cabeza inferior:

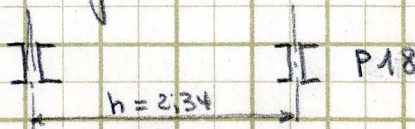
$$I_y = 13,5 \times 2 \times 117^2 \times 2 = 740.000$$

$$P = 318.000$$

$$\text{c. de } S = \frac{318.000}{6.500} = 49.$$

Coefficiente de longitud k de Engesser (pag 534 - 2º grupo)

Para la cabeza superior:



Datos: $c = 100 \text{ cm.}$

$$F = 28 \times 4 = 112 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_E = 1.200 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$E = 2.100.000 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$d = 254 \text{ cm.}$$

$$F_d = 6,56 \text{ (L } 50 \times 50 \times 4)$$

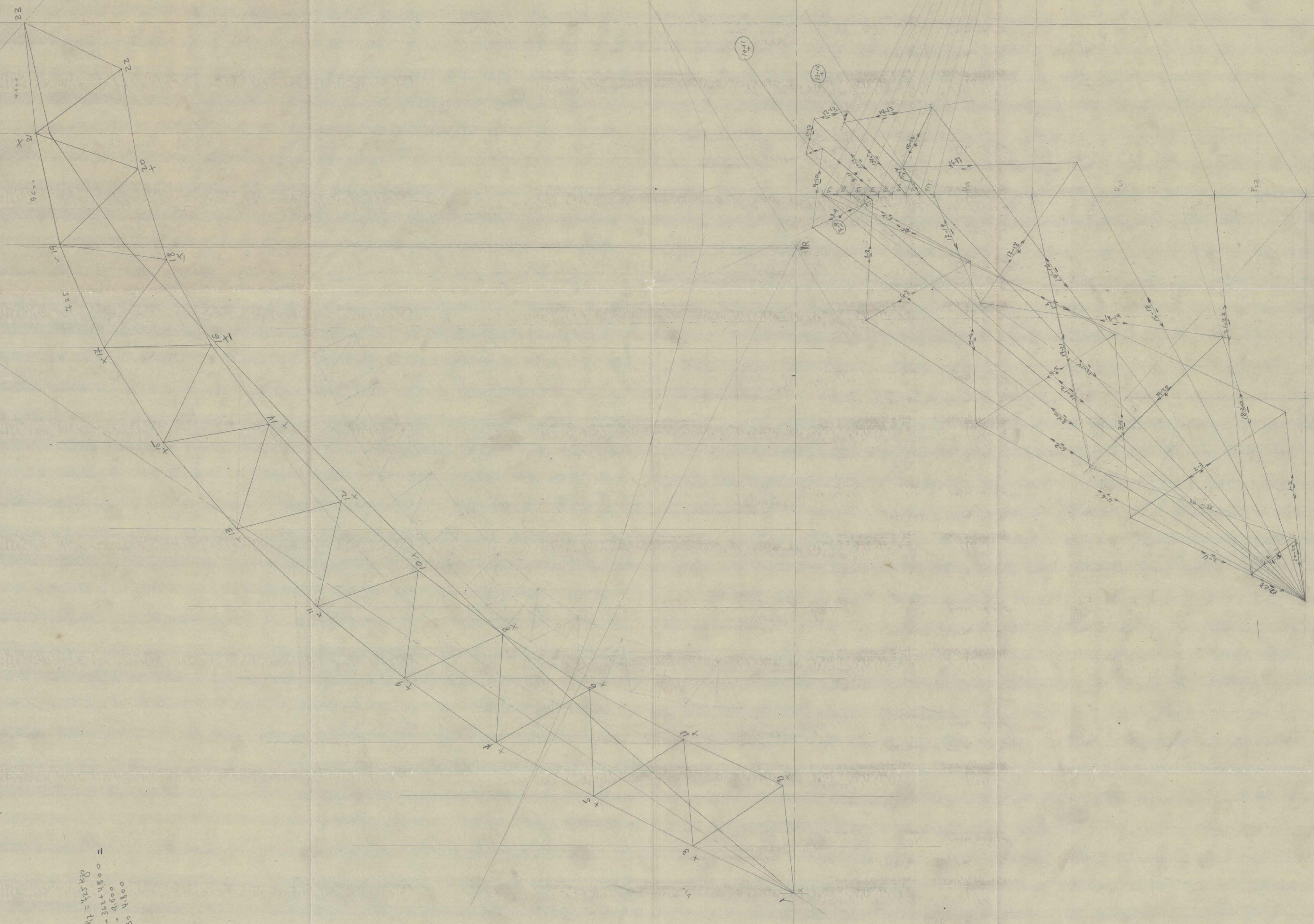
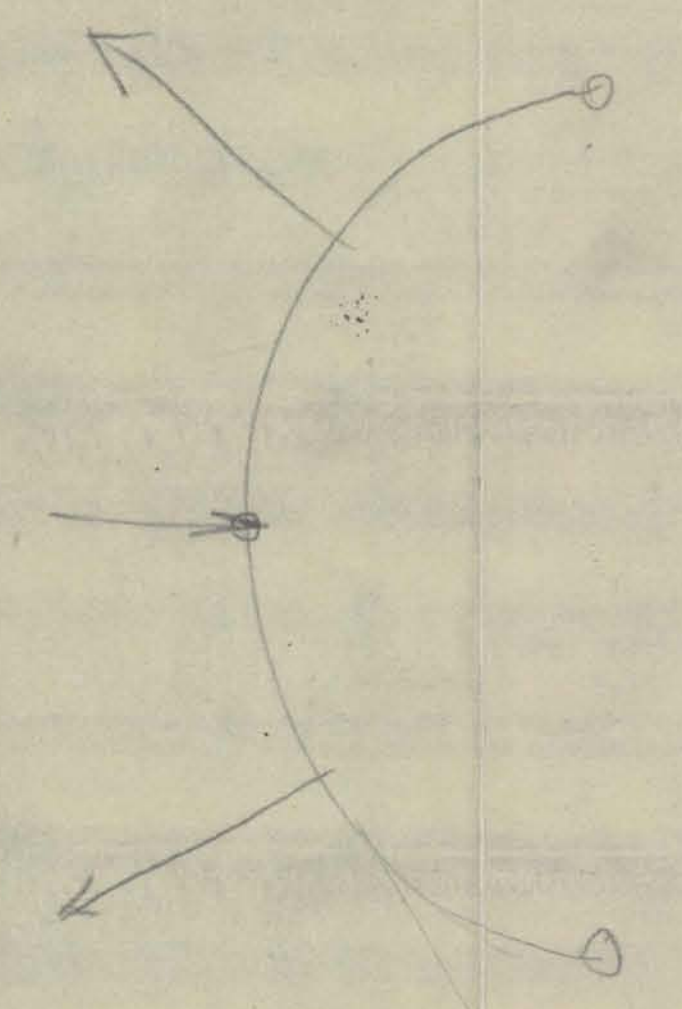
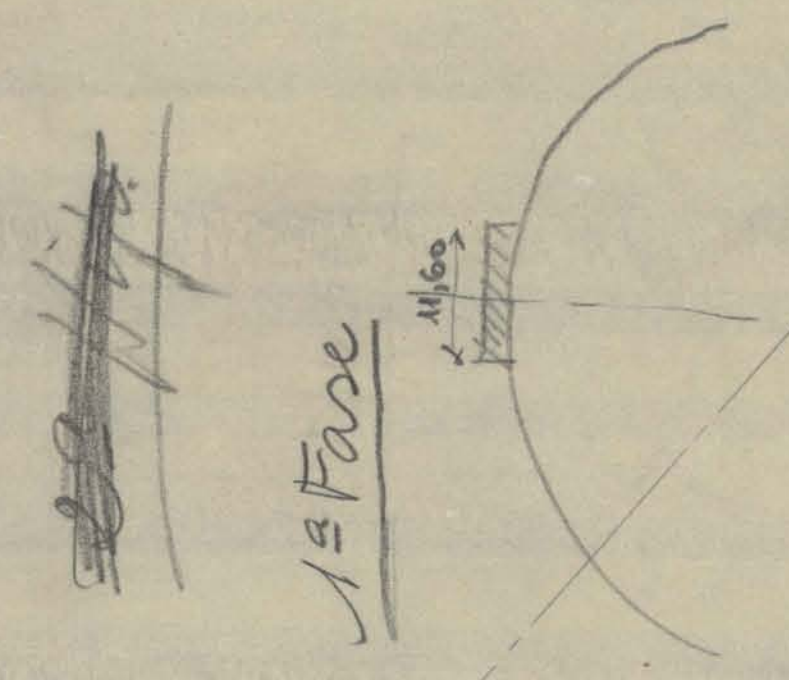
$$k = \sqrt{\frac{1 + 1.200 \times \frac{112 \times 254^3}{2.100.000 \times 100 \times 234^2 \times 6,56}}{}} = 1,014$$

Si la triangulación se dispone del tipo del
3^{er} grupo

$$K = \sqrt{1 + 1,25 \times \frac{112}{2.100.000 \times 100 \times 234^2} \left(\frac{254^3}{6,56} + \frac{234^3}{6,56} \right)} = 1,024$$

