

**REVISIÓ DE LES BIGUES VIERENDEEL 6-7 AMB LA NOVA CARGA DE
MAQUINARIA EN EL SERVEI D'URGÈNCIES DEL HOSPITAL SANT LLORENÇ
DE VILADECANS.**

1.- GENERALITATS

A causa de la nova càrrega incorporada de maquinària en la coberta del servei d'urgències de l'Hospital de Viladecans s'ha procedit a revisar les bigues Vierendeel 6 i 7 sobre les que recolza amb les càrregues de coberta del projecte original més la nova càrrega de maquinària en els seus estats últims i de servei.

Les dades de partida per a realitzar el càlcul han sigut:

- Càrrega de 3000 kp de la nova maquinaria que es recolza en les dues bigues Vierendeel 6 y 7.
- Plànols de l'estructura existent del servei d'urgències del Hospital Sant Llorenç de Viladecans.

2.- ACCIONS PREVISTES PER AL CàLCUL

2.1.- ACCIONS GRAVITATÒRIES:

2.1.1.- Pesos propis, concàrregues i sobrecàrregues d'ús:

Coberta (dades del projecte original):

Pes propi forjat	.2'00 KN/m ²
Concàrregues.	.1'80 KN/m ²
Sobrecàrrega d'ús i neu	1'00 KN/m ²
Total.	.4'80 KN/m ²

Càrrega maquinaria:

Pes propi	.30'00 KN
Càrrega subestructura portant.	.1'00 KN/m ²

2.1.2.- Càrregues lineals:

Els tancaments laterals de lluernaris s'han considerat amb una càrrega lineal addicional vertical de 1'00 KN/ml.

Els pesos per metre lineal de jàsseres i altres elements no indicats en la relació anterior, s'han calculat a partir de les seves dimensions i densitat.

2.2.- SISME:

No és obligatòria l'aplicació de la Norma "Sismorresistente NCSE-02" quan l'acceleració sísmica bàsica a_b és inferior a "0,04g" (Art. 1.2.3).

No és obligatòria l'aplicació de la Norma "Sismorresistente NCSE-02" quan l'acceleració sísmica bàsica a_b és inferior a "0,08g" si la construcció és d'importància normal, amb pòrtics ben travats en ambdues direccions i si té més de set plantes l'acceleració sísmica de càlcul a_c és també inferior a "0,08g" (Art. 1.2.3) essent $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

L'acceleració sísmica bàsica corresponent a Viladecans (Barcelona), article 2.2 de la NCSE-02 és $a_b = 0,04g$, $\rho = 1$ edifici de normal importància, $\rho \cdot a_b < 0,1g$
 $\Rightarrow S = C/1,25$ essent $C = 2,00$ coeficient del sol corresponent al tipus IV.

$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,0640 < 0,08 \text{ g}$
--

2.3.- ACCIONS TÈRMiques I REOLÒGIQUES:

No s'han tingut en compte les càrregues tèrmiques ja que no és necessari per les seves dimensions (elements estructurals d'acer o formigó ≤ 40 m de longitud, i ≤ 30 m en fàbriques de maó sustentades), acomplint-se l'indicat en l'article 3.4 de la Norma CTE DB SE-AE i l'article 2.2 del DB SE-F.

3.- CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

3.1.- ACER LAMINAT

3.1.1.- Resistència de càlcul:

Límit elàstic A42 b = 2600 kp/cm².

3.1.2.- Tipus d'acer A42 b.

3.1.3.- Constants elàstiques, les indicades en l' EA-95.

3.1.4.- Coeficient de dilatació tèrmica $\alpha = 1,2 \times 10^{-5}$.

4.- BASES DE CàLCUL

Tots els elements estructurals s'han calculat front als estats límits últims d'equilibri, esgotament o trencament, inestabilitat o de pandeig, adherència, empena i fatiga, i front als estats límits d'utilització per deformació.

Els coeficients de seguretat front als estats límits últims han sigut:

4.1.- ACER LAMINAT

- Coeficient de minoració de l'acer laminat = 1,00.

4.2.- COEFICIENTS DE MAJORACIÓ D'ACCIONS

Càrregues permanents $\gamma_f = 1,35$

Càrregues variables $\gamma_f = 1,50$

Combinació d'accions (estat límit últim):

$\Sigma 1,35$. Càrregues permanents + $1,50$. càrrega variable.

5.- NORMATIVA

La totalitat dels càlculs efectuats ho han sigut sota les prescripcions de les següents normes:

- Norma CTE "Código Técnico de la Edificación" Documents Bàsics:
 - DB-SE "Seguridad estructural" SE1 i SE2
 - DB-SE-AE "Seguridad estructural, Acciones en la edificación"
 - DB-SE-A "Seguridad estructural, Acero"
 - DB-SE-C "Seguridad estructural, Cimientos"
 - DB-SE-F "Seguridad estructural, Fábrica"
- Norma NBE-EA95 "Estructuras de acero en edificación" .
- Norma NCSE-02 "Norma de Construcción Sismorresistente"

6.- MÈTODE DE CàLCUL

El dimensionat de l'estructura es realitza mitjançant els programes WINEVA que realitza un anàlisi de les sol·licitacions mitjançant un càlcul per mètodes matricials de rigidesa. Per a tots els estats de càrrega es realitza un càlcul estàtic i es suposa un comportament lineal dels materials i, per tant, un càlcul de primer ordre, de cara a l'obtenció de desplaçaments i esforços. L'estructura es discretitza en elements tipus barra.

Hipòtesis:

La hipòtesi 1 es correspon a les càrregues permanents del projecte original.

La hipòtesi 2 es correspon a les sobrecàrregues d'ús i neu del projecte original.

La hipòtesi 3 només es correspon a la nova càrrega de la maquinària amb la seva estructura portant.

Combinacions:

La combinació 1 ens dóna els esforços últims, majorats ($1,35hip1 + 1,50hip2$), amb les tensions resultants als perfils de la biga segons el projecte original.

La combinació 2 ens dóna els esforços últims, majorats ($1,35hip1 + 1,50hip2 + 1,35hip3$), amb les tensions resultants als perfils de la biga fruit d'incrementar la càrrega amb la nova maquinària.

La combinació 3 ($1,00hip1 + 1,00hip2$) ens dóna les deformacions de la biga segons el projecte original.

La combinació 4 ($1,00hip1 + 1,00hip2 + 1,00hip3$) ens dóna les deformacions de la biga fruit d'incrementar a les càrregues del projecte la càrrega de la nova maquinària.

7.- CONCLUSIONS

Estat límit últim:

Fruit d'aquests càlculs es pot determinar que en l'estat límit últim de la biga, amb la càrrega de la maquinària inclosa a les considerades en projecte (la combinació 2), no es supera en cap perfil la tensió del límit elàstic de 2600 kp/cm² estant la màxima de 2192 kp/cm².

Estat límit de servei:

La fletxa màxima de la biga amb les càrregues indicades en els plànols del projecte original (combinació 3) és de 29,42 mm. L'increment que suposa la maquinària a la fletxa de la biga és de 1,90 mm, passant a tenir la biga una fletxa total màxima de 31,32 mm (combinació 4) que continua sent més petita que la contrafletxa indicada en projecte de 35 mm.

Barcelona, octubre de 2009

ANNEX DE CÀLCUL

TÍTULO DE LA ESTRUCTURA

Pòrtic de 6 trams i 1 pisos. 27/10/2009

DATOS DE LOS NUDOS

Nudo	Coord.X m.	Coord.Y m.	Tipo
1	4,000	0,000	010 (Se mueve en el eje X y gira)
2	6,830	0,000	000 (Libre)
3	10,615	0,000	000 (Libre)
4	13,445	0,000	000 (Libre)
5	17,230	0,000	000 (Libre)
6	20,200	0,000	110 (Solo gira: Articulación)
7	1,000	1,850	000 (Libre)
8	4,000	1,850	000 (Libre)
9	6,830	1,850	000 (Libre)
10	10,615	1,850	000 (Libre)
11	13,445	1,850	000 (Libre)
12	17,230	1,850	000 (Libre)
13	20,200	1,850	000 (Libre)

DATOS DE LAS BARRAS

Barra	Nudos 1--2		Tipo	Longitud m	Área m ²	Inercia m ⁴	Mat.	Código
1	7	8	20-Voladizo izquierda	3,000	0,01180	0,000149000	1	HEB-MAX*260#1
2	8	9	00-Rígida	2,830	0,01950	0,000231010	1	A/I*cm
3	9	10	00-Rígida	3,785	0,01180	0,000149000	1	HEB-MAX*260#1
4	10	11	00-Rígida	2,830	0,01180	0,000149000	1	HEB-MAX*260#1
5	11	12	00-Rígida	3,785	0,01180	0,000149000	1	HEB-MAX*260#1
6	12	13	00-Rígida	2,970	0,01950	0,000231010	1	A/I*cm
7	1	8	00-Rígida	1,850	0,01950	0,000231010	1	A/I*cm
8	2	9	00-Rígida	1,850	0,01950	0,000231010	1	A/I*cm
9	3	10	00-Rígida	1,850	0,01180	0,000149000	1	HEB-MAX*260#1
10	4	11	00-Rígida	1,850	0,01180	0,000149000	1	HEB-MAX*260#1
11	5	12	00-Rígida	1,850	0,01950	0,000231010	1	A/I*cm
12	6	13	00-Rígida	1,850	0,01950	0,000231010	1	A/I*cm
13	1	2	00-Rígida	2,830	0,01950	0,000231010	1	A/I*cm
14	2	3	00-Rígida	3,785	0,01180	0,000149000	1	HEB-MAX*260#1
15	3	4	00-Rígida	2,830	0,01180	0,000149000	1	HEB-MAX*260#1
16	4	5	00-Rígida	3,785	0,01180	0,000149000	1	HEB-MAX*260#1
17	5	6	00-Rígida	2,970	0,01950	0,000231010	1	A/I*cm

