8. Estructura E-10

Anexo Nº 2.2.10. Envolventes de rotura a tiempo 0

ENVOLVENTES DE ROTURA A TIEMPO 0

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F1.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 1

[1. 1.35]PPV

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-60.53	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-72.85	77.27	-1.85			77.27	
2	2	1.00	0.00	-72.85	77.27	-1.85	A	1	77.27	1766.4
2	3	2.50	0.00	-65.11	180.74	-0.35	A	1	180.74	1766.4
3	3	2.50	0.00	-65.11	180.74	-0.35	B	1	180.74	2749.6
3	4	5.00	0.00	-52.22	327.40	2.15	B	1	327.40	2749.6
4	4	5.00	0.00	-52.22	327.40	2.15	B	1	327.40	2749.6
4	5	5.90	0.00	-47.57	372.30	3.05	B	1	372.30	2749.6
5	5	5.90	0.00	-47.57	372.30	3.05	C	1	372.30	3174.5
5	6	8.90	0.00	-32.10	491.83	6.05	C	1	491.83	3174.5
6	6	8.90	0.00	-32.10	491.83	6.05	D	1	491.83	3452.2
6	7	12.01	0.00	-16.05	566.77	9.16	D	1	566.77	3452.2
7	7	12.01	0.00	-16.05	566.77	9.16	D	1	566.77	3452.2
7	8	15.13	0.00	0.00	591.76	12.28	D	1	591.76	3452.2
8	8	15.13	0.00	0.00	591.76	17.98	D	1	591.76	3452.2
8	9	18.24	0.00	16.05	566.78	21.09	D	1	566.78	3452.2
9	9	18.24	0.00	16.05	566.78	21.09	D	1	566.78	3452.2
9	10	21.35	0.00	32.10	491.86	24.20	D	1	491.86	3452.2
10	10	21.35	0.00	32.10	491.86	24.20	E	1	491.86	3174.5
10	11	24.25	0.00	47.06	377.08	27.10	E	1	377.08	3174.5
11	11	24.25	0.00	47.06	377.08	27.10	F	1	377.08	2749.6
11	12	24.35	0.00	47.57	372.34	27.20	F	1	372.34	2749.6
12	12	24.35	0.00	47.57	372.34	27.20	G	1	372.34	2749.5
12	13	25.20	0.00	51.95	330.05	28.05	G	1	330.05	2749.5
13	13	25.20	0.00	51.95	330.05	28.05	G	1	330.05	2749.5
13	14	27.00	0.00	61.24	228.18	29.85	H	1	228.18	2737.2
14	14	27.00	0.00	61.24	228.18	29.85	I	1	228.18	1763.4
14	15	29.25	0.00	72.85	77.34	32.10	I	1	77.34	1763.4
15	15	29.25	-12.37	71.78	77.34	32.10	J	1	77.34	1305.3
15	16	30.25	-10.29	59.74	0.00	33.10	J	1	0.00	1305.3
16	116	30.25	-13.45	-78.09	0.00	27.40	J	1	0.00	1305.3
16	17	31.25	-16.63	-96.57	102.48	28.40	J	1	102.48	1305.3
17	17	31.25	0.00	-97.98	102.48	28.40	I	1	102.48	1763.4
17	18	34.25	0.00	-82.51	373.22	31.40	I	1	373.22	1763.4
18	18	34.25	0.00	-82.51	373.22	31.40	K	1	373.22	3055.5
18	19	36.90	0.00	-68.85	573.78	34.05	L	1	573.78	3055.4
19	19	36.90	0.00	-68.85	573.78	34.05	L	1	573.78	3055.4
19	20	38.25	0.00	-61.88	662.01	35.40	L	1	662.01	3055.4
20	20	38.25	0.00	-61.88	662.01	35.40	M	1	662.01	3673.0
20	21	41.25	0.00	-46.41	824.46	38.40	M	1	824.46	3673.0
21	21	41.25	0.00	-46.41	824.46	38.40	M	1	824.46	3673.0
21	22	42.25	0.00	-41.26	868.29	39.40	M	1	868.29	3673.0
22	22	42.25	0.00	-41.26	868.29	39.40	O	1	868.29	3937.8
22	23	46.25	0.00	-20.63	992.06	43.40	O	1	992.06	3937.8
23	23	46.25	0.00	-20.63	992.06	43.40	O	1	992.06	3937.8
23	24	50.25	0.00	0.00	1033.32	47.40	O	1	1033.32	3937.8
24	24	50.25	0.00	0.00	1033.32	53.10	O	1	1033.32	3937.8
24	25	54.25	0.00	20.63	992.06	57.10	O	1	992.06	3937.8
25	25	54.25	0.00	20.63	992.06	57.10	O	1	992.06	3937.8
25	26	58.25	0.00	41.26	868.29	61.10	O	1	868.29	3937.8
26	26	58.25	0.00	41.26	868.29	61.10	M	1	868.29	3673.0
26	27	59.25	0.00	46.41	824.46	62.10	M	1	824.46	3673.0

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F1.T0.MZ+

...strucción sin gradiente en fase constructiva 1

[1. 1.35]PPV

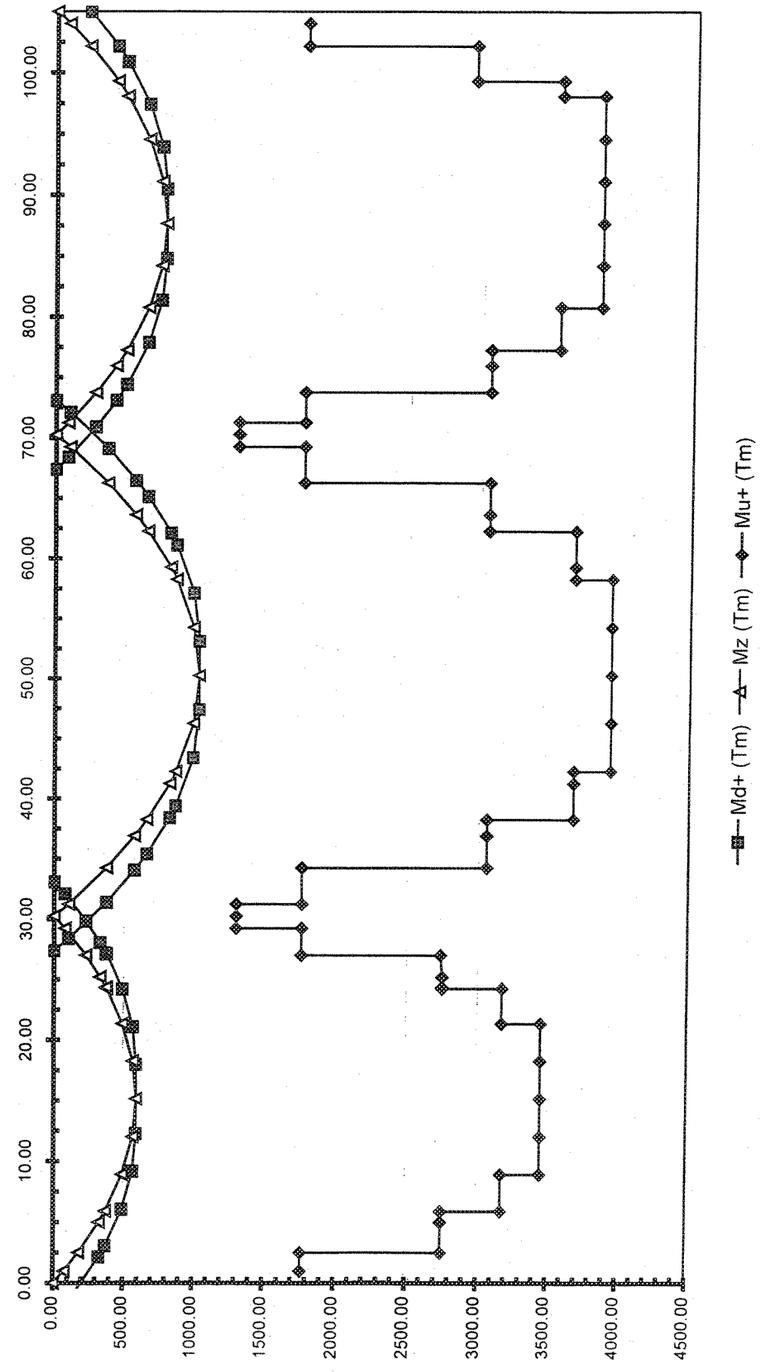
Coef. exc:

DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
27	27	59.25	0.00	46.41	824.46	62.10	M	1	824.46	3673.0
27	28	62.25	0.00	61.88	662.01	65.10	M	1	662.01	3673.0
28	28	62.25	0.00	61.88	662.01	65.10	L	1	662.01	3055.4
28	29	63.60	0.00	68.85	573.78	66.45	L	1	573.78	3055.4
29	29	63.60	0.00	68.85	573.78	66.45	L	1	573.78	3055.4
29	30	66.25	0.00	82.51	373.22	69.10	K	1	373.22	3055.5
30	30	66.25	0.00	82.51	373.22	69.10	I	1	373.22	1763.4
30	31	69.25	0.00	97.98	102.48	72.10	I	1	102.48	1763.4
31	31	69.25	-16.63	96.57	102.48	72.10	J	1	102.48	1305.3
31	32	70.25	-13.45	78.09	0.00	73.10	J	1	0.00	1305.3
32	132	70.25	-11.75	-68.21	0.00	67.40	J	1	0.00	1305.3
32	33	71.25	-14.34	-83.21	88.94	68.40	J	1	88.94	1305.3
33	33	71.25	0.00	-84.44	88.94	68.40	I	1	88.94	1763.4
33	34	73.75	0.00	-71.55	283.93	70.90	I	1	283.93	1763.4
34	34	73.75	0.00	-71.55	283.93	70.90	K	1	283.93	3055.5
34	35	75.95	0.00	-60.21	428.87	73.10	L	1	428.87	3055.4
35	35	75.95	0.00	-60.21	428.87	73.10	L	1	428.87	3055.4
35	36	77.25	0.00	-53.50	502.78	74.40	L	1	502.78	3055.4
36	36	77.25	0.00	-53.50	502.78	74.40	P	1	502.78	3546.7
36	37	80.75	0.00	-35.45	658.45	77.90	P	1	658.45	3546.7
37	37	80.75	0.00	-35.45	658.45	77.90	Q	1	658.45	3841.0
37	38	84.20	0.00	-17.66	750.07	81.35	Q	1	750.07	3841.0
38	38	84.20	0.00	-17.66	750.07	81.35	Q	1	750.07	3841.0
38	39	87.65	0.00	0.14	780.31	84.80	Q	1	780.31	3841.0
39	39	87.65	0.00	0.14	780.31	90.50	Q	1	780.31	3841.0
39	40	91.10	0.00	17.93	749.17	93.95	Q	1	749.17	3841.0
40	40	91.10	0.00	17.93	749.17	93.95	Q	1	749.17	3841.0
40	41	94.55	0.00	35.71	656.64	97.40	Q	1	656.64	3841.0
41	41	94.55	0.00	35.71	656.64	97.40	Q	1	656.64	3841.0
41	42	98.05	0.00	53.76	500.05	100.90	Q	1	500.05	3841.0
42	42	98.05	0.00	53.76	500.05	100.90	R	1	500.05	3546.7
42	43	99.30	0.00	60.21	428.83	102.15	R	1	428.83	3546.7
43	43	99.30	0.00	60.21	428.83	102.15	S	1	428.83	2932.1
43	44	102.15	0.00	74.91	236.29	105.00	S	1	236.29	2932.1
44	44	102.15	0.00	74.91	236.29	105.00	A	1	236.29	1766.4
44	45	104.00	0.00	84.44	88.88	106.85	A	1	88.88	1766.4
45	45	104.00	0.00	84.44	88.88	106.85			88.88	
45	46	105.00	0.00	69.12	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F1.T0.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

C 'ST1.F2.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 2

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR

Coef exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md$^+$ (Tm)	Mu$^+$ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-75.62	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-91.87	96.97	-1.85			96.97	
2	2	1.00	0.00	-91.87	96.97	-1.85	A	1	96.97	1766.4
2	3	2.50	0.00	-82.11	227.45	-0.35	A	1	227.45	1766.4
3	3	2.50	0.00	-82.11	227.45	-0.35	B	1	227.45	2749.6
3	4	5.00	0.00	-65.85	412.41	2.15	B	1	412.41	2749.6
4	4	5.00	0.00	-65.85	412.41	2.15	B	1	412.41	2749.6
4	5	5.90	0.00	-59.99	469.03	3.05	B	1	469.03	2749.6
5	5	5.90	0.00	-59.99	469.03	3.05	C	1	469.03	3174.5
5	6	8.90	0.00	-40.49	619.77	6.05	C	1	619.77	3174.5
6	6	8.90	0.00	-40.49	619.77	6.05	D	1	619.77	3452.2
6	7	12.01	0.00	-20.25	714.29	9.16	D	1	714.29	3452.2
7	7	12.01	0.00	-20.25	714.29	9.16	D	1	714.29	3452.2
7	8	15.13	0.00	0.00	745.79	12.28	D	1	745.79	3452.2
8	8	15.13	0.00	0.00	745.79	17.98	D	1	745.79	3452.2
8	9	18.24	0.00	20.24	714.30	21.09	D	1	714.30	3452.2
9	9	18.24	0.00	20.24	714.30	21.09	D	1	714.30	3452.2
9	10	21.35	0.00	40.49	619.81	24.20	D	1	619.81	3452.2
10	10	21.35	0.00	40.49	619.81	24.20	E	1	619.81	3174.5
10	11	24.25	0.00	59.35	475.05	27.10	E	1	475.05	3174.5
11	11	24.25	0.00	59.35	475.05	27.10	F	1	475.05	2749.6
11	12	24.35	0.00	59.99	469.08	27.20	F	1	469.08	2749.6
12	12	24.35	0.00	59.99	469.08	27.20	G	1	469.08	2749.5
12	13	25.20	0.00	65.52	415.75	28.05	G	1	415.75	2749.5
13	13	25.20	0.00	65.52	415.75	28.05	G	1	415.75	2749.5
13	14	27.00	0.00	77.23	287.27	29.85	H	1	287.27	2737.2
14	14	27.00	0.00	77.23	287.27	29.85	I	1	287.27	1763.4
14	15	29.25	0.00	91.87	97.05	32.10	I	1	97.05	1763.4
15	15	29.25	-15.59	90.53	97.05	32.10	J	1	97.05	1305.3
15	16	30.25	-12.85	74.62	0.00	33.10	J	1	0.00	1305.3
16	116	30.25	-16.84	-97.77	0.00	27.40	J	1	0.00	1305.3
16	17	31.25	-20.98	-121.78	128.75	28.40	J	1	128.75	1305.3
17	17	31.25	0.00	-123.57	128.75	28.40	I	1	128.75	1763.4
17	18	34.25	0.00	-104.06	470.19	31.40	I	1	470.19	1763.4
18	18	34.25	0.00	-104.06	470.19	31.40	K	1	470.19	3055.5
18	19	36.90	0.00	-86.83	723.11	34.05	L	1	723.11	3055.4
19	19	36.90	0.00	-86.83	723.11	34.05	L	1	723.11	3055.4
19	20	38.25	0.00	-78.04	834.39	35.40	L	1	834.39	3055.4
20	20	38.25	0.00	-78.04	834.39	35.40	M	1	834.39	3673.0
20	21	41.25	0.00	-58.54	1039.26	38.40	M	1	1039.26	3673.0
21	21	41.25	0.00	-58.54	1039.26	38.40	M	1	1039.26	3673.0
21	22	42.25	0.00	-52.03	1094.54	39.40	M	1	1094.54	3673.0
22	22	42.25	0.00	-52.03	1094.54	39.40	O	1	1094.54	3937.8
22	23	46.25	0.00	-26.01	1250.63	43.40	O	1	1250.63	3937.8
23	23	46.25	0.00	-26.01	1250.63	43.40	O	1	1250.63	3937.8
23	24	50.25	0.00	0.00	1302.66	47.40	O	1	1302.66	3937.8
24	24	50.25	0.00	0.00	1302.66	53.10	O	1	1302.66	3937.8
24	25	54.25	0.00	26.01	1250.63	57.10	O	1	1250.63	3937.8
25	25	54.25	0.00	26.01	1250.63	57.10	O	1	1250.63	3937.8
25	26	58.25	0.00	52.03	1094.54	61.10	O	1	1094.54	3937.8
26	26	58.25	0.00	52.03	1094.54	61.10	M	1	1094.54	3673.0
26	27	59.25	0.00	58.54	1039.26	62.10	M	1	1039.26	3673.0

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F2.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 2

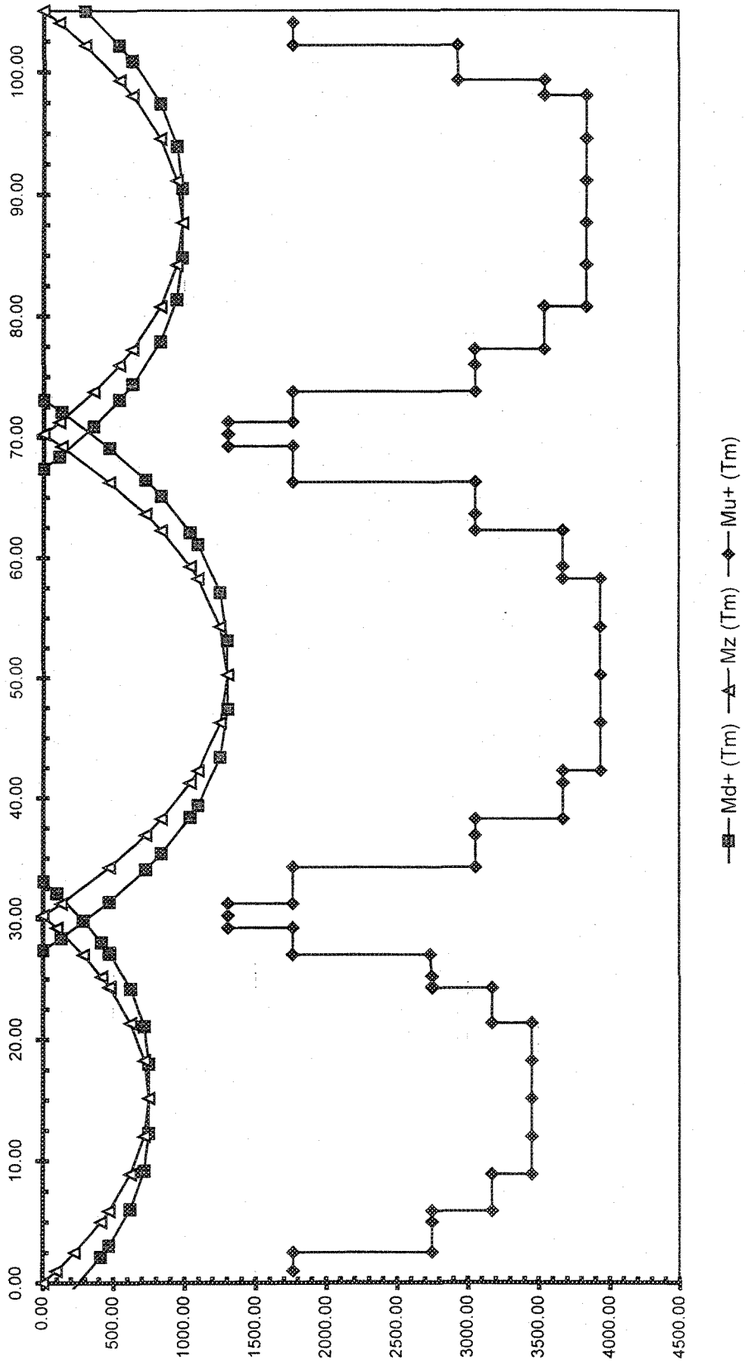
[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR

Coef exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md$^+$ (Tm)	Mu$^+$ (Tm)
27	27	59.25	0.00	58.54	1039.26	62.10	M	1	1039.26	3673.0
27	28	62.25	0.00	78.04	834.39	65.10	M	1	834.39	3673.0
28	28	62.25	0.00	78.04	834.39	65.10	L	1	834.39	3055.4
28	29	63.60	0.00	86.83	723.11	66.45	L	1	723.11	3055.4
29	29	63.60	0.00	86.83	723.11	66.45	L	1	723.11	3055.4
29	30	66.25	0.00	104.06	470.19	69.10	K	1	470.19	3055.5
30	30	66.25	0.00	104.06	470.19	69.10	I	1	470.19	1763.4
30	31	69.25	0.00	123.57	128.75	72.10	I	1	128.75	1763.4
31	31	69.25	-20.98	121.78	128.75	72.10	J	1	128.75	1305.3
31	32	70.25	-16.84	97.77	0.00	73.10	J	1	0.00	1305.3
32	132	70.25	-14.69	-85.30	0.00	67.40	J	1	0.00	1305.3
32	33	71.25	-18.08	-104.95	111.67	68.40	J	1	111.67	1305.3
33	33	71.25	0.00	-106.49	111.67	68.40	I	1	111.67	1763.4
33	34	73.75	0.00	-90.23	357.59	70.90	I	1	357.59	1763.4
34	34	73.75	0.00	-90.23	357.59	70.90	K	1	357.59	3055.5
34	35	75.95	0.00	-75.94	540.36	73.10	L	1	540.36	3055.4
35	35	75.95	0.00	-75.94	540.36	73.10	L	1	540.36	3055.4
35	36	77.25	0.00	-67.47	633.58	74.40	L	1	633.58	3055.4
36	36	77.25	0.00	-67.47	633.58	74.40	P	1	633.58	3546.7
36	37	80.75	0.00	-44.71	829.90	77.90	P	1	829.90	3546.7
37	37	80.75	0.00	-44.71	829.90	77.90	Q	1	829.90	3841.0
37	38	84.20	0.00	-22.28	945.45	81.35	Q	1	945.45	3841.0
38	38	84.20	0.00	-22.28	945.45	81.35	Q	1	945.45	3841.0
38	39	87.65	0.00	0.18	983.58	84.80	Q	1	983.58	3841.0
39	39	87.65	0.00	0.18	983.58	90.50	Q	1	983.58	3841.0
39	40	91.10	0.00	22.61	944.31	93.95	Q	1	944.31	3841.0
40	40	91.10	0.00	22.61	944.31	93.95	Q	1	944.31	3841.0
40	41	94.55	0.00	45.04	827.62	97.40	Q	1	827.62	3841.0
41	41	94.55	0.00	45.04	827.62	97.40	Q	1	827.62	3841.0
41	42	98.05	0.00	67.80	630.14	100.90	Q	1	630.14	3841.0
42	42	98.05	0.00	67.80	630.14	100.90	R	1	630.14	3546.7
42	43	99.30	0.00	75.94	540.32	102.15	R	1	540.32	3546.7
43	43	99.30	0.00	75.94	540.32	102.15	S	1	540.32	2932.1
43	44	102.15	0.00	94.47	297.50	105.00	S	1	297.50	2932.1
44	44	102.15	0.00	94.47	297.50	105.00	A	1	297.50	1766.4
44	45	104.00	0.00	106.49	111.60	106.85	A	1	111.60	1766.4
45	45	104.00	0.00	106.49	111.60	106.85			111.60	
45	46	105.00	0.00	86.45	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F2.T0.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F3.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 3

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3 HIP.To

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-76.34	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-92.59	97.69	-1.85			97.69	
2	2	1.00	0.00	-92.59	97.69	-1.85	A	1	97.69	1766.4
2	3	2.50	0.00	-82.83	229.25	-0.35	A	1	229.25	1766.4
3	3	2.50	0.00	-82.83	229.25	-0.35	B	1	229.25	2749.6
3	4	5.00	0.00	-66.57	416.01	2.15	B	1	416.01	2749.6
4	4	5.00	0.00	-66.57	416.01	2.15	B	1	416.01	2749.6
4	5	5.90	0.00	-60.71	473.28	3.05	B	1	473.28	2749.6
5	5	5.90	0.00	-60.71	473.28	3.05	C	1	473.28	3174.5
5	6	8.90	0.00	-41.21	626.18	6.05	C	1	626.18	3174.5
6	6	8.90	0.00	-41.21	626.18	6.05	D	1	626.18	3452.2
6	7	12.01	0.00	-20.97	722.94	9.16	D	1	722.94	3452.2
7	7	12.01	0.00	-20.97	722.94	9.16	D	1	722.94	3452.2
7	8	15.13	0.00	-0.72	756.68	12.28	D	1	756.68	3452.2
8	8	15.13	0.00	-0.72	756.68	17.98	D	1	756.68	3452.2
8	9	18.24	0.00	19.52	727.43	21.09	D	1	727.43	3452.2
9	9	18.24	0.00	19.52	727.43	21.09	D	1	727.43	3452.2
9	10	21.35	0.00	39.77	635.18	24.20	D	1	635.18	3452.2
10	10	21.35	0.00	39.77	635.18	24.20	E	1	635.18	3174.5
10	11	24.25	0.00	58.63	492.51	27.10	E	1	492.51	3174.5
11	11	24.25	0.00	58.63	492.51	27.10	F	1	492.51	2749.6
11	12	24.35	0.00	59.27	486.62	27.20	F	1	486.62	2749.6
12	12	24.35	0.00	59.27	486.62	27.20	G	1	486.62	2749.5
12	13	25.20	0.00	64.80	433.90	28.05	G	1	433.90	2749.5
13	13	25.20	0.00	64.80	433.90	28.05	G	1	433.90	2749.5
13	14	27.00	0.00	76.51	306.71	29.85	H	1	306.71	2737.2
14	14	27.00	0.00	76.51	306.71	29.85	I	1	306.71	1763.4
14	15	29.25	0.00	91.15	118.11	32.10	I	1	118.11	1763.4
15	15	29.25	-15.47	89.82	118.11	32.10	J	1	118.11	1305.3
15	16	30.25	-12.73	73.91	21.78	33.10	J	1	21.78	1305.3
16	116	30.25	-16.83	-97.73	21.78	27.40	J	1	21.78	1305.3
16	17	31.25	-20.97	-121.74	150.49	28.40	J	1	150.49	1305.3
17	17	31.25	0.00	-123.53	150.49	28.40	I	1	150.49	1763.4
17	18	34.25	0.00	-104.02	491.80	31.40	I	1	491.80	1763.4
18	18	34.25	0.00	-104.02	491.80	31.40	K	1	491.80	3055.5
18	19	36.90	0.00	-86.79	744.60	34.05	L	1	744.60	3055.4
19	19	36.90	0.00	-86.79	744.60	34.05	L	1	744.60	3055.4
19	20	38.25	0.00	-78.00	855.82	35.40	L	1	855.82	3055.4
20	20	38.25	0.00	-78.00	855.82	35.40	M	1	855.82	3673.0
20	21	41.25	0.00	-58.50	1060.56	38.40	M	1	1060.56	3673.0
21	21	41.25	0.00	-58.50	1060.56	38.40	M	1	1060.56	3673.0
21	22	42.25	0.00	-51.99	1115.79	39.40	M	1	1115.79	3673.0
22	22	42.25	0.00	-51.99	1115.79	39.40	O	1	1115.79	3937.8
22	23	46.25	0.00	-25.97	1271.71	43.40	O	1	1271.71	3937.8
23	23	46.25	0.00	-25.97	1271.71	43.40	O	1	1271.71	3937.8
23	24	50.25	0.00	0.04	1323.56	47.40	O	1	1323.56	3937.8
24	24	50.25	0.00	0.04	1323.56	53.10	O	1	1323.56	3937.8
24	25	54.25	0.00	26.05	1271.35	57.10	O	1	1271.35	3937.8
25	25	54.25	0.00	26.05	1271.35	57.10	O	1	1271.35	3937.8
25	26	58.25	0.00	52.07	1115.08	61.10	O	1	1115.08	3937.8
26	26	58.25	0.00	52.07	1115.08	61.10	M	1	1115.08	3673.0
26	27	59.25	0.00	58.58	1059.76	62.10	M	1	1059.76	3673.0

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F3.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 3

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To

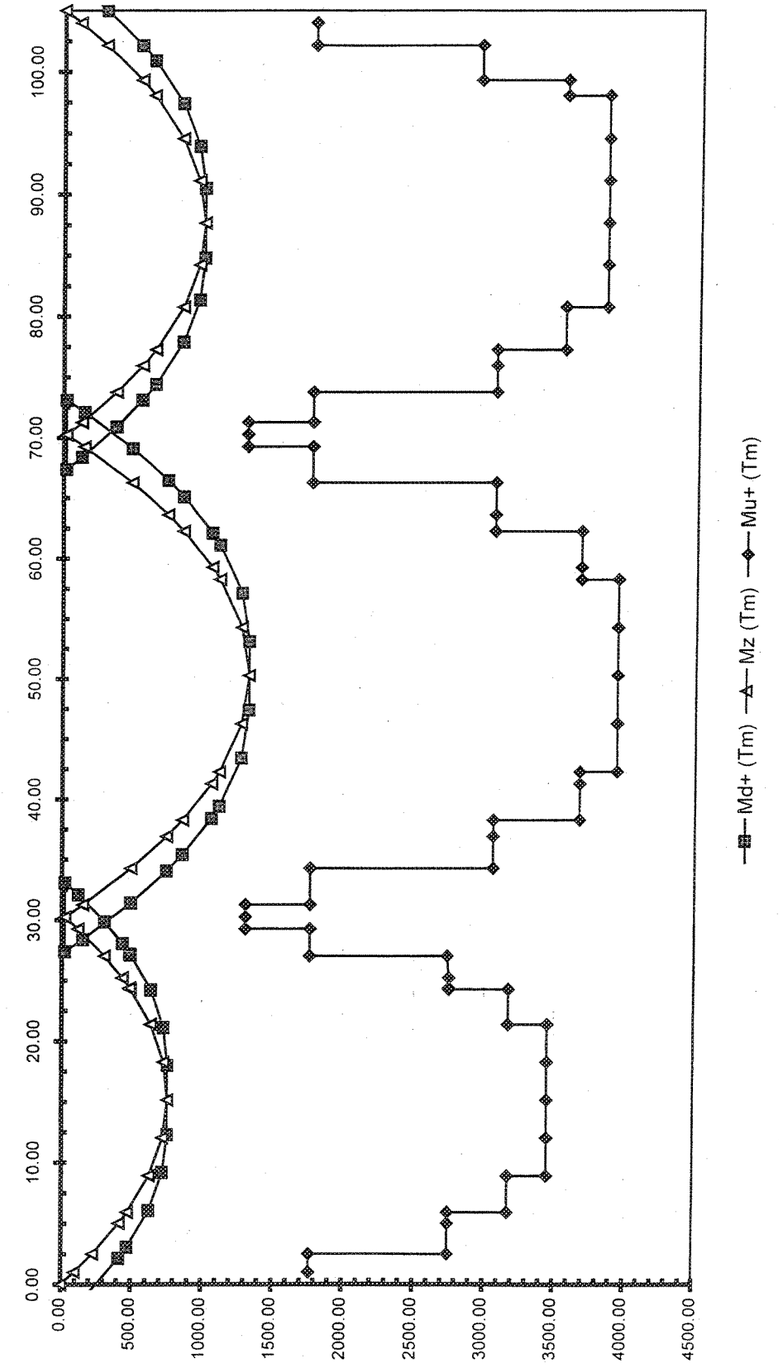
Coef. exc.

DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md* (Tm)	Mu* (Tm)
27	27	59.25	0.00	58.58	1059.76	62.10	M	1	1059.76	3673.0
27	28	62.25	0.00	78.08	854.76	65.10	M	1	854.76	3673.0
28	28	62.25	0.00	78.08	854.76	65.10	L	1	854.76	3055.4
28	29	63.60	0.00	86.87	743.42	66.45	L	1	743.42	3055.4
29	29	63.60	0.00	86.87	743.42	66.45	L	1	743.42	3055.4
29	30	66.25	0.00	104.10	490.38	69.10	K	1	490.38	3055.5
30	30	66.25	0.00	104.10	490.38	69.10	I	1	490.38	1763.4
30	31	69.25	0.00	123.61	148.81	72.10	I	1	148.81	1763.4
31	31	69.25	-20.99	121.82	148.81	72.10	J	1	148.81	1305.3
31	32	70.25	-16.85	97.81	20.01	73.10	J	1	20.01	1305.3
32	132	70.25	-14.59	-84.73	20.01	67.40	J	1	20.01	1305.3
32	33	71.25	-17.98	-104.38	131.11	68.40	J	1	131.11	1305.3
33	33	71.25	0.00	-105.91	131.11	68.40	I	1	131.11	1763.4
33	34	73.75	0.00	-89.65	375.59	70.90	I	1	375.59	1763.4
34	34	73.75	0.00	-89.65	375.59	70.90	K	1	375.59	3055.5
34	35	75.95	0.00	-75.36	557.09	73.10	L	1	557.09	3055.4
35	35	75.95	0.00	-75.36	557.09	73.10	L	1	557.09	3055.4
35	36	77.25	0.00	-66.89	649.56	74.40	L	1	649.56	3055.4
36	36	77.25	0.00	-66.89	649.56	74.40	P	1	649.56	3546.7
36	37	80.75	0.00	-44.13	843.87	77.90	P	1	843.87	3546.7
37	37	80.75	0.00	-44.13	843.87	77.90	Q	1	843.87	3841.0
37	38	84.20	0.00	-21.70	957.43	81.35	Q	1	957.43	3841.0
38	38	84.20	0.00	-21.70	957.43	81.35	Q	1	957.43	3841.0
38	39	87.65	0.00	0.76	993.57	84.80	Q	1	993.57	3841.0
39	39	87.65	0.00	0.76	993.57	90.50	Q	1	993.57	3841.0
39	40	91.10	0.00	23.19	952.31	93.95	Q	1	952.31	3841.0
40	40	91.10	0.00	23.19	952.31	93.95	Q	1	952.31	3841.0
40	41	94.55	0.00	45.62	833.64	97.40	Q	1	833.64	3841.0
41	41	94.55	0.00	45.62	833.64	97.40	Q	1	833.64	3841.0
41	42	98.05	0.00	68.38	634.14	100.90	Q	1	634.14	3841.0
42	42	98.05	0.00	68.38	634.14	100.90	R	1	634.14	3546.7
42	43	99.30	0.00	76.52	543.60	102.15	R	1	543.60	3546.7
43	43	99.30	0.00	76.52	543.60	102.15	S	1	543.60	2932.1
43	44	102.15	0.00	95.05	299.14	105.00	S	1	299.14	2932.1
44	44	102.15	0.00	95.05	299.14	105.00	A	1	299.14	1766.4
44	45	104.00	0.00	107.07	112.18	106.85	A	1	112.18	1766.4
45	45	104.00	0.00	107.07	112.18	106.85			112.18	
45	46	105.00	0.00	87.03	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F3.T0.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F4.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 4

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md+ (Tm)	Mu+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-75.44	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-91.69	96.79	-1.85			96.79	
2	2	1.00	0.00	-91.69	96.79	-1.85	A	1	96.79	1766.4
2	3	2.50	0.00	-81.93	227.00	-0.35	A	1	227.00	1766.4
3	3	2.50	0.00	-81.93	227.00	-0.35	B	1	227.00	2749.6
3	4	5.00	0.00	-65.67	411.52	2.15	B	1	411.52	2749.6
4	4	5.00	0.00	-65.67	411.52	2.15	B	1	411.52	2749.6
4	5	5.90	0.00	-59.81	467.98	3.05	B	1	467.98	2749.6
5	5	5.90	0.00	-59.81	467.98	3.05	C	1	467.98	3174.5
5	6	8.90	0.00	-40.31	618.18	6.05	C	1	618.18	3174.5
6	6	8.90	0.00	-40.31	618.18	6.05	D	1	618.18	3452.2
6	7	12.01	0.00	-20.07	712.14	9.16	D	1	712.14	3452.2
7	7	12.01	0.00	-20.07	712.14	9.16	D	1	712.14	3452.2
7	8	15.13	0.00	0.18	743.09	12.28	D	1	743.09	3452.2
8	8	15.13	0.00	0.18	743.09	17.98	D	1	743.09	3452.2
8	9	18.24	0.00	20.42	711.04	21.09	D	1	711.04	3452.2
9	9	18.24	0.00	20.42	711.04	21.09	D	1	711.04	3452.2
9	10	21.35	0.00	40.67	615.99	24.20	D	1	615.99	3452.2
10	10	21.35	0.00	40.67	615.99	24.20	E	1	615.99	3174.5
10	11	24.25	0.00	71.30	453.41	27.10	E	1	453.41	3174.5
11	11	24.25	0.00	71.30	453.41	27.10	F	1	453.41	2749.6
11	12	24.35	0.00	72.38	446.24	27.20	F	1	446.24	2749.6
12	12	24.35	0.00	72.38	446.24	27.20	G	1	446.24	2749.5
12	13	25.20	0.00	81.34	380.86	28.05	G	1	380.86	2749.5
13	13	25.20	0.00	81.34	380.86	28.05	G	1	380.86	2749.5
13	14	27.00	0.00	99.59	218.01	29.85	H	1	218.01	2737.2
14	14	27.00	0.00	99.59	218.01	29.85	I	1	218.01	1763.4
14	15	29.25	0.00	122.41	-31.73	32.10	I	1	-31.73	1763.4
15	15	29.25	-20.78	120.63	-31.73	32.10	J	1	-31.73	1305.3
15	16	30.25	-18.66	108.36	-161.17	33.10	J	1	-161.17	1305.3
16	116	30.25	-24.52	-142.36	-161.17	27.40	J	1	-161.17	1305.3
16	17	31.25	-28.03	-162.73	10.98	28.40	J	1	10.98	1305.3
17	17	31.25	0.00	-165.13	10.98	28.40	I	1	10.98	1763.4
17	18	34.25	0.00	-134.71	460.72	31.40	I	1	460.72	1763.4
18	18	34.25	0.00	-134.71	460.72	31.40	K	1	460.72	3055.5
18	19	36.90	0.00	-115.21	795.19	34.05	L	1	795.19	3055.4
19	19	36.90	0.00	-115.21	795.19	34.05	L	1	795.19	3055.4
19	20	38.25	0.00	-99.24	940.15	35.40	L	1	940.15	3055.4
20	20	38.25	0.00	-99.24	940.15	35.40	M	1	940.15	3673.0
20	21	41.25	0.00	-63.44	1184.95	38.40	M	1	1184.95	3673.0
21	21	41.25	0.00	-63.44	1184.95	38.40	M	1	1184.95	3673.0
21	22	42.25	0.00	-51.10	1242.20	39.40	M	1	1242.20	3673.0
22	22	42.25	0.00	-51.10	1242.20	39.40	O	1	1242.20	3937.8
22	23	46.25	0.00	-25.08	1394.58	43.40	O	1	1394.58	3937.8
23	23	46.25	0.00	-25.08	1394.58	43.40	O	1	1394.58	3937.8
23	24	50.25	0.00	0.93	1442.90	47.40	O	1	1442.90	3937.8
24	24	50.25	0.00	0.93	1442.90	53.10	O	1	1442.90	3937.8
24	25	54.25	0.00	26.95	1387.14	57.10	O	1	1387.14	3937.8
25	25	54.25	0.00	26.95	1387.14	57.10	O	1	1387.14	3937.8
25	26	58.25	0.00	52.96	1227.33	61.10	O	1	1227.33	3937.8
26	26	58.25	0.00	52.96	1227.33	61.10	M	1	1227.33	3673.0
26	27	59.25	0.00	65.30	1168.20	62.10	M	1	1168.20	3673.0

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F4.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 4

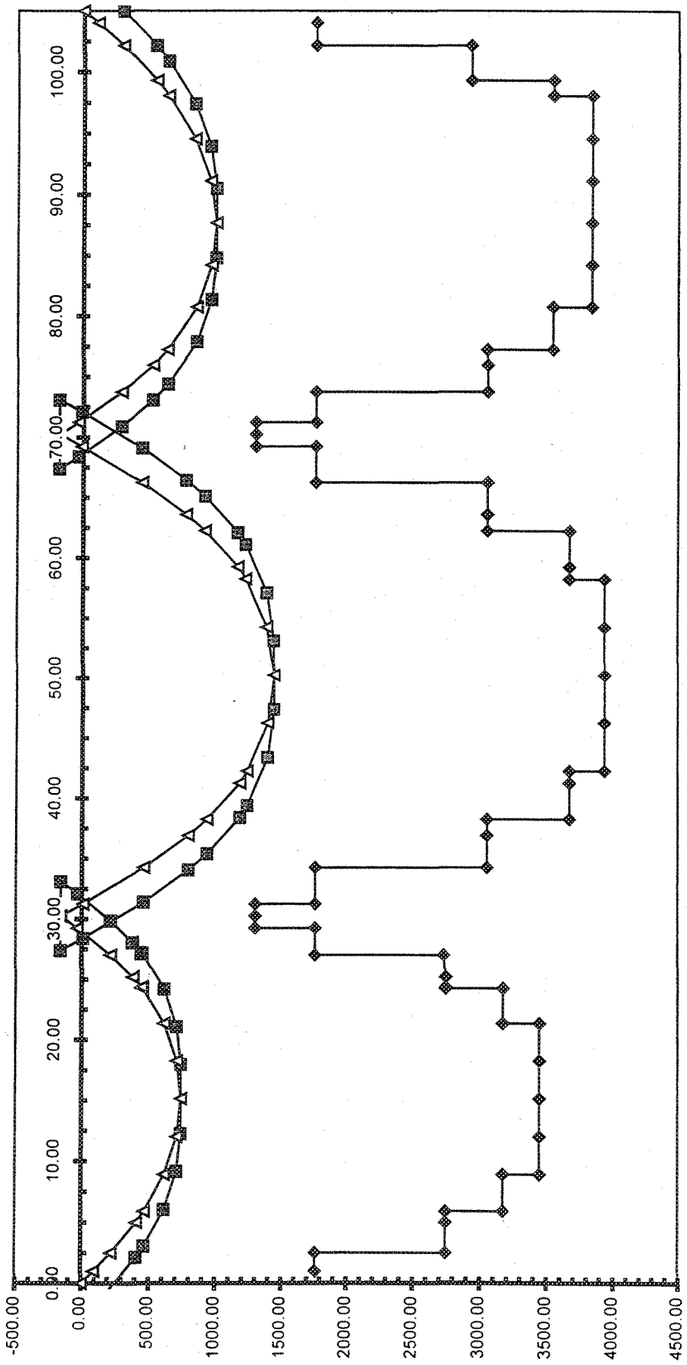
[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md+ (Tm)	Mu+ (Tm)
27	27	59.25	0.00	65.30	1168.20	62.10	M	1	1168.20	3673.0
27	28	62.25	0.00	100.26	920.27	65.10	M	1	920.27	3673.0
28	28	62.25	0.00	100.26	920.27	65.10	L	1	920.27	3055.4
28	29	63.60	0.00	116.23	773.93	66.45	L	1	773.93	3055.4
29	29	63.60	0.00	116.23	773.93	66.45	L	1	773.93	3055.4
29	30	66.25	0.00	135.48	442.58	69.10	K	1	442.58	3055.5
30	30	66.25	0.00	135.48	442.58	69.10	I	1	442.58	1763.4
30	31	69.25	0.00	165.90	-9.51	72.10	I	1	-9.51	1763.4
31	31	69.25	-28.17	163.50	-9.51	72.10	J	1	-9.51	1305.3
31	32	70.25	-24.66	143.13	-182.45	73.10	J	1	-182.45	1305.3
32	132	70.25	-21.30	-123.69	-182.45	67.40	J	1	-182.45	1305.3
32	33	71.25	-24.06	-139.70	-33.66	68.40	J	1	-33.66	1305.3
33	33	71.25	0.00	-141.75	-33.66	68.40	I	1	-33.66	1763.4
33	34	73.75	0.00	-116.40	289.06	70.90	I	1	289.06	1763.4
34	34	73.75	0.00	-116.40	289.06	70.90	K	1	289.06	3055.5
34	35	75.95	0.00	-94.11	520.61	73.10	L	1	520.61	3055.4
35	35	75.95	0.00	-94.11	520.61	73.10	L	1	520.61	3055.4
35	36	77.25	0.00	-80.51	634.27	74.40	L	1	634.27	3055.4
36	36	77.25	0.00	-80.51	634.27	74.40	P	1	634.27	3546.7
36	37	80.75	0.00	-43.67	855.05	77.90	P	1	855.05	3546.7
37	37	80.75	0.00	-43.67	855.05	77.90	Q	1	855.05	3841.0
37	38	84.20	0.00	-21.24	967.01	81.35	Q	1	967.01	3841.0
38	38	84.20	0.00	-21.24	967.01	81.35	Q	1	967.01	3841.0
38	39	87.65	0.00	1.21	1001.58	84.80	Q	1	1001.58	3841.0
39	39	87.65	0.00	1.21	1001.58	90.50	Q	1	1001.58	3841.0
39	40	91.10	0.00	23.65	958.72	93.95	Q	1	958.72	3841.0
40	40	91.10	0.00	23.65	958.72	93.95	Q	1	958.72	3841.0
40	41	94.55	0.00	46.08	838.46	97.40	Q	1	838.46	3841.0
41	41	94.55	0.00	46.08	838.46	97.40	Q	1	838.46	3841.0
41	42	98.05	0.00	68.84	637.34	100.90	Q	1	637.34	3841.0
42	42	98.05	0.00	68.84	637.34	100.90	R	1	637.34	3546.7
42	43	99.30	0.00	76.98	546.24	102.15	R	1	546.24	3546.7
43	43	99.30	0.00	76.98	546.24	102.15	S	1	546.24	2932.1
43	44	102.15	0.00	95.51	300.45	105.00	S	1	300.45	2932.1
44	44	102.15	0.00	95.51	300.45	105.00	A	1	300.45	1766.4
44	45	104.00	0.00	107.53	112.64	106.85	A	1	112.64	1766.4
45	45	104.00	0.00	107.53	112.64	106.85			112.64	
45	46	105.00	0.00	87.37	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F4.T0.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



1

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F4.T0.MZ-

Construcción sin gradiente en fase constructiva 4

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-75.44	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-67.56	71.34	3.85			71.34	
2	2	1.00	0.00	-67.56	71.34	3.85	A	1	71.34	-493.8
2	3	2.50	0.00	-60.33	167.24	5.35	A	1	167.24	-493.8
3	3	2.50	0.00	-60.33	167.24	5.35	B	1	167.24	-469.1
3	4	5.00	0.00	-48.29	303.03	7.85	B	1	303.03	-469.1
4	4	5.00	0.00	-48.29	303.03	7.85	B	1	303.03	-469.1
4	5	5.90	0.00	-43.95	344.53	8.75	B	1	344.53	-469.1
5	5	5.90	0.00	-43.95	344.53	8.75	C	1	344.53	-422.9
5	6	8.90	0.00	-29.50	454.70	11.75	C	1	454.70	-422.9
6	6	8.90	0.00	-29.50	454.70	11.75	D	1	454.70	-414.2
6	7	12.01	0.00	-14.51	523.17	14.86	D	1	523.17	-414.2
7	7	12.01	0.00	-14.51	523.17	14.86	D	1	523.17	-414.2
7	8	15.13	0.00	0.50	544.98	17.98	D	1	544.98	-414.2
8	8	15.13	0.00	0.50	544.98	12.28	D	1	544.98	-414.2
8	9	18.24	0.00	15.49	520.11	15.39	D	1	520.11	-414.2
9	9	18.24	0.00	15.49	520.11	15.39	D	1	520.11	-414.2
9	10	21.35	0.00	30.49	448.58	18.50	D	1	448.58	-414.2
10	10	21.35	0.00	30.49	448.58	18.50	E	1	448.58	-422.9
10	11	24.25	0.00	60.34	316.57	21.40	E	1	316.57	-422.9
11	11	24.25	0.00	60.34	316.57	21.40	F	1	316.57	-469.1
11	12	24.35	0.00	61.42	310.50	21.50	F	1	310.50	-469.1
12	12	24.35	0.00	61.42	310.50	21.50	G	1	310.50	-469.1
12	13	25.20	0.00	70.14	254.51	22.35	G	1	254.51	-469.1
13	13	25.20	0.00	70.14	254.51	22.35	G	1	254.51	-469.1
13	14	27.00	0.00	87.65	112.49	24.15	H	1	112.49	-434.3
14	14	27.00	0.00	87.65	112.49	24.15	I	1	112.49	-459.3
14	15	29.25	0.00	109.53	-109.33	26.40	I	1	-109.33	-459.3
15	15	29.25	-18.60	107.94	-109.33	26.40	J	1	-109.33	-913.2
15	16	30.25	-20.74	120.42	-225.20	27.40	J	1	-225.20	-913.2
16	116	30.25	-27.21	-157.98	-225.20	33.10	J	1	-225.20	-913.2
16	17	31.25	-25.06	-145.51	-71.23	34.10	J	1	-71.23	-913.2
17	17	31.25	0.00	-147.65	-71.23	34.10	I	1	-71.23	-459.3
17	18	34.25	0.00	-118.47	327.94	37.10	I	1	327.94	-459.3
18	18	34.25	0.00	-118.47	327.94	37.10	K	1	327.94	-426.0
18	19	36.90	0.00	-85.33	594.60	39.75	L	1	594.60	-426.0
19	19	36.90	0.00	-85.33	594.60	39.75	L	1	594.60	-426.0
19	20	38.25	0.00	-73.50	701.96	41.10	L	1	701.96	-426.0
20	20	38.25	0.00	-73.50	701.96	41.10	M	1	701.96	-405.8
20	21	41.25	0.00	-46.98	883.26	44.10	M	1	883.26	-405.8
21	21	41.25	0.00	-46.98	883.26	44.10	M	1	883.26	-405.8
21	22	42.25	0.00	-37.84	925.66	45.10	M	1	925.66	-405.8
22	22	42.25	0.00	-37.84	925.66	45.10	O	1	925.66	-397.1
22	23	46.25	0.00	-18.57	1038.49	49.10	O	1	1038.49	-397.1
23	23	46.25	0.00	-18.57	1038.49	49.10	O	1	1038.49	-397.1
23	24	50.25	0.00	0.70	1074.23	53.10	O	1	1074.23	-397.1
24	24	50.25	0.00	0.70	1074.23	47.40	O	1	1074.23	-397.1
24	25	54.25	0.00	19.97	1032.88	51.40	O	1	1032.88	-397.1
25	25	54.25	0.00	19.97	1032.88	51.40	O	1	1032.88	-397.1
25	26	58.25	0.00	39.24	914.46	55.40	O	1	914.46	-397.1
26	26	58.25	0.00	39.24	914.46	55.40	M	1	914.46	-405.8
26	27	59.25	0.00	48.38	870.65	56.40	M	1	870.65	-405.8

1

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F4.T0.MZ-

Construcción sin gradiente en fase constructiva 4

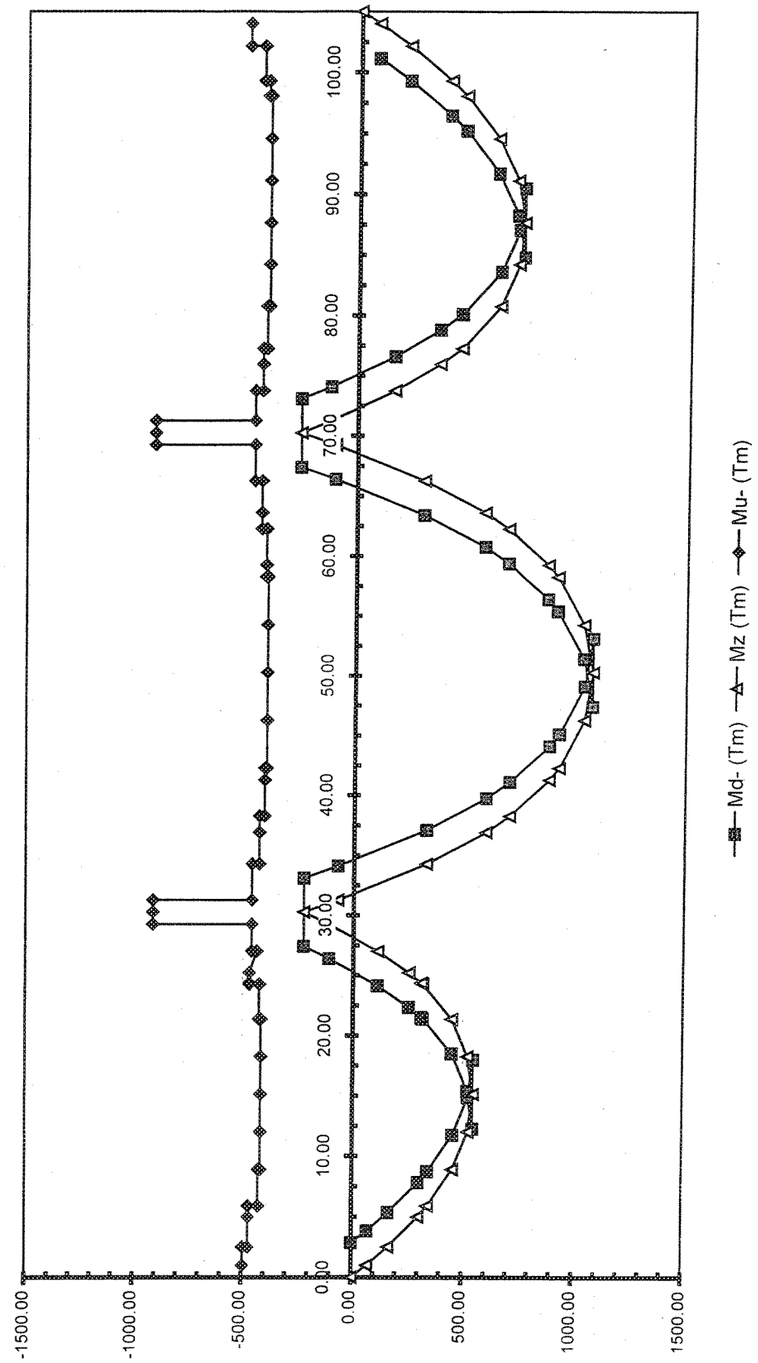
[1: 1.35]PPV + [1: 1.35]PPR + [1: 1]fase3.HIP.To + [1: 1.35]H1

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
27	27	59.25	0.00	48.38	870.65	56.40	M	1	870.65	-405.8
27	28	62.25	0.00	74.28	686.96	59.40	M	1	686.96	-405.8
28	28	62.25	0.00	74.28	686.96	59.40	L	1	686.96	-426.0
28	29	63.60	0.00	86.11	578.55	60.75	L	1	578.55	-426.0
29	29	63.60	0.00	86.11	578.55	60.75	L	1	578.55	-426.0
29	30	66.25	0.00	119.48	303.95	63.40	K	1	303.95	-426.0
30	30	66.25	0.00	119.48	303.95	63.40	I	1	303.95	-459.3
30	31	69.25	0.00	148.66	-98.30	66.40	I	1	-98.30	-459.3
31	31	69.25	-25.24	146.52	-98.30	66.40	J	1	-98.30	-913.2
31	32	70.25	-27.39	158.99	-253.31	67.40	J	1	-253.31	-913.2
32	132	70.25	-23.65	-137.33	-253.31	73.10	J	1	-253.31	-913.2
32	33	71.25	-21.50	-124.85	-120.28	74.10	J	1	-120.28	-913.2
33	33	71.25	0.00	-126.68	-120.28	74.10	I	1	-120.28	-459.3
33	34	73.75	0.00	-102.37	166.06	76.60	I	1	166.06	-459.3
34	34	73.75	0.00	-102.37	166.06	76.60	K	1	166.06	-426.0
34	35	75.95	0.00	-80.98	367.75	78.80	L	1	367.75	-426.0
35	35	75.95	0.00	-80.98	367.75	78.80	L	1	367.75	-426.0
35	36	77.25	0.00	-67.79	464.66	80.10	L	1	464.66	-426.0
36	36	77.25	0.00	-67.79	464.66	80.10	P	1	464.66	-410.3
36	37	80.75	0.00	-32.20	636.99	83.60	P	1	636.99	-410.3
37	37	80.75	0.00	-32.20	636.99	83.60	Q	1	636.99	-400.2
37	38	84.20	0.00	-15.58	719.41	87.05	Q	1	719.41	-400.2
38	38	84.20	0.00	-15.58	719.41	87.05	Q	1	719.41	-400.2
38	39	87.65	0.00	1.05	744.50	90.50	Q	1	744.50	-400.2
39	39	87.65	0.00	1.05	744.50	84.80	Q	1	744.50	-400.2
39	40	91.10	0.00	17.67	712.24	88.25	Q	1	712.24	-400.2
40	40	91.10	0.00	17.67	712.24	88.25	Q	1	712.24	-400.2
40	41	94.55	0.00	34.28	622.64	91.70	Q	1	622.64	-400.2
41	41	94.55	0.00	34.28	622.64	91.70	Q	1	622.64	-400.2
41	42	98.05	0.00	51.14	473.14	95.20	Q	1	473.14	-400.2
42	42	98.05	0.00	51.14	473.14	95.20	R	1	473.14	-410.3
42	43	99.30	0.00	57.17	405.47	96.45	R	1	405.47	-410.3
43	43	99.30	0.00	57.17	405.47	96.45	S	1	405.47	-428.9
43	44	102.15	0.00	70.90	222.98	99.30	S	1	222.98	-428.9
44	44	102.15	0.00	70.90	222.98	99.30	A	1	222.98	-493.8
44	45	104.00	0.00	79.80	83.59	101.15	A	1	83.59	-493.8
45	45	104.00	0.00	79.80	83.59	101.15			83.59	
45	46	105.00	0.00	87.37	0.00	102.15			0.00	

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F4.T0.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F5.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 5

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-51.66	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-67.91	73.01	-1.85			73.01	
2	2	1.00	0.00	-67.91	73.01	-1.85	A	1	73.01	1766.4
2	3	2.50	0.00	-58.15	167.56	-0.35	A	1	167.56	1766.4
3	3	2.50	0.00	-58.15	167.56	-0.35	B	1	167.56	2749.6
3	4	5.00	0.00	-41.89	292.64	2.15	B	1	292.64	2749.6
4	4	5.00	0.00	-41.89	292.64	2.15	B	1	292.64	2749.6
4	5	5.90	0.00	-36.03	327.70	3.05	B	1	327.70	2749.6
5	5	5.90	0.00	-36.03	327.70	3.05	C	1	327.70	3174.5
5	6	8.90	0.00	-16.53	406.57	6.05	C	1	406.57	3174.5
6	6	8.90	0.00	-16.53	406.57	6.05	D	1	406.57	3452.2
6	7	12.01	0.00	3.71	426.53	9.16	D	1	426.53	3452.2
7	7	12.01	0.00	3.71	426.53	14.86	D	1	426.53	3452.2
7	8	15.13	0.00	23.96	383.48	17.98	D	1	383.48	3452.2
8	8	15.13	0.00	23.96	383.48	17.98	D	1	383.48	3452.2
8	9	18.24	0.00	44.20	277.43	21.09	D	1	277.43	3452.2
9	9	18.24	6.11	43.40	277.43	21.09	D	1	277.43	3452.2
9	10	21.35	6.11	63.65	108.37	24.20	D	1	108.37	3452.2
10	10	21.35	0.00	64.45	108.37	24.20	E	2	108.37	4280.3
10	11	24.25	0.00	95.08	-123.16	27.10	E	2	-123.16	4280.3
11	11	24.25	0.00	95.08	-123.16	27.10	F	2	-123.16	3450.5
11	12	24.35	0.00	96.16	-132.70	27.20	F	2	-132.70	3450.5
12	12	24.35	0.00	96.16	-132.70	27.20	G	2	-132.70	3412.5
12	13	25.20	0.00	105.12	-218.29	28.05	G	2	-218.29	3412.5
13	13	25.20	0.00	105.12	-218.29	28.05	G	2	-218.29	3412.5
13	14	27.00	0.00	123.37	-423.94	29.85	H	2	-423.94	3361.7
14	14	27.00	0.00	123.37	-423.94	29.85	I	2	-423.94	2064.2
14	15	29.25	0.00	146.19	-727.18	32.10	I	2	-727.18	2064.2
15	15	29.25	-28.13	143.24	-633.87	32.10	J	2	-633.87	1530.5
15	16	30.25	-26.01	130.97	-787.08	33.10	J	2	-787.08	1530.5
16	116	30.25	-24.28	-141.62	-787.08	27.40	J	2	-787.08	1530.5
16	17	31.25	-27.79	-161.99	-615.72	28.40	J	2	-615.72	1530.5
17	17	31.25	0.00	-164.35	-709.03	28.40	I	2	-709.03	2064.2
17	18	34.25	0.00	-133.93	-261.63	31.40	I	2	-261.63	2064.2
18	18	34.25	0.00	-133.93	-261.63	31.40	K	2	-261.63	3929.8
18	19	36.90	0.00	-114.43	70.76	34.05	L	2	70.76	3997.4
19	19	36.90	0.00	-114.43	70.76	34.05	L	2	70.76	3997.4
19	20	38.25	0.00	-98.46	214.66	35.40	L	2	214.66	3997.4
20	20	38.25	0.00	-98.46	214.66	35.40	M	2	214.66	5561.8
20	21	41.25	0.00	-62.66	457.12	38.40	M	2	457.12	5561.8
21	21	41.25	0.00	-62.66	457.12	38.40	M	2	457.12	5561.8
21	22	42.25	0.00	-50.32	513.58	39.40	M	2	513.58	5561.8
22	22	42.25	-0.16	-50.33	513.58	39.40	O	1	513.58	3937.8
22	23	46.25	-0.16	-24.31	662.83	43.40	O	1	662.83	3937.8
23	23	46.25	0.00	-24.30	662.83	43.40	O	1	662.83	3937.8
23	24	50.25	0.00	1.71	708.02	47.40	O	1	708.02	3937.8
24	24	50.25	0.00	1.71	708.02	53.10	O	1	708.02	3937.8
24	25	54.25	0.00	27.73	649.13	57.10	O	1	649.13	3937.8
25	25	54.25	0.16	27.72	649.13	57.10	O	1	649.13	3937.8
25	26	58.25	0.16	53.73	486.19	61.10	O	1	486.19	3937.8
26	26	58.25	0.00	53.74	486.19	61.10	M	2	486.19	5561.8
26	27	59.25	0.00	66.08	426.27	62.10	M	2	426.27	5561.8

29/05/01

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F5.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 5

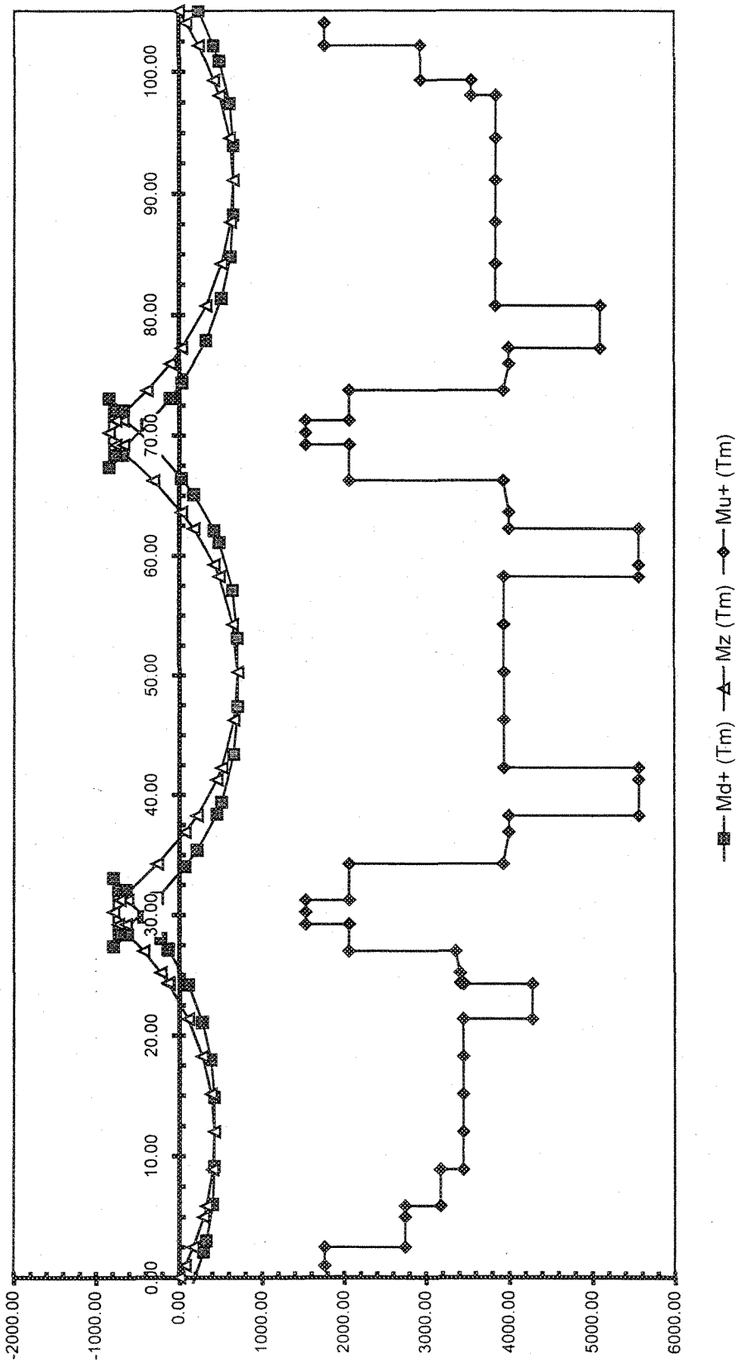
[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
27	27	59.25	0.00	66.08	426.27	62.10	M	2	426.27	5561.8
27	28	62.25	0.00	101.04	175.99	65.10	M	2	175.99	5561.8
28	28	62.25	0.00	101.04	175.99	65.10	L	2	175.99	3997.4
28	29	63.60	0.00	117.01	28.60	66.45	L	2	28.60	3997.4
29	29	63.60	0.00	117.01	28.60	66.45	L	2	28.60	3997.4
29	30	66.25	0.00	136.26	-304.83	69.10	K	2	-304.83	3929.8
30	30	66.25	0.00	136.26	-304.83	69.10	I	2	-304.83	2064.2
30	31	69.25	0.00	166.68	-759.27	72.10	I	2	-759.27	2064.2
31	31	69.25	-28.41	164.24	-665.96	72.10	J	2	-665.96	1530.5
31	32	70.25	-24.90	143.87	-839.68	73.10	J	2	-839.68	1530.5
32	132	70.25	-27.98	-144.23	-839.68	67.40	J	2	-839.68	1530.5
32	33	71.25	-30.74	-160.24	-669.29	68.40	J	2	-669.29	1530.5
33	33	71.25	0.00	-163.35	-762.60	68.40	I	2	-762.60	2064.2
33	34	73.75	0.00	-138.00	-385.88	70.90	I	2	-385.88	2064.2
34	34	73.75	0.00	-138.00	-385.88	70.90	K	2	-385.88	3929.8
34	35	75.95	0.00	-115.71	-106.82	73.10	L	2	-106.82	3997.4
35	35	75.95	0.00	-115.71	-106.82	73.10	L	2	-106.82	3997.4
35	36	77.25	0.00	-102.11	34.92	74.40	L	2	34.92	3997.4
36	36	77.25	0.00	-102.11	34.92	74.40	P	2	34.92	5102.1
36	37	80.75	0.00	-65.27	331.29	77.90	P	2	331.29	5102.1
37	37	80.75	5.04	-64.67	331.29	77.90	Q	1	331.29	3841.0
37	38	84.20	5.04	-42.24	517.77	81.35	Q	1	517.77	3841.0
38	38	84.20	0.00	-42.84	517.77	81.35	Q	1	517.77	3841.0
38	39	87.65	0.00	-20.39	626.85	84.80	Q	1	626.85	3841.0
39	39	87.65	0.00	-20.39	626.85	84.80	Q	1	626.85	3841.0
39	40	91.10	0.00	2.05	658.50	88.25	Q	1	658.50	3841.0
40	40	91.10	0.00	2.05	658.50	93.95	Q	1	658.50	3841.0
40	41	94.55	0.00	24.48	612.76	97.40	Q	1	612.76	3841.0
41	41	94.55	0.00	24.48	612.76	97.40	Q	1	612.76	3841.0
41	42	98.05	0.00	47.24	487.23	100.90	Q	1	487.23	3841.0
42	42	98.05	0.00	47.24	487.23	100.90	R	1	487.23	3546.7
42	43	99.30	0.00	55.38	423.13	102.15	R	1	423.13	3546.7
43	43	99.30	0.00	55.38	423.13	102.15	S	1	423.13	2932.1
43	44	102.15	0.00	73.91	238.90	105.00	S	1	238.90	2932.1
44	44	102.15	0.00	73.91	238.90	105.00	A	1	238.90	1766.4
44	45	104.00	0.00	85.93	91.04	106.85	A	1	91.04	1766.4
45	45	104.00	0.00	85.93	91.04	106.85			91.04	
45	46	105.00	0.00	65.77	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F5.T0.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F5.T0.MZ-