Escada de madeira, Nova

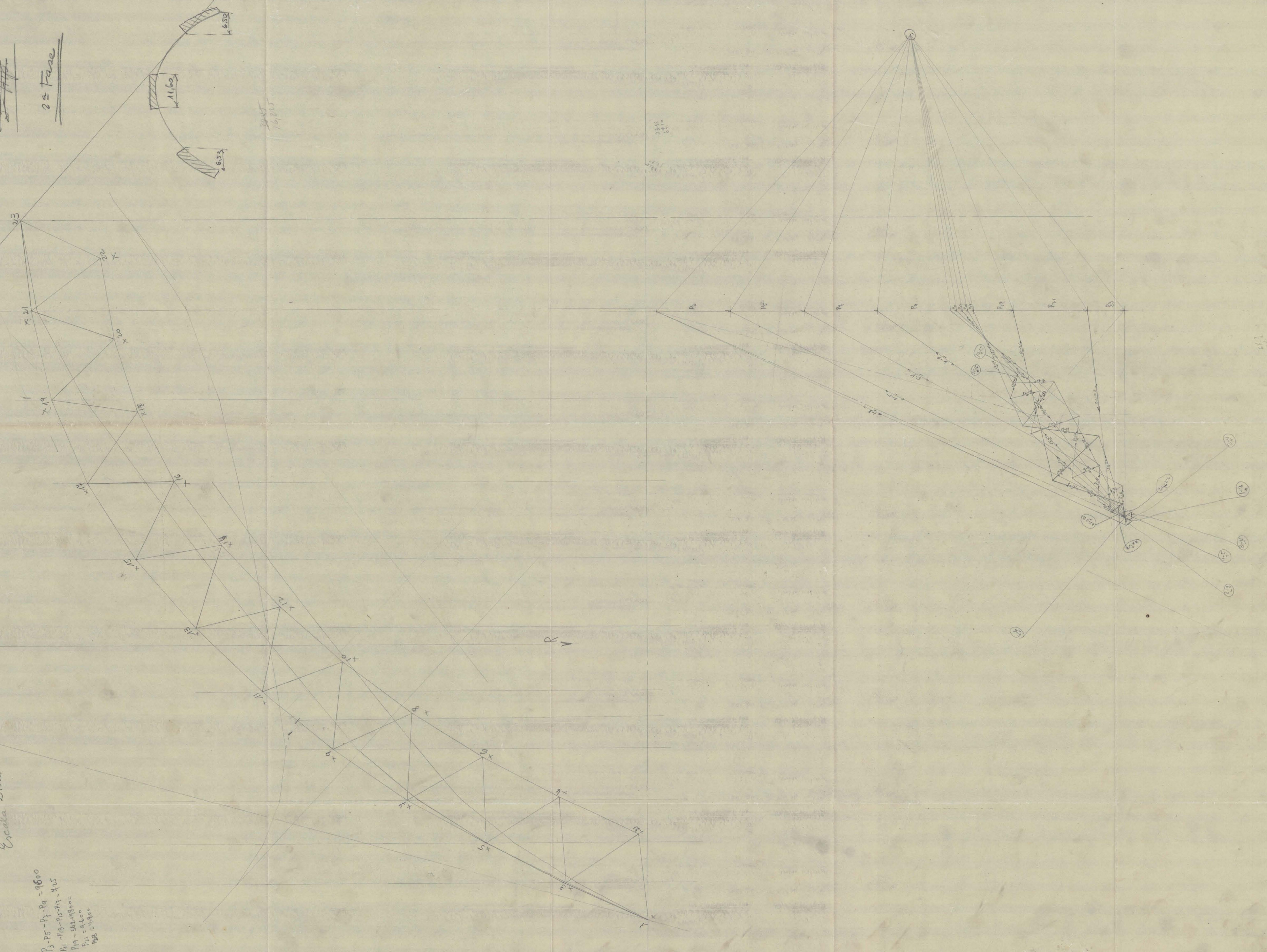
P3017 = 425 kg
P16 = 362 + 4800 =
P41 = 4600
P13 = 4800