DATOS DE LOS MATERIALES

Módulo de elasticidad del material 1 = 21.000.000 T/m²

Coeficiente de dilatación del material 1 = 0,000012

HIPÓTESIS NÚMERO 1: Hipótesis 1

ACCIONES EN LOS NUDOS

Nudo	Fx T.	Fy T.	Mz mT.	Dx m.	Dy m.	Gz m.
7	0,000	3,820	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
8	0,000	7,420	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
9	0,000	3,603	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
10	0,000	3,603	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,000	3,603	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
12	0,000	3,780	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
13	0,000	3,780	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,000	5,490	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,000	5,490	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,000	5,490	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
5	0,000	5,490	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0 mT.	1/6 mT.	2/6 mT.	3/6 mT.	4/6 mT.	5/6 mT.	L mT.	Axil T.	Axil/área kp/cm ²
1	0,000	-1,922	-3,866	-5,834	-7,825	-9,839	-11,877	0,000	0,0
2	-19,296	-13,596	-7,930	-2,298	3,300	8,864	14,394	-11,077	-56,8
3	-9,096	-5,665	-2,272	1,085	4,404	7,687	10,933	-35,860	-303,9
4	1,568	1,857	2,125	2,372	2,599	2,805	2,991	-46,044	-390,2
5	9,477	6,745	3,976	1,171	-1,671	-4,550	-7,466	-39,023	-330,7
6	13,714	9,048	4,344	-0,398	-5,177	-9,993	-14,847	-16,095	-82,5
7	13,074	9,658	6,243	2,827	-0,588	-4,003	-7,419	-23,922/-23,639	-122,0
8	22,358	14,716	7,075	-0,566	-8,207	-15,849	-23,490	2,335/2,618	12,7
9	9,476	6,336	3,196	0,055	-3,085	-6,225	-9,365	0,708/0,880	6,7
10	-6,503	-4,338	-2,173	-0,009	2,156	4,321	6,486	0,898/1,070	8,3
11	-21,237	-14,168	-7,098	-0,028	7,041	14,111	21,181	0,674/0,958	4,2
12	-14,928	-9,966	-5,003	-0,041	4,922	9,885	14,847	-13,907/-13,624	-70,6
13	-13,074	-8,708	-4,377	-0,079	4,184	8,414	12,609	11,077	56,8
14	-9,749	-6,169	-2,627	0,879	4,348	7,780	11,175	35,860	303,9
15	1,699	1,958	2,196	2,414	2,612	2,788	2,944	46,044	390,2
16	9,447	6,727	3,970	1,176	-1,655	-4,523	-7,427	39,023	330,7
17	13,810	9,114	4,381	-0,390	-5,199	-10,045	-14,928	16,095	82,5

Barra	Cortantes							Flechas	
	0 T.	1/6 T.	2/6 T.	3/6 T.	4/6 T.	5/6 T.	L T.	flecha mm.	fl/L
1	-3,820	-3,866	-3,913	-3,959	-4,005	-4,052	-4,098	8,39	1/358
2	12,121	12,049	11,977	11,905	11,832	11,760	11,688	-0,48	1/5903
3	5,467	5,409	5,350	5,292	5,233	5,175	5,116	0,60	1/6257
4	0,634	0,590	0,546	0,503	0,459	0,415	0,372	0,75	1/3753
5	-4,301	-4,359	-4,418	-4,476	-4,535	-4,593	-4,652	0,65	1/5784
6	-9,389	-9,465	-9,541	-9,617	-9,692	-9,768	-9,844	-0,10	1/30690
7	-11,077	-11,077	-11,077	-11,077	-11,077	-11,077	-11,077	0,25	1/7420
8	-24,783	-24,783	-24,783	-24,783	-24,783	-24,783	-24,783	-0,05	1/37054
9	-10,184	-10,184	-10,184	-10,184	-10,184	-10,184	-10,184	0,01	< 1/100000
10	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	0,00	< 1/100000
11	22,929	22,929	22,929	22,929	22,929	22,929	22,929	0,00	< 1/100000
12	16,095	16,095	16,095	16,095	16,095	16,095	16,095	0,00	< 1/100000
13	9,292	9,220	9,147	9,075	9,003	8,931	8,859	-0,02	< 1/100000
14	5,703	5,645	5,586	5,528	5,470	5,411	5,353	0,49	1/7768
15	0,571	0,527	0,484	0,440	0,396	0,353	0,309	0,77	1/3687
16	-4,283	-4,341	-4,400	-4,458	-4,517	-4,575	-4,633	0,66	1/5760
17	-9,449	-9,525	-9,600	-9,676	-9,752	-9,828	-9,904	-0,10	1/31244

Desplazamientos				Reacciones			
Nudo	dx mm.	dy mm.	giro radianes	Nudo	Fx T.	Fy T.	Fz mT.
1	-1,86	0,00	-0,0020	1	0,000	33,214	0,000
2	-1,79	-9,43	-0,0021	2	0,000	0,000	0,000
3	-1,24	-23,55	-0,0011	3	0,000	0,000	0,000
4	-0,71	-23,95	0,0010	4	0,000	0,000	0,000
5	-0,12	-11,04	0,0024	5	0,000	0,000	0,000
6	0,00	0,00	0,0021	6	0,000	23,811	0,000
7	-0,28	-8,50	0,0047	7	0,000	0,000	0,000
8	-0,28	-0,11	-0,0010	8	0,000	0,000	0,000
9	-0,36	-9,42	-0,0023	9	0,000	0,000	0,000
10	-0,91	-23,54	-0,0011	10	0,000	0,000	0,000
11	-1,43	-23,94	0,0010	11	0,000	0,000	0,000
12	-2,03	-11,03	0,0024	12	0,000	0,000	0,000
13	-2,15	-0,06	0,0021	13	0,000	0,000	0,000
TOTALES					0,000	57,025	0,000

Tensiones aproximadas

Barra Num	TensMax kg/cm ²	TensMin kg/cm ²	TensAxMax kg/cm ²	TensAxMin kg/cm ²	TensFlMax kg/cm ²	TensFlMin kg/cm ²	Coef. Esbeltez
1	1032.8	-1032.8	0.0	0.0	1032.8	-1032.8	1.000
2	977.8	-1091.4	-56.8	-56.8	1034.6	-1034.6	1.002
3	730.4	-1338.1	-303.9	-303.9	1034.3	-1034.3	1.021
4	-45.0	-735.4	-390.2	-390.2	345.2	-345.2	1.015
5	581.5	-1242.9	-330.7	-330.7	912.2	-912.2	1.023
6	722.7	-887.8	-82.5	-82.5	805.2	-805.2	1.004
7	597.1	-841.0	-121.2	-122.7	718.3	-718.3	1.002
8	1255.8	-1230.4	13.4	12.0	1242.4	-1242.4	1.000
9	831.5	-818.0	7.5	6.0	824.0	-824.0	1.000
10	574.5	-557.8	9.1	7.6	565.4	-565.4	1.000
11	1128.2	-1119.8	4.9	3.5	1123.3	-1123.3	1.000
12	735.4	-876.6	-69.9	-71.3	805.3	-805.3	1.001
13	748.3	-634.7	56.8	56.8	691.5	-691.5	1.000
14	1275.6	-667.8	303.9	303.9	971.7	-971.7	1.000
15	646.2	134.2	390.2	390.2	256.0	-256.0	1.000
16	1152.2	-490.8	330.7	330.7	821.5	-821.5	1.000
17	872.1	-707.0	82.5	82.5	789.6	-789.6	1.000

HIPÓTESIS NÚMERO 2: Hipótesis 2

ACCIONES EN LOS NUDOS

Nudo	Fx T.	Fy T.	Mz mT.	Dx m.	Dy m.	Gz m.
8	0,000	2,958	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
9	0,000	0,948	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
10	0,000	0,948	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,000	0,948	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
12	0,000	0,995	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
13	0,000	0,995	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,000	1,268	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,000	1,268	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,000	1,268	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
5	0,000	1,268	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0 mT.	1/6 mT.	2/6 mT.	3/6 mT.	4/6 mT.	5/6 mT.	L mT.	Axil T.	Axil/área kp/cm ²
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
2	-3,287	-2,236	-1,185	-0,135	0,916	1,967	3,017	-3,570	-18,3
3	-1,918	-1,203	-0,488	0,228	0,943	1,658	2,373	-8,918	-75,6
4	0,508	0,519	0,530	0,541	0,552	0,563	0,574	-10,934	-92,7
5	2,299	1,614	0,929	0,244	-0,441	-1,126	-1,811	-9,070	-76,9
6	3,164	2,070	0,977	-0,117	-1,211	-2,304	-3,398	-3,683	-18,9
7	3,318	2,217	1,116	0,016	-1,085	-2,186	-3,287	-5,186	-26,6
8	4,959	3,310	1,661	0,012	-1,637	-3,286	-4,935	0,146	0,7
9	1,863	1,242	0,620	-0,001	-0,623	-1,244	-1,865	0,163	1,4
10	-1,724	-1,149	-0,574	0,001	0,576	1,150	1,725	0,161	1,4
11	-4,989	-3,328	-1,668	-0,007	1,654	3,314	4,975	0,129	0,7
12	-3,416	-2,281	-1,145	-0,009	1,127	2,262	3,398	-3,204	-16,4
13	-3,318	-2,256	-1,194	-0,132	0,930	1,992	3,054	3,570	18,3
14	-1,905	-1,193	-0,480	0,232	0,944	1,657	2,369	8,918	75,6
15	0,506	0,517	0,528	0,540	0,551	0,562	0,573	10,934	92,7
16	2,297	1,613	0,930	0,246	-0,437	-1,120	-1,804	9,070	76,9
17	3,185	2,085	0,985	-0,116	-1,216	-2,316	-3,416	3,683	18,9