Construcción sin gradiente en fase constructiva 5

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To

Coef. exc:

DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-51.66	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-43.78	47.56	3.85			47.56	
2	2	1.00	0.00	-43.78	47.56	3.85	A	1	47.56	-493.8
2	3	2.50	0.00	-36.55	107.80	5.35	A	1	107.80	-493.8
3	3	2.50	0.00	-36.55	107.80	5.35	B	1	107.80	-469.1
3	4	5.00	0.00	-24.51	184.15	7.85	B	1	184.15	-469.1
4	4	5.00	0.00	-24.51	184.15	7.85	B	1	184.15	-469.1
4	5	5.90	0.00	-20.17	204.25	8.75	B	1	204.25	-469.1
5	5	5.90	0.00	-20.17	204.25	8.75	C	1	204.25	-422.9
5	6	8.90	0.00	-5.72	243.09	11.75	C	1	243.09	-422.9
6	6	8.90	0.00	-5.72	243.09	6.05	D	1	243.09	-414.2
6	7	12.01	0.00	9.28	237.56	9.16	D	1	237.56	-414.2
7	7	12.01	0.00	9.28	237.56	9.16	D	1	237.56	-414.2
7	8	15.13	0.00	24.28	185.37	12.28	D	1	185.37	-414.2
8	8	15.13	0.00	24.28	185.37	12.28	D	1	185.37	-414.2
8	9	18.24	0.00	39.27	86.50	15.39	D	1	86.50	-414.2
9	9	18.24	6.11	38.47	86.50	15.39	D	1	86.50	-414.2
9	10	21.35	6.11	53.47	-59.04	18.50	D	1	-59.04	-414.2
10	10	21.35	0.00	54.27	-59.04	18.50	E	2	-59.04	-4113.6
10	11	24.25	0.00	84.12	-260.01	21.40	E	2	-260.01	-4113.6
11	11	24.25	0.00	84.12	-260.01	21.40	F	2	-260.01	-4285.6
11	12	24.35	0.00	85.20	-268.44	21.50	F	2	-268.44	-4285.6
12	12	24.35	0.00	85.20	-268.44	21.50	G	2	-268.44	-5690.1
12	13	25.20	0.00	93.92	-344.64	22.35	G	2	-344.64	-5690.1
13	13	25.20	0.00	93.92	-344.64	22.35	G	2	-344.64	-5690.1
13	14	27.00	0.00	111.43	-529.47	24.15	H	2	-529.47	-5685.1
14	14	27.00	0.00	111.43	-529.47	24.15	I	2	-529.47	-6150.8
14	15	29.25	0.00	133.31	-804.78	26.40	I	2	-804.78	-6150.8
15	15	29.25	-25.95	130.55	-711.47	26.40	J	2	-711.47	-7339.7
15	16	30.25	-28.09	143.03	-851.11	27.40	J	2	-851.11	-7339.7
16	116	30.25	-26.97	-157.24	-851.11	33.10	J	2	-851.11	-7339.7
16	17	31.25	-24.82	-144.77	-697.93	34.10	J	2	-697.93	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-146.87	-791.24	34.10	I	2	-791.24	-6150.8
17	18	34.25	0.00	-117.69	-394.41	37.10	I	2	-394.41	-6150.8
18	18	34.25	0.00	-117.69	-394.41	37.10	K	2	-394.41	-5470.6
18	19	36.90	0.00	-84.55	-129.83	39.75	L	2	-129.83	-5472.2
19	19	36.90	0.00	-84.55	-129.83	39.75	L	2	-129.83	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-72.72	-23.53	41.10	L	2	-23.53	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-72.72	-23.53	41.10	M	2	-23.53	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-46.20	155.43	44.10	M	2	155.43	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-46.20	155.43	44.10	M	2	155.43	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-37.06	197.04	45.10	M	2	197.04	-3868.4
22	22	42.25	-0.16	-37.07	197.04	45.10	O	1	197.04	-397.1
22	23	46.25	-0.16	-17.80	306.74	49.10	O	1	306.74	-397.1
23	23	46.25	0.00	-17.79	306.74	49.10	O	1	306.74	-397.1
23	24	50.25	0.00	1.48	339.35	53.10	O	1	339.35	-397.1
24	24	50.25	0.00	1.48	339.35	47.40	O	1	339.35	-397.1
24	25	54.25	0.00	20.75	294.87	51.40	O	1	294.87	-397.1
25	25	54.25	0.16	20.74	294.87	51.40	O	1	294.87	-397.1
25	26	58.25	0.16	40.01	173.32	55.40	O	1	173.32	-397.1
26	26	58.25	0.00	40.02	173.32	55.40	M	2	173.32	-3868.4
26	27	59.25	0.00	49.16	128.72	56.40	M	2	128.72	-3868.4

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

C...'ST1.F5.T0.MZ-

Construcción sin gradiente en fase constructiva 5

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To

Coef. exc:

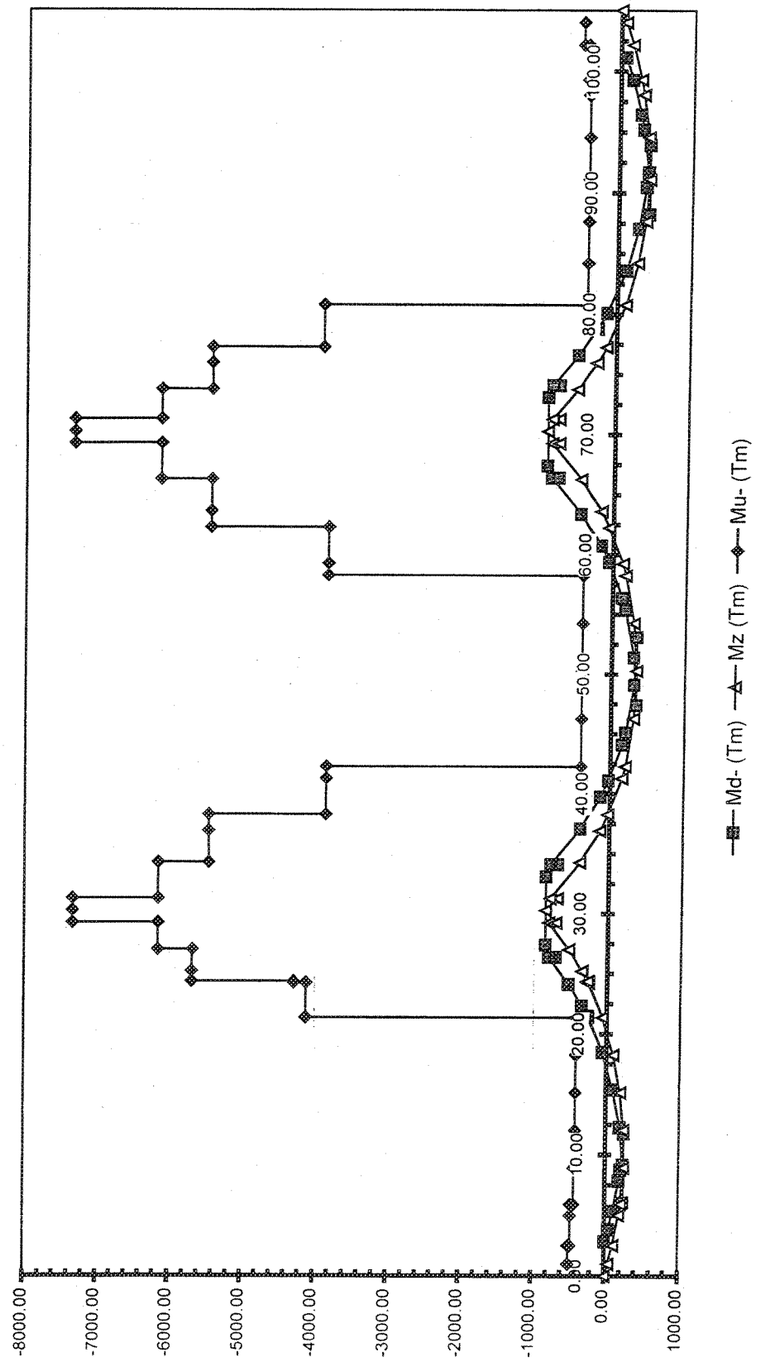
DECALAJE 2.85

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Ley decalada Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
27	27	59.25	0.00	49.16	128.72	56.40	M	2	128.72	-3868.4
27	28	62.25	0.00	75.06	-57.32	59.40	M	2	-57.32	-3868.4
28	28	62.25	0.00	75.06	-57.32	59.40	L	2	-57.32	-5472.2
28	29	63.60	0.00	86.89	-166.78	60.75	L	2	-166.78	-5472.2
29	29	63.60	0.00	86.89	-166.78	60.75	L	2	-166.78	-5472.2
29	30	66.25	0.00	120.26	-443.46	63.40	K	2	-443.46	-5470.6
30	30	66.25	0.00	120.26	-443.46	63.40	I	2	-443.46	-6150.8
30	31	69.25	0.00	149.44	-848.06	66.40	I	2	-848.06	-6150.8
31	31	69.25	-25.48	147.26	-754.75	66.40	J	2	-754.75	-7339.7
31	32	70.25	-27.63	159.73	-910.54	67.40	J	2	-910.54	-7339.7
32	132	70.25	-30.33	-157.87	-910.54	73.10	J	2	-910.54	-7339.7
32	33	71.25	-28.18	-145.39	-755.91	74.10	J	2	-755.91	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-148.28	-849.22	74.10	I	2	-849.22	-6150.8
33	34	73.75	0.00	-123.97	-508.88	76.60	I	2	-508.88	-6150.8
34	34	73.75	0.00	-123.97	-508.88	76.60	K	2	-508.88	-5470.6
34	35	75.95	0.00	-102.58	-259.68	78.80	L	2	-259.68	-5472.2
35	35	75.95	0.00	-102.58	-259.68	78.80	L	2	-259.68	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-89.39	-134.69	80.10	L	2	-134.69	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-89.39	-134.69	80.10	P	2	-134.69	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-53.80	113.23	83.60	P	2	113.23	-3959.0
37	37	80.75	5.04	-53.20	113.23	83.60	Q	1	113.23	-400.2
37	38	84.20	5.04	-36.58	270.17	87.05	Q	1	270.17	-400.2
38	38	84.20	0.00	-37.18	270.17	87.05	Q	1	270.17	-400.2
38	39	87.65	0.00	-20.55	369.77	90.50	Q	1	369.77	-400.2
39	39	87.65	0.00	-20.55	369.77	90.50	Q	1	369.77	-400.2
39	40	91.10	0.00	-3.93	412.02	93.95	Q	1	412.02	-400.2
40	40	91.10	0.00	-3.93	412.02	88.25	Q	1	412.02	-400.2
40	41	94.55	0.00	12.68	396.94	91.70	Q	1	396.94	-400.2
41	41	94.55	0.00	12.68	396.94	91.70	Q	1	396.94	-400.2
41	42	98.05	0.00	29.54	323.03	95.20	Q	1	323.03	-400.2
42	42	98.05	0.00	29.54	323.03	95.20	R	1	323.03	-410.3
42	43	99.30	0.00	35.57	282.36	96.45	R	1	282.36	-410.3
43	43	99.30	0.00	35.57	282.36	96.45	S	1	282.36	-428.9
43	44	102.15	0.00	49.30	161.43	99.30	S	1	161.43	-428.9
44	44	102.15	0.00	49.30	161.43	99.30	A	1	161.43	-493.8
44	45	104.00	0.00	58.20	61.99	101.15	A	1	61.99	-493.8
45	45	104.00	0.00	58.20	61.99	101.15			61.99	
45	46	105.00	0.00	65.77	0.00	102.15			0.00	

29/05/01

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F5.T0.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F6.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 6

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-90.72	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-115.72	123.28	-1.85			123.28	
2	2	1.00	0.00	-115.72	123.28	-1.85	A	1	123.28	1766.4
2	3	2.50	0.00	-98.61	284.04	-0.35	A	1	284.04	1766.4
3	3	2.50	0.00	-98.61	284.04	-0.35	B	1	284.04	2749.6
3	4	5.00	0.00	-70.08	494.91	2.15	B	1	494.91	2749.6
4	4	5.00	0.00	-70.08	494.91	2.15	B	1	494.91	2749.6
4	5	5.90	0.00	-59.79	553.35	3.05	B	1	553.35	2749.6
5	5	5.90	0.00	-59.79	553.35	3.05	C	1	553.35	3174.5
5	6	8.90	0.00	-25.57	681.43	6.05	C	1	681.43	3174.5
6	6	8.90	0.00	-25.57	681.43	6.05	D	1	681.43	3452.2
6	7	12.01	0.00	9.95	705.75	9.16	D	1	705.75	3452.2
7	7	12.01	0.00	9.95	705.75	14.86	D	1	705.75	3452.2
7	8	15.13	0.00	45.48	619.52	17.98	D	1	619.52	3452.2
8	8	15.13	0.00	45.48	619.52	17.98	D	1	619.52	3452.2
8	9	18.24	0.00	80.98	422.72	21.09	D	1	422.72	3452.2
9	9	18.24	15.56	78.96	422.72	21.09	D	1	422.72	3452.2
9	10	21.35	19.91	115.54	113.79	24.20	D	1	113.79	3452.2
10	10	21.35	0.00	118.15	113.79	24.20	E	2	113.79	4280.3
10	11	24.25	0.00	134.86	-234.49	27.10	E	2	-234.49	4280.3
11	11	24.25	0.00	134.86	-234.49	27.10	F	2	-234.49	3450.5
11	12	24.35	0.00	135.94	-248.01	27.20	F	2	-248.01	3450.5
12	12	24.35	0.00	135.94	-248.01	27.20	G	2	-248.01	3412.5
12	13	25.20	0.00	144.90	-367.41	28.05	G	2	-367.41	3412.5
13	13	25.20	0.00	144.90	-367.41	28.05	G	2	-367.41	3412.5
13	14	27.00	0.00	163.15	-644.65	29.85	H	2	-644.65	3361.7
14	14	27.00	0.00	163.15	-644.65	29.85	I	2	-644.65	2064.2
14	15	29.25	0.00	185.97	-1037.39	32.10	I	2	-1037.39	2064.2
15	15	29.25	-40.43	181.07	-944.08	32.10	J	2	-944.08	1530.5
15	16	30.25	-38.31	168.80	-1137.06	33.10	J	2	-1137.06	1530.5
16	116	30.25	-32.82	-167.91	-1137.06	27.40	J	2	-1137.06	1530.5
16	17	31.25	-36.33	-188.28	-938.06	28.40	J	2	-938.06	1530.5
17	17	31.25	0.00	-191.99	-1031.37	28.40	I	2	-1031.37	2064.2
17	18	34.25	0.00	-161.57	-501.05	31.40	I	2	-501.05	2064.2
18	18	34.25	0.00	-161.57	-501.05	31.40	K	2	-501.05	3929.8
18	19	36.90	0.00	-142.07	-95.41	34.05	L	2	-95.41	3997.4
19	19	36.90	0.00	-142.07	-95.41	34.05	L	2	-95.41	3997.4
19	20	38.25	0.00	-126.10	85.80	35.40	L	2	85.80	3997.4
20	20	38.25	0.00	-126.10	85.80	35.40	M	2	85.80	5561.8
20	21	41.25	0.00	-90.30	411.18	38.40	M	2	411.18	5561.8
21	21	41.25	0.00	-90.30	411.18	38.40	M	2	411.18	5561.8
21	22	42.25	0.00	-77.96	495.28	39.40	M	2	495.28	5561.8
22	22	42.25	5.44	-77.40	495.28	39.40	O	1	495.28	3937.8
22	23	46.25	3.11	-40.14	743.51	43.40	O	1	743.51	3937.8
23	23	46.25	0.00	-40.46	743.51	43.40	O	1	743.51	3937.8
23	24	50.25	0.00	5.19	814.04	47.40	O	1	814.04	3937.8
24	24	50.25	0.00	5.19	814.04	53.10	O	1	814.04	3937.8
24	25	54.25	0.00	50.84	701.98	57.10	O	1	701.98	3937.8
25	25	54.25	4.84	50.36	701.98	57.10	O	1	701.98	3937.8
25	26	58.25	6.80	85.84	426.61	61.10	O	1	426.61	3937.8
26	26	58.25	0.00	86.53	426.61	61.10	M	2	426.61	5561.8
26	27	59.25	0.00	98.87	333.89	62.10	M	2	333.89	5561.8

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F6.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 6

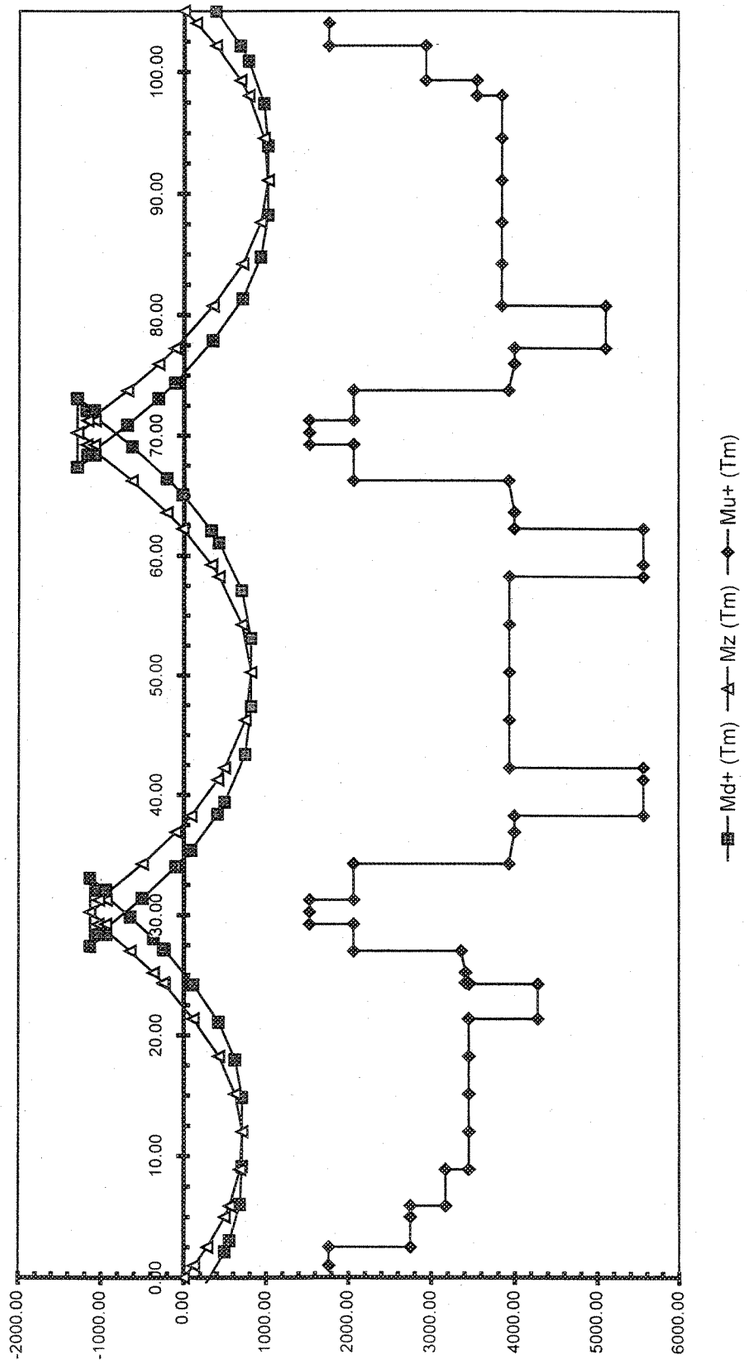
[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
27	27	59.25	0.00	98.87	333.89	62.10	M	2	333.89	5561.8
27	28	62.25	0.00	133.83	-14.76	65.10	M	2	-14.76	5561.8
28	28	62.25	0.00	133.83	-14.76	65.10	L	2	-14.76	3997.4
28	29	63.60	0.00	149.80	-206.42	66.45	L	2	-206.42	3997.4
29	29	63.60	0.00	149.80	-206.42	66.45	L	2	-206.42	3997.4
29	30	66.25	0.00	169.05	-626.75	69.10	K	2	-626.75	3929.8
30	30	66.25	0.00	169.05	-626.75	69.10	I	2	-626.75	2064.2
30	31	69.25	0.00	199.47	-1179.57	72.10	I	2	-1179.57	2064.2
31	31	69.25	-38.55	195.43	-1086.26	72.10	J	2	-1086.26	1530.5
31	32	70.25	-35.04	175.06	-1292.77	73.10	J	2	-1292.77	1530.5
32	132	70.25	-41.76	-186.64	-1292.77	67.40	J	2	-1292.77	1530.5
32	33	71.25	-44.52	-202.65	-1077.79	68.40	J	2	-1077.79	1530.5
33	33	71.25	0.00	-207.94	-1171.10	68.40	I	2	-1171.10	2064.2
33	34	73.75	0.00	-182.59	-682.89	70.90	I	2	-682.89	2064.2
34	34	73.75	0.00	-182.59	-682.89	70.90	K	2	-682.89	3929.8
34	35	75.95	0.00	-160.30	-305.73	73.10	L	2	-305.73	3997.4
35	35	75.95	0.00	-160.30	-305.73	73.10	L	2	-305.73	3997.4
35	36	77.25	0.00	-146.70	-106.02	74.40	L	2	-106.02	3997.4
36	36	77.25	0.00	-146.70	-106.02	74.40	P	2	-106.02	5102.1
36	37	80.75	0.00	-125.47	351.73	77.90	P	2	351.73	5102.1
37	37	80.75	19.08	-123.21	351.73	77.90	Q	1	351.73	3841.0
37	38	84.20	14.76	-82.76	712.68	81.35	Q	1	712.68	3841.0
38	38	84.20	0.00	-84.51	712.68	81.35	Q	1	712.68	3841.0
38	39	87.65	0.00	-45.13	936.34	84.80	Q	1	936.34	3841.0
39	39	87.65	0.00	-45.13	936.34	84.80	Q	1	936.34	3841.0
39	40	91.10	0.00	-5.75	1024.15	88.25	Q	1	1024.15	3841.0
40	40	91.10	0.00	-5.75	1024.15	93.95	Q	1	1024.15	3841.0
40	41	94.55	0.00	33.60	976.14	97.40	Q	1	976.14	3841.0
41	41	94.55	0.00	33.60	976.14	97.40	Q	1	976.14	3841.0
41	42	98.05	0.00	73.55	788.60	100.90	Q	1	788.60	3841.0
42	42	98.05	0.00	73.55	788.60	100.90	R	1	788.60	3546.7
42	43	99.30	0.00	87.82	687.78	102.15	R	1	687.78	3546.7
43	43	99.30	0.00	87.82	687.78	102.15	S	1	687.78	2932.1
43	44	102.15	0.00	120.34	391.17	105.00	S	1	391.17	2932.1
44	44	102.15	0.00	120.34	391.17	105.00	A	1	391.17	1766.4
44	45	104.00	0.00	141.44	149.01	106.85	A	1	149.01	1766.4
45	45	104.00	0.00	141.44	149.01	106.85			149.01	
45	46	105.00	0.00	110.53	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F6.T0.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



1

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F6.T0.MZ-

Construcción sin gradiente en fase constructiva 6

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3 HIP.To + [1; 1 35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2

Coef. exc:

DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-90.72	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-79.20	84.80	3.85			84.80	
2	2	1.00	0.00	-79.20	84.80	3.85	A	1	84.80	-493.8
2	3	2.50	0.00	-66.52	194.08	5.35	A	1	194.08	-493.8
3	3	2.50	0.00	-66.52	194.08	5.35	B	1	194.08	-469.1
3	4	5.00	0.00	-45.39	333.98	7.85	B	1	333.98	-469.1
4	4	5.00	0.00	-45.39	333.98	7.85	B	1	333.98	-469.1
4	5	5.90	0.00	-37.77	371.40	8.75	B	1	371.40	-469.1
5	5	5.90	0.00	-37.77	371.40	8.75	C	1	371.40	-422.9
5	6	8.90	0.00	-12.42	446.69	11.75	C	1	446.69	-422.9
6	6	8.90	0.00	-12.42	446.69	6.05	D	1	446.69	-414.2
6	7	12.01	0.00	13.90	444.39	9.16	D	1	444.39	-414.2
7	7	12.01	0.00	13.90	444.39	9.16	D	1	444.39	-414.2
7	8	15.13	0.00	40.22	360.21	12.28	D	1	360.21	-414.2
8	8	15.13	0.00	40.22	360.21	12.28	D	1	360.21	-414.2
8	9	18.24	0.00	66.52	194.12	15.39	D	1	194.12	-414.2
9	9	18.24	13.11	64.81	194.12	15.39	D	1	194.12	-414.2
9	10	21.35	16.33	91.91	-55.03	18.50	D	1	-55.03	-414.2
10	10	21.35	0.00	94.05	-55.03	18.50	E	2	-55.03	-4113.6
10	11	24.25	0.00	137.83	-410.30	21.40	E	2	-410.30	-4113.6
11	11	24.25	0.00	137.83	-410.30	21.40	F	2	-410.30	-4285.6
11	12	24.35	0.00	138.90	-424.11	21.50	F	2	-424.11	-4285.6
12	12	24.35	0.00	138.90	-424.11	21.50	G	2	-424.11	-5690.1
12	13	25.20	0.00	147.62	-545.96	22.35	G	2	-545.96	-5690.1
13	13	25.20	0.00	147.62	-545.96	22.35	G	2	-545.96	-5690.1
13	14	27.00	0.00	165.13	-827.42	24.15	H	2	-827.42	-5685.1
14	14	27.00	0.00	165.13	-827.42	24.15	I	2	-827.42	-6150.8
14	15	29.25	0.00	187.01	-1223.57	26.40	I	2	-1223.57	-6150.8
15	15	29.25	-42.55	181.62	-1130.26	26.40	J	2	-1130.26	-7339.7
15	16	30.25	-44.69	194.10	-1323.59	27.40	J	2	-1323.59	-7339.7
16	116	30.25	-38.50	-192.73	-1323.59	33.10	J	2	-1323.59	-7339.7
16	17	31.25	-36.35	-180.26	-1133.09	34.10	J	2	-1133.09	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-184.18	-1226.40	34.10	I	2	-1226.40	-6150.8
17	18	34.25	0.00	-155.01	-717.63	37.10	I	2	-717.63	-6150.8
18	18	34.25	0.00	-155.01	-717.63	37.10	K	2	-717.63	-5470.6
18	19	36.90	0.00	-121.86	-354.16	39.75	L	2	-354.16	-5472.2
19	19	36.90	0.00	-121.86	-354.16	39.75	L	2	-354.16	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-110.03	-197.49	41.10	L	2	-197.49	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-110.03	-197.49	41.10	M	2	-197.49	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-83.51	93.41	44.10	M	2	93.41	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-83.51	93.41	44.10	M	2	93.41	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-74.37	172.34	45.10	M	2	172.34	-3868.4
22	22	42.25	7.40	-73.61	172.34	45.10	O	1	172.34	-397.1
22	23	46.25	2.26	-29.52	366.50	49.10	O	1	366.50	-397.1
23	23	46.25	0.00	-29.76	366.50	49.10	O	1	366.50	-397.1
23	24	50.25	0.00	4.06	417.89	53.10	O	1	417.89	-397.1
24	24	50.25	0.00	4.06	417.89	47.40	O	1	417.89	-397.1
24	25	54.25	0.00	37.87	334.02	51.40	O	1	334.02	-397.1
25	25	54.25	3.63	37.51	334.02	51.40	O	1	334.02	-397.1
25	26	58.25	9.12	83.36	92.89	55.40	O	1	92.89	-397.1
26	26	58.25	0.00	84.29	92.89	55.40	M	2	92.89	-3868.4
26	27	59.25	0.00	93.43	4.01	56.40	M	2	4.01	-3868.4

1

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

'ST1.F6.T0.MZ-

Construcción sin gradiente en fase constructiva 6

[1: 1.35]PPV + [1: 1.35]PPR + [1: 1]fase3.HIP.To + [1: 1.35]H1 + [1: 1]fase5.HIP To + [1: 1.35]H2

Coef. exc:

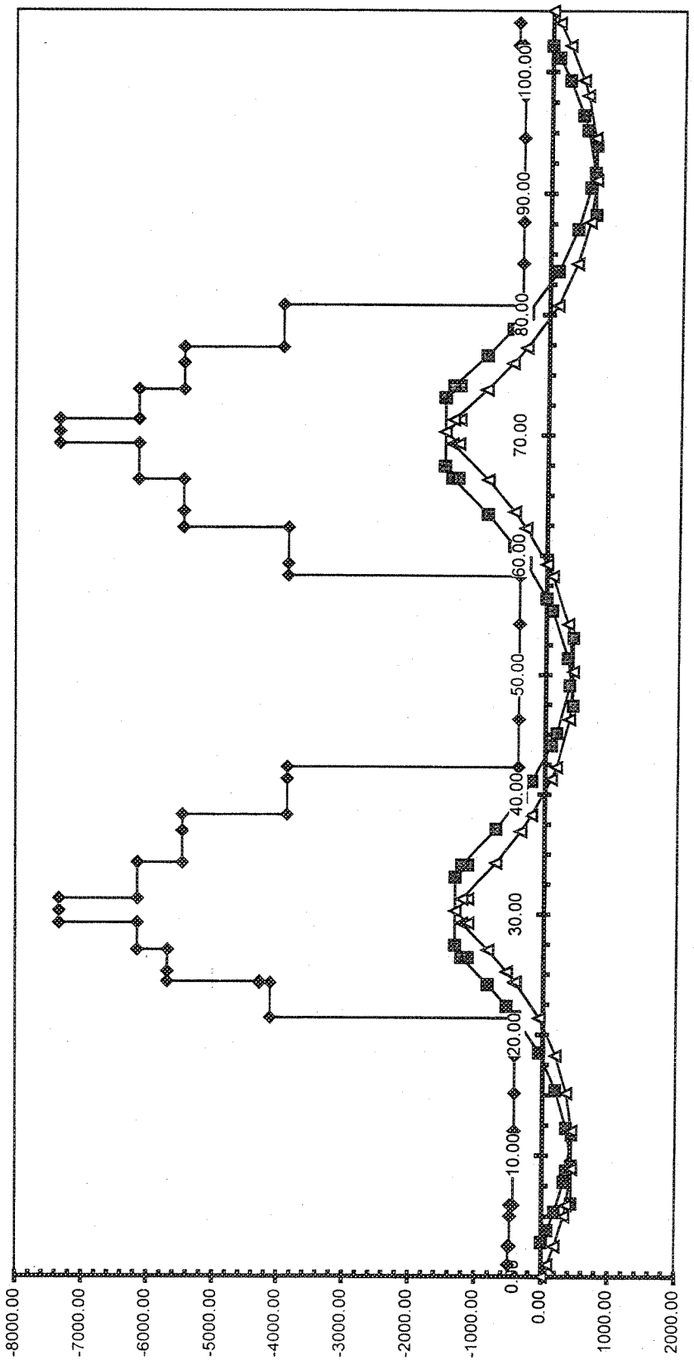
DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md' (Tm)	Mu' (Tm)
27	27	59.25	0.00	93.43	4.01	56.40	M	2	4.01	-3868.4
27	28	62.25	0.00	119.33	-314.83	59.40	M	2	-314.83	-3868.4
28	28	62.25	0.00	119.33	-314.83	59.40	L	2	-314.83	-5472.2
28	29	63.60	0.00	131.16	-484.06	60.75	L	2	-484.06	-5472.2
29	29	63.60	0.00	131.16	-484.06	60.75	L	2	-484.06	-5472.2
29	30	66.25	0.00	164.53	-878.05	63.40	K	2	-878.05	-5470.6
30	30	66.25	0.00	164.53	-878.05	63.40	I	2	-878.05	-6150.8
30	31	69.25	0.00	193.71	-1415.47	66.40	I	2	-1415.47	-6150.8
31	31	69.25	-39.17	189.36	-1322.16	66.40	J	2	-1322.16	-7339.7
31	32	70.25	-41.32	201.84	-1522.21	67.40	J	2	-1522.21	-7339.7
32	132	70.25	-48.93	-215.12	-1522.21	73.10	J	2	-1522.21	-7339.7
32	33	71.25	-46.78	-202.65	-1307.39	74.10	J	2	-1307.39	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-208.48	-1400.70	74.10	I	2	-1400.70	-6150.8
33	34	73.75	0.00	-184.17	-909.84	76.60	I	2	-909.84	-6150.8
34	34	73.75	0.00	-184.17	-909.84	76.60	K	2	-909.84	-5470.6
34	35	75.95	0.00	-162.78	-528.21	78.80	L	2	-528.21	-5472.2
35	35	75.95	0.00	-162.78	-528.21	78.80	L	2	-528.21	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-149.58	-324.96	80.10	L	2	-324.96	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-149.58	-324.96	80.10	P	2	-324.96	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-98.39	128.37	83.60	P	2	128.37	-3959.0
37	37	80.75	15.44	-96.56	128.37	83.60	Q	1	128.37	-400.2
37	38	84.20	12.24	-66.60	414.55	87.05	Q	1	414.55	-400.2
38	38	84.20	0.00	-68.05	414.55	87.05	Q	1	414.55	-400.2
38	39	87.65	0.00	-38.88	599.02	90.50	Q	1	599.02	-400.2
39	39	87.65	0.00	-38.88	599.02	90.50	Q	1	599.02	-400.2
39	40	91.10	0.00	-9.71	682.87	93.95	Q	1	682.87	-400.2
40	40	91.10	0.00	-9.71	682.87	88.25	Q	1	682.87	-400.2
40	41	94.55	0.00	19.44	666.11	91.70	Q	1	666.11	-400.2
41	41	94.55	0.00	19.44	666.11	91.70	Q	1	666.11	-400.2
41	42	98.05	0.00	49.03	546.27	95.20	Q	1	546.27	-400.2
42	42	98.05	0.00	49.03	546.27	95.20	R	1	546.27	-410.3
42	43	99.30	0.00	59.60	478.40	96.45	R	1	478.40	-410.3
43	43	99.30	0.00	59.60	478.40	96.45	S	1	478.40	-428.9
43	44	102.15	0.00	83.69	274.22	99.30	S	1	274.22	-428.9
44	44	102.15	0.00	83.69	274.22	99.30	A	1	274.22	-493.8
44	45	104.00	0.00	99.32	104.93	101.15	A	1	104.93	-493.8
45	45	104.00	0.00	99.32	104.93	101.15			104.93	
45	46	105.00	0.00	110.53	0.00	102.15			0.00	