2a Hip
2a Fase

2445
16,203

2335
64

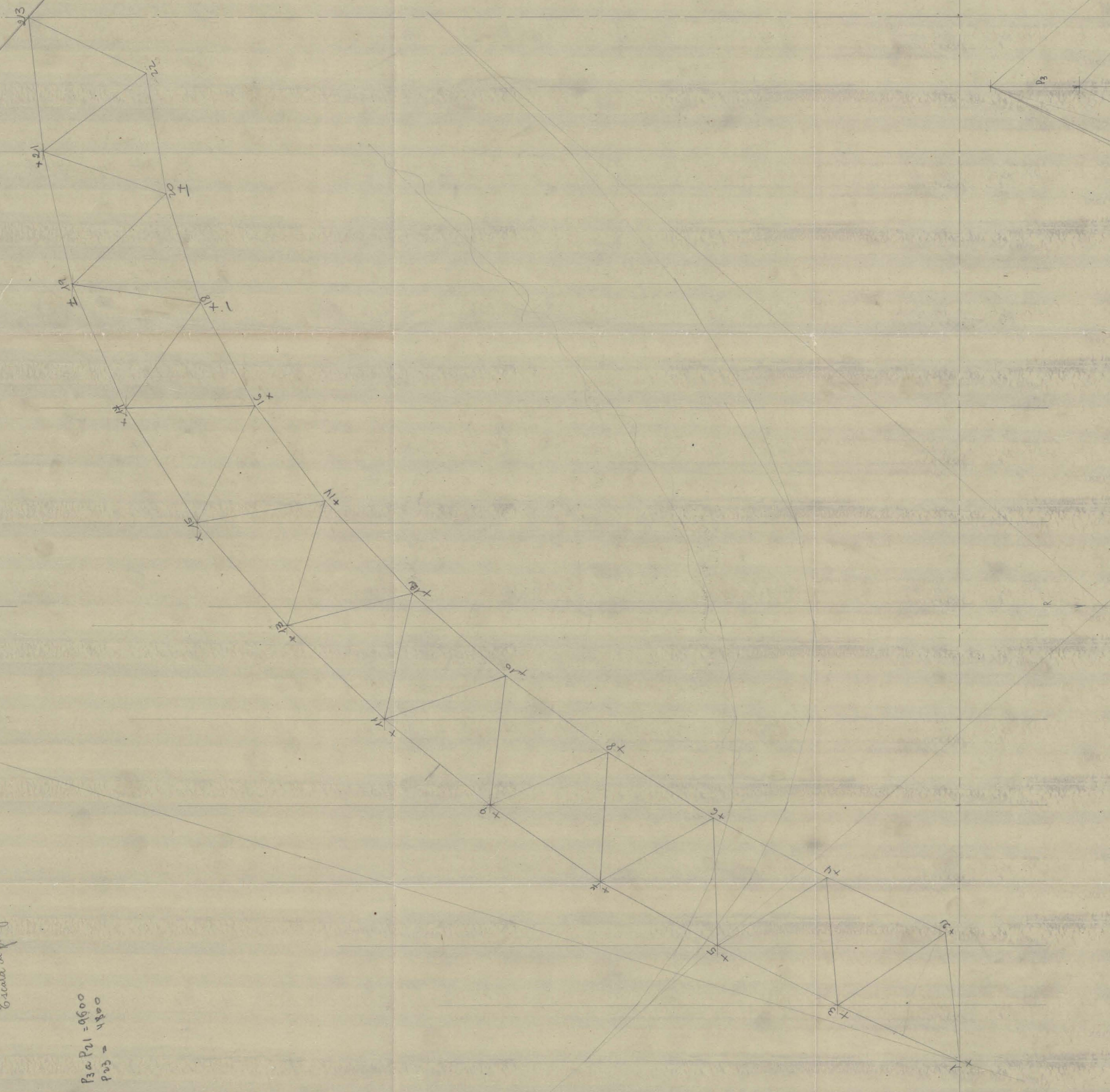
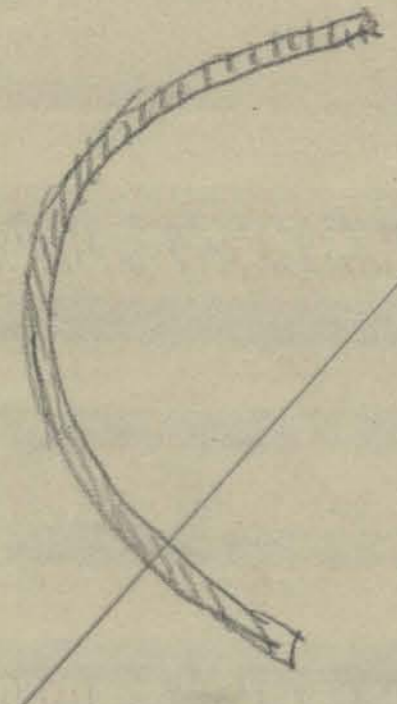


Escala 2 tons = 1 cm.

$P_3 - P_5 - P_7 - P_9 = 9600$
 $P_1 - P_3 - P_5 - P_7 = 405$
 $P_1 - P_3 - P_5 - P_7 = 405$
 $P_{10} = 360 \times 1800 =$
 $P_{11} = 9600$
 $P_{12} = 1800$

~~10/11/12~~

32 Fase



Escala di progetto 5 mm = 1 cm

P₃₀ P₂₁ = 9600
P₂₃ = 4800

218 250 50