Barra	Cortantes							Flechas	
	0 T.	1/6 T.	2/6 T.	3/6 T.	4/6 T.	5/6 T.	L T.	flecha mm.	fl/L
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-1,36	1/2202
2	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	-0,03	< 1/100000
3	1,134	1,134	1,134	1,134	1,134	1,134	1,134	0,13	1/29047
4	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,17	1/16354
5	-1,086	-1,086	-1,086	-1,086	-1,086	-1,086	-1,086	0,14	1/27123
6	-2,209	-2,209	-2,209	-2,209	-2,209	-2,209	-2,209	-0,03	< 1/100000
7	-3,570	-3,570	-3,570	-3,570	-3,570	-3,570	-3,570	0,00	< 1/100000
8	-5,348	-5,348	-5,348	-5,348	-5,348	-5,348	-5,348	0,00	< 1/100000
9	-2,015	-2,015	-2,015	-2,015	-2,015	-2,015	-2,015	0,00	< 1/100000
10	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	0,00	< 1/100000
11	5,386	5,386	5,386	5,386	5,386	5,386	5,386	0,00	< 1/100000
12	3,683	3,683	3,683	3,683	3,683	3,683	3,683	0,00	< 1/100000
13	2,252	2,252	2,252	2,252	2,252	2,252	2,252	-0,03	< 1/100000
14	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129	0,13	1/28512
15	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,17	1/16393
16	-1,083	-1,083	-1,083	-1,083	-1,083	-1,083	-1,083	0,14	1/26841
17	-2,223	-2,223	-2,223	-2,223	-2,223	-2,223	-2,223	-0,03	< 1/100000

Desplazamientos				Reacciones			
Nudo	dx mm.	dy mm.	giro radianes	Nudo	Fx T.	Fy T.	Fz mT.
1	-0,45	0,00	-0,0005	1	0,000	7,437	0,000
2	-0,43	-2,29	-0,0005	2	0,000	0,000	0,000
3	-0,29	-5,42	-0,0003	3	0,000	0,000	0,000
4	-0,17	-5,47	0,0002	4	0,000	0,000	0,000
5	-0,03	-2,47	0,0005	5	0,000	0,000	0,000
6	0,00	0,00	0,0005	6	0,000	5,427	0,000
7	0,01	1,34	-0,0005	7	0,000	0,000	0,000
8	0,01	-0,02	-0,0005	8	0,000	0,000	0,000
9	-0,02	-2,29	-0,0005	9	0,000	0,000	0,000
10	-0,15	-5,42	-0,0003	10	0,000	0,000	0,000
11	-0,28	-5,47	0,0002	11	0,000	0,000	0,000
12	-0,42	-2,47	0,0005	12	0,000	0,000	0,000
13	-0,44	-0,01	0,0005	13	0,000	0,000	0,000
TOTALES					0,000	12,864	0,000

Tensiones aproximadas

Barra Num	TensMax kg/cm ²	TensMin kg/cm ²	TensAxMax kg/cm ²	TensAxMin kg/cm ²	TensFlMax kg/cm ²	TensFlMin kg/cm ²	Coef. Esbeltez
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.000
2	159.4	-196.1	-18.3	-18.3	177.7	-177.7	1.001
3	147.4	-298.6	-75.6	-75.6	223.0	-223.0	1.005
4	-23.5	-161.8	-92.7	-92.7	69.1	-69.1	1.004
5	139.9	-293.6	-76.9	-76.9	216.8	-216.8	1.005
6	164.9	-202.7	-18.9	-18.9	183.8	-183.8	1.001
7	154.5	-207.7	-26.6	-26.6	181.1	-181.1	1.000
8	263.0	-261.5	0.7	0.7	262.3	-262.3	1.000
9	163.6	-160.8	1.4	1.4	162.2	-162.2	1.000
10	151.4	-148.6	1.4	1.4	150.0	-150.0	1.000
11	264.5	-263.2	0.7	0.7	263.9	-263.9	1.000
12	167.7	-200.6	-16.4	-16.4	184.1	-184.1	1.000
13	193.8	-157.2	18.3	18.3	175.5	-175.5	1.000
14	281.6	-130.4	75.6	75.6	206.0	-206.0	1.000
15	142.5	42.8	92.7	92.7	49.8	-49.8	1.000
16	276.6	-122.9	76.9	76.9	199.7	-199.7	1.000
17	199.6	-161.8	18.9	18.9	180.7	-180.7	1.000

HIPÓTESIS NÚMERO 3: Hipótesis 3

ACCIONES EN LOS NUDOS

Nudo	Fx T.	Fy T.	Mz mT.	Dx m.	Dy m.	Gz m.
11	0,000	1,383	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
12	0,000	1,383	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0 mT.	1/6 mT.	2/6 mT.	3/6 mT.	4/6 mT.	5/6 mT.	L mT.	Axil T.	Axil/área kp/cm ²
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
2	-0,649	-0,454	-0,258	-0,063	0,133	0,328	0,523	-0,703	-3,6
3	-0,786	-0,524	-0,263	-0,001	0,261	0,522	0,784	-2,120	-18,0
4	-0,422	-0,225	-0,028	0,169	0,366	0,563	0,760	-3,422	-29,0
5	0,675	0,500	0,325	0,149	-0,026	-0,201	-0,376	-3,512	-29,8
6	1,420	0,942	0,463	-0,016	-0,495	-0,973	-1,452	-1,571	-8,1
7	0,652	0,435	0,218	0,001	-0,216	-0,432	-0,649	-0,414	-2,1
8	1,312	0,875	0,438	0,001	-0,436	-0,873	-1,309	0,000	0,0
9	1,202	0,801	0,400	-0,002	-0,403	-0,804	-1,206	-0,003	0,0
10	0,083	0,055	0,027	-0,001	-0,029	-0,057	-0,085	-0,688	-5,8
11	-1,796	-1,197	-0,599	0,000	0,599	1,197	1,796	-0,694	-3,6
12	-1,454	-0,970	-0,485	-0,001	0,483	0,968	1,452	-0,967	-5,0
13	-0,652	-0,455	-0,259	-0,063	0,133	0,329	0,526	0,703	3,6
14	-0,786	-0,524	-0,262	0,000	0,262	0,525	0,787	2,120	18,0
15	-0,416	-0,221	-0,026	0,169	0,363	0,558	0,753	3,422	29,0
16	0,670	0,496	0,323	0,149	-0,025	-0,199	-0,372	3,512	29,8
17	1,424	0,944	0,464	-0,015	-0,495	-0,974	-1,454	1,571	8,1

Barra	Cortantes							Flechas	
	0 T.	1/6 T.	2/6 T.	3/6 T.	4/6 T.	5/6 T.	L T.	flecha mm.	fl/L
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,26	1/11703
2	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	-0,01	< 1/100000
3	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,00	< 1/100000
4	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,05	1/52350
5	-0,278	-0,278	-0,278	-0,278	-0,278	-0,278	-0,278	0,09	1/44254
6	-0,967	-0,967	-0,967	-0,967	-0,967	-0,967	-0,967	0,00	< 1/100000
7	-0,703	-0,703	-0,703	-0,703	-0,703	-0,703	-0,703	0,00	< 1/100000

8	-1,417	-1,417	-1,417	-1,417	-1,417	-1,417	-1,417	0,00	< 1/100000
9	-1,302	-1,302	-1,302	-1,302	-1,302	-1,302	-1,302	0,00	< 1/100000
10	-0,091	-0,091	-0,091	-0,091	-0,091	-0,091	-0,091	0,00	< 1/100000
11	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	0,00	< 1/100000
12	1,571	1,571	1,571	1,571	1,571	1,571	1,571	0,00	< 1/100000
13	0,416	0,416	0,416	0,416	0,416	0,416	0,416	-0,01	< 1/100000
14	0,416	0,416	0,416	0,416	0,416	0,416	0,416	0,00	< 1/100000
15	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413	0,05	1/52478
16	-0,275	-0,275	-0,275	-0,275	-0,275	-0,275	-0,275	0,09	1/44427
17	-0,969	-0,969	-0,969	-0,969	-0,969	-0,969	-0,969	0,00	< 1/100000