29/05/01

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F6.T0.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F7.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 7

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md$^+$ (Tm)	Mu$^+$ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-97.54	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-124.09	132.07	-1.85			132.07	
2	2	1.00	0.00	-124.09	132.07	-1.85	A	2	132.07	2109.8
2	3	2.50	0.00	-105.73	304.46	-0.35	A	2	304.46	2109.8
3	3	2.50	0.00	-105.73	304.46	-0.35	B	2	304.46	3461.9
3	4	5.00	0.00	-75.13	530.55	2.15	B	2	530.55	3461.9
4	4	5.00	0.00	-75.13	530.55	2.15	B	2	530.55	3461.9
4	5	5.90	0.00	-64.09	593.21	3.05	B	2	593.21	3461.9
5	5	5.90	0.00	-64.09	593.21	3.05	C	2	593.21	4300.9
5	6	8.90	0.00	-27.37	730.42	6.05	C	2	730.42	4300.9
6	6	8.90	0.00	-27.37	730.42	6.05	D	2	730.42	4894.8
6	7	12.01	0.00	10.73	756.32	9.16	D	2	756.32	4894.8
7	7	12.01	0.00	10.73	756.32	14.86	D	2	756.32	4894.8
7	8	15.13	0.00	48.85	663.60	17.98	D	2	663.60	4894.8
8	8	15.13	0.00	48.85	663.60	17.98	D	2	663.60	4894.8
8	9	18.24	0.00	86.95	452.25	21.09	D	2	452.25	4894.8
9	9	18.24	15.56	84.92	452.25	21.09	D	2	452.25	4894.8
9	10	21.35	19.91	124.10	120.71	24.20	D	2	120.71	4894.8
10	10	21.35	0.00	126.71	120.71	24.20	E	2	120.71	4280.3
10	11	24.25	0.00	142.99	-250.35	27.10	E	2	-250.35	4280.3
11	11	24.25	0.00	142.99	-250.35	27.10	F	2	-250.35	3450.5
11	12	24.35	0.00	144.13	-264.68	27.20	F	2	-264.68	3450.5
12	12	24.35	0.00	144.13	-264.68	27.20	G	2	-264.68	3412.5
12	13	25.20	0.00	153.61	-391.27	28.05	G	2	-391.27	3412.5
13	13	25.20	0.00	153.61	-391.27	28.05	G	2	-391.27	3412.5
13	14	27.00	0.00	172.97	-685.19	29.85	H	2	-685.19	3361.7
14	14	27.00	0.00	172.97	-685.19	29.85	I	2	-685.19	2064.2
14	15	29.25	0.00	197.18	-1101.60	32.10	I	2	-1101.60	2064.2
15	15	29.25	-43.90	191.73	-1008.29	32.10	J	2	-1008.29	1530.5
15	16	30.25	-41.98	180.08	-1212.80	33.10	J	2	-1212.80	1530.5
16	116	30.25	-36.53	-179.33	-1212.80	27.40	J	2	-1212.80	1530.5
16	17	31.25	-39.84	-199.09	-1002.11	28.40	J	2	-1002.11	1530.5
17	17	31.25	0.00	-203.35	-1095.42	28.40	I	2	-1095.42	2064.2
17	18	34.25	0.00	-171.08	-533.79	31.40	I	2	-533.79	2064.2
18	18	34.25	0.00	-171.08	-533.79	31.40	K	2	-533.79	3929.8
18	19	36.90	0.00	-149.95	-105.11	34.05	L	2	-105.11	3997.4
19	19	36.90	0.00	-149.95	-105.11	34.05	L	2	-105.11	3997.4
19	20	38.25	0.00	-135.62	86.31	35.40	L	2	86.31	3997.4
20	20	38.25	0.00	-135.62	86.31	35.40	M	2	86.31	5561.8
20	21	41.25	0.00	-97.32	436.48	38.40	M	2	436.48	5561.8
21	21	41.25	0.00	-97.32	436.48	38.40	M	2	436.48	5561.8
21	22	42.25	0.00	-84.14	527.18	39.40	M	2	527.18	5561.8
22	22	42.25	5.44	-83.58	527.18	39.40	O	2	527.18	6748.6
22	23	46.25	3.11	-42.98	793.49	43.40	O	2	793.49	6748.6
23	23	46.25	0.00	-43.31	793.49	43.40	O	2	793.49	6748.6
23	24	50.25	0.00	5.67	868.79	47.40	O	2	868.79	6748.6
24	24	50.25	0.00	5.67	868.79	53.10	O	2	868.79	6748.6
24	25	54.25	0.00	54.64	748.16	57.10	O	2	748.16	6748.6
25	25	54.25	4.84	54.16	748.16	57.10	O	2	748.16	6748.6
25	26	58.25	6.80	92.97	450.93	61.10	O	2	450.93	6748.6
26	26	58.25	0.00	93.66	450.93	61.10	M	2	450.93	5561.8
26	27	59.25	0.00	106.83	350.66	62.10	M	2	350.66	5561.8

29/05/01

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F7.T0.MZ+

Construcción sin gradiente en fase constructiva 7

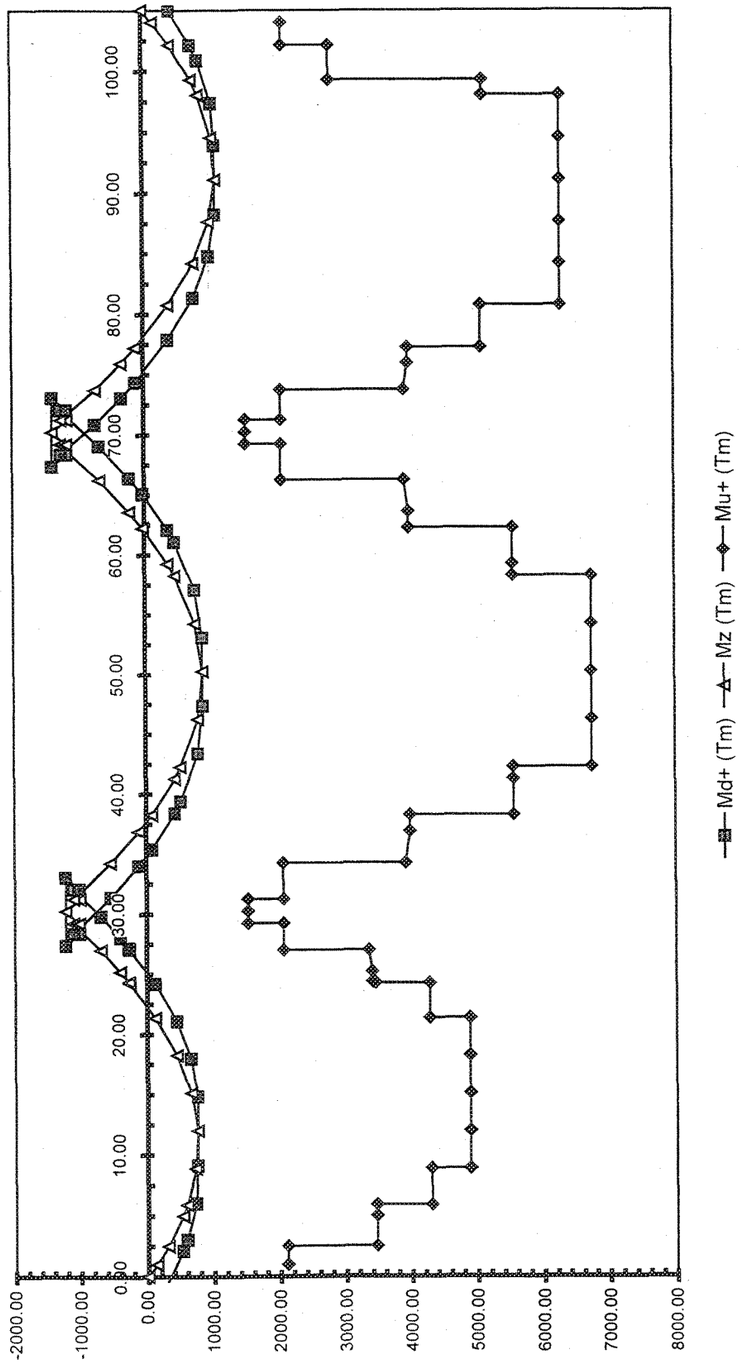
[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md$^+$ (Tm)	Mu$^+$ (Tm)
27	27	59.25	0.00	106.83	350.66	62.10	M	2	350.66	5561.8
27	28	62.25	0.00	141.58	-22.82	65.10	M	2	-22.82	5561.8
28	28	62.25	0.00	141.58	-22.82	65.10	L	2	-22.82	3997.4
28	29	63.60	0.00	158.38	-225.50	66.45	L	2	-225.50	3997.4
29	29	63.60	0.00	158.38	-225.50	66.45	L	2	-225.50	3997.4
29	30	66.25	0.00	179.27	-670.74	69.10	K	2	-670.74	3929.8
30	30	66.25	0.00	179.27	-670.74	69.10	I	2	-670.74	2064.2
30	31	69.25	0.00	211.53	-1256.98	72.10	I	2	-1256.98	2064.2
31	31	69.25	-42.28	206.90	-1163.67	72.10	J	2	-1163.67	1530.5
31	32	70.25	-38.97	187.15	-1382.57	73.10	J	2	-1382.57	1530.5
32	132	70.25	-45.88	-199.31	-1382.57	67.40	J	2	-1382.57	1530.5
32	33	71.25	-48.44	-214.71	-1154.58	68.40	J	2	-1154.58	1530.5
33	33	71.25	0.00	-220.62	-1247.89	68.40	I	2	-1247.89	2064.2
33	34	73.75	0.00	-193.73	-729.91	70.90	I	2	-729.91	2064.2
34	34	73.75	0.00	-193.73	-729.91	70.90	K	2	-729.91	3929.8
34	35	75.95	0.00	-170.08	-329.74	73.10	L	2	-329.74	3997.4
35	35	75.95	0.00	-170.08	-329.74	73.10	L	2	-329.74	3997.4
35	36	77.25	0.00	-155.68	-117.84	74.40	L	2	-117.84	3997.4
36	36	77.25	0.00	-155.68	-117.84	74.40	P	2	-117.84	5102.1
36	37	80.75	0.00	-134.68	373.11	77.90	P	2	373.11	5102.1
37	37	80.75	19.08	-132.42	373.11	77.90	Q	2	373.11	6291.7
37	38	84.20	14.76	-89.11	760.88	81.35	Q	2	760.88	6291.7
38	38	84.20	0.00	-90.86	760.88	81.35	Q	2	760.88	6291.7
38	39	87.65	0.00	-48.60	1001.45	84.80	Q	2	1001.45	6291.7
39	39	87.65	0.00	-48.60	1001.45	84.80	Q	2	1001.45	6291.7
39	40	91.10	0.00	-6.35	1096.27	88.25	Q	2	1096.27	6291.7
40	40	91.10	0.00	-6.35	1096.27	93.95	Q	2	1096.27	6291.7
40	41	94.55	0.00	35.88	1045.37	97.40	Q	2	1045.37	6291.7
41	41	94.55	0.00	35.88	1045.37	97.40	Q	2	1045.37	6291.7
41	42	98.05	0.00	78.73	844.76	100.90	Q	2	844.76	6291.7
42	42	98.05	0.00	78.73	844.76	100.90	R	2	844.76	5132.0
42	43	99.30	0.00	94.04	736.81	102.15	R	2	736.81	5132.0
43	43	99.30	0.00	94.04	736.81	102.15	S	2	736.81	2824.2
43	44	102.15	0.00	128.94	419.06	105.00	S	2	419.06	2824.2
44	44	102.15	0.00	128.94	419.06	105.00	A	2	419.06	2109.8
44	45	104.00	0.00	151.58	159.57	106.85	A	2	159.57	2109.8
45	45	104.00	0.00	151.58	159.57	106.85			159.57	
45	46	105.00	0.00	118.66	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F7.T0.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F7.T0.MZ-

Construcción sin gradiente en fase constructiva 7

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP To + [1; 1.35]H2 + [1. 1.35]H3

Coef. exc:

DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-97.54	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-85.40	91.31	3.85			91.31	
2	2	1.00	0.00	-85.40	91.31	3.85	A	2	91.31	-1255.0
2	3	2.50	0.00	-71.80	209.21	5.35	A	2	209.21	-1255.0
3	3	2.50	0.00	-71.80	209.21	5.35	B	2	209.21	-1222.5
3	4	5.00	0.00	-49.13	360.38	7.85	B	2	360.38	-1222.5
4	4	5.00	0.00	-49.13	360.38	7.85	B	2	360.38	-1222.5
4	5	5.90	0.00	-40.95	400.92	8.75	B	2	400.92	-1222.5
5	5	5.90	0.00	-40.95	400.92	8.75	C	2	400.92	-1172.3
5	6	8.90	0.00	-13.75	482.98	11.75	C	2	482.98	-1172.3
6	6	8.90	0.00	-13.75	482.98	6.05	D	2	482.98	-1160.5
6	7	12.01	0.00	14.48	481.85	9.16	D	2	481.85	-1160.5
7	7	12.01	0.00	14.48	481.85	9.16	D	2	481.85	-1160.5
7	8	15.13	0.00	42.72	392.86	12.28	D	2	392.86	-1160.5
8	8	15.13	0.00	42.72	392.86	12.28	D	2	392.86	-1160.5
8	9	18.24	0.00	70.94	216.00	15.39	D	2	216.00	-1160.5
9	9	18.24	13.11	69.23	216.00	15.39	D	2	216.00	-1160.5
9	10	21.35	16.33	98.25	-49.90	18.50	D	2	-49.90	-1160.5
10	10	21.35	0.00	100.39	-49.90	18.50	E	2	-49.90	-4113.6
10	11	24.25	0.00	148.80	-431.71	21.40	E	2	-431.71	-4113.6
11	11	24.25	0.00	148.80	-431.71	21.40	F	2	-431.71	-4285.6
11	12	24.35	0.00	149.96	-446.62	21.50	F	2	-446.62	-4285.6
12	12	24.35	0.00	149.96	-446.62	21.50	G	2	-446.62	-5690.1
12	13	25.20	0.00	159.38	-578.17	22.35	G	2	-578.17	-5690.1
13	13	25.20	0.00	159.38	-578.17	22.35	G	2	-578.17	-5690.1
13	14	27.00	0.00	178.39	-882.15	24.15	H	2	-882.15	-5685.1
14	14	27.00	0.00	178.39	-882.15	24.15	I	2	-882.15	-6150.8
14	15	29.25	0.00	202.15	-1310.25	26.40	I	2	-1310.25	-6150.8
15	15	29.25	-47.24	196.02	-1216.94	26.40	J	2	-1216.94	-7339.7
15	16	30.25	-49.65	209.33	-1425.83	27.40	J	2	-1425.83	-7339.7
16	116	30.25	-43.51	-208.15	-1425.83	33.10	J	2	-1425.83	-7339.7
16	17	31.25	-41.09	-194.85	-1219.56	34.10	J	2	-1219.56	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-199.52	-1312.87	34.10	I	2	-1312.87	-6150.8
17	18	34.25	0.00	-167.84	-761.82	37.10	I	2	-761.82	-6150.8
18	18	34.25	0.00	-167.84	-761.82	37.10	K	2	-761.82	-5470.6
18	19	36.90	0.00	-132.50	-367.25	39.75	L	2	-367.25	-5472.2
19	19	36.90	0.00	-132.50	-367.25	39.75	L	2	-367.25	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-117.08	-197.11	41.10	L	2	-197.11	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-117.08	-197.11	41.10	M	2	-197.11	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-88.71	112.15	44.10	M	2	112.15	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-88.71	112.15	44.10	M	2	112.15	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-78.95	195.97	45.10	M	2	195.97	-3868.4
22	22	42.25	7.40	-78.19	195.97	45.10	O	2	195.97	-1128.8
22	23	46.25	2.26	-31.63	403.52	49.10	O	2	403.52	-1128.8
23	23	46.25	0.00	-31.87	403.52	49.10	O	2	403.52	-1128.8
23	24	50.25	0.00	4.41	458.44	53.10	O	2	458.44	-1128.8
24	24	50.25	0.00	4.41	458.44	47.40	O	2	458.44	-1128.8
24	25	54.25	0.00	40.69	368.23	51.40	O	2	368.23	-1128.8
25	25	54.25	3.63	40.33	368.23	51.40	O	2	368.23	-1128.8
25	26	58.25	9.12	88.64	110.90	55.40	O	2	110.90	-1128.8
26	26	58.25	0.00	89.57	110.90	55.40	M	2	110.90	-3868.4
26	27	59.25	0.00	99.33	16.43	56.40	M	2	16.43	-3868.4

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

CONST1.F7.T0.MZ-

Construcción sin gradiente en fase constructiva 7

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1, 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3

Coef. exc:

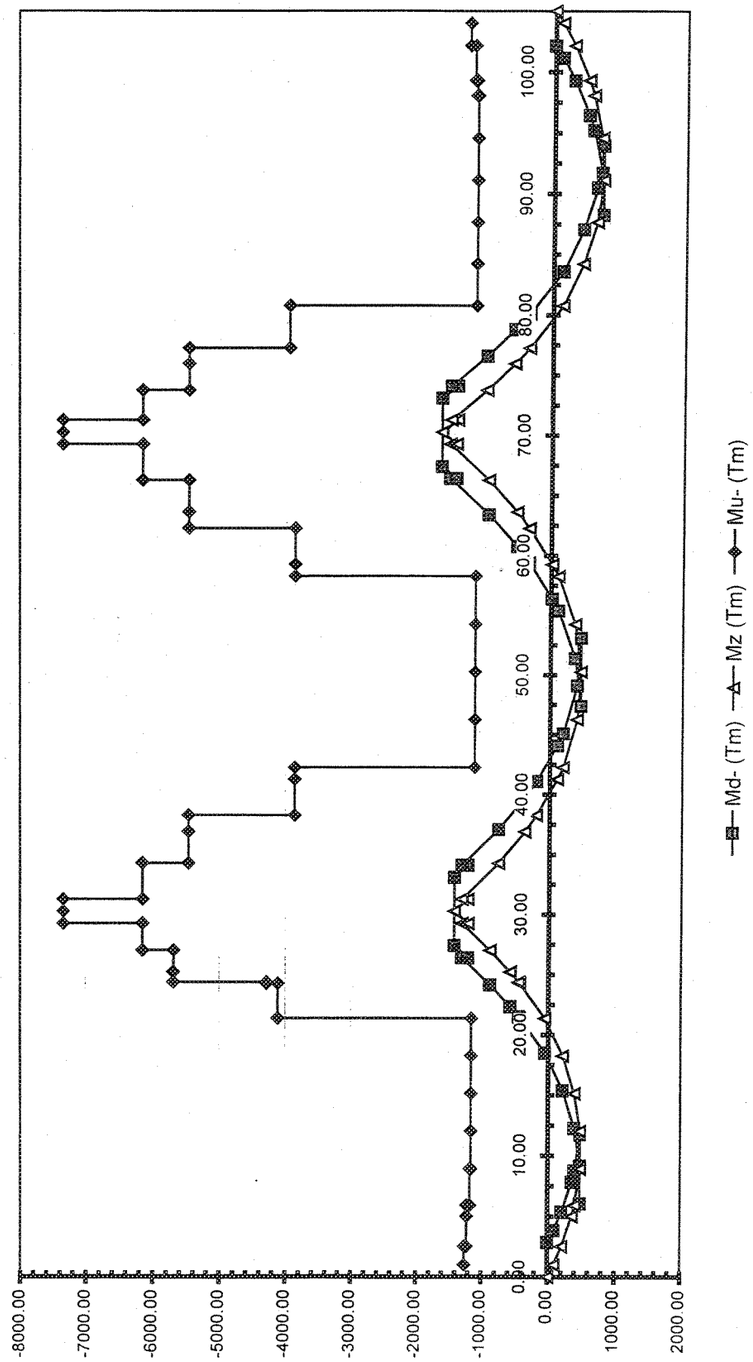
DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
27	27	59.25	0.00	99.33	16.43	56.40	M	2	16.43	-3868.4
27	28	62.25	0.00	129.79	-325.71	59.40	M	2	-325.71	-3868.4
28	28	62.25	0.00	129.79	-325.71	59.40	L	2	-325.71	-5472.2
28	29	63.60	0.00	142.74	-509.82	60.75	L	2	-509.82	-5472.2
29	29	63.60	0.00	142.74	-509.82	60.75	L	2	-509.82	-5472.2
29	30	66.25	0.00	178.33	-937.44	63.40	K	2	-937.44	-5470.6
30	30	66.25	0.00	178.33	-937.44	63.40	I	2	-937.44	-6150.8
30	31	69.25	0.00	209.99	-1519.97	66.40	I	2	-1519.97	-6150.8
31	31	69.25	-44.21	204.85	-1426.66	66.40	J	2	-1426.66	-7339.7
31	32	70.25	-46.63	218.16	-1643.44	67.40	J	2	-1643.44	-7339.7
32	132	70.25	-54.49	-232.22	-1643.44	73.10	J	2	-1643.44	-7339.7
32	33	71.25	-52.07	-218.93	-1411.05	74.10	J	2	-1411.05	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-225.60	-1504.36	74.10	I	2	-1504.36	-6150.8
33	34	73.75	0.00	-199.21	-973.32	76.60	I	2	-973.32	-6150.8
34	34	73.75	0.00	-199.21	-973.32	76.60	K	2	-973.32	-5470.6
34	35	75.95	0.00	-175.98	-560.62	78.80	L	2	-560.62	-5472.2
35	35	75.95	0.00	-175.98	-560.62	78.80	L	2	-560.62	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-161.71	-340.92	80.10	L	2	-340.92	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-161.71	-340.92	80.10	P	2	-340.92	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-105.21	144.21	83.60	P	2	144.21	-3959.0
37	37	80.75	15.44	-103.38	144.21	83.60	Q	2	144.21	-1136.4
37	38	84.20	12.24	-71.30	450.25	87.05	Q	2	450.25	-1136.4
38	38	84.20	0.00	-72.75	450.25	87.05	Q	2	450.25	-1136.4
38	39	87.65	0.00	-41.45	647.25	90.50	Q	2	647.25	-1136.4
39	39	87.65	0.00	-41.45	647.25	90.50	Q	2	647.25	-1136.4
39	40	91.10	0.00	-10.15	736.29	93.95	Q	2	736.29	-1136.4
40	40	91.10	0.00	-10.15	736.29	88.25	Q	2	736.29	-1136.4
40	41	94.55	0.00	21.13	717.39	91.70	Q	2	717.39	-1136.4
41	41	94.55	0.00	21.13	717.39	91.70	Q	2	717.39	-1136.4
41	42	98.05	0.00	52.87	587.87	95.20	Q	2	587.87	-1136.4
42	42	98.05	0.00	52.87	587.87	95.20	R	2	587.87	-1155.5
42	43	99.30	0.00	64.21	514.72	96.45	R	2	514.72	-1155.5
43	43	99.30	0.00	64.21	514.72	96.45	S	2	514.72	-1180.9
43	44	102.15	0.00	90.06	294.88	99.30	S	2	294.88	-1180.9
44	44	102.15	0.00	90.06	294.88	99.30	A	2	294.88	-1255.0
44	45	104.00	0.00	106.83	112.75	101.15	A	2	112.75	-1255.0
45	45	104.00	0.00	106.83	112.75	101.15			112.75	
45	46	105.00	0.00	118.66	0.00	102.15			0.00	

29/05/01

CONTROL EN ROTURA
CONST1.F7.T0.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

PERM1.T0.MZ+

C. Permanentes sin gradiente

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL

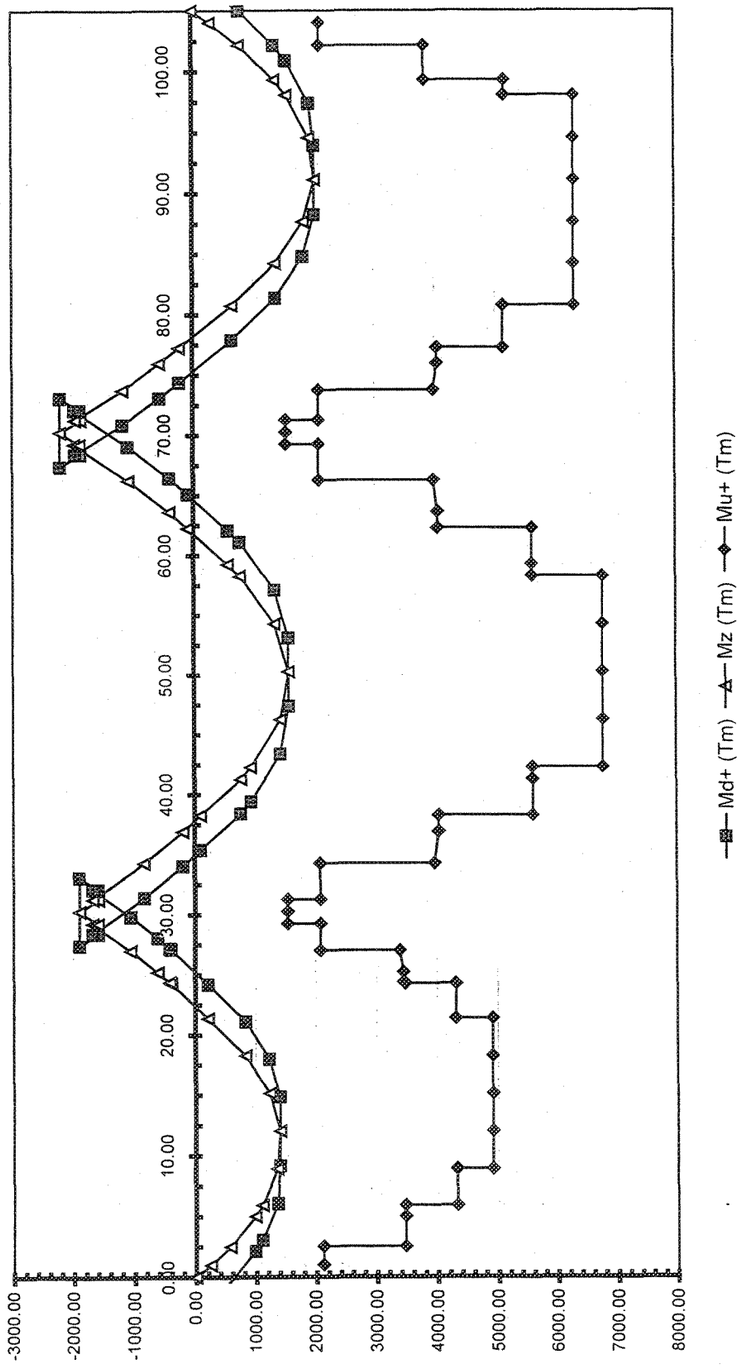
Coef. exc:

DECALAJE **2.85**

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Ley decalada Md+ (Tm)	Mu+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-159.75	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-232.03	245.37	-1.85			245.37	
2	2	1.00	0.00	-232.03	245.37	-1.85	A	3	245.37	2116.0
2	3	2.50	0.00	-197.57	567.59	-0.35	A	3	567.59	2116.0
3	3	2.50	0.00	-197.57	567.59	-0.35	B	3	567.59	3473.8
3	4	5.00	0.00	-140.16	989.77	2.15	B	3	989.77	3473.8
4	4	5.00	0.00	-140.16	989.77	2.15	B	3	989.77	3473.8
4	5	5.90	0.00	-119.47	1106.59	3.05	B	3	1106.59	3473.8
5	5	5.90	0.00	-119.47	1106.59	3.05	C	3	1106.59	4317.2
5	6	8.90	0.00	-50.56	1361.64	6.05	C	3	1361.64	4317.2
6	6	8.90	0.00	-50.56	1361.64	6.05	D	3	1361.64	4914.0
6	7	12.01	0.00	20.93	1407.75	9.16	D	3	1407.75	4914.0
7	7	12.01	0.00	20.93	1407.75	14.86	D	3	1407.75	4914.0
7	8	15.13	0.00	92.44	1231.32	17.98	D	3	1231.32	4914.0
8	8	15.13	0.00	92.44	1231.32	17.98	D	3	1231.32	4914.0
8	9	18.24	0.00	163.93	832.34	21.09	D	3	832.34	4914.0
9	9	18.24	15.56	161.90	832.34	21.09	D	3	832.34	4914.0
9	10	21.35	19.91	234.47	209.25	24.20	D	3	209.25	4914.0
10	10	21.35	0.00	237.08	209.25	24.20	E	3	209.25	4305.9
10	11	24.25	0.00	217.15	-395.38	27.10	E	3	-395.38	4305.9
11	11	24.25	0.00	217.15	-395.38	27.10	F	3	-395.38	3472.6
11	12	24.35	0.00	218.88	-417.15	27.20	F	3	-417.15	3472.6
12	12	24.35	0.00	218.88	-417.15	27.20	G	3	-417.15	3448.6
12	13	25.20	0.00	233.12	-609.31	28.05	G	3	-609.31	3448.6
13	13	25.20	0.00	233.12	-609.31	28.05	G	3	-609.31	3448.6
13	14	27.00	0.00	262.61	-1055.46	29.85	H	3	-1055.46	3391.2
14	14	27.00	0.00	262.61	-1055.46	29.85	I	3	-1055.46	2082.6
14	15	29.25	0.00	299.47	-1687.79	32.10	I	3	-1687.79	2082.6
15	15	29.25	-75.18	289.13	-1594.48	32.10	J	3	-1594.48	1545.3
15	16	30.25	-75.05	283.10	-1904.23	33.10	J	3	-1904.23	1545.3
16	116	30.25	-70.02	-283.65	-1904.23	27.40	J	3	-1904.23	1545.3
16	17	31.25	-71.52	-297.78	-1586.94	28.40	J	3	-1586.94	1545.3
17	17	31.25	0.00	-306.99	-1680.25	28.40	I	3	-1680.25	2082.6
17	18	34.25	0.00	-257.86	-832.98	31.40	I	3	-832.98	2082.6
18	18	34.25	0.00	-257.86	-832.98	31.40	K	3	-832.98	3969.0
18	19	36.90	0.00	-221.82	-194.09	34.05	L	3	-194.09	4040.0
19	19	36.90	0.00	-221.82	-194.09	34.05	L	3	-194.09	4040.0
19	20	38.25	0.00	-258.22	91.87	35.40	L	3	91.87	4040.0
20	20	38.25	0.00	-258.22	91.87	35.40	M	3	91.87	5596.9
20	21	41.25	0.00	-187.73	761.58	38.40	M	3	761.58	5596.9
21	21	41.25	0.00	-187.73	761.58	38.40	M	3	761.58	5596.9
21	22	42.25	0.00	-163.84	937.34	39.40	M	3	937.34	5596.9
22	22	42.25	5.44	-163.28	937.34	39.40	O	3	937.34	6775.5
22	23	46.25	3.11	-79.77	1436.62	43.40	O	3	1436.62	6775.5
23	23	46.25	0.00	-80.10	1436.62	43.40	O	3	1436.62	6775.5
23	24	50.25	0.00	11.79	1573.26	47.40	O	3	1573.26	6775.5
24	24	50.25	0.00	11.79	1573.26	53.10	O	3	1573.26	6775.5
24	25	54.25	0.00	103.67	1342.34	57.10	O	3	1342.34	6775.5
25	25	54.25	4.84	103.19	1342.34	57.10	O	3	1342.34	6775.5
25	26	58.25	6.80	184.90	763.17	61.10	O	3	763.17	6775.5
26	26	58.25	0.00	185.59	763.17	61.10	M	3	763.17	5596.9
26	27	59.25	0.00	209.50	565.61	62.10	M	3	565.61	5596.9
27	27	59.25	0.00	209.50	565.61	62.10	M	3	565.61	5596.9
27	28	62.25	0.00	212.28	-96.91	65.10	M	3	-96.91	5596.9
28	28	62.25	0.00	212.28	-96.91	65.10	L	3	-96.91	4040.0
28	29	63.60	0.00	236.67	-400.14	66.45	L	3	-400.14	4040.0
29	29	63.60	0.00	236.67	-400.14	66.45	L	3	-400.14	4040.0
29	30	66.25	0.00	272.46	-1072.60	69.10	K	3	-1072.60	3969.0
30	30	66.25	0.00	272.46	-1072.60	69.10	I	3	-1072.60	2082.6
30	31	69.25	0.00	321.59	-1963.73	72.10	I	3	-1963.73	2082.6
31	31	69.25	-75.92	311.70	-1870.42	72.10	J	3	-1870.42	1545.3
31	32	70.25	-74.43	297.57	-2202.34	73.10	J	3	-2202.34	1545.3
32	132	70.25	-83.06	-315.07	-2202.34	67.40	J	3	-2202.34	1545.3
32	33	71.25	-83.80	-324.85	-1855.72	68.40	J	3	-1855.72	1545.3
33	33	71.25	0.00	-336.30	-1949.03	68.40	I	3	-1949.03	2082.6
33	34	73.75	0.00	-295.36	-1159.42	70.90	I	3	-1159.42	2082.6
34	34	73.75	0.00	-295.36	-1159.42	70.90	K	3	-1159.42	3969.0
34	35	75.95	0.00	-259.32	-549.29	73.10	L	3	-549.29	4040.0
35	35	75.95	0.00	-259.32	-549.29	73.10	L	3	-549.29	4040.0
35	36	77.25	0.00	-237.62	-226.13	74.40	L	3	-226.13	4040.0
36	36	77.25	0.00	-237.62	-226.13	74.40	P	3	-226.13	5133.1
36	37	80.75	0.00	-253.43	647.84	77.90	P	3	647.84	5133.1
37	37	80.75	19.08	-251.16	647.84	77.90	Q	3	647.84	6316.2
37	38	84.20	14.76	-170.85	1381.41	81.35	Q	3	1381.41	6316.2
38	38	84.20	0.00	-172.59	1381.41	81.35	Q	3	1381.41	6316.2
38	39	87.65	0.00	-93.31	1840.10	84.80	Q	3	1840.10	6316.2
39	39	87.65	0.00	-93.31	1840.10	84.80	Q	3	1840.10	6316.2
39	40	91.10	0.00	-14.06	2025.38	88.25	Q	3	2025.38	6316.2
40	40	91.10	0.00	-14.06	2025.38	93.95	Q	3	2025.38	6316.2
40	41	94.55	0.00	65.18	1937.24	97.40	Q	3	1937.24	6316.2
41	41	94.55	0.00	65.18	1937.24	97.40	Q	3	1937.24	6316.2
41	42	98.05	0.00	145.56	1568.39	100.90	Q	3	1568.39	6316.2
42	42	98.05	0.00	145.56	1568.39	100.90	R	3	1568.39	5151.9
42	43	99.30	0.00	174.29	1368.50	102.15	R	3	1368.50	5151.9
43	43	99.30	0.00	174.29	1368.50	102.15	S	3	1368.50	3837.8
43	44	102.15	0.00	239.76	778.46	105.00	S	3	778.46	3837.8
44	44	102.15	0.00	239.76	778.46	105.00	A	3	778.46	2116.0
44	45	104.00	0.00	282.25	295.61	106.85	A	3	295.61	2116.0
45	45	104.00	0.00	282.25	295.61	106.85			295.61	
45	46	105.00	0.00	192.79	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
PERM1.T0.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