Desplazamientos				Reacciones			
Nudo	dx mm.	dy mm.	giro radianes	Nudo	Fx T.	Fy T.	Fz mT.
1	-0,14	0,00	-0,0001	1	0,000	0,830	0,000
2	-0,14	-0,46	-0,0001	2	0,000	0,000	0,000
3	-0,10	-1,52	-0,0001	3	0,000	0,000	0,000
4	-0,07	-1,90	0,0000	4	0,000	0,000	0,000
5	-0,01	-1,05	0,0002	5	0,000	0,000	0,000
6	0,00	0,00	0,0002	6	0,000	1,936	0,000
7	-0,06	0,25	-0,0001	7	0,000	0,000	0,000
8	-0,06	0,00	-0,0001	8	0,000	0,000	0,000
9	-0,06	-0,46	-0,0001	9	0,000	0,000	0,000
10	-0,10	-1,52	-0,0001	10	0,000	0,000	0,000
11	-0,14	-1,90	0,0000	11	0,000	0,000	0,000
12	-0,19	-1,05	0,0002	12	0,000	0,000	0,000
13	-0,20	0,00	0,0002	13	0,000	0,000	0,000
TOTALES					0,000	2,766	0,000

Tensiones aproximadas							
Barra Num	TensMax kg/cm²	TensMin kg/cm²	TensAxMax kg/cm²	TensAxMin kg/cm²	TensFlMax kg/cm²	TensFlMin kg/cm²	Coef. Esbeltez
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.000
2	31.5	-38.7	-3.6	-3.6	35.1	-35.1	1.000
3	54.1	-90.1	-18.0	-18.0	72.1	-72.1	1.001
4	43.1	-101.1	-29.0	-29.0	72.1	-72.1	1.001
5	35.1	-94.7	-29.8	-29.8	64.9	-64.9	1.002
6	70.4	-86.5	-8.1	-8.1	78.5	-78.5	1.000
7	32.8	-37.0	-2.1	-2.1	34.9	-34.9	1.000
8	69.4	-69.4	0.0	0.0	69.4	-69.4	1.000
9	104.8	-104.9	0.0	0.0	104.9	-104.9	1.000
10	2.8	-14.4	-5.8	-5.8	8.6	-8.6	1.000
11	92.2	-99.3	-3.6	-3.6	95.7	-95.7	1.000
12	73.0	-82.9	-5.0	-5.0	77.9	-77.9	1.000
13	38.1	-30.9	3.6	3.6	34.5	-34.5	1.000
14	86.4	-50.4	18.0	18.0	68.4	-68.4	1.000
15	94.5	-36.5	29.0	29.0	65.5	-65.5	1.000
16	88.0	-28.5	29.8	29.8	58.3	-58.3	1.000
17	85.0	-68.8	8.1	8.1	76.9	-76.9	1.000

COMBINACION NÚMERO 1: Combinada -1

Hipótesis simple número 1 135%
Hipótesis simple número 2 150%
Hipótesis simple número 3 0%

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0 mT.	1/6 mT.	2/6 mT.	3/6 mT.	4/6 mT.	5/6 mT.	L mT.	Axil T.	Axil/área kp/cm ²
1	0,000	-2,594	-5,220	-7,876	-10,564	-13,283	-16,034	0,000	0,0
2	-30,979	-21,708	-12,483	-3,304	5,830	14,917	23,958	-20,309	-104,2
3	-15,156	-9,453	-3,798	1,806	7,360	12,865	18,320	-61,788	-523,6
4	2,879	3,285	3,664	4,014	4,337	4,631	4,898	-78,560	-665,8
5	16,242	11,526	6,761	1,947	-2,918	-7,832	-12,796	-66,286	-561,7
6	23,260	15,320	7,329	-0,712	-8,804	-16,947	-25,141	-27,253	-139,8
7	22,627	16,365	10,103	3,841	-2,422	-8,684	-14,946	-40,074/-39,691	-204,5
8	37,621	24,832	12,043	-0,747	-13,536	-26,325	-39,115	3,371/3,753	18,3
9	15,587	10,416	5,244	0,073	-5,098	-10,269	-15,441	1,200/1,431	11,1
10	-11,364	-7,579	-3,795	-0,010	3,774	7,559	11,343	1,454/1,685	13,3
11	-36,154	-24,119	-12,084	-0,049	11,986	24,021	36,057	1,103/1,486	6,6
12	-25,278	-16,874	-8,471	-0,068	8,335	16,738	25,141	-23,581/-23,199	-119,9
13	-22,627	-15,140	-7,700	-0,305	7,044	14,346	21,603	20,309	104,2
14	-16,018	-10,118	-4,267	1,535	7,286	12,988	18,640	61,788	523,6
15	3,053	3,419	3,758	4,069	4,352	4,607	4,834	78,560	665,8
16	16,198	11,501	6,754	1,957	-2,890	-7,786	-12,732	66,286	561,7
17	23,422	15,432	7,391	-0,700	-8,842	-17,034	-25,278	27,253	139,8
Barra	Cortantes							Flechas	
	0 T.	1/6 T.	2/6 T.	3/6 T.	4/6 T.	5/6 T.	L T.	flecha mm.	fl/L
1	-5,157	-5,220	-5,282	-5,345	-5,407	-5,470	-5,532	9,28	1/323
2	19,705	19,608	19,510	19,413	19,315	19,218	19,120	-0,69	1/4108
3	9,081	9,002	8,923	8,845	8,766	8,687	8,608	1,01	1/3740
4	0,890	0,831	0,772	0,713	0,654	0,595	0,536	1,28	1/2215
5	-7,435	-7,514	-7,593	-7,672	-7,751	-7,830	-7,908	1,09	1/3464
6	-15,990	-16,092	-16,194	-16,297	-16,399	-16,501	-16,604	-0,17	1/17416
7	-20,309	-20,309	-20,309	-20,309	-20,309	-20,309	-20,309	0,34	1/5462
8	-41,479	-41,479	-41,479	-41,479	-41,479	-41,479	-41,479	-0,07	1/28094
9	-16,772	-16,772	-16,772	-16,772	-16,772	-16,772	-16,772	0,01	< 1/100000
10	12,274	12,274	12,274	12,274	12,274	12,274	12,274	0,00	< 1/100000
11	39,033	39,033	39,033	39,033	39,033	39,033	39,033	0,00	< 1/100000

Pòrtic de 6 trams i 1 pisos. 27/10/2009 Pág. 11

12	27,253	27,253	27,253	27,253	27,253	27,253	27,253	-0,01	< 1/100000
13	15,921	15,824	15,726	15,629	15,531	15,434	15,336	-0,07	1/40392
14	9,393	9,314	9,236	9,157	9,078	8,999	8,920	0,86	1/4417
15	0,806	0,748	0,689	0,630	0,571	0,512	0,453	1,30	1/2185
16	-7,407	-7,486	-7,565	-7,643	-7,722	-7,801	-7,880	1,10	1/3445
17	-16,090	-16,192	-16,295	-16,397	-16,499	-16,602	-16,704	-0,17	1/17705

Desplazamientos

Reacciones

Nudo	dx mm.	dy mm.	giro radianes	Nudo	Fx T.	Fy T.	Fz mT.
1	-3,19	0,00	-0,0035	1	0,000	55,995	0,000
2	-3,05	-16,16	-0,0037	2	0,000	0,000	0,000
3	-2,11	-39,92	-0,0019	3	0,000	0,000	0,000
4	-1,21	-40,53	0,0017	4	0,000	0,000	0,000
5	-0,20	-18,60	0,0040	5	0,000	0,000	0,000
6	0,00	0,00	0,0035	6	0,000	40,285	0,000
7	-0,37	-9,46	0,0056	7	0,000	0,000	0,000
8	-0,37	-0,18	-0,0020	8	0,000	0,000	0,000
9	-0,51	-16,14	-0,0040	9	0,000	0,000	0,000
10	-1,46	-39,91	-0,0019	10	0,000	0,000	0,000
11	-2,35	-40,52	0,0017	11	0,000	0,000	0,000
12	-3,37	-18,60	0,0040	12	0,000	0,000	0,000
13	-3,56	-0,11	0,0035	13	0,000	0,000	0,000
-----					-----		
TOTALES					0,000	96,280	0,000

Tensiones aproximadas

Barra Num	TensMax kg/cm ²	TensMin kg/cm ²	TensAxMax kg/cm ²	TensAxMin kg/cm ²	TensFlMax kg/cm ²	TensFlMin kg/cm ²	Coef. Esbeltez
1	1394.2	-1394.2	0.0	0.0	1394.2	-1394.2	1.000
2	1562.8	-1771.1	-104.2	-104.2	1667.0	-1667.0	1.004
3	1238.8	-2286.1	-523.6	-523.6	1762.5	-1762.5	1.036
4	-88.7	-1242.8	-665.8	-665.8	577.0	-577.0	1.026
5	1025.7	-2149.2	-561.7	-561.7	1587.4	-1587.4	1.039
6	1227.2	-1506.8	-139.8	-139.8	1367.0	-1367.0	1.006
7	1040.0	-1449.0	-203.5	-205.5	1243.5	-1243.5	1.004
8	2088.0	-2051.5	19.2	17.3	2068.8	-2068.8	1.000
9	1367.5	-1345.2	12.1	10.2	1355.4	-1355.4	1.000
10	1002.4	-975.8	14.3	12.3	988.2	-988.2	1.000
11	1919.8	-1906.5	7.6	5.7	1912.2	-1912.2	1.000
12	1245.8	-1485.7	-119.0	-120.9	1364.7	-1364.7	1.002
13	1300.9	-1092.6	104.2	104.2	1196.7	-1196.7	1.000
14	2144.5	-1097.2	523.6	523.6	1620.8	-1620.8	1.000
15	1086.1	245.4	665.8	665.8	420.4	-420.4	1.000
16	1970.3	-846.8	561.7	561.7	1408.5	-1408.5	1.000
17	1476.7	-1197.2	139.8	139.8	1336.9	-1336.9	1.000

COMBINACION NÚMERO 2: Combinada -2

Hipótesis simple número 1 135%
Hipótesis simple número 2 150%
Hipótesis simple número 3 150%

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0 mT.	1/6 mT.	2/6 mT.	3/6 mT.	4/6 mT.	5/6 mT.	L mT.	Axil T.	Axil/área kp/cm ²
1	0,000	-2,594	-5,220	-7,876	-10,564	-13,283	-16,034	0,000	0,0
2	-31,953	-22,389	-12,871	-3,398	6,028	15,409	24,743	-21,364	-109,6
3	-16,335	-10,239	-4,192	1,804	7,752	13,649	19,496	-64,968	-550,6
4	2,247	2,948	3,622	4,268	4,885	5,476	6,038	-83,692	-709,3
5	17,253	12,276	7,248	2,171	-2,956	-8,133	-13,360	-71,555	-606,4
6	25,391	16,733	8,024	-0,736	-9,546	-18,407	-27,319	-29,609	-151,8
7	23,604	17,017	10,429	3,842	-2,745	-9,332	-15,920	-40,695/-40,313	-207,7
8	39,589	26,144	12,700	-0,745	-14,189	-27,634	-41,079	3,370/3,752	18,3
9	17,391	11,617	5,844	0,071	-5,703	-11,476	-17,250	1,196/1,427	11,1
10	-11,240	-7,497	-3,755	-0,012	3,731	7,473	11,216	0,422/0,653	4,6
11	-38,848	-25,915	-12,982	-0,049	12,885	25,818	38,751	0,063/0,445	1,3
12	-27,458	-18,329	-9,199	-0,070	9,060	18,189	27,319	-25,032/-24,650	-127,4
13	-23,604	-15,823	-8,088	-0,399	7,243	14,840	22,391	21,364	109,6
14	-17,197	-10,903	-4,659	1,535	7,680	13,775	19,820	64,968	550,6
15	2,429	3,088	3,719	4,322	4,897	5,444	5,964	83,692	709,3
16	17,203	12,245	7,238	2,180	-2,927	-8,084	-13,291	71,555	606,4
17	25,557	16,848	8,088	-0,723	-9,584	-18,496	-27,458	29,609	151,8
Barra	Cortantes							Flechas	
	0 T.	1/6 T.	2/6 T.	3/6 T.	4/6 T.	5/6 T.	L T.	flecha mm.	fl/L
1	-5,157	-5,220	-5,282	-5,345	-5,407	-5,470	-5,532	8,90	1/337
2	20,327	20,229	20,132	20,034	19,937	19,839	19,742	-0,71	1/3995
3	9,703	9,625	9,546	9,467	9,388	9,309	9,230	1,01	1/3742
4	1,517	1,458	1,399	1,340	1,281	1,222	1,163	1,36	1/2083
5	-7,851	-7,930	-8,009	-8,088	-8,167	-8,246	-8,325	1,22	1/3100
6	-17,441	-17,543	-17,645	-17,747	-17,850	-17,952	-18,054	-0,18	1/16881
7	-21,364	-21,364	-21,364	-21,364	-21,364	-21,364	-21,364	0,34	1/5460
8	-43,604	-43,604	-43,604	-43,604	-43,604	-43,604	-43,604	-0,07	1/28161
9	-18,724	-18,724	-18,724	-18,724	-18,724	-18,724	-18,724	0,01	< 1/100000
10	12,138	12,138	12,138	12,138	12,138	12,138	12,138	0,00	< 1/100000
11	41,945	41,945	41,945	41,945	41,945	41,945	41,945	0,00	< 1/100000

Pòrtic de 6 trams i 1 pisos. 27/10/2009 Pág. 13

12	29,609	29,609	29,609	29,609	29,609	29,609	29,609	-0,01	< 1/100000
13	16,545	16,448	16,350	16,253	16,155	16,058	15,960	-0,09	1/31604
14	10,017	9,938	9,859	9,780	9,701	9,622	9,543	0,86	1/4415
15	1,426	1,367	1,308	1,249	1,190	1,131	1,072	1,38	1/2057
16	-7,820	-7,899	-7,978	-8,056	-8,135	-8,214	-8,293	1,23	1/3086
17	-17,543	-17,646	-17,748	-17,850	-17,953	-18,055	-18,157	-0,17	1/17176

Desplazamientos				Reacciones			
Nudo	dx mm.	dy mm.	giro radianes	Nudo	Fx T.	Fy T.	Fz mT.
1	-3,40	0,00	-0,0036	1	0,000	57,240	0,000
2	-3,26	-16,84	-0,0039	2	0,000	0,000	0,000
3	-2,26	-42,21	-0,0021	3	0,000	0,000	0,000
4	-1,31	-43,38	0,0018	4	0,000	0,000	0,000
5	-0,21	-20,17	0,0043	5	0,000	0,000	0,000
6	0,00	0,00	0,0038	6	0,000	43,189	0,000
7	-0,46	-9,08	0,0055	7	0,000	0,000	0,000
8	-0,46	-0,18	-0,0021	8	0,000	0,000	0,000
9	-0,61	-16,83	-0,0041	9	0,000	0,000	0,000
10	-1,60	-42,20	-0,0020	10	0,000	0,000	0,000
11	-2,56	-43,38	0,0018	11	0,000	0,000	0,000
12	-3,65	-20,17	0,0043	12	0,000	0,000	0,000
13	-3,86	-0,11	0,0038	13	0,000	0,000	0,000
-----					-----		
TOTALES					0,000	100,430	0,000

Tensiones aproximadas							
Barra Num	TensMax kg/cm ²	TensMin kg/cm ²	TensAxMax kg/cm ²	TensAxMin kg/cm ²	TensFlMax kg/cm ²	TensFlMin kg/cm ²	Coef. Esbeltez
1	1394.2	-1394.2	0.0	0.0	1394.2	-1394.2	1.000
2	1610.6	-1829.8	-109.6	-109.6	1720.2	-1720.2	1.004
3	1327.1	-2428.3	-550.6	-550.6	1877.7	-1877.7	1.038
4	-20.3	-1398.2	-709.3	-709.3	689.0	-689.0	1.027
5	1087.2	-2300.0	-606.4	-606.4	1693.6	-1693.6	1.042
6	1334.4	-1638.1	-151.8	-151.8	1486.2	-1486.2	1.007
7	1089.4	-1504.8	-206.7	-208.7	1296.1	-1296.1	1.004
8	2191.9	-2155.4	19.2	17.3	2172.7	-2172.7	1.000
9	1524.3	-1502.1	12.1	10.1	1512.2	-1512.2	1.000
10	982.9	-973.8	5.5	3.6	977.4	-977.4	1.000
11	2057.0	-2054.4	2.3	0.3	2054.7	-2054.7	1.000
12	1355.6	-1610.4	-126.4	-128.4	1482.0	-1482.0	1.002
13	1358.0	-1138.9	109.6	109.6	1248.4	-1248.4	1.000
14	2274.0	-1172.9	550.6	550.6	1723.5	-1723.5	1.000
15	1227.8	190.7	709.3	709.3	518.6	-518.6	1.000
16	2102.3	-889.5	606.4	606.4	1495.9	-1495.9	1.000
17	1604.1	-1300.4	151.8	151.8	1452.3	-1452.3	1.000

COMBINACION NÚMERO 3: ombinada -3

Hipótesis simple número 1 100%
Hipótesis simple número 2 100%
Hipótesis simple número 3 0%

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0 mT.	1/6 mT.	2/6 mT.	3/6 mT.	4/6 mT.	5/6 mT.	L mT.	Axil T.	Axil/área kp/cm ²
1	0,000	-1,922	-3,866	-5,834	-7,825	-9,839	-11,877	0,000	0,0
2	-22,583	-15,832	-9,115	-2,432	4,216	10,831	17,412	-14,647	-75,1
3	-11,014	-6,868	-2,760	1,312	5,347	9,346	13,307	-44,778	-379,5
4	2,076	2,376	2,655	2,913	3,151	3,368	3,565	-56,978	-482,9
5	11,775	8,359	4,905	1,415	-2,112	-5,677	-9,277	-48,093	-407,6
6	16,878	11,118	5,320	-0,515	-6,387	-12,298	-18,245	-19,778	-101,4
7	16,392	11,876	7,359	2,843	-1,673	-6,189	-10,706	-29,108/-28,825	-148,5
8	27,317	18,026	8,736	-0,554	-9,845	-19,135	-28,425	2,481/2,764	13,4
9	11,339	7,577	3,816	0,054	-3,707	-7,469	-11,230	0,871/1,042	8,1
10	-8,226	-5,487	-2,747	-0,008	2,732	5,471	8,211	1,059/1,231	9,7
11	-26,226	-17,496	-8,766	-0,035	8,695	17,425	26,156	0,803/1,086	4,8
12	-18,345	-12,246	-6,148	-0,050	6,049	12,147	18,245	-17,112/-16,828	-87,0
13	-16,392	-10,964	-5,571	-0,211	5,114	10,406	15,663	14,647	75,1
14	-11,654	-7,362	-3,107	1,111	5,292	9,437	13,544	44,778	379,5
15	2,205	2,475	2,725	2,954	3,162	3,350	3,517	56,978	482,9
16	11,743	8,340	4,899	1,422	-2,092	-5,643	-9,231	48,093	407,6
17	16,995	11,199	5,366	-0,506	-6,414	-12,361	-18,345	19,778	101,4
Barra	Cortantes							Flechas	
	0 T.	1/6 T.	2/6 T.	3/6 T.	4/6 T.	5/6 T.	L T.	flecha mm.	fl/L
1	-3,820	-3,866	-3,913	-3,959	-4,005	-4,052	-4,098	7,03	1/427
2	14,349	14,277	14,204	14,132	14,060	13,988	13,916	-0,51	1/5580
3	6,601	6,542	6,484	6,426	6,367	6,309	6,250	0,74	1/5148
4	0,657	0,613	0,570	0,526	0,482	0,438	0,395	0,93	1/3052
5	-5,387	-5,445	-5,504	-5,562	-5,621	-5,679	-5,737	0,79	1/4768
6	-11,599	-11,675	-11,750	-11,826	-11,902	-11,978	-12,053	-0,12	1/24074
7	-14,647	-14,647	-14,647	-14,647	-14,647	-14,647	-14,647	0,25	1/7379
8	-30,131	-30,131	-30,131	-30,131	-30,131	-30,131	-30,131	-0,05	1/37838
9	-12,200	-12,200	-12,200	-12,200	-12,200	-12,200	-12,200	0,01	< 1/100000
10	8,885	8,885	8,885	8,885	8,885	8,885	8,885	0,00	< 1/100000
11	28,315	28,315	28,315	28,315	28,315	28,315	28,315	0,00	< 1/100000