PERM1.T0.MZ-

C. Permanentes sin gradiente

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1, 1]fase5.HIP To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-159.75	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-141.98	150.70	3.85			150.70	
2	2	1.00	0.00	-141.98	150.70	3.85	A	3	150.70	-1255.0
2	3	2.50	0.00	-119.95	347.16	5.35	A	3	347.16	-1255.0
3	3	2.50	0.00	-119.95	347.16	5.35	B	3	347.16	-1222.5
3	4	5.00	0.00	-83.22	601.14	7.85	B	3	601.14	-1222.5
4	4	5.00	0.00	-83.22	601.14	7.85	B	3	601.14	-1222.5
4	5	5.90	0.00	-69.98	670.07	8.75	B	3	670.07	-1222.5
5	5	5.90	0.00	-69.98	670.07	8.75	C	3	670.07	-1172.3
5	6	8.90	0.00	-25.90	813.91	11.75	C	3	813.91	-1172.3
6	6	8.90	0.00	-25.90	813.91	6.05	D	3	813.91	-1160.5
6	7	12.01	0.00	19.82	823.38	9.16	D	3	823.38	-1160.5
7	7	12.01	0.00	19.82	823.38	9.16	D	3	823.38	-1160.5
7	8	15.13	0.00	65.57	690.51	12.28	D	3	690.51	-1160.5
8	8	15.13	0.00	65.57	690.51	12.28	D	3	690.51	-1160.5
8	9	18.24	0.00	111.29	415.28	15.39	D	3	415.28	-1160.5
9	9	18.24	13.11	109.58	415.28	15.39	D	3	415.28	-1160.5
9	10	21.35	16.33	156.11	-3.48	18.50	D	3	-3.48	-1160.5
10	10	21.35	0.00	158.25	-3.48	18.50	E	3	-3.48	-4113.6
10	11	24.25	0.00	290.27	-708.34	21.40	E	3	-708.34	-4113.6
11	11	24.25	0.00	290.27	-708.34	21.40	F	3	-708.34	-4285.6
11	12	24.35	0.00	292.52	-737.44	21.50	F	3	-737.44	-4285.6
12	12	24.35	0.00	292.52	-737.44	21.50	G	3	-737.44	-5690.1
12	13	25.20	0.00	311.05	-994.03	22.35	G	3	-994.03	-5690.1
13	13	25.20	0.00	311.05	-994.03	22.35	G	3	-994.03	-5690.1
13	14	27.00	0.00	349.36	-1588.39	24.15	H	3	-1588.39	-5685.1
14	14	27.00	0.00	349.36	-1588.39	24.15	I	3	-1588.39	-6150.8
14	15	29.25	0.00	397.26	-2428.34	26.40	I	3	-2428.34	-6150.8
15	15	29.25	-106.89	381.78	-2335.03	26.40	J	3	-2335.03	-7339.7
15	16	30.25	-112.73	405.83	-2744.66	27.40	J	3	-2744.66	-7339.7
16	116	30.25	-107.40	-407.12	-2744.66	33.10	J	3	-2744.66	-7339.7
16	17	31.25	-101.51	-383.09	-2335.05	34.10	J	3	-2335.05	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-397.21	-2428.36	34.10	I	3	-2428.36	-6150.8
17	18	34.25	0.00	-333.36	-1332.50	37.10	I	3	-1332.50	-6150.8
18	18	34.25	0.00	-333.36	-1332.50	37.10	K	3	-1332.50	-5470.6
18	19	36.90	0.00	-269.59	-536.98	39.75	L	3	-536.98	-5472.2
19	19	36.90	0.00	-269.59	-536.98	39.75	L	3	-536.98	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-181.37	-194.19	41.10	L	3	-194.19	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-181.37	-194.19	41.10	M	3	-194.19	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-136.12	282.59	44.10	M	3	282.59	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-136.12	282.59	44.10	M	3	282.59	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-120.74	411.00	45.10	M	3	411.00	-3868.4
22	22	42.25	7.40	-119.98	411.00	45.10	O	3	411.00	-1128.8
22	23	46.25	2.26	-50.92	740.70	49.10	O	3	740.70	-1128.8
23	23	46.25	0.00	-51.16	740.70	49.10	O	3	740.70	-1128.8
23	24	50.25	0.00	7.62	827.79	53.10	O	3	827.79	-1128.8
24	24	50.25	0.00	7.62	827.79	47.40	O	3	827.79	-1128.8
24	25	54.25	0.00	66.39	679.74	51.40	O	3	679.74	-1128.8
25	25	54.25	3.63	66.03	679.74	51.40	O	3	679.74	-1128.8
25	26	58.25	9.12	136.84	274.60	55.40	O	3	274.60	-1128.8
26	26	58.25	0.00	137.77	274.60	55.40	M	3	274.60	-3868.4
26	27	59.25	0.00	153.15	129.12	56.40	M	3	129.12	-3868.4

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

P M1.T0.MZ-

. Permanentes sin gradiente

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL

Coef. exc:

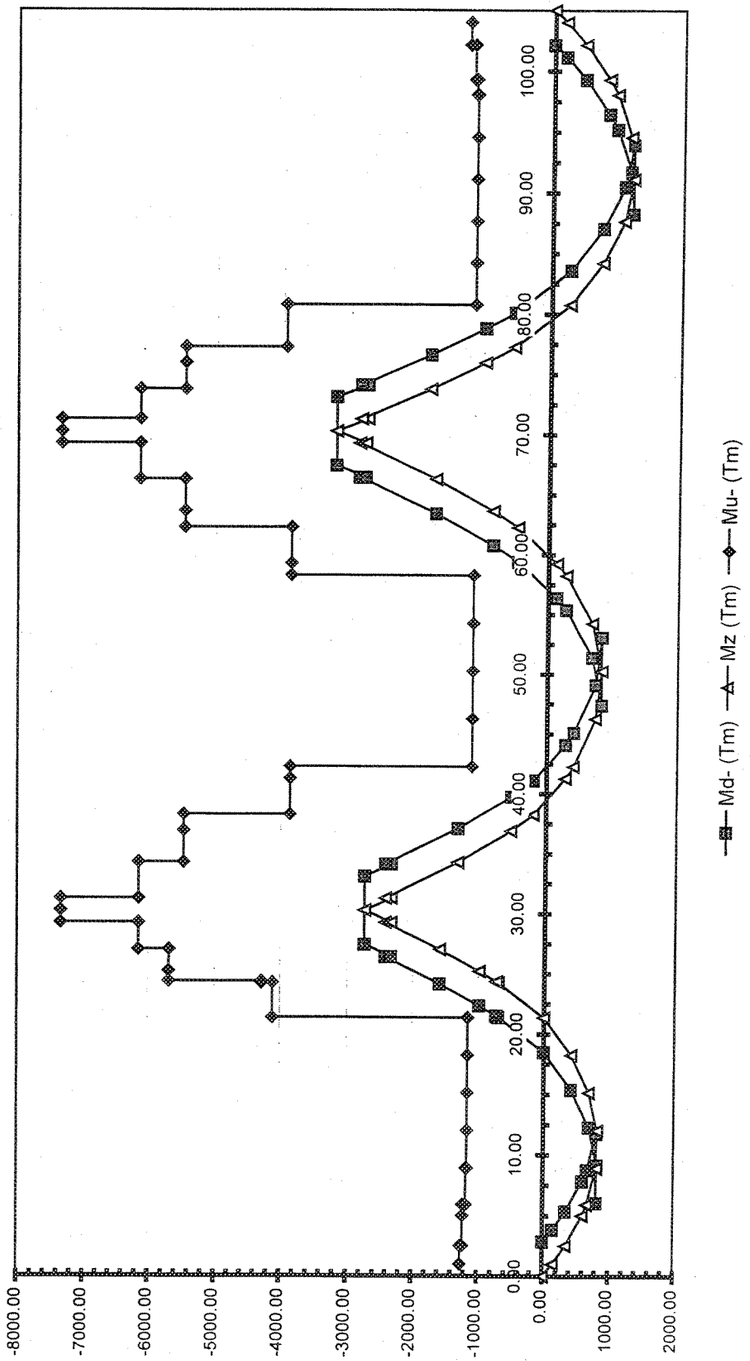
DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
27	27	59.25	0.00	153.15	129.12	56.40	M	3	129.12	-3868.4
27	28	62.25	0.00	264.63	-467.02	59.40	M	3	-467.02	-3868.4
28	28	62.25	0.00	264.63	-467.02	59.40	L	3	-467.02	-5472.2
28	29	63.60	0.00	292.06	-842.93	60.75	L	3	-842.93	-5472.2
29	29	63.60	0.00	292.06	-842.93	60.75	L	3	-842.93	-5472.2
29	30	66.25	0.00	356.08	-1703.94	63.40	K	3	-1703.94	-5470.6
30	30	66.25	0.00	356.08	-1703.94	63.40	I	3	-1703.94	-6150.8
30	31	69.25	0.00	419.93	-2868.01	66.40	I	3	-2868.01	-6150.8
31	31	69.25	-108.38	404.73	-2774.70	66.40	J	3	-2774.70	-7339.7
31	32	70.25	-114.26	428.77	-3207.05	67.40	J	3	-3207.05	-7339.7
32	132	70.25	-125.40	-453.03	-3207.05	73.10	J	3	-3207.05	-7339.7
32	33	71.25	-119.52	-429.01	-2748.39	74.10	J	3	-2748.39	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-446.24	-2841.70	74.10	I	3	-2841.70	-6150.8
33	34	73.75	0.00	-393.04	-1792.56	76.60	I	3	-1792.56	-6150.8
34	34	73.75	0.00	-393.04	-1792.56	76.60	K	3	-1792.56	-5470.6
34	35	75.95	0.00	-346.21	-979.40	78.80	L	3	-979.40	-5472.2
35	35	75.95	0.00	-346.21	-979.40	78.80	L	3	-979.40	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-317.99	-547.48	80.10	L	3	-547.48	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-317.99	-547.48	80.10	P	3	-547.48	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-167.47	288.25	83.60	P	3	288.25	-3959.0
37	37	80.75	15.44	-165.64	288.25	83.60	Q	3	288.25	-1136.4
37	38	84.20	12.24	-114.15	775.58	87.05	Q	3	775.58	-1136.4
38	38	84.20	0.00	-115.60	775.58	87.05	Q	3	775.58	-1136.4
38	39	87.65	0.00	-64.89	1086.94	90.50	Q	3	1086.94	-1136.4
39	39	87.65	0.00	-64.89	1086.94	90.50	Q	3	1086.94	-1136.4
39	40	91.10	0.00	-14.20	1223.40	93.95	Q	3	1223.40	-1136.4
40	40	91.10	0.00	-14.20	1223.40	88.25	Q	3	1223.40	-1136.4
40	41	94.55	0.00	36.49	1184.98	91.70	Q	3	1184.98	-1136.4
41	41	94.55	0.00	36.49	1184.98	91.70	Q	3	1184.98	-1136.4
41	42	98.05	0.00	87.91	967.25	95.20	Q	3	967.25	-1136.4
42	42	98.05	0.00	87.91	967.25	95.20	R	3	967.25	-1155.5
42	43	99.30	0.00	106.29	845.90	96.45	R	3	845.90	-1155.5
43	43	99.30	0.00	106.29	845.90	96.45	S	3	845.90	-1180.9
43	44	102.15	0.00	148.17	483.31	99.30	S	3	483.31	-1180.9
44	44	102.15	0.00	148.17	483.31	99.30	A	3	483.31	-1255.0
44	45	104.00	0.00	175.34	184.08	101.15	A	3	184.08	-1255.0
45	45	104.00	0.00	175.34	184.08	101.15			184.08	
45	46	105.00	0.00	192.79	0.00	102.15			0.00	

29/05/01

CONTROL EN ROTURA
PERM1.T0.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ+.To.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ+

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3 HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL + [0; .75]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ+ + [

Coef. exc:

DECALAJE 2.85

Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-159.75	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-545.22	568.24	-1.85			568.24	
2	2	1.00	0.00	-545.22	568.24	-1.85	A	3	568.24	2116.0
2	3	2.50	0.00	-463.11	1326.95	-0.35	A	3	1326.95	2116.0
3	3	2.50	0.00	-463.11	1326.95	-0.35	B	3	1326.95	3473.8
3	4	5.00	0.00	-361.73	2358.09	2.15	B	3	2358.09	3473.8
4	4	5.00	0.00	-361.73	2358.09	2.15	B	3	2358.09	3473.8
4	5	5.90	0.00	-309.45	2662.00	3.05	B	3	2662.00	3473.8
5	5	5.90	0.00	-309.45	2662.00	3.05	C	3	2662.00	4317.2
5	6	8.90	0.00	-171.94	3400.68	6.05	C	3	3400.68	4317.2
6	6	8.90	0.00	-171.94	3400.68	6.05	D	3	3400.68	4914.0
6	7	12.01	0.00	-36.56	3732.43	9.16	D	3	3732.43	4914.0
7	7	12.01	0.00	-36.56	3732.43	14.86	D	3	3732.43	4914.0
7	8	15.13	0.00	109.40	3627.40	17.98	D	3	3627.40	4914.0
8	8	15.13	0.00	109.40	3627.40	17.98	D	3	3627.40	4914.0
8	9	18.24	0.00	241.15	3081.91	21.09	D	3	3081.91	4914.0
9	9	18.24	15.56	239.12	3081.91	21.09	D	3	3081.91	4914.0
9	10	21.35	19.91	381.69	2087.25	24.20	D	3	2087.25	4914.0
10	10	21.35	0.00	384.29	2087.25	24.20	E	3	2087.25	4305.9
10	11	24.25	0.00	439.11	936.17	27.10	E	3	936.17	4305.9
11	11	24.25	0.00	439.11	936.17	27.10	F	3	936.17	3472.6
11	12	24.35	0.00	442.77	892.10	27.20	F	3	892.10	3472.6
12	12	24.35	0.00	442.77	892.10	27.20	G	3	892.10	3448.6
12	13	25.20	0.00	412.82	524.99	28.05	G	3	524.99	3448.6
13	13	25.20	0.00	412.82	524.99	28.05	G	3	524.99	3448.6
13	14	27.00	0.00	325.49	-109.12	29.85	H	3	-109.12	3391.2
14	14	27.00	0.00	325.49	-109.12	29.85	I	3	-109.12	2082.6
14	15	29.25	0.00	311.23	-806.81	32.10	I	3	-806.81	2082.6
15	15	29.25	-78.78	300.32	-713.50	32.10	J	3	-713.50	1545.3
15	16	30.25	-65.95	254.68	-1001.61	33.10	J	3	-1001.61	1545.3
16	116	30.25	-52.93	-230.41	-1001.61	27.40	J	3	-1001.61	1545.3
16	17	31.25	-54.39	-244.42	-735.74	28.40	J	3	-735.74	1545.3
17	17	31.25	0.00	-250.95	-829.05	28.40	I	3	-829.05	2082.6
17	18	34.25	0.00	-314.81	3.99	31.40	I	3	3.99	2082.6
18	18	34.25	0.00	-314.81	3.99	31.40	K	3	3.99	3969.0
18	19	36.90	0.00	-387.78	893.59	34.05	L	3	893.59	4040.0
19	19	36.90	0.00	-387.78	893.59	34.05	L	3	893.59	4040.0
19	20	38.25	0.00	-461.13	1425.50	35.40	L	3	1425.50	4040.0
20	20	38.25	0.00	-461.13	1425.50	35.40	M	3	1425.50	5596.9
20	21	41.25	0.00	-392.49	2758.69	38.40	M	3	2758.69	5596.9
21	21	41.25	0.00	-392.49	2758.69	38.40	M	3	2758.69	5596.9
21	22	42.25	0.00	-351.59	3130.55	39.40	M	3	3130.55	5596.9
22	22	42.25	5.44	-351.03	3130.55	39.40	O	3	3130.55	6775.5
22	23	46.25	3.11	-175.92	4191.48	43.40	O	3	4191.48	6775.5
23	23	46.25	0.00	-176.24	4191.48	43.40	O	3	4191.48	6775.5
23	24	50.25	0.00	7.25	4527.38	47.40	O	3	4527.38	6775.5
24	24	50.25	0.00	7.25	4527.38	53.10	O	3	4527.38	6775.5
24	25	54.25	0.00	190.75	4133.30	57.10	O	3	4133.30	6775.5
25	25	54.25	4.84	190.26	4133.30	57.10	O	3	4133.30	6775.5
25	26	58.25	6.80	363.59	3028.64	61.10	O	3	3028.64	6775.5
26	26	58.25	0.00	364.28	3028.64	61.10	M	3	3028.64	5596.9
26	27	59.25	0.00	405.28	2643.92	62.10	M	3	2643.92	5596.9

29/05/01

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ+.To.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ+

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3 HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5 HIP To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL + [0; .75]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ+ + [

Coef. exc:

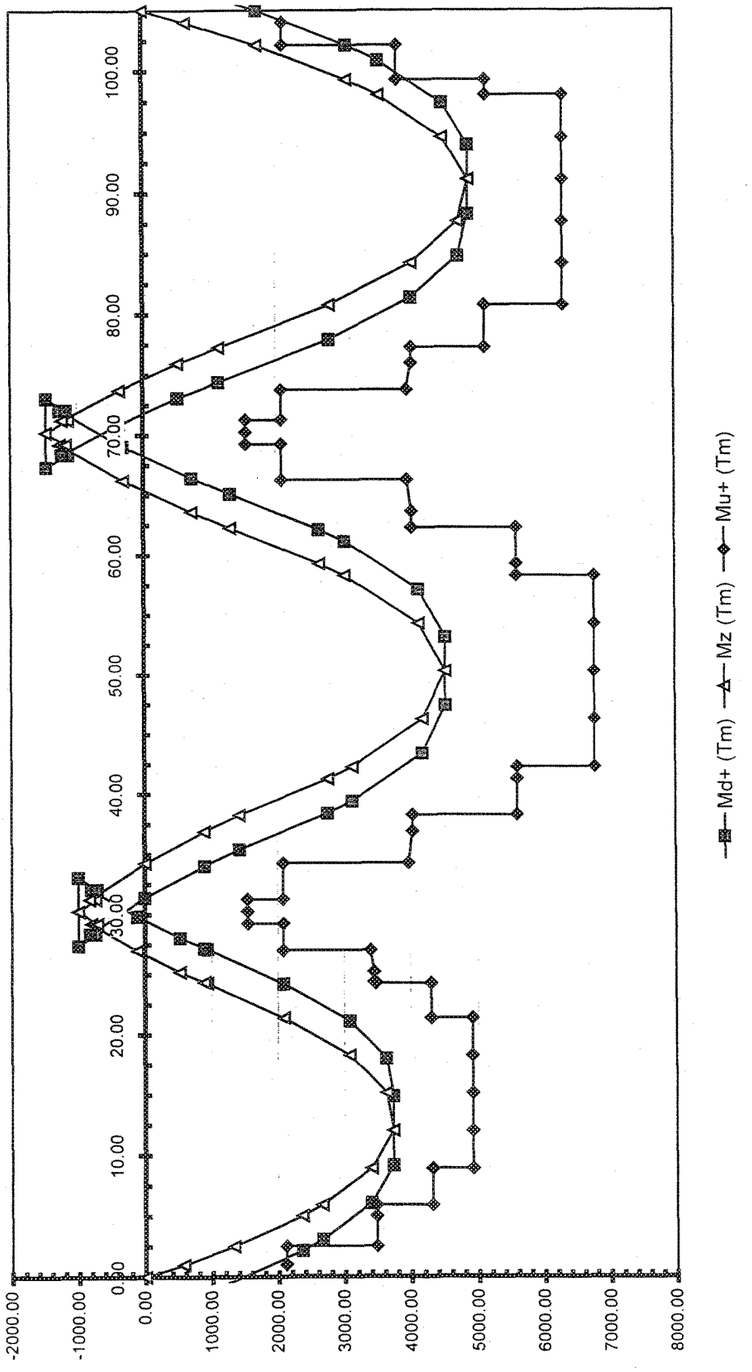
DECALAJE 2.85

Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
27	27	59.25	0.00	405.28	2643.92	62.10	M	3	2643.92	5596.9
27	28	62.25	0.00	438.71	1306.61	65.10	M	3	1306.61	5596.9
28	28	62.25	0.00	438.71	1306.61	65.10	L	3	1306.61	4040.0
28	29	63.60	0.00	412.05	720.04	66.45	L	3	720.04	4040.0
29	29	63.60	0.00	412.05	720.04	66.45	L	3	720.04	4040.0
29	30	66.25	0.00	344.87	-302.53	69.10	K	3	-302.53	3969.0
30	30	66.25	0.00	344.87	-302.53	69.10	I	3	-302.53	2082.6
30	31	69.25	0.00	282.36	-1257.12	72.10	I	3	-1257.12	2082.6
31	31	69.25	-63.91	274.35	-1163.81	72.10	J	3	-1163.81	1545.3
31	32	70.25	-62.49	260.37	-1461.51	73.10	J	3	-1461.51	1545.3
32	132	70.25	-76.53	-294.77	-1461.51	67.40	J	3	-1461.51	1545.3
32	33	71.25	-77.24	-304.41	-1131.40	68.40	J	3	-1131.40	1545.3
33	33	71.25	0.00	-314.83	-1224.71	68.40	I	3	-1224.71	2082.6
33	34	73.75	0.00	-390.09	-359.65	70.90	I	3	-359.65	2082.6
34	34	73.75	0.00	-390.09	-359.65	70.90	K	3	-359.65	3969.0
34	35	75.95	0.00	-455.50	515.81	73.10	L	3	515.81	4040.0
35	35	75.95	0.00	-455.50	515.81	73.10	L	3	515.81	4040.0
35	36	77.25	0.00	-494.15	1141.65	74.40	L	3	1141.65	4040.0
36	36	77.25	0.00	-494.15	1141.65	74.40	P	3	1141.65	5133.1
36	37	80.75	0.00	-445.04	2804.70	77.90	P	3	2804.70	5133.1
37	37	80.75	19.08	-442.78	2804.70	77.90	Q	3	2804.70	6316.2
37	38	84.20	14.76	-281.50	4041.87	81.35	Q	3	4041.87	6316.2
38	38	84.20	0.00	-283.25	4041.87	81.35	Q	3	4041.87	6316.2
38	39	87.65	0.00	-129.36	4737.50	84.80	Q	3	4737.50	6316.2
39	39	87.65	0.00	-129.36	4737.50	84.80	Q	3	4737.50	6316.2
39	40	91.10	0.00	37.21	4890.60	88.25	Q	3	4890.60	6316.2
40	40	91.10	0.00	37.21	4890.60	93.95	Q	3	4890.60	6316.2
40	41	94.55	0.00	197.41	4503.65	97.40	Q	3	4503.65	6316.2
41	41	94.55	0.00	197.41	4503.65	97.40	Q	3	4503.65	6316.2
41	42	98.05	0.00	345.55	3553.33	100.90	Q	3	3553.33	6316.2
42	42	98.05	0.00	345.55	3553.33	100.90	R	3	3553.33	5151.9
42	43	99.30	0.00	412.66	3075.06	102.15	R	3	3075.06	5151.9
43	43	99.30	0.00	412.66	3075.06	102.15	S	3	3075.06	3837.8
43	44	102.15	0.00	533.30	1727.02	105.00	S	3	1727.02	3837.8
44	44	102.15	0.00	533.30	1727.02	105.00	A	3	1727.02	2116.0
44	45	104.00	0.00	625.78	648.82	106.85	A	3	648.82	2116.0
45	45	104.00	0.00	625.78	648.82	106.85			648.82	
45	46	105.00	0.00	192.79	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ+.To.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:
INFREC1.GRAD.To.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante GRAD

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3 HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL + [0; .6]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ+ + [0;

Coef. exc:

DECALAJE **2.85**

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Ley decalada Md+ (Tm)	Mu+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-159.75	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-494.07	515.15	-1.85			515.15	
2	2	1.00	0.00	-494.07	515.15	-1.85	A	3	515.15	2116.0
2	3	2.50	0.00	-421.49	1203.80	-0.35	A	3	1203.80	2116.0
3	3	2.50	0.00	-421.49	1203.80	-0.35	B	3	1203.80	3473.8
3	4	5.00	0.00	-328.91	2141.86	2.15	B	3	2141.86	3473.8
4	4	5.00	0.00	-328.91	2141.86	2.15	B	3	2141.86	3473.8
4	5	5.90	0.00	-282.94	2418.70	3.05	B	3	2418.70	3473.8
5	5	5.90	0.00	-282.94	2418.70	3.05	C	3	2418.70	4317.2
5	6	8.90	0.00	-159.15	3095.11	6.05	C	3	3095.11	4317.2
6	6	8.90	0.00	-159.15	3095.11	6.05	D	3	3095.11	4914.0
6	7	12.01	0.00	-36.55	3405.50	9.16	D	3	3405.50	4914.0
7	7	12.01	0.00	-36.55	3405.50	14.86	D	3	3405.50	4914.0
7	8	15.13	0.00	94.52	3321.94	17.98	D	3	3321.94	4914.0
8	8	15.13	0.00	94.52	3321.94	17.98	D	3	3321.94	4914.0
8	9	18.24	0.00	214.22	2841.51	21.09	D	3	2841.51	4914.0
9	9	18.24	15.56	212.19	2841.51	21.09	D	3	2841.51	4914.0
9	10	21.35	19.91	340.75	1956.92	24.20	D	3	1956.92	4914.0
10	10	21.35	0.00	343.36	1956.92	24.20	E	3	1956.92	4305.9
10	11	24.25	0.00	383.23	948.45	27.10	E	3	948.45	4305.9
11	11	24.25	0.00	383.23	948.45	27.10	F	3	948.45	3472.6
11	12	24.35	0.00	386.50	909.98	27.20	F	3	909.98	3472.6
12	12	24.35	0.00	386.50	909.98	27.20	G	3	909.98	3448.6
12	13	25.20	0.00	365.39	587.63	28.05	G	3	587.63	3448.6
13	13	25.20	0.00	365.39	587.63	28.05	G	3	587.63	3448.6
13	14	27.00	0.00	301.42	11.79	29.85	H	3	11.79	3391.2
14	14	27.00	0.00	301.42	11.79	29.85	I	3	11.79	2082.6
14	15	29.25	0.00	297.39	-646.98	32.10	I	3	-646.98	2082.6
15	15	29.25	-74.55	287.15	-553.67	32.10	J	3	-553.67	1545.3
15	16	30.25	-64.26	249.43	-834.62	33.10	J	3	-834.62	1545.3
16	116	30.25	-56.41	-241.24	-834.62	27.40	J	3	-834.62	1545.3
16	17	31.25	-57.88	-255.28	-558.27	28.40	J	3	-558.27	1545.3
17	17	31.25	0.00	-262.36	-651.58	28.40	I	3	-651.58	2082.6
17	18	34.25	0.00	-303.63	184.92	31.40	I	3	184.92	2082.6
18	18	34.25	0.00	-303.63	184.92	31.40	K	3	184.92	3969.0
18	19	36.90	0.00	-354.80	1024.90	34.05	L	3	1024.90	4040.0
19	19	36.90	0.00	-354.80	1024.90	34.05	L	3	1024.90	4040.0
19	20	38.25	0.00	-420.75	1507.89	35.40	L	3	1507.89	4040.0
20	20	38.25	0.00	-420.75	1507.89	35.40	M	3	1507.89	5596.9
20	21	41.25	0.00	-351.74	2708.99	38.40	M	3	2708.99	5596.9
21	21	41.25	0.00	-351.74	2708.99	38.40	M	3	2708.99	5596.9
21	22	42.25	0.00	-314.25	3041.83	39.40	M	3	3041.83	5596.9
22	22	42.25	5.44	-313.69	3041.83	39.40	O	3	3041.83	6775.5
22	23	46.25	3.11	-156.89	3991.22	43.40	O	3	3991.22	6775.5
23	23	46.25	0.00	-157.22	3991.22	43.40	O	3	3991.22	6775.5
23	24	50.25	0.00	7.95	4288.08	47.40	O	3	4288.08	6775.5
24	24	50.25	0.00	7.95	4288.08	53.10	O	3	4288.08	6775.5
24	25	54.25	0.00	173.13	3927.43	57.10	O	3	3927.43	6775.5
25	25	54.25	4.84	172.65	3927.43	57.10	O	3	3927.43	6775.5
25	26	58.25	6.80	327.65	2928.67	61.10	O	3	2928.67	6775.5
26	26	58.25	0.00	328.34	2928.67	61.10	M	3	2928.67	5596.9
26	27	59.25	0.00	365.92	2581.58	62.10	M	3	2581.58	5596.9

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.GRAD.To.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante GRAD

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL + [0; .6]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ+ + [0;

Coef. exc:

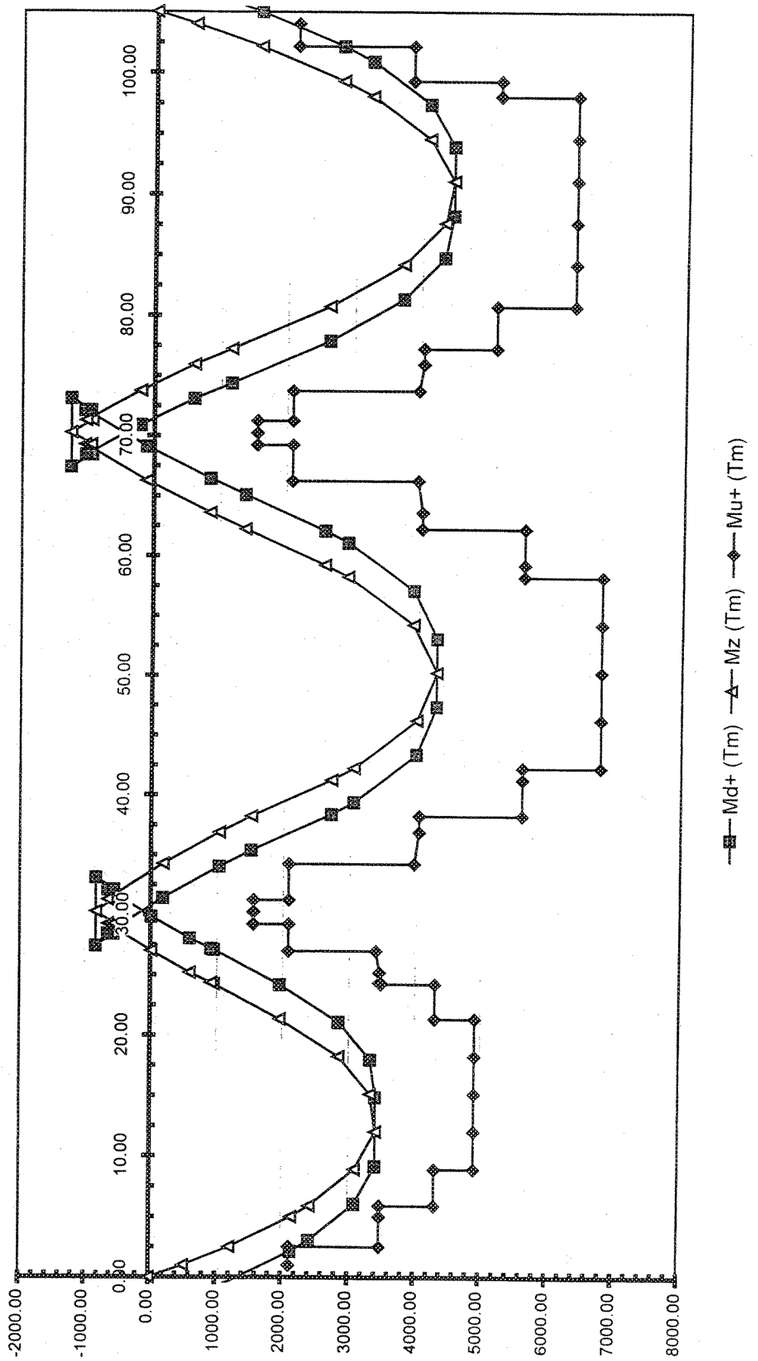
DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
27	27	59.25	0.00	365.92	2581.58	62.10	M	3	2581.58	5596.9
27	28	62.25	0.00	393.22	1379.84	65.10	M	3	1379.84	5596.9
28	28	62.25	0.00	393.22	1379.84	65.10	L	3	1379.84	4040.0
28	29	63.60	0.00	376.77	850.20	66.45	L	3	850.20	4040.0
29	29	63.60	0.00	376.77	850.20	66.45	L	3	850.20	4040.0
29	30	66.25	0.00	330.18	-101.82	69.10	K	3	-101.82	3969.0
30	30	66.25	0.00	330.18	-101.82	69.10	I	3	-101.82	2082.6
30	31	69.25	0.00	290.00	-1043.10	72.10	I	3	-1043.10	2082.6
31	31	69.25	-66.25	281.63	-949.79	72.10	J	3	-949.79	1545.3
31	32	70.25	-64.82	267.62	-1254.15	73.10	J	3	-1254.15	1545.3
32	132	70.25	-74.71	-289.09	-1254.15	67.40	J	3	-1254.15	1545.3
32	33	71.25	-75.42	-298.75	-930.95	68.40	J	3	-930.95	1545.3
33	33	71.25	0.00	-308.89	-1024.26	68.40	I	3	-1024.26	2082.6
33	34	73.75	0.00	-360.91	-199.88	70.90	I	3	-199.88	2082.6
34	34	73.75	0.00	-360.91	-199.88	70.90	K	3	-199.88	3969.0
34	35	75.95	0.00	-406.03	600.01	73.10	L	3	600.01	4040.0
35	35	75.95	0.00	-406.03	600.01	73.10	L	3	600.01	4040.0
35	36	77.25	0.00	-432.61	1152.01	74.40	L	3	1152.01	4040.0
36	36	77.25	0.00	-432.61	1152.01	74.40	P	3	1152.01	5133.1
36	37	80.75	0.00	-396.49	2621.43	77.90	P	3	2621.43	5133.1
37	37	80.75	19.08	-394.23	2621.43	77.90	Q	3	2621.43	6316.2
37	38	84.20	14.76	-249.14	3722.58	81.35	Q	3	3722.58	6316.2
38	38	84.20	0.00	-250.89	3722.58	81.35	Q	3	3722.58	6316.2
38	39	87.65	0.00	-111.91	4335.53	84.80	Q	3	4335.53	6316.2
39	39	87.65	0.00	-111.91	4335.53	84.80	Q	3	4335.53	6316.2
39	40	91.10	0.00	37.19	4459.77	88.25	Q	3	4459.77	6316.2
40	40	91.10	0.00	37.19	4459.77	93.95	Q	3	4459.77	6316.2
40	41	94.55	0.00	181.20	4097.29	97.40	Q	3	4097.29	6316.2
41	41	94.55	0.00	181.20	4097.29	97.40	Q	3	4097.29	6316.2
41	42	98.05	0.00	315.78	3227.45	100.90	Q	3	3227.45	6316.2
42	42	98.05	0.00	315.78	3227.45	100.90	R	3	3227.45	5151.9
42	43	99.30	0.00	375.22	2792.07	102.15	R	3	2792.07	5151.9
43	43	99.30	0.00	375.22	2792.07	102.15	S	3	2792.07	3837.8
43	44	102.15	0.00	484.83	1566.47	105.00	S	3	1566.47	3837.8
44	44	102.15	0.00	484.83	1566.47	105.00	A	3	1566.47	2116.0
44	45	104.00	0.00	567.30	588.41	106.85	A	3	588.41	2116.0
45	45	104.00	0.00	567.30	588.41	106.85			588.41	
45	46	105.00	0.00	192.79	0.00	107.85			0.00	