Pòrtic de 6 trams i 1 pisos. 27/10/2009 Pág. 15

12	19,778	19,778	19,778	19,778	19,778	19,778	19,778	0,00	< 1/100000
13	11,543	11,471	11,399	11,327	11,255	11,182	11,110	-0,05	1/57911
14	6,833	6,774	6,716	6,657	6,599	6,540	6,482	0,62	1/6104
15	0,595	0,551	0,507	0,464	0,420	0,376	0,333	0,94	1/3010
16	-5,366	-5,425	-5,483	-5,541	-5,600	-5,658	-5,717	0,80	1/4743
17	-11,672	-11,747	-11,823	-11,899	-11,975	-12,051	-12,126	-0,12	1/24477

Desplazamientos

Reacciones

Nudo	dx mm.	dy mm.	giro radianes	Nudo	Fx T.	Fy T.	Fz mT.
1	-2,31	0,00	-0,0025	1	0,000	40,651	0,000
2	-2,21	-11,71	-0,0027	2	0,000	0,000	0,000
3	-1,53	-28,97	-0,0014	3	0,000	0,000	0,000
4	-0,88	-29,42	0,0013	4	0,000	0,000	0,000
5	-0,14	-13,51	0,0029	5	0,000	0,000	0,000
6	0,00	0,00	0,0026	6	0,000	29,238	0,000
7	-0,28	-7,16	0,0042	7	0,000	0,000	0,000
8	-0,28	-0,13	-0,0014	8	0,000	0,000	0,000
9	-0,38	-11,70	-0,0029	9	0,000	0,000	0,000
10	-1,06	-28,96	-0,0013	10	0,000	0,000	0,000
11	-1,71	-29,41	0,0013	11	0,000	0,000	0,000
12	-2,45	-13,50	0,0029	12	0,000	0,000	0,000
13	-2,59	-0,08	0,0026	13	0,000	0,000	0,000
TOTALES					0,000	69,889	0,000

Tensiones aproximadas

Barra Num	TensMax kg/cm ²	TensMin kg/cm ²	TensAxMax kg/cm ²	TensAxMin kg/cm ²	TensFlMax kg/cm ²	TensFlMin kg/cm ²	Coef. Esbeltez
1	1032.8	-1032.8	0.0	0.0	1032.8	-1032.8	1.000
2	1138.4	-1288.7	-75.1	-75.1	1213.6	-1213.6	1.003
3	887.9	-1646.8	-379.5	-379.5	1267.3	-1267.3	1.026
4	-66.2	-899.5	-482.9	-482.9	416.6	-416.6	1.019
5	731.2	-1546.3	-407.6	-407.6	1138.8	-1138.8	1.028
6	888.9	-1091.8	-101.4	-101.4	990.4	-990.4	1.005
7	752.3	-1049.3	-147.8	-149.3	900.1	-900.1	1.003
8	1517.6	-1490.7	14.2	12.7	1503.4	-1503.4	1.000
9	994.8	-978.6	8.8	7.4	986.0	-986.0	1.000
10	725.7	-706.3	10.4	9.0	715.3	-715.3	1.000
11	1392.7	-1383.0	5.6	4.1	1387.1	-1387.1	1.000
12	903.5	-1077.6	-86.3	-87.8	989.8	-989.8	1.002
13	942.1	-791.9	75.1	75.1	867.0	-867.0	1.000
14	1557.2	-798.3	379.5	379.5	1177.7	-1177.7	1.000
15	788.7	177.0	482.9	482.9	305.9	-305.9	1.000
16	1428.7	-613.6	407.6	407.6	1021.2	-1021.2	1.000
17	1071.7	-868.8	101.4	101.4	970.2	-970.2	1.000

COMBINACION NÚMERO 4: mbinada -4

Hipótesis simple número 1 100%
Hipótesis simple número 2 100%
Hipótesis simple número 3 100%

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0 mT.	1/6 mT.	2/6 mT.	3/6 mT.	4/6 mT.	5/6 mT.	L mT.	Axil T.	Axil/área kp/cm ²
1	0,000	-1,922	-3,866	-5,834	-7,825	-9,839	-11,877	0,000	0,0
2	-23,232	-16,286	-9,373	-2,495	4,349	11,159	17,935	-15,350	-78,7
3	-11,800	-7,392	-3,022	1,311	5,608	9,868	14,091	-46,898	-397,4
4	1,655	2,151	2,627	3,082	3,517	3,931	4,324	-60,399	-511,9
5	12,450	8,858	5,230	1,564	-2,138	-5,877	-9,653	-51,605	-437,3
6	18,299	12,060	5,783	-0,530	-6,882	-13,271	-19,697	-21,349	-109,5
7	17,043	12,310	7,577	2,844	-1,889	-6,622	-11,355	-29,522/-29,239	-150,7
8	28,628	18,901	9,174	-0,553	-10,280	-20,008	-29,735	2,480/2,763	13,4
9	12,541	8,378	4,216	0,053	-4,110	-8,273	-12,436	0,868/1,039	8,1
10	-8,143	-5,432	-2,720	-0,009	2,703	5,414	8,126	0,371/0,542	3,9
11	-28,022	-18,693	-9,364	-0,035	9,294	18,623	27,952	0,109/0,393	1,3
12	-19,798	-13,216	-6,633	-0,051	6,532	13,115	19,697	-18,079/-17,796	-92,0
13	-17,043	-11,420	-5,830	-0,274	5,247	10,735	16,188	15,350	78,7
14	-12,440	-7,886	-3,369	1,111	5,555	9,961	14,331	46,898	397,4
15	1,789	2,254	2,699	3,122	3,526	3,908	4,270	60,399	511,9
16	12,413	8,836	5,222	1,571	-2,117	-5,842	-9,603	51,605	437,3
17	18,419	12,143	5,830	-0,521	-6,909	-13,335	-19,798	21,349	109,5
Barra	Cortantes							Flechas	
	0 T.	1/6 T.	2/6 T.	3/6 T.	4/6 T.	5/6 T.	L T.	flecha mm.	fl/L
1	-3,820	-3,866	-3,913	-3,959	-4,005	-4,052	-4,098	6,77	1/443
2	14,763	14,691	14,619	14,547	14,474	14,402	14,330	-0,52	1/5440
3	7,016	6,957	6,899	6,840	6,782	6,723	6,665	0,73	1/5151
4	1,074	1,031	0,987	0,943	0,900	0,856	0,812	0,98	1/2884
5	-5,664	-5,723	-5,781	-5,840	-5,898	-5,957	-6,015	0,88	1/4304
6	-12,566	-12,642	-12,717	-12,793	-12,869	-12,945	-13,021	-0,13	1/23392
7	-15,350	-15,350	-15,350	-15,350	-15,350	-15,350	-15,350	0,25	1/7376
8	-31,548	-31,548	-31,548	-31,548	-31,548	-31,548	-31,548	-0,05	1/37919
9	-13,501	-13,501	-13,501	-13,501	-13,501	-13,501	-13,501	0,01	< 1/100000
10	8,794	8,794	8,794	8,794	8,794	8,794	8,794	0,00	< 1/100000
11	30,256	30,256	30,256	30,256	30,256	30,256	30,256	0,00	< 1/100000

Pòrtic de 6 trams i 1 pisos. 27/10/2009 Pág. 17

12	21,349	21,349	21,349	21,349	21,349	21,349	21,349	0,00	< 1/100000
13	11,959	11,887	11,815	11,743	11,670	11,598	11,526	-0,06	1/45751
14	7,248	7,190	7,131	7,073	7,014	6,956	6,897	0,62	1/6103
15	1,008	0,964	0,920	0,877	0,833	0,789	0,746	0,99	1/2847
16	-5,642	-5,700	-5,758	-5,817	-5,875	-5,934	-5,992	0,88	1/4285
17	-12,641	-12,716	-12,792	-12,868	-12,944	-13,019	-13,095	-0,12	1/23801