29/05/01

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.GRAD.To.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ-.To.MZ-

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ-

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL + [0; .75]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ- + [0

Coef. exc:

DECALAJE **2.85** Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-159.75	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-73.98	82.70	3.85			82.70	
2	2	1.00	0.00	-73.98	82.70	3.85	A	3	82.70	-1255.0
2	3	2.50	0.00	-51.94	177.16	5.35	A	3	177.16	-1255.0
3	3	2.50	0.00	-51.94	177.16	5.35	B	3	177.16	-1222.5
3	4	5.00	0.00	-15.21	261.14	7.85	B	3	261.14	-1222.5
4	4	5.00	0.00	-15.21	261.14	7.85	B	3	261.14	-1222.5
4	5	5.90	0.00	-1.98	268.89	8.75	B	3	268.89	-1222.5
5	5	5.90	0.00	-1.98	268.89	8.75	C	3	268.89	-1172.3
5	6	8.90	0.00	42.10	208.72	11.75	C	3	208.72	-1172.3
6	6	8.90	0.00	42.10	208.72	6.05	D	3	208.72	-1160.5
6	7	12.01	0.00	87.82	6.52	9.16	D	3	6.52	-1160.5
7	7	12.01	0.00	87.82	6.52	9.16	D	3	6.52	-1160.5
7	8	15.13	0.00	133.57	-337.99	12.28	D	3	-337.99	-1160.5
8	8	15.13	0.00	133.57	-337.99	12.28	D	3	-337.99	-1160.5
8	9	18.24	0.00	179.30	-824.87	15.39	D	3	-824.87	-1160.5
9	9	18.24	13.11	177.59	-824.87	15.39	D	3	-824.87	-1160.5
9	10	21.35	16.33	224.11	-1455.27	18.50	D	3	-1455.27	-1160.5
10	10	21.35	0.00	226.25	-1455.27	18.50	E	3	-1455.27	-4113.6
10	11	24.25	0.00	358.27	-2357.33	21.40	E	3	-2357.33	-4113.6
11	11	24.25	0.00	358.27	-2357.33	21.40	F	3	-2357.33	-4285.6
11	12	24.35	0.00	360.52	-2393.24	21.50	F	3	-2393.24	-4285.6
12	12	24.35	0.00	360.52	-2393.24	21.50	G	3	-2393.24	-5690.1
12	13	25.20	0.00	435.25	-2727.33	22.35	G	3	-2727.33	-5690.1
13	13	25.20	0.00	435.25	-2727.33	22.35	G	3	-2727.33	-5690.1
13	14	27.00	0.00	589.06	-3648.01	24.15	H	3	-3648.01	-5685.1
14	14	27.00	0.00	589.06	-3648.01	24.15	I	3	-3648.01	-6150.8
14	15	29.25	0.00	731.62	-5152.39	26.40	I	3	-5152.39	-6150.8
15	15	29.25	-209.11	700.17	-5059.08	26.40	J	3	-5059.08	-7339.7
15	16	30.25	-233.57	782.25	-5846.15	27.40	J	3	-5846.15	-7339.7
16	116	30.25	-254.55	-865.39	-5846.15	33.10	J	3	-5846.15	-7339.7
16	17	31.25	-242.78	-823.08	-4969.36	34.10	J	3	-4969.36	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-859.35	-5062.67	34.10	I	3	-5062.67	-6150.8
17	18	34.25	0.00	-572.77	-2913.01	37.10	I	3	-2913.01	-6150.8
18	18	34.25	0.00	-572.77	-2913.01	37.10	K	3	-2913.01	-5470.6
18	19	36.90	0.00	-397.74	-1598.31	39.75	L	3	-1598.31	-5472.2
19	19	36.90	0.00	-397.74	-1598.31	39.75	L	3	-1598.31	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-249.26	-1120.11	41.10	L	3	-1120.11	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-249.26	-1120.11	41.10	M	3	-1120.11	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-127.09	-612.24	44.10	M	3	-612.24	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-127.09	-612.24	44.10	M	3	-612.24	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-111.71	-492.87	45.10	M	3	-492.87	-3868.4
22	22	42.25	7.40	-110.95	-492.87	45.10	O	3	-492.87	-1128.8
22	23	46.25	2.26	-41.89	-199.30	49.10	O	3	-199.30	-1128.8
23	23	46.25	0.00	-42.13	-199.30	49.10	O	3	-199.30	-1128.8
23	24	50.25	0.00	30.57	-174.23	53.10	O	3	-174.23	-1128.8
24	24	50.25	0.00	30.57	-174.23	47.40	O	3	-174.23	-1128.8
24	25	54.25	0.00	89.35	-414.11	51.40	O	3	-414.11	-1128.8
25	25	54.25	3.63	88.99	-414.11	51.40	O	3	-414.11	-1128.8
25	26	58.25	9.12	159.79	-911.06	55.40	O	3	-911.06	-1128.8
26	26	58.25	0.00	160.72	-911.06	55.40	M	3	-911.06	-3868.4
26	27	59.25	0.00	176.11	-1079.51	56.40	M	3	-1079.51	-3868.4

30/05/01

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ-.To.MZ-

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ-

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL + [0; .75]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ- + [0

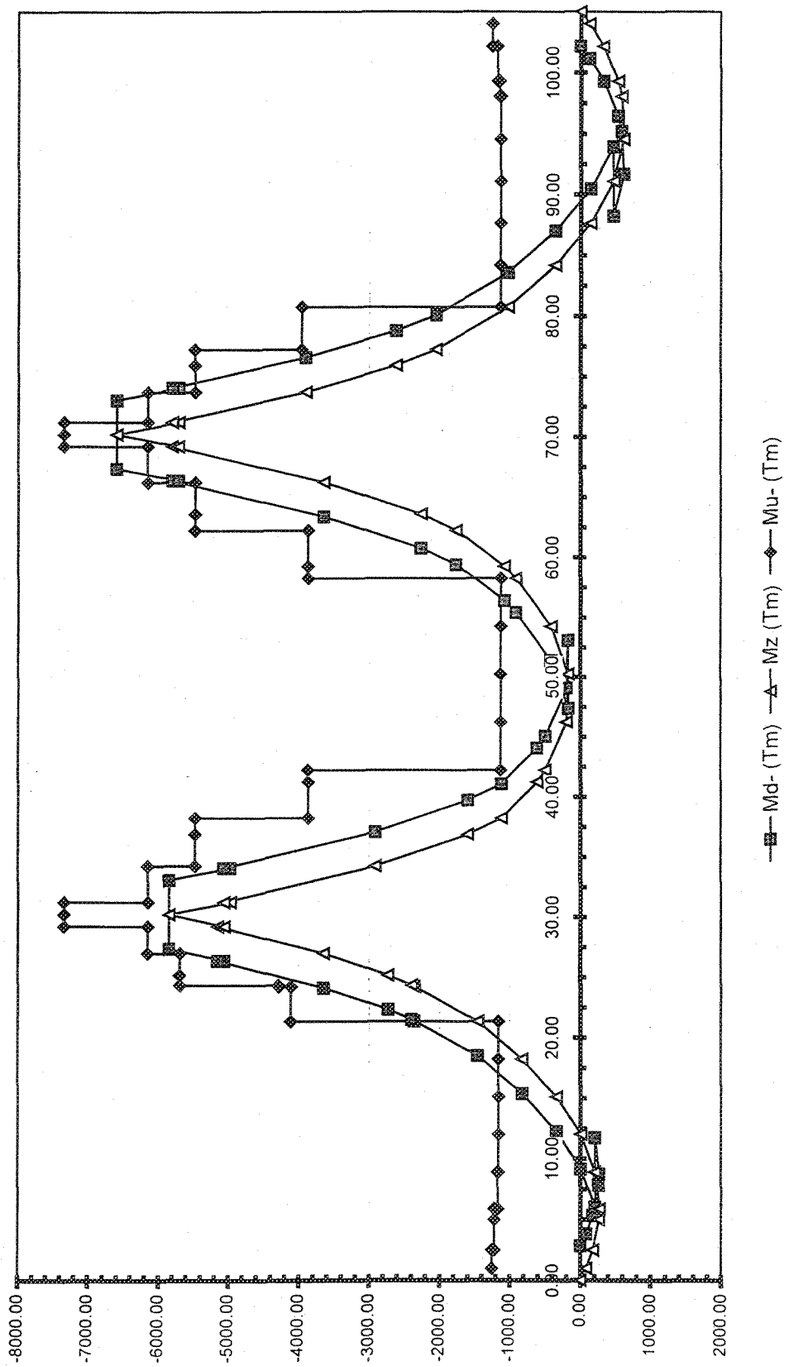
Coef. exc:

DECALAJE 2.85 Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
27	27	59.25	0.00	176.11	-1079.51	56.40	M	3	-1079.51	-3868.4
27	28	62.25	0.00	332.05	-1764.57	59.40	M	3	-1764.57	-3868.4
28	28	62.25	0.00	332.05	-1764.57	59.40	L	3	-1764.57	-5472.2
28	29	63.60	0.00	433.80	-2269.53	60.75	L	3	-2269.53	-5472.2
29	29	63.60	0.00	433.80	-2269.53	60.75	L	3	-2269.53	-5472.2
29	30	66.25	0.00	606.77	-3645.40	63.40	K	3	-3645.40	-5470.6
30	30	66.25	0.00	606.77	-3645.40	63.40	I	3	-3645.40	-6150.8
30	31	69.25	0.00	840.36	-5802.44	66.40	I	3	-5802.44	-6150.8
31	31	69.25	-236.90	805.04	-5709.13	66.40	J	3	-5709.13	-7339.7
31	32	70.25	-261.56	887.53	-6592.39	67.40	J	3	-6592.39	-7339.7
32	132	70.25	-271.07	-906.71	-6592.39	73.10	J	3	-6592.39	-7339.7
32	33	71.25	-246.15	-823.40	-5702.45	74.10	J	3	-5702.45	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-860.45	-5795.76	74.10	I	3	-5795.76	-6150.8
33	34	73.75	0.00	-642.64	-3900.72	76.60	I	3	-3900.72	-6150.8
34	34	73.75	0.00	-642.64	-3900.72	76.60	K	3	-3900.72	-5470.6
34	35	75.95	0.00	-503.00	-2620.56	78.80	L	3	-2620.56	-5472.2
35	35	75.95	0.00	-503.00	-2620.56	78.80	L	3	-2620.56	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-375.08	-2053.32	80.10	L	3	-2053.32	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-375.08	-2053.32	80.10	P	3	-2053.32	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-221.72	-1027.58	83.60	P	3	-1027.58	-3959.0
37	37	80.75	15.44	-219.89	-1027.58	83.60	Q	3	-1027.58	-1136.4
37	38	84.20	12.24	-168.40	-353.06	87.05	Q	3	-353.06	-1136.4
38	38	84.20	0.00	-169.85	-353.06	87.05	Q	3	-353.06	-1136.4
38	39	87.65	0.00	-119.14	145.51	90.50	Q	3	145.51	-1136.4
39	39	87.65	0.00	-119.14	145.51	90.50	Q	3	145.51	-1136.4
39	40	91.10	0.00	-68.45	469.18	93.95	Q	3	469.18	-1136.4
40	40	91.10	0.00	-68.45	469.18	88.25	Q	3	469.18	-1136.4
40	41	94.55	0.00	-17.76	617.97	91.70	Q	3	617.97	-1136.4
41	41	94.55	0.00	-17.76	617.97	91.70	Q	3	617.97	-1136.4
41	42	98.05	0.00	33.66	590.13	95.20	Q	3	590.13	-1136.4
42	42	98.05	0.00	33.66	590.13	95.20	R	3	590.13	-1155.5
42	43	99.30	0.00	52.04	536.63	96.45	R	3	536.63	-1155.5
43	43	99.30	0.00	52.04	536.63	96.45	S	3	536.63	-1180.9
43	44	102.15	0.00	93.92	328.67	99.30	S	3	328.67	-1180.9
44	44	102.15	0.00	93.92	328.67	99.30	A	3	328.67	-1255.0
44	45	104.00	0.00	121.09	129.83	101.15	A	3	129.83	-1255.0
45	45	104.00	0.00	121.09	129.83	101.15			129.83	
45	46	105.00	0.00	192.79	0.00	102.15			0.00	

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ-.To.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.GRAD.To.MZ-

Infrecuentes sin gradiente. Dominante GRAD

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3 HIP.To + [1; 1 35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL + [0; .6]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ- + [0;

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-159.75	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-87.58	96.30	3.85			96.30	
2	2	1.00	0.00	-87.58	96.30	3.85	A	3	96.30	-1255.0
2	3	2.50	0.00	-65.54	211.16	5.35	A	3	211.16	-1255.0
3	3	2.50	0.00	-65.54	211.16	5.35	B	3	211.16	-1222.5
3	4	5.00	0.00	-28.81	329.14	7.85	B	3	329.14	-1222.5
4	4	5.00	0.00	-28.81	329.14	7.85	B	3	329.14	-1222.5
4	5	5.90	0.00	-15.58	349.13	8.75	B	3	349.13	-1222.5
5	5	5.90	0.00	-15.58	349.13	8.75	C	3	349.13	-1172.3
5	6	8.90	0.00	28.50	329.76	11.75	C	3	329.76	-1172.3
6	6	8.90	0.00	28.50	329.76	6.05	D	3	329.76	-1160.5
6	7	12.01	0.00	74.22	169.90	9.16	D	3	169.90	-1160.5
7	7	12.01	0.00	74.22	169.90	9.16	D	3	169.90	-1160.5
7	8	15.13	0.00	119.97	-132.29	12.28	D	3	-132.29	-1160.5
8	8	15.13	0.00	119.97	-132.29	12.28	D	3	-132.29	-1160.5
8	9	18.24	0.00	165.70	-576.84	15.39	D	3	-576.84	-1160.5
9	9	18.24	13.11	163.99	-576.84	15.39	D	3	-576.84	-1160.5
9	10	21.35	16.33	210.51	-1164.91	18.50	D	3	-1164.91	-1160.5
10	10	21.35	0.00	212.65	-1164.91	18.50	E	3	-1164.91	-4113.6
10	11	24.25	0.00	344.67	-2027.53	21.40	E	3	-2027.53	-4113.6
11	11	24.25	0.00	344.67	-2027.53	21.40	F	3	-2027.53	-4285.6
11	12	24.35	0.00	346.92	-2062.08	21.50	F	3	-2062.08	-4285.6
12	12	24.35	0.00	346.92	-2062.08	21.50	G	3	-2062.08	-5690.1
12	13	25.20	0.00	410.41	-2380.67	22.35	G	3	-2380.67	-5690.1
13	13	25.20	0.00	410.41	-2380.67	22.35	G	3	-2380.67	-5690.1
13	14	27.00	0.00	541.12	-3236.09	24.15	H	3	-3236.09	-5685.1
14	14	27.00	0.00	541.12	-3236.09	24.15	I	3	-3236.09	-6150.8
14	15	29.25	0.00	664.75	-4607.58	26.40	I	3	-4607.58	-6150.8
15	15	29.25	-188.67	636.49	-4514.27	26.40	J	3	-4514.27	-7339.7
15	16	30.25	-209.41	706.97	-5225.85	27.40	J	3	-5225.85	-7339.7
16	116	30.25	-225.12	-773.74	-5225.85	33.10	J	3	-5225.85	-7339.7
16	17	31.25	-214.52	-735.08	-4442.50	34.10	J	3	-4442.50	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-766.92	-4535.81	34.10	I	3	-4535.81	-6150.8
17	18	34.25	0.00	-524.89	-2596.91	37.10	I	3	-2596.91	-6150.8
18	18	34.25	0.00	-524.89	-2596.91	37.10	K	3	-2596.91	-5470.6
18	19	36.90	0.00	-372.11	-1386.04	39.75	L	3	-1386.04	-5472.2
19	19	36.90	0.00	-372.11	-1386.04	39.75	L	3	-1386.04	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-235.68	-934.92	41.10	L	3	-934.92	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-235.68	-934.92	41.10	M	3	-934.92	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-128.90	-433.27	44.10	M	3	-433.27	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-128.90	-433.27	44.10	M	3	-433.27	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-113.52	-312.09	45.10	M	3	-312.09	-3868.4
22	22	42.25	7.40	-112.76	-312.09	45.10	O	3	-312.09	-1128.8
22	23	46.25	2.26	-43.70	-11.30	49.10	O	3	-11.30	-1128.8
23	23	46.25	0.00	-43.94	-11.30	49.10	O	3	-11.30	-1128.8
23	24	50.25	0.00	25.98	26.17	53.10	O	3	26.17	-1128.8
24	24	50.25	0.00	25.98	26.17	47.40	O	3	26.17	-1128.8
24	25	54.25	0.00	84.76	-195.34	51.40	O	3	-195.34	-1128.8
25	25	54.25	3.63	84.40	-195.34	51.40	O	3	-195.34	-1128.8
25	26	58.25	9.12	155.20	-673.93	55.40	O	3	-673.93	-1128.8
26	26	58.25	0.00	156.13	-673.93	55.40	M	3	-673.93	-3868.4
26	27	59.25	0.00	171.52	-837.78	56.40	M	3	-837.78	-3868.4

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.GRAD.To.MZ-

Infrecuentes sin gradiente. Dominante GRAD

[1: 1.35]PPV + [1: 1.35]PPR + [1: 1]fase3.HIP.To + [1: 1.35]H1 + [1, 1]fase5.HIP.To + [1: 1.35]H2 + [1: 1.35]H3 + [1: 1.35]CM + [7, 1.755]CMBAL + [0: .6]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ- + [0:

Coef. exc:

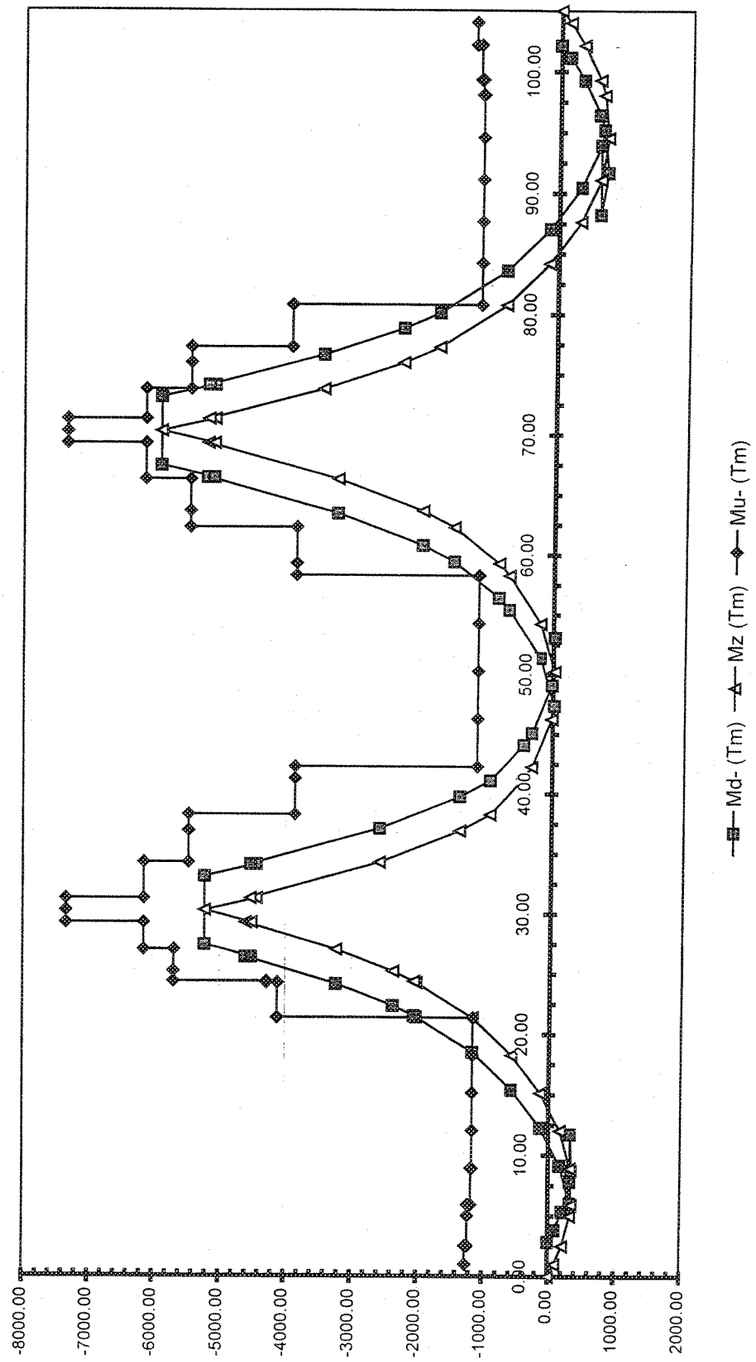
DECALAJE

2.85

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Ley decalada Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
27	27	59.25	0.00	171.52	-837.78	56.40	M	3	-837.78	-3868.4
27	28	62.25	0.00	318.57	-1505.06	59.40	M	3	-1505.06	-3868.4
28	28	62.25	0.00	318.57	-1505.06	59.40	L	3	-1505.06	-5472.2
28	29	63.60	0.00	405.46	-1984.21	60.75	L	3	-1984.21	-5472.2
29	29	63.60	0.00	405.46	-1984.21	60.75	L	3	-1984.21	-5472.2
29	30	66.25	0.00	556.63	-3257.11	63.40	K	3	-3257.11	-5470.6
30	30	66.25	0.00	556.63	-3257.11	63.40	I	3	-3257.11	-6150.8
30	31	69.25	0.00	756.28	-5215.55	66.40	I	3	-5215.55	-6150.8
31	31	69.25	-211.19	724.98	-5122.24	66.40	J	3	-5122.24	-7339.7
31	32	70.25	-232.10	795.77	-5915.32	67.40	J	3	-5915.32	-7339.7
32	132	70.25	-241.93	-815.97	-5915.32	73.10	J	3	-5915.32	-7339.7
32	33	71.25	-220.82	-744.52	-5111.64	74.10	J	3	-5111.64	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-777.61	-5204.95	74.10	I	3	-5204.95	-6150.8
33	34	73.75	0.00	-592.72	-3479.09	76.60	I	3	-3479.09	-6150.8
34	34	73.75	0.00	-592.72	-3479.09	76.60	K	3	-3479.09	-5470.6
34	35	75.95	0.00	-471.64	-2292.33	78.80	L	3	-2292.33	-5472.2
35	35	75.95	0.00	-471.64	-2292.33	78.80	L	3	-2292.33	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-363.66	-1752.15	80.10	L	3	-1752.15	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-363.66	-1752.15	80.10	P	3	-1752.15	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-210.87	-764.42	83.60	P	3	-764.42	-3959.0
37	37	80.75	15.44	-209.04	-764.42	83.60	Q	3	-764.42	-1136.4
37	38	84.20	12.24	-157.55	-127.33	87.05	Q	3	-127.33	-1136.4
38	38	84.20	0.00	-159.00	-127.33	87.05	Q	3	-127.33	-1136.4
38	39	87.65	0.00	-108.29	333.80	90.50	Q	3	333.80	-1136.4
39	39	87.65	0.00	-108.29	333.80	90.50	Q	3	333.80	-1136.4
39	40	91.10	0.00	-57.60	620.02	93.95	Q	3	620.02	-1136.4
40	40	91.10	0.00	-57.60	620.02	88.25	Q	3	620.02	-1136.4
40	41	94.55	0.00	-6.91	731.37	91.70	Q	3	731.37	-1136.4
41	41	94.55	0.00	-6.91	731.37	91.70	Q	3	731.37	-1136.4
41	42	98.05	0.00	44.51	665.55	95.20	Q	3	665.55	-1136.4
42	42	98.05	0.00	44.51	665.55	95.20	R	3	665.55	-1155.5
42	43	99.30	0.00	62.89	598.49	96.45	R	3	598.49	-1155.5
43	43	99.30	0.00	62.89	598.49	96.45	S	3	598.49	-1180.9
43	44	102.15	0.00	104.77	359.60	99.30	S	3	359.60	-1180.9
44	44	102.15	0.00	104.77	359.60	99.30	A	3	359.60	-1255.0
44	45	104.00	0.00	131.94	140.68	101.15	A	3	140.68	-1255.0
45	45	104.00	0.00	131.94	140.68	101.15			140.68	
45	46	105.00	0.00	192.79	0.00	102.15			0.00	

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.GRAD.To.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



Anexo Nº 2.2.11 . Envolventes de rotura a tiempo infinito

ENVOLVENTES DE ROTURA A TIEMPO INFINITO

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ+.Tinf.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ+

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [-.15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5 HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-212.28	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-597.77	620.78	-1.85			620.78	
2	2	1.00	0.00	-597.77	620.78	-1.85	A	3	620.78	2116.0
2	3	2.50	0.00	-515.64	1458.17	-0.35	A	3	1458.17	2116.0
3	3	2.50	0.00	-515.64	1458.31	-0.35	B	3	1458.31	3473.8
3	4	5.00	0.00	-414.27	2621.13	2.15	B	3	2621.13	3473.8
4	4	5.00	0.00	-414.27	2620.80	2.15	B	3	2620.80	3473.8
4	5	5.90	0.00	-362.00	2972.20	3.05	B	3	2972.20	3473.8
5	5	5.90	0.00	-362.00	2971.98	3.05	C	3	2971.98	4317.2
5	6	8.90	0.00	-224.48	3868.29	6.05	C	3	3868.29	4317.2
6	6	8.90	0.00	-224.48	3868.29	6.05	D	3	3868.29	4914.0
6	7	12.01	0.00	-89.09	4363.58	9.16	D	3	4363.58	4914.0
7	7	12.01	0.00	-89.09	4363.58	9.16	D	3	4363.58	4914.0
7	8	15.13	0.00	56.86	4422.07	12.28	D	3	4422.07	4914.0
8	8	15.13	0.00	56.86	4422.07	17.98	D	3	4422.07	4914.0
8	9	18.24	0.00	188.61	4040.11	21.09	D	3	4040.11	4914.0
9	9	18.24	6.38	187.79	4040.11	21.09	D	3	4040.11	4914.0
9	10	21.35	8.48	330.36	3209.45	24.20	D	3	3209.45	4914.0
10	10	21.35	0.00	331.48	3209.45	24.20	E	3	3209.45	4305.9
10	11	24.25	0.00	386.30	2211.56	27.10	E	3	2211.56	4305.9
11	11	24.25	0.00	386.30	2211.56	27.10	F	3	2211.56	3472.6
11	12	24.35	0.00	389.95	2172.75	27.20	F	3	2172.75	3472.6
12	12	24.35	0.00	389.95	2172.75	27.20	G	3	2172.75	3448.6
12	13	25.20	0.00	360.01	1850.52	28.05	G	3	1850.52	3448.6
13	13	25.20	0.00	360.01	1850.52	28.05	G	3	1850.52	3448.6
13	14	27.00	0.00	272.67	1311.49	29.85	H	3	1311.49	3391.2
14	14	27.00	0.00	272.67	1311.49	29.85	I	3	1311.49	2082.6
14	15	29.25	0.00	258.41	732.63	32.10	I	3	732.63	2082.6
15	15	29.25	-71.83	247.79	806.10	32.10	J	3	806.10	1545.3
15	16	30.25	-60.17	202.15	570.95	33.10	J	3	570.95	1545.3
16	116	30.25	-68.91	-234.30	570.67	27.40	J	3	570.67	1545.3
16	17	31.25	-69.21	-248.30	843.99	28.40	J	3	843.99	1545.3
17	17	31.25	0.00	-258.27	770.52	28.40	I	3	770.52	2082.6
17	18	34.25	0.00	-322.13	1625.55	31.40	I	3	1625.55	2082.6
18	18	34.25	0.00	-322.13	1625.55	31.40	K	3	1625.55	3969.0
18	19	36.90	0.00	-395.10	2534.57	34.05	L	3	2534.57	4040.0
19	19	36.90	0.00	-395.10	2534.57	34.05	L	3	2534.57	4040.0
19	20	38.25	0.00	-468.45	3076.36	35.40	L	3	3076.36	4040.0
20	20	38.25	0.00	-468.45	3076.36	35.40	M	3	3076.36	5596.9
20	21	41.25	0.00	-400.24	4431.55	38.40	M	3	4431.55	5596.9
21	21	41.25	0.00	-400.24	4431.55	38.40	M	3	4431.55	5596.9
21	22	42.25	0.00	-359.35	4811.18	39.40	M	3	4811.18	5596.9
22	22	42.25	1.63	-359.17	4811.18	39.40	O	3	4811.18	6775.5
22	23	46.25	1.53	-184.05	5903.56	43.40	O	3	5903.56	6775.5
23	23	46.25	0.00	-184.21	5903.56	43.40	O	3	5903.56	6775.5
23	24	50.25	0.00	-0.72	6271.34	47.40	O	3	6271.34	6775.5
24	24	50.25	0.00	-0.72	6271.34	53.10	O	3	6271.34	6775.5
24	25	54.25	0.00	182.78	5909.17	57.10	O	3	5909.17	6775.5
25	25	54.25	2.30	182.55	5909.17	57.10	O	3	5909.17	6775.5
25	26	58.25	2.04	355.90	4836.86	61.10	O	3	4836.86	6775.5
26	26	58.25	0.00	356.11	4836.86	61.10	M	3	4836.86	5596.9
26	27	59.25	0.00	397.10	4460.33	62.10	M	3	4460.33	5596.9

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ+.Tinf.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ+

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [-.15 ; 15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

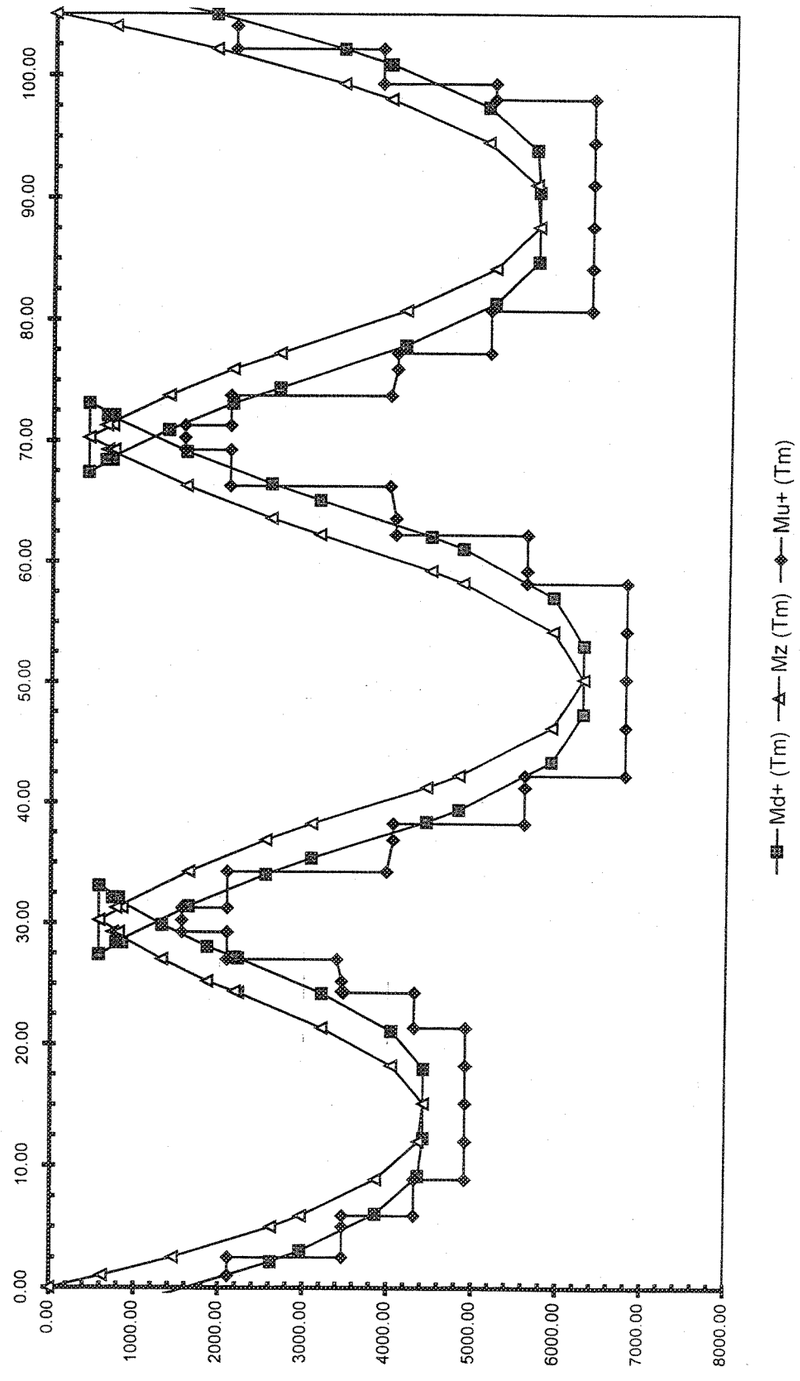
Coef. exc:

DECALAJE 2.85 — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md* (Tm)	Mu* (Tm)
27	27	59.25	0.00	397.10	4460.33	62.10	M	3	4460.33	5596.9
27	28	62.25	0.00	430.54	3147.59	65.10	M	3	3147.59	5596.9
28	28	62.25	0.00	430.54	3147.59	65.10	L	3	3147.59	4040.0
28	29	63.60	0.00	403.88	2572.06	66.45	L	3	2572.06	4040.0
29	29	63.60	0.00	403.88	2572.06	66.45	L	3	2572.06	4040.0
29	30	66.25	0.00	336.69	1571.19	69.10	K	3	1571.19	3969.0
30	30	66.25	0.00	336.69	1571.19	69.10	I	3	1571.19	2082.6
30	31	69.25	0.00	274.18	641.29	72.10	I	3	641.29	2082.6
31	31	69.25	-74.03	263.46	714.64	72.10	J	3	714.64	1545.3
31	32	70.25	-73.78	249.48	425.23	73.10	J	3	425.23	1545.3
32	132	70.25	-71.57	-239.79	424.98	67.40	J	3	424.98	1545.3
32	33	71.25	-71.10	-249.42	700.38	68.40	J	3	700.38	1545.3
33	33	71.25	0.00	-259.81	626.74	68.40	I	3	626.74	2082.6
33	34	73.75	0.00	-335.08	1354.24	70.90	I	3	1354.24	2082.6
34	34	73.75	0.00	-335.08	1354.24	70.90	K	3	1354.24	3969.0
34	35	75.95	0.00	-400.49	2108.65	73.10	L	3	2108.65	4040.0
35	35	75.95	0.00	-400.49	2108.65	73.10	L	3	2108.65	4040.0
35	36	77.25	0.00	-439.14	2662.96	74.40	L	3	2662.96	4040.0
36	36	77.25	0.00	-439.14	2662.96	74.40	P	3	2662.96	5133.1
36	37	80.75	0.00	-390.03	4133.42	77.90	P	3	4133.42	5133.1
37	37	80.75	8.27	-389.06	4133.42	77.90	Q	3	4133.42	6316.2
37	38	84.20	6.19	-227.75	5181.21	81.35	Q	3	5181.21	6316.2
38	38	84.20	0.00	-228.49	5181.21	81.35	Q	3	5181.21	6316.2
38	39	87.65	0.00	-74.59	5687.86	84.80	Q	3	5687.86	6316.2
39	39	87.65	0.00	-74.59	5687.86	90.50	Q	3	5687.86	6316.2
39	40	91.10	0.00	91.96	5651.98	93.95	Q	3	5651.98	6316.2
40	40	91.10	0.00	91.96	5651.98	93.95	Q	3	5651.98	6316.2
40	41	94.55	0.00	252.17	5076.05	97.40	Q	3	5076.05	6316.2
41	41	94.55	0.00	252.17	5076.05	97.40	Q	3	5076.05	6316.2
41	42	98.05	0.00	400.31	3933.90	100.90	Q	3	3933.90	6316.2
42	42	98.05	0.00	400.31	3934.03	100.90	R	3	3934.03	5151.9
42	43	99.30	0.00	467.42	3387.37	102.15	R	3	3387.37	5151.9
43	43	99.30	0.00	467.42	3387.28	102.15	S	3	3387.28	3837.8
43	44	102.15	0.00	588.06	1883.30	105.00	S	3	1883.30	3837.8
44	44	102.15	0.00	588.06	1883.13	105.00	A	3	1883.13	2116.0
44	45	104.00	0.00	680.55	703.66	106.85	A	3	703.66	2116.0
45	45	104.00	0.00	680.55	703.58	106.85			703.58	
45	46	105.00	0.00	247.55	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ+.Tinf.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.GRAD.Tinf.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante GRAD

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [-.15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

Coef. exc:

DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-212.28	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-546.62	567.70	-1.85			567.70	
2	2	1.00	0.00	-546.62	567.70	-1.85	A	3	567.70	2116.0
2	3	2.50	0.00	-474.03	1335.02	-0.35	A	3	1335.02	2116.0
3	3	2.50	0.00	-474.03	1335.16	-0.35	B	3	1335.16	3473.8
3	4	5.00	0.00	-381.44	2404.90	2.15	B	3	2404.90	3473.8
4	4	5.00	0.00	-381.44	2404.57	2.15	B	3	2404.57	3473.8
4	5	5.90	0.00	-335.49	2728.90	3.05	B	3	2728.90	3473.8
5	5	5.90	0.00	-335.49	2728.68	3.05	C	3	2728.68	4317.2
5	6	8.90	0.00	-211.69	3562.73	6.05	C	3	3562.73	4317.2
6	6	8.90	0.00	-211.69	3562.73	6.05	D	3	3562.73	4914.0
6	7	12.01	0.00	-89.08	4036.64	9.16	D	3	4036.64	4914.0
7	7	12.01	0.00	-89.08	4036.64	9.16	D	3	4036.64	4914.0
7	8	15.13	0.00	41.98	4116.61	12.28	D	3	4116.61	4914.0
8	8	15.13	0.00	41.98	4116.61	17.98	D	3	4116.61	4914.0
8	9	18.24	0.00	161.68	3799.71	21.09	D	3	3799.71	4914.0
9	9	18.24	6.38	160.85	3799.71	21.09	D	3	3799.71	4914.0
9	10	21.35	8.48	289.43	3079.12	24.20	D	3	3079.12	4914.0
10	10	21.35	0.00	290.55	3079.12	24.20	E	3	3079.12	4305.9
10	11	24.25	0.00	330.41	2223.84	27.10	E	3	2223.84	4305.9
11	11	24.25	0.00	330.41	2223.84	27.10	F	3	2223.84	3472.6
11	12	24.35	0.00	333.68	2190.63	27.20	F	3	2190.63	3472.6
12	12	24.35	0.00	333.68	2190.63	27.20	G	3	2190.63	3448.6
12	13	25.20	0.00	312.58	1913.16	28.05	G	3	1913.16	3448.6
13	13	25.20	0.00	312.58	1913.16	28.05	G	3	1913.16	3448.6
13	14	27.00	0.00	248.61	1432.39	29.85	H	3	1432.39	3391.2
14	14	27.00	0.00	248.61	1432.39	29.85	I	3	1432.39	2082.6
14	15	29.25	0.00	244.57	892.46	32.10	I	3	892.46	2082.6
15	15	29.25	-67.60	234.61	965.93	32.10	J	3	965.93	1545.3
15	16	30.25	-58.48	196.90	737.94	33.10	J	3	737.94	1545.3
16	116	30.25	-72.39	-245.13	737.66	27.40	J	3	737.66	1545.3
16	17	31.25	-72.70	-259.16	1021.46	28.40	J	3	1021.46	1545.3
17	17	31.25	0.00	-269.68	947.99	28.40	I	3	947.99	2082.6
17	18	34.25	0.00	-310.94	1806.47	31.40	I	3	1806.47	2082.6
18	18	34.25	0.00	-310.94	1806.47	31.40	K	3	1806.47	3969.0
18	19	36.90	0.00	-362.11	2665.89	34.05	L	3	2665.89	4040.0
19	19	36.90	0.00	-362.11	2665.89	34.05	L	3	2665.89	4040.0
19	20	38.25	0.00	-428.07	3158.75	35.40	L	3	3158.75	4040.0
20	20	38.25	0.00	-428.07	3158.75	35.40	M	3	3158.75	5596.9
20	21	41.25	0.00	-359.49	4381.85	38.40	M	3	4381.85	5596.9
21	21	41.25	0.00	-359.49	4381.85	38.40	M	3	4381.85	5596.9
21	22	42.25	0.00	-322.00	4722.45	39.40	M	3	4722.45	5596.9
22	22	42.25	1.63	-321.82	4722.45	39.40	O	3	4722.45	6775.5
22	23	46.25	1.53	-165.03	5703.31	43.40	O	3	5703.31	6775.5
23	23	46.25	0.00	-165.18	5703.31	43.40	O	3	5703.31	6775.5
23	24	50.25	0.00	-0.01	6032.04	47.40	O	3	6032.04	6775.5
24	24	50.25	0.00	-0.01	6032.04	53.10	O	3	6032.04	6775.5
24	25	54.25	0.00	165.16	5703.30	57.10	O	3	5703.30	6775.5
25	25	54.25	2.30	164.93	5703.30	57.10	O	3	5703.30	6775.5
25	26	58.25	2.04	319.96	4736.90	61.10	O	3	4736.90	6775.5
26	26	58.25	0.00	320.17	4736.90	61.10	M	3	4736.90	5596.9
26	27	59.25	0.00	357.74	4398.00	62.10	M	3	4398.00	5596.9

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.GRAD.Tinf.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante GRAD

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [-.15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

Coef. exc:

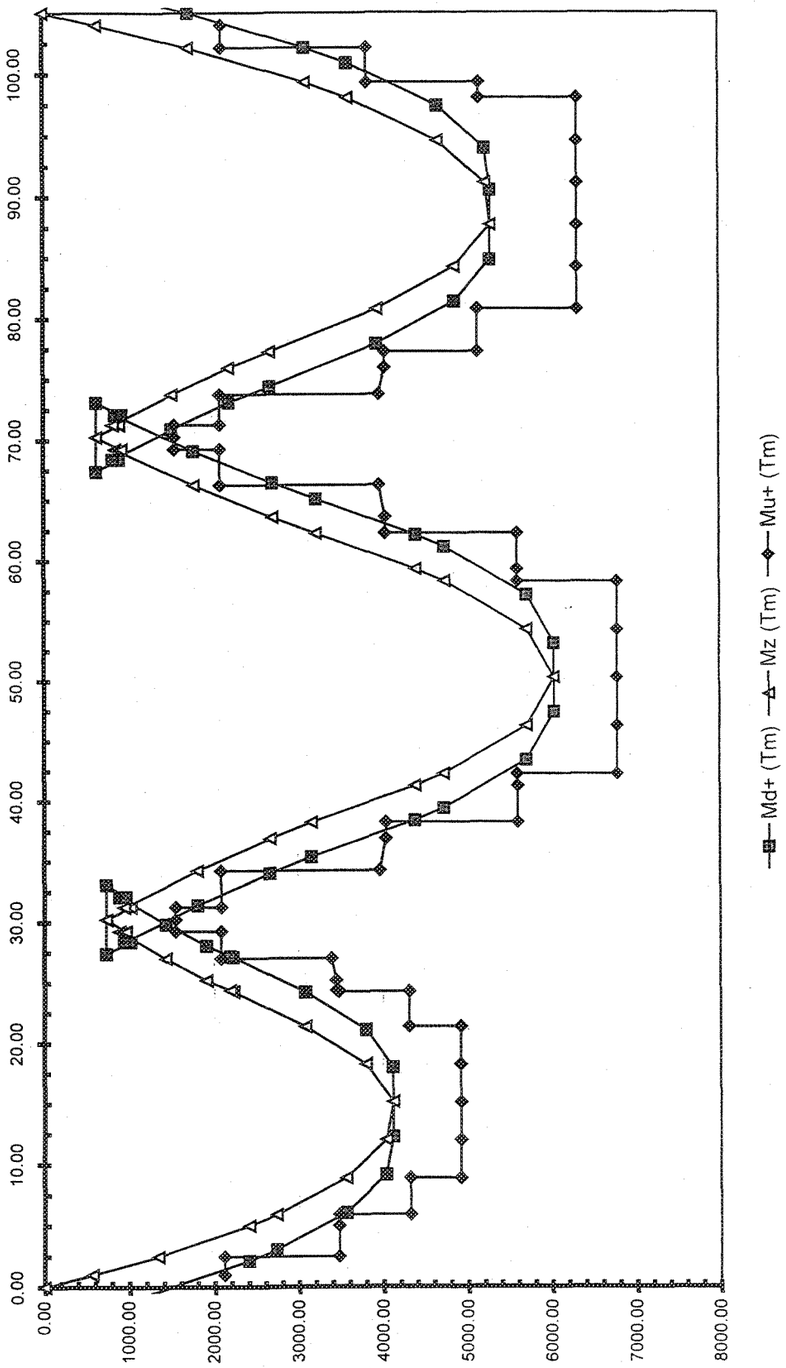
DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ (Tm)	Mu^+ (Tm)
27	27	59.25	0.00	357.74	4398.00	62.10	M	3	4398.00	5596.9
27	28	62.25	0.00	385.05	3220.82	65.10	M	3	3220.82	5596.9
28	28	62.25	0.00	385.05	3220.82	65.10	L	3	3220.82	4040.0
28	29	63.60	0.00	368.60	2702.22	66.45	L	3	2702.22	4040.0
29	29	63.60	0.00	368.60	2702.22	66.45	L	3	2702.22	4040.0
29	30	66.25	0.00	322.01	1771.91	69.10	K	3	1771.91	3969.0
30	30	66.25	0.00	322.01	1771.91	69.10	I	3	1771.91	2082.6
30	31	69.25	0.00	281.83	855.30	72.10	I	3	855.30	2082.6
31	31	69.25	-76.37	270.75	928.65	72.10	J	3	928.65	1545.3
31	32	70.25	-76.11	256.73	632.60	73.10	J	3	632.60	1545.3
32	132	70.25	-69.74	-234.11	632.35	67.40	J	3	632.35	1545.3
32	33	71.25	-69.28	-243.76	900.82	68.40	J	3	900.82	1545.3
33	33	71.25	0.00	-253.87	827.18	68.40	I	3	827.18	2082.6
33	34	73.75	0.00	-305.90	1514.01	70.90	I	3	1514.01	2082.6
34	34	73.75	0.00	-305.90	1514.01	70.90	K	3	1514.01	3969.0
34	35	75.95	0.00	-351.02	2192.85	73.10	L	3	2192.85	4040.0
35	35	75.95	0.00	-351.02	2192.85	73.10	L	3	2192.85	4040.0
35	36	77.25	0.00	-377.60	2673.31	74.40	L	3	2673.31	4040.0
36	36	77.25	0.00	-377.60	2673.31	74.40	P	3	2673.31	5133.1
36	37	80.75	0.00	-341.47	3950.15	77.90	P	3	3950.15	5133.1
37	37	80.75	8.27	-340.50	3950.15	77.90	Q	3	3950.15	6316.2
37	38	84.20	6.19	-195.38	4861.92	81.35	Q	3	4861.92	6316.2
38	38	84.20	0.00	-196.12	4861.92	81.35	Q	3	4861.92	6316.2
38	39	87.65	0.00	-57.15	5285.89	84.80	Q	3	5285.89	6316.2
39	39	87.65	0.00	-57.15	5285.89	90.50	Q	3	5285.89	6316.2
39	40	91.10	0.00	91.94	5221.15	93.95	Q	3	5221.15	6316.2
40	40	91.10	0.00	91.94	5221.15	93.95	Q	3	5221.15	6316.2
40	41	94.55	0.00	235.96	4669.68	97.40	Q	3	4669.68	6316.2
41	41	94.55	0.00	235.96	4669.68	97.40	Q	3	4669.68	6316.2
41	42	98.05	0.00	370.55	3608.02	100.90	Q	3	3608.02	6316.2
42	42	98.05	0.00	370.55	3608.15	100.90	R	3	3608.15	5151.9
42	43	99.30	0.00	429.98	3104.38	102.15	R	3	3104.38	5151.9
43	43	99.30	0.00	429.98	3104.28	102.15	S	3	3104.28	3837.8
43	44	102.15	0.00	539.59	1722.74	105.00	S	3	1722.74	3837.8
44	44	102.15	0.00	539.59	1722.57	105.00	A	3	1722.57	2116.0
44	45	104.00	0.00	622.08	643.25	106.85	A	3	643.25	2116.0
45	45	104.00	0.00	622.08	643.17	106.85			643.17	
45	46	105.00	0.00	247.55	0.00	107.85			0.00	

29/05/01

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.GRAD.Tinf.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



1

29/05/01

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ-.Tinf.MZ-

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ-

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP To + [- 15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1 35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

Coef. exc:

DECALAJE **2.85**

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Ley decalada Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-212.28	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-122.25	130.97	3.85			130.97	
2	2	1.00	0.00	-122.25	130.97	3.85	A	3	130.97	-1255.0
2	3	2.50	0.00	-100.20	297.68	5.35	A	3	297.68	-1255.0
3	3	2.50	0.00	-100.20	297.82	5.35	B	3	297.82	-1222.5
3	4	5.00	0.00	-63.47	502.77	7.85	B	3	502.77	-1222.5
4	4	5.00	0.00	-63.47	502.44	7.85	B	3	502.44	-1222.5
4	5	5.90	0.00	-50.24	553.84	8.75	B	3	553.84	-1222.5
5	5	5.90	0.00	-50.24	553.62	8.75	C	3	553.62	-1172.3
5	6	8.90	0.00	-6.15	638.22	11.75	C	3	638.22	-1172.3
6	6	8.90	0.00	-6.15	638.22	6.05	D	3	638.22	-1160.5
6	7	12.01	0.00	39.57	586.23	9.16	D	3	586.23	-1160.5
7	7	12.01	0.00	39.57	586.23	9.16	D	3	586.23	-1160.5
7	8	15.13	0.00	85.32	391.91	12.28	D	3	391.91	-1160.5
8	8	15.13	0.00	85.32	391.91	12.28	D	3	391.91	-1160.5
8	9	18.24	0.00	131.04	55.23	15.39	D	3	55.23	-1160.5
9	9	18.24	2.22	130.76	55.23	15.39	D	3	55.23	-1160.5
9	10	21.35	2.40	177.30	-424.32	18.50	D	3	-424.32	-1160.5
10	10	21.35	0.00	177.62	-424.32	18.50	E	3	-424.32	-4113.6
10	11	24.25	0.00	309.64	-1185.33	21.40	E	3	-1185.33	-4113.6
11	11	24.25	0.00	309.64	-1185.33	21.40	F	3	-1185.33	-4285.6
11	12	24.35	0.00	311.89	-1216.40	21.50	F	3	-1216.40	-4285.6
12	12	24.35	0.00	311.89	-1216.40	21.50	G	3	-1216.40	-5690.1
12	13	25.20	0.00	386.62	-1509.18	22.35	G	3	-1509.18	-5690.1
13	13	25.20	0.00	386.62	-1509.18	22.35	G	3	-1509.18	-5690.1
13	14	27.00	0.00	540.43	-2342.31	24.15	H	3	-2342.31	-5685.1
14	14	27.00	0.00	540.43	-2342.31	24.15	I	3	-2342.31	-6150.8
14	15	29.25	0.00	682.99	-3737.27	26.40	I	3	-3737.27	-6150.8
15	15	29.25	-206.71	650.82	-3663.81	26.40	J	3	-3663.81	-7339.7
15	16	30.25	-232.75	732.91	-4402.05	27.40	J	3	-4402.05	-7339.7
16	116	30.25	-275.15	-867.61	-4402.43	33.10	J	3	-4402.43	-7339.7
16	17	31.25	-261.81	-825.29	-3518.77	34.10	J	3	-3518.77	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-866.04	-3592.24	34.10	I	3	-3592.24	-6150.8
17	18	34.25	0.00	-579.46	-1422.45	37.10	I	3	-1422.45	-6150.8
18	18	34.25	0.00	-579.46	-1422.45	37.10	K	3	-1422.45	-5470.6
18	19	36.90	0.00	-404.44	-89.97	39.75	L	3	-89.97	-5472.2
19	19	36.90	0.00	-404.44	-89.97	39.75	L	3	-89.97	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-255.95	397.27	41.10	L	3	397.27	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-255.95	397.27	41.10	M	3	397.27	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-134.38	925.28	44.10	M	3	925.28	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-134.38	925.28	44.10	M	3	925.28	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-119.00	1051.95	45.10	M	3	1051.95	-3868.4
22	22	42.25	2.22	-118.75	1051.95	45.10	O	3	1051.95	-1128.8
22	23	46.25	0.09	-49.69	1375.24	49.10	O	3	1375.24	-1128.8
23	23	46.25	0.00	-49.70	1375.24	49.10	O	3	1375.24	-1128.8
23	24	50.25	0.00	23.01	1430.60	53.10	O	3	1430.60	-1128.8
24	24	50.25	0.00	23.01	1430.60	47.40	O	3	1430.60	-1128.8
24	25	54.25	0.00	81.78	1221.05	51.40	O	3	1221.05	-1128.8
25	25	54.25	0.24	81.76	1221.05	51.40	O	3	1221.05	-1128.8
25	26	58.25	2.74	152.59	755.03	55.40	O	3	755.03	-1128.8
26	26	58.25	0.00	152.87	755.03	55.40	M	3	755.03	-3868.4
26	27	59.25	0.00	168.25	594.46	56.40	M	3	594.46	-3868.4

1

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ-.Tinf.MZ-

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ-

[1. 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP To + [-.15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5 HIP.To + [-.155;-.155]fase11 HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

Coef. exc:

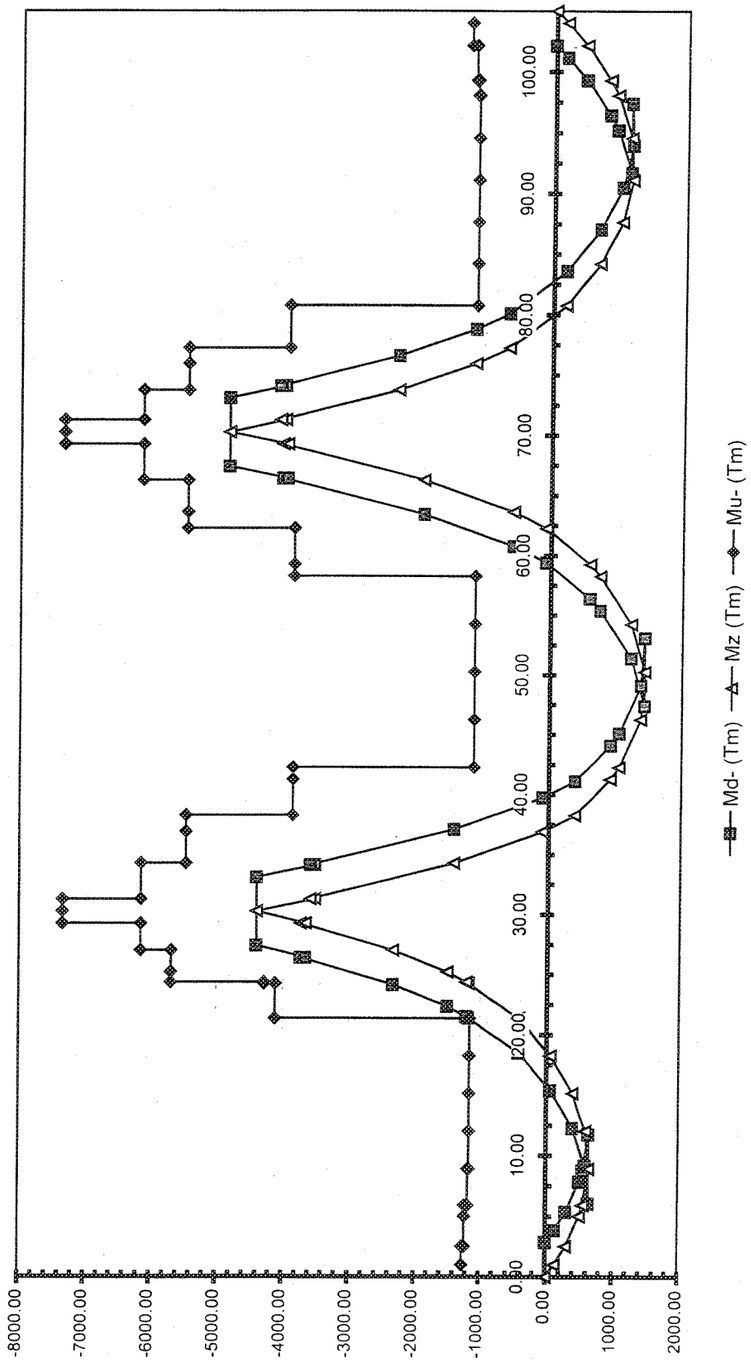
DECALAJE 2.85 — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md' (Tm)	Mu' (Tm)
27	27	59.25	0.00	168.25	594.46	56.40	M	3	594.46	-3868.4
27	28	62.25	0.00	324.20	-67.00	59.40	M	3	-67.00	-3868.4
28	28	62.25	0.00	324.20	-67.00	59.40	L	3	-67.00	-5472.2
28	29	63.60	0.00	425.95	-561.35	60.75	L	3	-561.35	-5472.2
29	29	63.60	0.00	425.95	-561.35	60.75	L	3	-561.35	-5472.2
29	30	66.25	0.00	598.92	-1916.38	63.40	K	3	-1916.38	-5470.6
30	30	66.25	0.00	598.92	-1916.38	63.40	I	3	-1916.38	-6150.8
30	31	69.25	0.00	832.51	-4049.65	66.40	I	3	-4049.65	-6150.8
31	31	69.25	-251.53	793.38	-3976.34	66.40	J	3	-3976.34	-7339.7
31	32	70.25	-277.77	875.86	-4851.58	67.40	J	3	-4851.58	-7339.7
32	132	70.25	-271.55	-854.76	-4851.91	73.10	J	3	-4851.91	-7339.7
32	33	71.25	-245.05	-771.44	-4012.44	74.10	J	3	-4012.44	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-809.58	-4086.15	74.10	I	3	-4086.15	-6150.8
33	34	73.75	0.00	-591.77	-2318.31	76.60	I	3	-2318.31	-6150.8
34	34	73.75	0.00	-591.77	-2318.31	76.60	K	3	-2318.31	-5470.6
34	35	75.95	0.00	-452.13	-1150.07	78.80	L	3	-1150.07	-5472.2
35	35	75.95	0.00	-452.13	-1150.07	78.80	L	3	-1150.07	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-324.21	-648.97	80.10	L	3	-648.97	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-324.21	-648.97	80.10	P	3	-648.97	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-170.85	198.67	83.60	P	3	198.67	-3959.0
37	37	80.75	2.08	-170.61	198.67	83.60	Q	3	198.67	-1136.4
37	38	84.20	1.91	-119.09	698.27	87.05	Q	3	698.27	-1136.4
38	38	84.20	0.00	-119.32	698.27	87.05	Q	3	698.27	-1136.4
38	39	87.65	0.00	-68.61	1022.45	90.50	Q	3	1022.45	-1136.4
39	39	87.65	0.00	-68.61	1022.45	90.50	Q	3	1022.45	-1136.4
39	40	91.10	0.00	-17.93	1171.74	93.95	Q	3	1171.74	-1136.4
40	40	91.10	0.00	-17.93	1171.74	93.95	Q	3	1171.74	-1136.4
40	41	94.55	0.00	32.77	1146.15	97.40	Q	3	1146.15	-1136.4
41	41	94.55	0.00	32.77	1146.15	91.70	Q	3	1146.15	-1136.4
41	42	98.05	0.00	84.19	941.30	95.20	Q	3	941.30	-1136.4
42	42	98.05	0.00	84.19	941.43	95.20	R	3	941.43	-1155.5
42	43	99.30	0.00	102.57	824.82	96.45	R	3	824.82	-1155.5
43	43	99.30	0.00	102.57	824.73	96.45	S	3	824.73	-1180.9
43	44	102.15	0.00	144.45	472.88	99.30	S	3	472.88	-1180.9
44	44	102.15	0.00	144.45	472.71	99.30	A	3	472.71	-1255.0
44	45	104.00	0.00	171.63	180.44	101.15	A	3	180.44	-1255.0
45	45	104.00	0.00	171.63	180.36	101.15			180.36	
45	46	105.00	0.00	247.55	0.00	102.15			0.00	

29/05/01

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ-.Tinf.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.GRAD.Tinf.MZ-

Infrecuentes con gradiente. Dominante GRAD

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [-.15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-212.28	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-135.85	144.57	3.85			144.57	
2	2	1.00	0.00	-135.85	144.57	3.85	A	3	144.57	-1255.0
2	3	2.50	0.00	-113.80	331.68	5.35	A	3	331.68	-1255.0
3	3	2.50	0.00	-113.80	331.82	5.35	B	3	331.82	-1222.5
3	4	5.00	0.00	-77.07	570.77	7.85	B	3	570.77	-1222.5
4	4	5.00	0.00	-77.07	570.44	7.85	B	3	570.44	-1222.5
4	5	5.90	0.00	-63.84	634.07	8.75	B	3	634.07	-1222.5
5	5	5.90	0.00	-63.84	633.85	8.75	C	3	633.85	-1172.3
5	6	8.90	0.00	-19.75	759.26	11.75	C	3	759.26	-1172.3
6	6	8.90	0.00	-19.75	759.26	6.05	D	3	759.26	-1160.5
6	7	12.01	0.00	25.97	749.60	9.16	D	3	749.60	-1160.5
7	7	12.01	0.00	25.97	749.60	9.16	D	3	749.60	-1160.5
7	8	15.13	0.00	71.72	597.61	12.28	D	3	597.61	-1160.5
8	8	15.13	0.00	71.72	597.61	12.28	D	3	597.61	-1160.5
8	9	18.24	0.00	117.44	303.26	15.39	D	3	303.26	-1160.5
9	9	18.24	2.22	117.16	303.26	15.39	D	3	303.26	-1160.5
9	10	21.35	2.40	163.70	-133.97	18.50	D	3	-133.97	-1160.5
10	10	21.35	0.00	164.02	-133.97	18.50	E	3	-133.97	-4113.6
10	11	24.25	0.00	296.04	-855.53	21.40	E	3	-855.53	-4113.6
11	11	24.25	0.00	296.04	-855.53	21.40	F	3	-855.53	-4285.6
11	12	24.35	0.00	298.29	-885.24	21.50	F	3	-885.24	-4285.6
12	12	24.35	0.00	298.29	-885.24	21.50	G	3	-885.24	-5690.1
12	13	25.20	0.00	361.78	-1162.52	22.35	G	3	-1162.52	-5690.1
13	13	25.20	0.00	361.78	-1162.52	22.35	G	3	-1162.52	-5690.1
13	14	27.00	0.00	492.49	-1930.39	24.15	H	3	-1930.39	-5685.1
14	14	27.00	0.00	492.49	-1930.39	24.15	I	3	-1930.39	-6150.8
14	15	29.25	0.00	616.12	-3192.46	26.40	I	3	-3192.46	-6150.8
15	15	29.25	-186.26	587.15	-3119.00	26.40	J	3	-3119.00	-7339.7
15	16	30.25	-208.58	657.63	-3781.75	27.40	J	3	-3781.75	-7339.7
16	116	30.25	-245.72	-775.96	-3782.13	33.10	J	3	-3782.13	-7339.7
16	17	31.25	-233.56	-737.29	-2991.91	34.10	J	3	-2991.91	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-773.61	-3065.37	34.10	I	3	-3065.37	-6150.8
17	18	34.25	0.00	-531.58	-1106.35	37.10	I	3	-1106.35	-6150.8
18	18	34.25	0.00	-531.58	-1106.35	37.10	K	3	-1106.35	-5470.6
18	19	36.90	0.00	-378.81	122.29	39.75	L	3	122.29	-5472.2
19	19	36.90	0.00	-378.81	122.29	39.75	L	3	122.29	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-242.37	582.45	41.10	L	3	582.45	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-242.37	582.45	41.10	M	3	582.45	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-136.18	1104.25	44.10	M	3	1104.25	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-136.18	1104.25	44.10	M	3	1104.25	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-120.80	1232.72	45.10	M	3	1232.72	-3868.4
22	22	42.25	2.22	-120.56	1232.72	45.10	O	3	1232.72	-1128.8
22	23	46.25	0.09	-51.50	1563.24	49.10	O	3	1563.24	-1128.8
23	23	46.25	0.00	-51.51	1563.24	49.10	O	3	1563.24	-1128.8
23	24	50.25	0.00	18.41	1631.00	53.10	O	3	1631.00	-1128.8
24	24	50.25	0.00	18.41	1631.00	47.40	O	3	1631.00	-1128.8
24	25	54.25	0.00	77.19	1439.82	51.40	O	3	1439.82	-1128.8
25	25	54.25	0.24	77.16	1439.82	51.40	O	3	1439.82	-1128.8
25	26	58.25	2.74	148.00	992.16	55.40	O	3	992.16	-1128.8
26	26	58.25	0.00	148.28	992.16	55.40	M	3	992.16	-3868.4
26	27	59.25	0.00	163.65	836.18	56.40	M	3	836.18	-3868.4

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.GRAD.Tinf.MZ-

Infrecuentes con gradiente. Dominante GRAD

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [-.15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