Desplazamientos

Reacciones

Nudo	dx mm.	dy mm.	giro radianes	Nudo	Fx T.	Fy T.	Fz mT.
1	-2,46	0,00	-0,0026	1	0,000	41,482	0,000
2	-2,35	-12,17	-0,0028	2	0,000	0,000	0,000
3	-1,63	-30,49	-0,0015	3	0,000	0,000	0,000
4	-0,94	-31,32	0,0013	4	0,000	0,000	0,000
5	-0,15	-14,55	0,0031	5	0,000	0,000	0,000
6	0,00	0,00	0,0028	6	0,000	31,174	0,000
7	-0,34	-6,90	0,0041	7	0,000	0,000	0,000
8	-0,34	-0,13	-0,0015	8	0,000	0,000	0,000
9	-0,44	-12,16	-0,0030	9	0,000	0,000	0,000
10	-1,16	-30,48	-0,0015	10	0,000	0,000	0,000
11	-1,85	-31,31	0,0013	11	0,000	0,000	0,000
12	-2,64	-14,55	0,0031	12	0,000	0,000	0,000
13	-2,79	-0,08	0,0028	13	0,000	0,000	0,000
TOTALES					0,000	72,656	0,000

Tensiones aproximadas

Barra Num	TensMax kg/cm ²	TensMin kg/cm ²	TensAxMax kg/cm ²	TensAxMin kg/cm ²	TensFlMax kg/cm ²	TensFlMin kg/cm ²	Coef. Esbeltez
1	1032.8	-1032.8	0.0	0.0	1032.8	-1032.8	1.000
2	1170.2	-1327.7	-78.7	-78.7	1248.9	-1248.9	1.003
3	945.3	-1740.2	-397.4	-397.4	1342.7	-1342.7	1.027
4	-21.3	-1002.4	-511.9	-511.9	490.5	-490.5	1.020
5	770.5	-1645.2	-437.3	-437.3	1207.9	-1207.9	1.030
6	960.1	-1179.0	-109.5	-109.5	1069.6	-1069.6	1.005
7	785.1	-1086.5	-149.9	-151.4	935.1	-935.1	1.003
8	1586.9	-1560.0	14.2	12.7	1572.7	-1572.7	1.000
9	1099.4	-1083.2	8.8	7.4	1090.6	-1090.6	1.000
10	712.7	-705.0	4.6	3.1	708.1	-708.1	1.000
11	1484.1	-1481.6	2.0	0.6	1482.1	-1482.1	1.000
12	976.7	-1160.7	-91.3	-92.7	1068.0	-1068.0	1.002
13	980.2	-822.7	78.7	78.7	901.4	-901.4	1.000
14	1643.6	-848.7	397.4	397.4	1246.2	-1246.2	1.000
15	883.2	140.5	511.9	511.9	371.3	-371.3	1.000
16	1516.8	-642.1	437.3	437.3	1079.4	-1079.4	1.000
17	1156.6	-937.7	109.5	109.5	1047.1	-1047.1	1.000

ENVOLVENTE:

(Solamente combinaciones de hipótesis)

NOTA :

Hay que tener en cuenta que en estructuras de hormigón armado, la combinación más desfavorable de esfuerzos NO CORRESPONDE SIEMPRE a la combinación de axiles máximos con momentos máximos.

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0 mT.	1/6 mT.	2/6 mT.	3/6 mT.	4/6 mT.	5/6 mT.	L mT.	Axil T.	Axil/área kp/cm ²
1	0,000	-2,594	-5,220	-7,876	-10,564	-13,283	-16,034	0,000	0,000
1	0,000	-1,922	-3,866	-5,834	-7,825	-9,839	-11,877	0,000	0,000
2	-31,953	-22,389	-12,871	-3,398	4,216	10,831	17,412	-21,364	-109,559
2	-22,583	-15,832	-9,115	-2,432	6,028	15,409	24,743	-14,647	-75,114
3	-16,335	-10,239	-4,192	1,311	5,347	9,346	13,307	-64,968	-550,577
3	-11,014	-6,868	-2,760	1,806	7,752	13,649	19,496	-44,778	-379,475
4	1,655	2,151	2,627	2,913	3,151	3,368	3,565	-83,692	-709,258
4	2,879	3,285	3,664	4,268	4,885	5,476	6,038	-56,978	-482,862
5	11,775	8,359	4,905	1,415	-2,956	-8,133	-13,360	-71,555	-606,394
5	17,253	12,276	7,248	2,171	-2,112	-5,677	-9,277	-48,093	-407,567
6	16,878	11,118	5,320	-0,736	-9,546	-18,407	-27,319	-29,609	-151,843
6	25,391	16,733	8,024	-0,515	-6,387	-12,298	-18,245	-19,778	-101,427
7	16,392	11,876	7,359	2,843	-2,745	-9,332	-15,920	-40,695	-208,693
7	23,604	17,017	10,429	3,842	-1,673	-6,189	-10,706	-28,825	-147,819
8	27,317	18,026	8,736	-0,747	-14,189	-27,634	-41,079	2,480	12,719
8	39,589	26,144	12,700	-0,553	-9,845	-19,135	-28,425	3,753	19,246
9	11,339	7,577	3,816	0,053	-5,703	-11,476	-17,250	0,868	7,357
9	17,391	11,617	5,844	0,073	-3,707	-7,469	-11,230	1,431	12,129
10	-11,364	-7,579	-3,795	-0,012	2,703	5,414	8,126	0,371	3,144
10	-8,143	-5,432	-2,720	-0,008	3,774	7,559	11,343	1,685	14,284
11	-38,848	-25,915	-12,982	-0,049	8,695	17,425	26,156	0,063	0,323
11	-26,226	-17,496	-8,766	-0,035	12,885	25,818	38,751	1,486	7,619
12	-27,458	-18,329	-9,199	-0,070	6,049	12,147	18,245	-25,032	-128,370
12	-18,345	-12,246	-6,148	-0,050	9,060	18,189	27,319	-16,828	-86,299
13	-23,604	-15,823	-8,088	-0,399	5,114	10,406	15,663	14,647	75,114
13	-16,392	-10,964	-5,571	-0,211	7,243	14,840	22,391	21,364	109,559

14	-17,197	-10,903	-4,659	1,111	5,292	9,437	13,544	44,778	379,475
14	-11,654	-7,362	-3,107	1,535	7,680	13,775	19,820	64,968	550,577
15	1,789	2,254	2,699	2,954	3,162	3,350	3,517	56,978	482,862
15	3,053	3,419	3,758	4,322	4,897	5,444	5,964	83,692	709,258
16	11,743	8,340	4,899	1,422	-2,927	-8,084	-13,291	48,093	407,567
16	17,203	12,245	7,238	2,180	-2,092	-5,643	-9,231	71,555	606,395
17	16,995	11,199	5,366	-0,723	-9,584	-18,496	-27,458	19,778	101,427
17	25,557	16,848	8,088	-0,506	-6,414	-12,361	-18,345	29,609	151,843
Cortantes					Flechas				
Barra	0 T.	1/6 T.	2/6 T.	3/6 T.	4/6 T.	5/6 T.	L T.	flecha mm.	fl/L
1	-5,157	-5,220	-5,282	-5,345	-5,407	-5,470	-5,532	-2,911	1/1030
1	-3,820	-3,866	-3,913	-3,959	-4,005	-4,052	-4,098	-2,157	1/1391
2	14,349	14,277	14,204	14,132	14,060	13,988	13,916	-0,708	1/3995
2	20,327	20,229	20,132	20,034	19,937	19,839	19,742	-0,507	1/5580
3	6,601	6,542	6,484	6,426	6,367	6,309	6,250	0,735	1/5151
3	9,703	9,625	9,546	9,467	9,388	9,309	9,230	1,012	1/3740
4	0,657	0,613	0,570	0,526	0,482	0,438	0,395	0,927	1/3052
4	1,517	1,458	1,399	1,340	1,281	1,222	1,163	1,359	1/2083
5	-7,851	-7,930	-8,009	-8,088	-8,167	-8,246	-8,325	0,794	1/4768
5	-5,387	-5,445	-5,504	-5,562	-5,621	-5,679	-5,737	1,221	1/3100
6	-17,441	-17,543	-17,645	-17,747	-17,850	-17,952	-18,054	-0,176	1/16881
6	-11,599	-11,675	-11,750	-11,826	-11,902	-11,978	-12,053	-0,123	1/24074
7	-21,364	-21,364	-21,364	-21,364	-21,364	-21,364	-21,364	0,251	1/7379
7	-14,647	-14,647	-14,647	-14,647	-14,647	-14,647	-14,647	0,339	1/5460
8	-43,604	-43,604	-43,604	-43,604	-43,604	-43,604	-43,604	-0,066	1/28094
8	-30,131	-30,131	-30,131	-30,131	-30,131	-30,131	-30,131	-0,049	1/37919
9	-18,724	-18,724	-18,724	-18,724	-18,724	-18,724	-18,724	0,007	< 1/100000
9	-12,200	-12,200	-12,200	-12,200	-12,200	-12,200	-12,200	0,010	< 1/100000
10	8,794	8,794	8,794	8,794	8,794	8,794	8,794	-0,002	< 1/100000
10	12,274	12,274	12,274	12,274	12,274	12,274	12,274	-0,001	< 1/100000
11	28,315	28,315	28,315	28,315	28,315	28,315	28,315	-0,004	< 1/100000
11	41,945	41,945	41,945	41,945	41,945	41,945	41,945	-0,003	< 1/100000
12	19,778	19,778	19,778	19,778	19,778	19,778	19,778	-0,006	< 1/100000
12	29,609	29,609	29,609	29,609	29,609	29,609	29,609	-0,004	< 1/100000
13	11,543	11,471	11,399	11,327	11,255	11,182	11,110	-0,090	1/31604
13	16,545	16,448	16,350	16,253	16,155	16,058	15,960	-0,049	1/57911
14	6,833	6,774	6,716	6,657	6,599	6,540	6,482	0,620	1/6104
14	10,017	9,938	9,859	9,780	9,701	9,622	9,543	0,857	1/4415

15	0,595	0,551	0,507	0,464	0,420	0,376	0,333	0,940	1/3010
15	1,426	1,367	1,308	1,249	1,190	1,131	1,072	1,376	1/2057
16	-7,820	-7,899	-7,978	-8,056	-8,135	-8,214	-8,293	0,798	1/4743
16	-5,366	-5,425	-5,483	-5,541	-5,600	-5,658	-5,717	1,226	1/3086
17	-17,543	-17,646	-17,748	-17,850	-17,953	-18,055	-18,157	-0,173	1/17176
17	-11,672	-11,747	-11,823	-11,899	-11,975	-12,051	-12,126	-0,121	1/24477

Desplazamientos				Reacciones			
Nudo	dx mm.	dy mm.	giro radianes	Nudo	Fx T.	Fy T.	Fz mT.
1	-3,40	0,00	0,00	1	0,000	40,651	0,000
1	-2,31	0,00	0,00	1	0,000	57,240	0,000
2	-3,26	-16,84	0,00	2	0,000	0,000	0,000
2	-2,21	-11,71	0,00	2	0,000	0,000	0,000
3	-2,26	-42,21	0,00	3	0,000	0,000	0,000
3	-1,53	-28,97	0,00	3	0,000	0,000	0,000
4	-1,31	-43,38	0,00	4	0,000	0,000	0,000
4	-0,88	-29,42	0,00	4	0,000	0,000	0,000
5	-0,21	-20,17	0,00	5	0,000	0,000	0,000
5	-0,14	-13,51	0,00	5	0,000	0,000	0,000
6	0,00	0,00	0,00	6	0,000	29,238	0,000
6	0,00	0,00	0,00	6	0,000	43,189	0,000
7	-0,46	-9,46	0,00	7	0,000	0,000	0,000
7	-0,28	-6,90	0,01	7	0,000	0,000	0,000
8	-0,46	-0,18	0,00	8	0,000	0,000	0,000
8	-0,28	-0,13	0,00	8	0,000	0,000	0,000
9	-0,61	-16,83	0,00	9	0,000	0,000	0,000
9	-0,38	-11,70	0,00	9	0,000	0,000	0,000
10	-1,60	-42,20	0,00	10	0,000	0,000	0,000
10	-1,06	-28,96	0,00	10	0,000	0,000	0,000
11	-2,56	-43,38	0,00	11	0,000	0,000	0,000
11	-1,71	-29,41	0,00	11	0,000	0,000	0,000
12	-3,65	-20,17	0,00	12	0,000	0,000	0,000
12	-2,45	-13,50	0,00	12	0,000	0,000	0,000
13	-3,86	-0,11	0,00	13	0,000	0,000	0,000
13	-2,59	-0,08	0,00	13	0,000	0,000	0,000

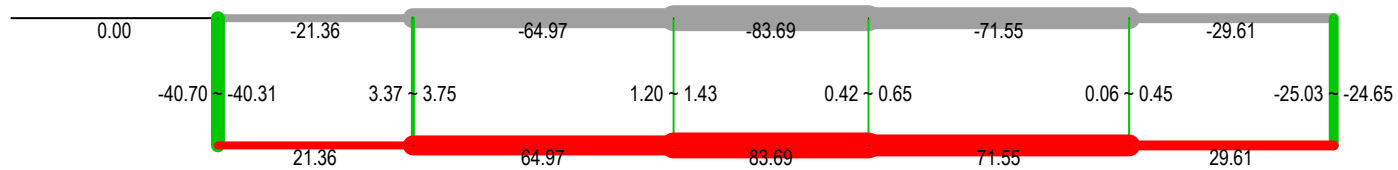
Tensiones aproximadas

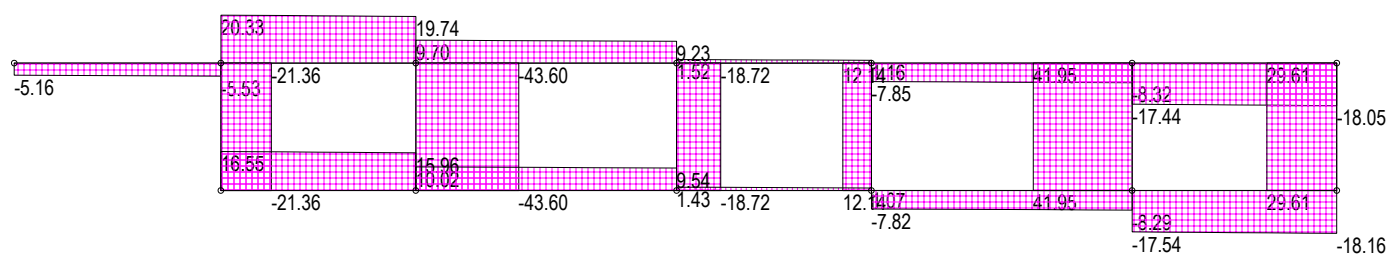
Barra Num	-----TensMax-----		-----TensMin-----	
	kg/cm ²	Hip.	kg/cm ²	Hip.
1	1394.2	Combinada -1	-1394.2	Combinada -1
2	1610.6	Combinada -2	-1829.8	Combinada -2
3	1327.1	Combinada -2	-2428.3	Combinada -2
4	-20.3	Combinada -2	-1398.2	Combinada -2
5	1087.2	Combinada -2	-2300.0	Combinada -2
6	1334.4	Combinada -2	-1638.1	Combinada -2
7	1089.4	Combinada -2	-1504.8	Combinada -2
8	2191.9	Combinada -2	-2155.4	Combinada -2
9	1524.3	Combinada -2	-1502.1	Combinada -2
10	1002.4	Combinada -1	-975.8	Combinada -1
11	2057.0	Combinada -2	-2054.4	Combinada -2
12	1355.6	Combinada -2	-1610.4	Combinada -2
13	1358.0	Combinada -2	-1138.9	Combinada -2
14	2274.0	Combinada -2	-1172.9	Combinada -2
15	1227.8	Combinada -2	140.5	mbinada -4
16	2102.3	Combinada -2	-889.5	Combinada -2
17	1604.1	Combinada -2	-1300.4	Combinada -2



Pòrtic de 6 trams i 1 pisos. 27/10/2009 (Portics 6-7.EVA)

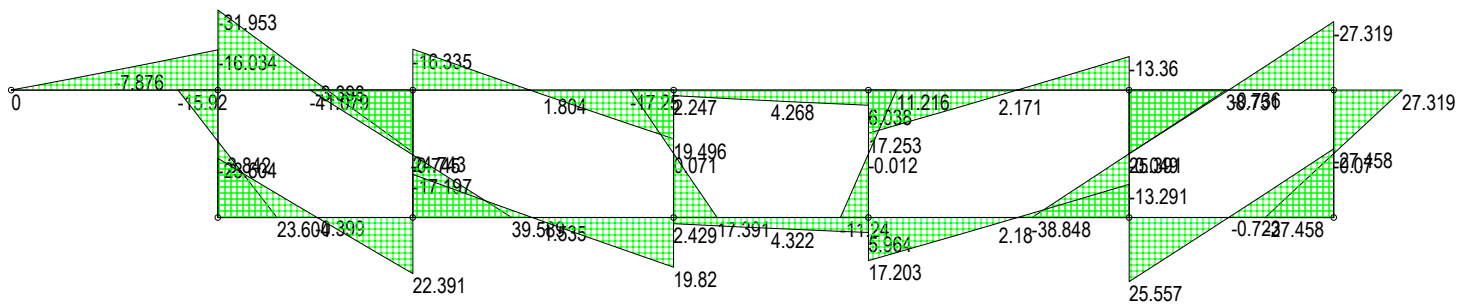
(Rojo -> Tracción ; Gris -> Compresión ; Verde -> Variable)







Pòrtic de 6 trams i 1 pisos. 27/10/2009 (Portics 6-7.EVA)



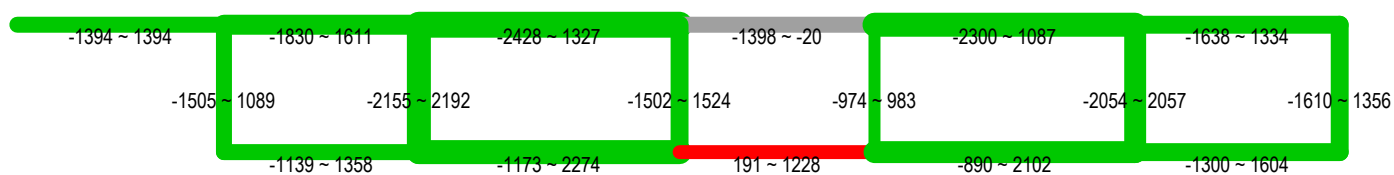
Momentos (Combinada -2) - Escala (1/110)

WinEVA (Versión 4.04) 28-10-2009 20:29:37



Pòrtic de 6 trams i 1 pisos. 27/10/2009 (Portics 6-7.EVA)

(Rojo -> Tracción ; Gris -> Compresión ; Verde -> Variable)



Tensiones (Combinada -2) - Escala (1/110)

WinEVA (Versión 4.04) 28-10-2009 17:45:59