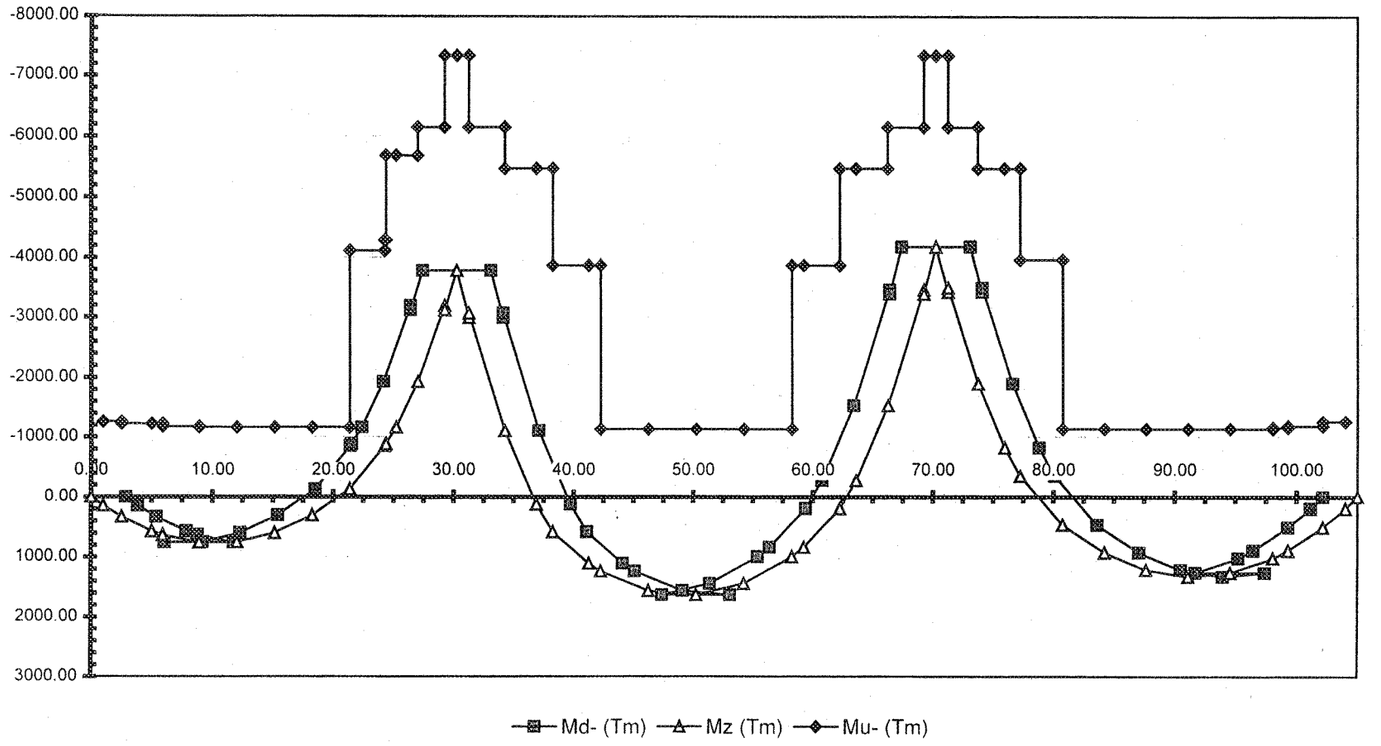
Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md⁻ (Tm)	Mu⁻ (Tm)
27	27	59.25	0.00	163.65	836.18	56.40	M	3	836.18	-3868.4
27	28	62.25	0.00	310.72	192.51	59.40	M	3	192.51	-3868.4
28	28	62.25	0.00	310.72	192.51	59.40	L	3	192.51	-5472.2
28	29	63.60	0.00	397.60	-276.03	60.75	L	3	-276.03	-5472.2
29	29	63.60	0.00	397.60	-276.03	60.75	L	3	-276.03	-5472.2
29	30	66.25	0.00	548.78	-1528.09	63.40	K	3	-1528.09	-5470.6
30	30	66.25	0.00	548.78	-1528.09	63.40	I	3	-1528.09	-6150.8
30	31	69.25	0.00	748.42	-3462.76	66.40	I	3	-3462.76	-6150.8
31	31	69.25	-225.83	713.31	-3389.46	66.40	J	3	-3389.46	-7339.7
31	32	70.25	-248.31	784.11	-4174.51	67.40	J	3	-4174.51	-7339.7
32	132	70.25	-242.42	-764.02	-4174.85	73.10	J	3	-4174.85	-7339.7
32	33	71.25	-219.73	-692.56	-3421.63	74.10	J	3	-3421.63	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-726.74	-3495.33	74.10	I	3	-3495.33	-6150.8
33	34	73.75	0.00	-541.85	-1896.68	76.60	I	3	-1896.68	-6150.8
34	34	73.75	0.00	-541.85	-1896.68	76.60	K	3	-1896.68	-5470.6
34	35	75.95	0.00	-420.77	-821.84	78.80	L	3	-821.84	-5472.2
35	35	75.95	0.00	-420.77	-821.84	78.80	L	3	-821.84	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-312.79	-347.81	80.10	L	3	-347.81	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-312.79	-347.81	80.10	P	3	-347.81	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-160.00	461.84	83.60	P	3	461.84	-3959.0
37	37	80.75	2.08	-159.76	461.84	83.60	Q	3	461.84	-1136.4
37	38	84.20	1.91	-108.24	924.00	87.05	Q	3	924.00	-1136.4
38	38	84.20	0.00	-108.47	924.00	87.05	Q	3	924.00	-1136.4
38	39	87.65	0.00	-57.76	1210.74	90.50	Q	3	1210.74	-1136.4
39	39	87.65	0.00	-57.76	1210.74	90.50	Q	3	1210.74	-1136.4
39	40	91.10	0.00	-7.08	1322.59	93.95	Q	3	1322.59	-1136.4
40	40	91.10	0.00	-7.08	1322.59	93.95	Q	3	1322.59	-1136.4
40	41	94.55	0.00	43.62	1259.55	97.40	Q	3	1259.55	-1136.4
41	41	94.55	0.00	43.62	1259.55	91.70	Q	3	1259.55	-1136.4
41	42	98.05	0.00	95.04	1016.72	95.20	Q	3	1016.72	-1136.4
42	42	98.05	0.00	95.04	1016.85	95.20	R	3	1016.85	-1155.5
42	43	99.30	0.00	113.42	886.67	96.45	R	3	886.67	-1155.5
43	43	99.30	0.00	113.42	886.58	96.45	S	3	886.58	-1180.9
43	44	102.15	0.00	155.30	503.81	99.30	S	3	503.81	-1180.9
44	44	102.15	0.00	155.30	503.64	99.30	A	3	503.64	-1255.0
44	45	104.00	0.00	182.48	191.29	101.15	A	3	191.29	-1255.0
45	45	104.00	0.00	182.48	191.21	101.15			191.21	
45	46	105.00	0.00	247.55	0.00	102.15			0.00	

Anexo Nº 2.2.12. Envolventes de rotura con refuerzo

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.GRAD.Tinf.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



ENVOLVENTES DE ROTURA CON REFUERZO

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ-.To.MZ-

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ- **CON REFUERZO**

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL + [0; .75]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ- + [0

Coef. exc:

DECALAJE **2.85** Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	d' REF(Tm	Mu' (Tm)
1	1	0.00	0.00	-159.75	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-73.98	82.70	3.85			82.70	
2	2	1.00	0.00	-73.98	82.70	3.85	A	3	82.70	-1255.0
2	3	2.50	0.00	-51.94	177.16	5.35	A	3	177.16	-1255.0
3	3	2.50	0.00	-51.94	177.16	5.35	B	3	177.16	-1222.5
3	4	5.00	0.00	-15.21	261.14	7.85	B	3	261.14	-1222.5
4	4	5.00	0.00	-15.21	261.14	7.85	B	3	261.14	-1222.5
4	5	5.90	0.00	-1.98	268.89	8.75	B	3	268.89	-1222.5
5	5	5.90	0.00	-1.98	268.89	8.75	C	3	268.89	-1172.3
5	6	8.90	0.00	42.10	208.72	11.75	C	3	208.72	-1172.3
6	6	8.90	0.00	42.10	208.72	6.05	D	3	208.72	-1160.5
6	7	12.01	0.00	87.82	6.52	9.16	D	3	6.52	-1160.5
7	7	12.01	0.00	87.82	6.52	9.16	D	3	6.52	-1160.5
7	8	15.13	0.00	133.57	-337.99	12.28	D	3	-337.99	-1160.5
8	8	15.13	0.00	133.57	-337.99	12.28	D	3	-337.99	-2452.0
8	9	18.24	0.00	179.30	-824.87	15.39	D	3	-824.87	-2452.0
9	9	18.24	13.11	177.59	-824.87	15.39	D	3	-824.87	-2452.0
9	10	21.35	16.33	224.11	-1455.27	18.50	D	3	-1455.27	-2452.0
10	10	21.35	0.00	226.25	-1455.27	18.50	E	3	-1455.27	-4113.6
10	11	24.25	0.00	358.27	-2357.33	21.40	E	3	-2357.33	-4113.6
11	11	24.25	0.00	358.27	-2357.33	21.40	F	3	-2357.33	-4285.6
11	12	24.35	0.00	360.52	-2393.24	21.50	F	3	-2393.24	-4285.6
12	12	24.35	0.00	360.52	-2393.24	21.50	G	3	-2393.24	-5690.1
12	13	25.20	0.00	435.25	-2727.33	22.35	G	3	-2727.33	-5690.1
13	13	25.20	0.00	435.25	-2727.33	22.35	G	3	-2727.33	-6654.0
13	14	27.00	0.00	589.06	-3648.01	24.15	H	3	-3648.01	-6654.0
14	14	27.00	0.00	589.06	-3648.01	24.15	I	3	-3648.01	-6654.0
14	15	29.25	0.00	731.62	-5152.39	26.40	I	3	-5152.39	-6654.0
15	15	29.25	-209.11	700.17	-5059.08	26.40	J	3	-5059.08	-7339.7
15	16	30.25	-233.57	782.25	-5846.15	27.40	J	3	-5846.15	-7339.7
16	116	30.25	-254.55	-865.39	-5846.15	33.10	J	3	-5846.15	-7339.7
16	17	31.25	-242.78	-823.08	-4969.36	34.10	J	3	-4969.36	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-859.35	-5062.67	34.10	I	3	-5062.67	-6654.0
17	18	34.25	0.00	-572.77	-2913.01	37.10	I	3	-2913.01	-6654.0
18	18	34.25	0.00	-572.77	-2913.01	37.10	K	3	-2913.01	-6654.0
18	19	36.90	0.00	-397.74	-1598.31	39.75	L	3	-1598.31	-6654.0
19	19	36.90	0.00	-397.74	-1598.31	39.75	L	3	-1598.31	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-249.26	-1120.11	41.10	L	3	-1120.11	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-249.26	-1120.11	41.10	M	3	-1120.11	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-127.09	-612.24	44.10	M	3	-612.24	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-127.09	-612.24	44.10	M	3	-612.24	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-111.71	-492.87	45.10	M	3	-492.87	-3868.4
22	22	42.25	7.40	-110.95	-492.87	45.10	O	3	-492.87	-2452.0
22	23	46.25	2.26	-41.89	-199.30	49.10	O	3	-199.30	-2452.0
23	23	46.25	0.00	-42.13	-199.30	49.10	O	3	-199.30	-2452.0
23	24	50.25	0.00	30.57	-174.23	53.10	O	3	-174.23	-2452.0
24	24	50.25	0.00	30.57	-174.23	47.40	O	3	-174.23	-2452.0
24	25	54.25	0.00	89.35	-414.11	51.40	O	3	-414.11	-2452.0
25	25	54.25	3.63	88.99	-414.11	51.40	O	3	-414.11	-2452.0
25	26	58.25	9.12	159.79	-911.06	55.40	O	3	-911.06	-2452.0
26	26	58.25	0.00	160.72	-911.06	55.40	M	3	-911.06	-3868.4
26	27	59.25	0.00	176.11	-1079.51	56.40	M	3	-1079.51	-3868.4

04/06/01

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ-.To.MZ-

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ- CON REFUERZO

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7; 1.755]CMBAL + [0; .75]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ- + [0

Coef. exc:

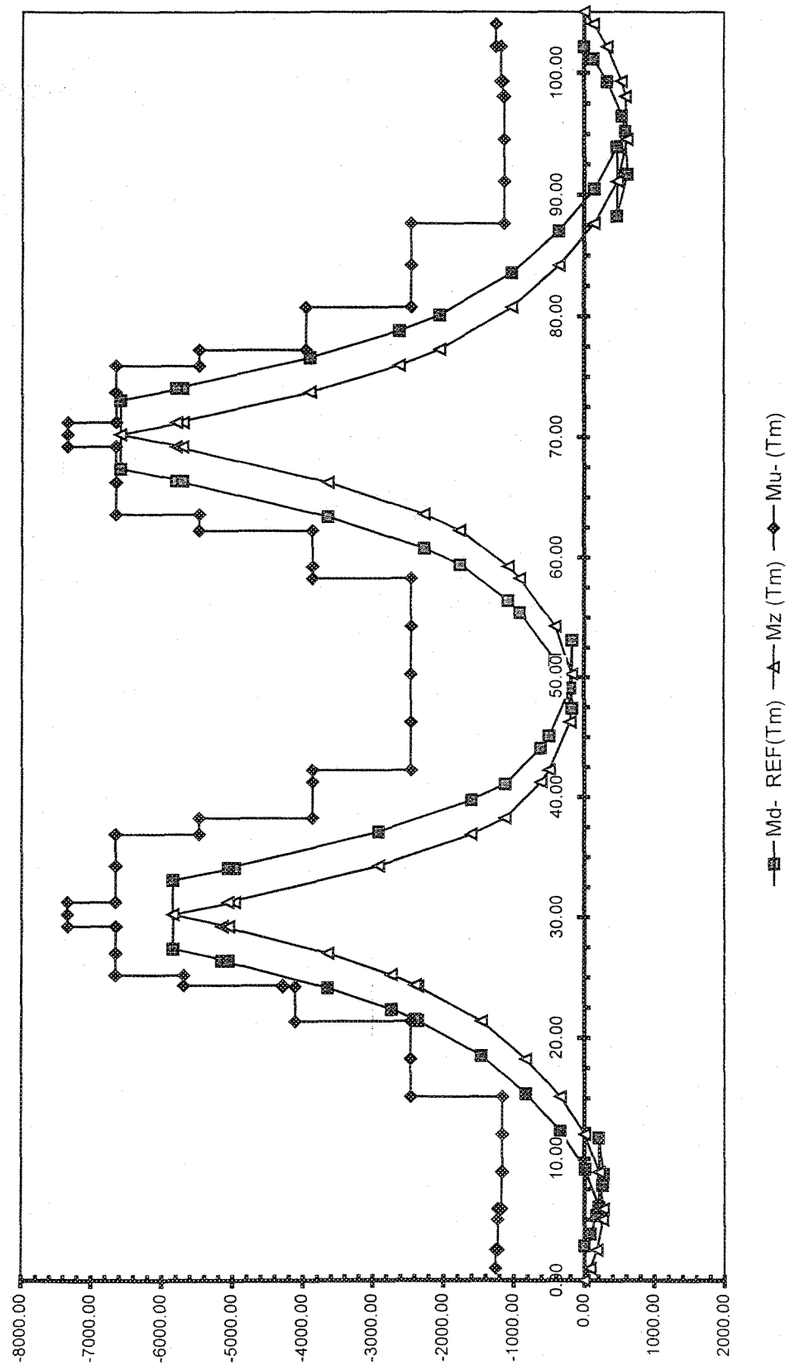
DECALAJE 2.85 Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	d' REF(Tm	Mu' (Tm)
27	27	59.25	0.00	176.11	-1079.51	56.40	M	3	-1079.51	-3868.4
27	28	62.25	0.00	332.05	-1764.57	59.40	M	3	-1764.57	-3868.4
28	28	62.25	0.00	332.05	-1764.57	59.40	L	3	-1764.57	-5472.2
28	29	63.60	0.00	433.80	-2269.53	60.75	L	3	-2269.53	-5472.2
29	29	63.60	0.00	433.80	-2269.53	60.75	L	3	-2269.53	-6654.0
29	30	66.25	0.00	606.77	-3645.40	63.40	K	3	-3645.40	-6654.0
30	30	66.25	0.00	606.77	-3645.40	63.40	I	3	-3645.40	-6654.0
30	31	69.25	0.00	840.36	-5802.44	66.40	I	3	-5802.44	-6654.0
31	31	69.25	-236.90	805.04	-5709.13	66.40	J	3	-5709.13	-7339.7
31	32	70.25	-261.56	887.53	-6592.39	67.40	J	3	-6592.39	-7339.7
32	132	70.25	-271.07	-906.71	-6592.39	73.10	J	3	-6592.39	-7339.7
32	33	71.25	-246.15	-823.40	-5702.45	74.10	J	3	-5702.45	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-860.45	-5795.76	74.10	I	3	-5795.76	-6654.0
33	34	73.75	0.00	-642.64	-3900.72	76.60	I	3	-3900.72	-6654.0
34	34	73.75	0.00	-642.64	-3900.72	76.60	K	3	-3900.72	-6654.0
34	35	75.95	0.00	-503.00	-2620.56	78.80	L	3	-2620.56	-6654.0
35	35	75.95	0.00	-503.00	-2620.56	78.80	L	3	-2620.56	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-375.08	-2053.32	80.10	L	3	-2053.32	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-375.08	-2053.32	80.10	P	3	-2053.32	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-221.72	-1027.58	83.60	P	3	-1027.58	-3959.0
37	37	80.75	15.44	-219.89	-1027.58	83.60	Q	3	-1027.58	-2452.0
37	38	84.20	12.24	-168.40	-353.06	87.05	Q	3	-353.06	-2452.0
38	38	84.20	0.00	-169.85	-353.06	87.05	Q	3	-353.06	-2452.0
38	39	87.65	0.00	-119.14	145.51	90.50	Q	3	145.51	-2452.0
39	39	87.65	0.00	-119.14	145.51	90.50	Q	3	145.51	-1136.4
39	40	91.10	0.00	-68.45	469.18	93.95	Q	3	469.18	-1136.4
40	40	91.10	0.00	-68.45	469.18	88.25	Q	3	469.18	-1136.4
40	41	94.55	0.00	-17.76	617.97	91.70	Q	3	617.97	-1136.4
41	41	94.55	0.00	-17.76	617.97	91.70	Q	3	617.97	-1136.4
41	42	98.05	0.00	33.66	590.13	95.20	Q	3	590.13	-1136.4
42	42	98.05	0.00	33.66	590.13	95.20	R	3	590.13	-1155.5
42	43	99.30	0.00	52.04	536.63	96.45	R	3	536.63	-1155.5
43	43	99.30	0.00	52.04	536.63	96.45	S	3	536.63	-1180.9
43	44	102.15	0.00	93.92	328.67	99.30	S	3	328.67	-1180.9
44	44	102.15	0.00	93.92	328.67	99.30	A	3	328.67	-1255.0
44	45	104.00	0.00	121.09	129.83	101.15	A	3	129.83	-1255.0
45	45	104.00	0.00	121.09	129.83	101.15			129.83	
45	46	105.00	0.00	192.79	0.00	102.15			0.00	

04/06/01

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ-.To.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



1

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:
INFREC1.GRAD.To.MZ-

Infrecuentes sin gradiente. Dominante GRAD **CON REFUERZO**

[1: 1.35]PPV + [1: 1.35]PPR + [1: 1]fase3.HIP.To + [1: 1.35]H1 + [1: 1]fase5.HIP.To + [1: 1.35]H2 + [1: 1.35]H3 + [1: 1.35]CM + [.7: 1.755]CMBAL + [0: .6]SCPASEO.EnvSCIAP MZ- + [0:

Coef. exc:

DECALAJE **2.85** — Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	d' REF(Tm	Mu' (Tm)
1	1	0.00	0.00	-159.75	0.00	2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-87.58	96.30	3.85			96.30	
2	2	1.00	0.00	-87.58	96.30	3.85	A	3	96.30	-1255.0
2	3	2.50	0.00	-65.54	211.16	5.35	A	3	211.16	-1255.0
3	3	2.50	0.00	-65.54	211.16	5.35	B	3	211.16	-1222.5
3	4	5.00	0.00	-28.81	329.14	7.85	B	3	329.14	-1222.5
4	4	5.00	0.00	-28.81	329.14	7.85	B	3	329.14	-1222.5
4	5	5.90	0.00	-15.58	349.13	8.75	B	3	349.13	-1222.5
5	5	5.90	0.00	-15.58	349.13	8.75	C	3	349.13	-1172.3
5	6	8.90	0.00	28.50	329.76	11.75	C	3	329.76	-1172.3
6	6	8.90	0.00	28.50	329.76	6.05	D	3	329.76	-1160.5
6	7	12.01	0.00	74.22	169.90	9.16	D	3	169.90	-1160.5
7	7	12.01	0.00	74.22	169.90	9.16	D	3	169.90	-1160.5
7	8	15.13	0.00	119.97	-132.29	12.28	D	3	-132.29	-1160.5
8	8	15.13	0.00	119.97	-132.29	12.28	D	3	-132.29	-2452.0
8	9	18.24	0.00	165.70	-576.84	15.39	D	3	-576.84	-2452.0
9	9	18.24	13.11	163.99	-576.84	15.39	D	3	-576.84	-2452.0
9	10	21.35	16.33	210.51	-1164.91	18.50	D	3	-1164.91	-2452.0
10	10	21.35	0.00	212.65	-1164.91	18.50	E	3	-1164.91	-4113.6
10	11	24.25	0.00	344.67	-2027.53	21.40	E	3	-2027.53	-4113.6
11	11	24.25	0.00	344.67	-2027.53	21.40	F	3	-2027.53	-4285.6
11	12	24.35	0.00	346.92	-2062.08	21.50	F	3	-2062.08	-4285.6
12	12	24.35	0.00	346.92	-2062.08	21.50	G	3	-2062.08	-5690.1
12	13	25.20	0.00	410.41	-2380.67	22.35	G	3	-2380.67	-5690.1
13	13	25.20	0.00	410.41	-2380.67	22.35	G	3	-2380.67	-6654.0
13	14	27.00	0.00	541.12	-3236.09	24.15	H	3	-3236.09	-6654.0
14	14	27.00	0.00	541.12	-3236.09	24.15	I	3	-3236.09	-6654.0
14	15	29.25	0.00	664.75	-4607.58	26.40	I	3	-4607.58	-6654.0
15	15	29.25	-188.67	636.49	-4514.27	26.40	J	3	-4514.27	-7339.7
15	16	30.25	-209.41	706.97	-5225.85	27.40	J	3	-5225.85	-7339.7
16	116	30.25	-225.12	-773.74	-5225.85	33.10	J	3	-5225.85	-7339.7
16	17	31.25	-214.52	-735.08	-4442.50	34.10	J	3	-4442.50	-7339.7
17	17	31.25	0.00	-766.92	-4535.81	34.10	I	3	-4535.81	-6654.0
17	18	34.25	0.00	-524.89	-2596.91	37.10	I	3	-2596.91	-6654.0
18	18	34.25	0.00	-524.89	-2596.91	37.10	K	3	-2596.91	-6654.0
18	19	36.90	0.00	-372.11	-1386.04	39.75	L	3	-1386.04	-6654.0
19	19	36.90	0.00	-372.11	-1386.04	39.75	L	3	-1386.04	-5472.2
19	20	38.25	0.00	-235.68	-934.92	41.10	L	3	-934.92	-5472.2
20	20	38.25	0.00	-235.68	-934.92	41.10	M	3	-934.92	-3868.4
20	21	41.25	0.00	-128.90	-433.27	44.10	M	3	-433.27	-3868.4
21	21	41.25	0.00	-128.90	-433.27	44.10	M	3	-433.27	-3868.4
21	22	42.25	0.00	-113.52	-312.09	45.10	M	3	-312.09	-3868.4
22	22	42.25	7.40	-112.76	-312.09	45.10	O	3	-312.09	-2452.0
22	23	46.25	2.26	-43.70	-11.30	49.10	O	3	-11.30	-2452.0
23	23	46.25	0.00	-43.94	-11.30	49.10	O	3	-11.30	-2452.0
23	24	50.25	0.00	25.98	26.17	53.10	O	3	26.17	-2452.0
24	24	50.25	0.00	25.98	26.17	47.40	O	3	26.17	-2452.0
24	25	54.25	0.00	84.76	-195.34	51.40	O	3	-195.34	-2452.0
25	25	54.25	3.63	84.40	-195.34	51.40	O	3	-195.34	-2452.0
25	26	58.25	9.12	155.20	-673.93	55.40	O	3	-673.93	-2452.0
26	26	58.25	0.00	156.13	-673.93	55.40	M	3	-673.93	-3868.4
26	27	59.25	0.00	171.52	-837.78	56.40	M	3	-837.78	-3868.4

1

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.GRAD.To.MZ-

Incuentes sin gradiente. Dominante GRAD CON REFUERZO

[1: 1.35]PPV + [1: 1.35]PPR + [1: 1]fase3 HIP To + [1: 1.35]H1 + [1: 1]fase5.HIP To + [1: 1.35]H2 + [1: 1.35]H3 + [1: 1.35]CM + [.7: 1.755]CMBAL + [0. 6]SCPASEO.EnvSCIAP.MZ- + [0.

Coef. exc:

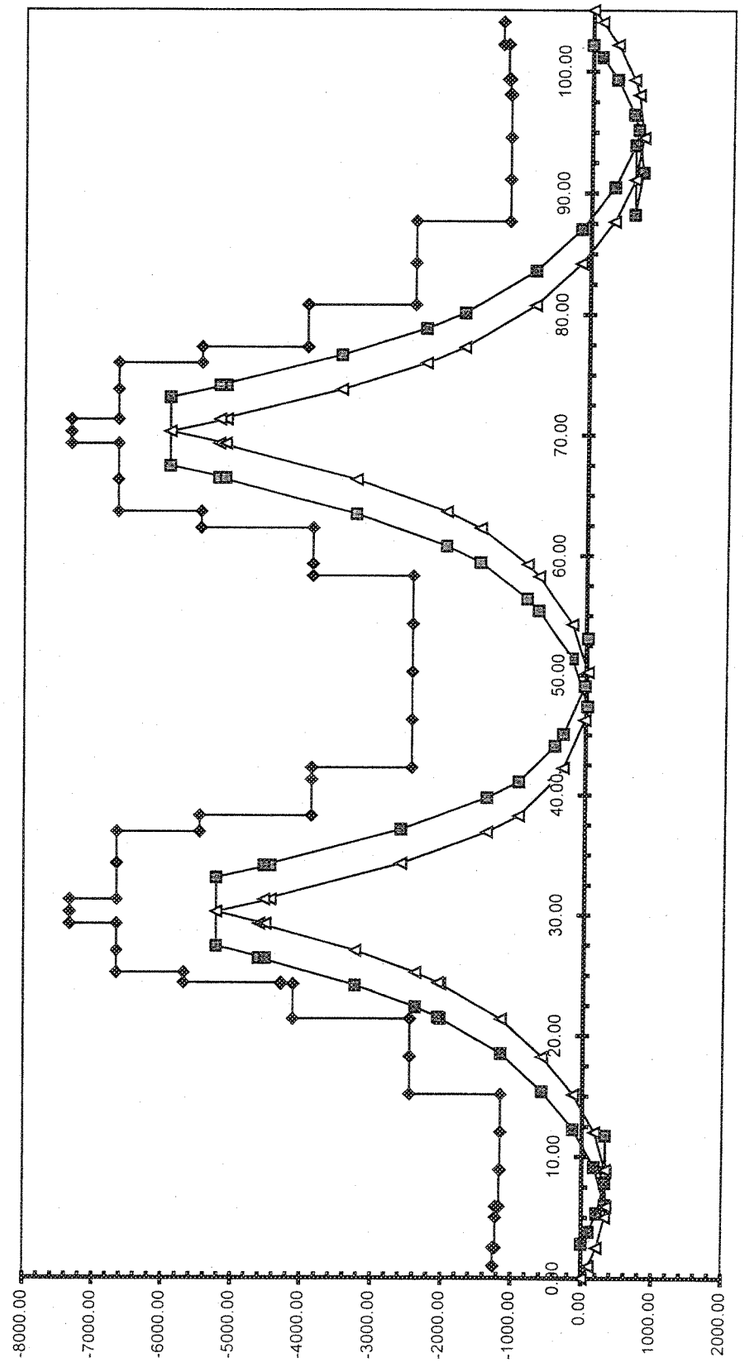
DECALAJE

2.85 **Ley decalada**

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	d' REF(Tm	Mu' (Tm)
27	27	59.25	0.00	171.52	-837.78	56.40	M	3	-837.78	-3868.4
27	28	62.25	0.00	318.57	-1505.06	59.40	M	3	-1505.06	-3868.4
28	28	62.25	0.00	318.57	-1505.06	59.40	L	3	-1505.06	-5472.2
28	29	63.60	0.00	405.46	-1984.21	60.75	L	3	-1984.21	-5472.2
29	29	63.60	0.00	405.46	-1984.21	60.75	L	3	-1984.21	-6654.0
29	30	66.25	0.00	556.63	-3257.11	63.40	K	3	-3257.11	-6654.0
30	30	66.25	0.00	556.63	-3257.11	63.40	I	3	-3257.11	-6654.0
30	31	69.25	0.00	756.28	-5215.55	66.40	I	3	-5215.55	-6654.0
31	31	69.25	-211.19	724.98	-5122.24	66.40	J	3	-5122.24	-7339.7
31	32	70.25	-232.10	795.77	-5915.32	67.40	J	3	-5915.32	-7339.7
32	132	70.25	-241.93	-815.97	-5915.32	73.10	J	3	-5915.32	-7339.7
32	33	71.25	-220.82	-744.52	-5111.64	74.10	J	3	-5111.64	-7339.7
33	33	71.25	0.00	-777.61	-5204.95	74.10	I	3	-5204.95	-6654.0
33	34	73.75	0.00	-592.72	-3479.09	76.60	I	3	-3479.09	-6654.0
34	34	73.75	0.00	-592.72	-3479.09	76.60	K	3	-3479.09	-6654.0
34	35	75.95	0.00	-471.64	-2292.33	78.80	L	3	-2292.33	-6654.0
35	35	75.95	0.00	-471.64	-2292.33	78.80	L	3	-2292.33	-5472.2
35	36	77.25	0.00	-363.66	-1752.15	80.10	L	3	-1752.15	-5472.2
36	36	77.25	0.00	-363.66	-1752.15	80.10	P	3	-1752.15	-3959.0
36	37	80.75	0.00	-210.87	-764.42	83.60	P	3	-764.42	-3959.0
37	37	80.75	15.44	-209.04	-764.42	83.60	Q	3	-764.42	-2452.0
37	38	84.20	12.24	-157.55	-127.33	87.05	Q	3	-127.33	-2452.0
38	38	84.20	0.00	-159.00	-127.33	87.05	Q	3	-127.33	-2452.0
38	39	87.65	0.00	-108.29	333.80	90.50	Q	3	333.80	-2452.0
39	39	87.65	0.00	-108.29	333.80	90.50	Q	3	333.80	-1136.4
39	40	91.10	0.00	-57.60	620.02	93.95	Q	3	620.02	-1136.4
40	40	91.10	0.00	-57.60	620.02	88.25	Q	3	620.02	-1136.4
40	41	94.55	0.00	-6.91	731.37	91.70	Q	3	731.37	-1136.4
41	41	94.55	0.00	-6.91	731.37	91.70	Q	3	731.37	-1136.4
41	42	98.05	0.00	44.51	665.55	95.20	Q	3	665.55	-1136.4
42	42	98.05	0.00	44.51	665.55	95.20	R	3	665.55	-1155.5
42	43	99.30	0.00	62.89	598.49	96.45	R	3	598.49	-1155.5
43	43	99.30	0.00	62.89	598.49	96.45	S	3	598.49	-1180.9
43	44	102.15	0.00	104.77	359.60	99.30	S	3	359.60	-1180.9
44	44	102.15	0.00	104.77	359.60	99.30	A	3	359.60	-1255.0
44	45	104.00	0.00	131.94	140.68	101.15	A	3	140.68	-1255.0
45	45	104.00	0.00	131.94	140.68	101.15			140.68	
45	46	105.00	0.00	192.79	0.00	102.15			0.00	

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.GRAD.To.MZ-

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ+.Tinf.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ+ **CON REFUERZO**

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [-.15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

Coef. exc:

DECALAJE **2.85** Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ ref(Tm)	Mu^+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-212.28	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-597.77	620.78	-1.85			620.78	
2	2	1.00	0.00	-597.77	620.78	-1.85	A	3	620.78	2607.5
2	3	2.50	0.00	-515.64	1458.17	-0.35	A	3	1458.17	2607.5
3	3	2.50	0.00	-515.64	1458.31	-0.35	B	3	1458.31	3960.3
3	4	5.00	0.00	-414.27	2621.13	2.15	B	3	2621.13	3960.3
4	4	5.00	0.00	-414.27	2620.80	2.15	B	3	2620.80	3960.3
4	5	5.90	0.00	-362.00	2972.20	3.05	B	3	2972.20	3960.3
5	5	5.90	0.00	-362.00	2971.98	3.05	C	3	2971.98	4317.2
5	6	8.90	0.00	-224.48	3868.29	6.05	C	3	3868.29	4317.2
6	6	8.90	0.00	-224.48	3868.29	6.05	D	3	3868.29	4914.0
6	7	12.01	0.00	-89.09	4363.58	9.16	D	3	4363.58	4914.0
7	7	12.01	0.00	-89.09	4363.58	9.16	D	3	4363.58	4914.0
7	8	15.13	0.00	56.86	4422.07	12.28	D	3	4422.07	4914.0
8	8	15.13	0.00	56.86	4422.07	17.98	D	3	4422.07	4914.0
8	9	18.24	0.00	188.61	4040.11	21.09	D	3	4040.11	4914.0
9	9	18.24	6.38	187.79	4040.11	21.09	D	3	4040.11	4914.0
9	10	21.35	8.48	330.36	3209.45	24.20	D	3	3209.45	4914.0
10	10	21.35	0.00	331.48	3209.45	24.20	E	3	3209.45	4305.9
10	11	24.25	0.00	386.30	2211.56	27.10	E	3	2211.56	4305.9
11	11	24.25	0.00	386.30	2211.56	27.10	F	3	2211.56	3472.6
11	12	24.35	0.00	389.95	2172.75	27.20	F	3	2172.75	3472.6
12	12	24.35	0.00	389.95	2172.75	27.20	G	3	2172.75	3448.6
12	13	25.20	0.00	360.01	1850.52	28.05	G	3	1850.52	3448.6
13	13	25.20	0.00	360.01	1850.52	28.05	G	3	1850.52	3448.6
13	14	27.00	0.00	272.67	1311.49	29.85	H	3	1311.49	3391.2
14	14	27.00	0.00	272.67	1311.49	29.85	I	3	1311.49	2556.6
14	15	29.25	0.00	258.41	732.63	32.10	I	3	732.63	2556.6
15	15	29.25	-71.83	247.79	806.10	32.10	J	3	806.10	1545.3
15	16	30.25	-60.17	202.15	570.95	33.10	J	3	570.95	1545.3
16	116	30.25	-68.91	-234.30	570.67	27.40	J	3	570.67	1545.3
16	17	31.25	-69.21	-248.30	843.99	28.40	J	3	843.99	1545.3
17	17	31.25	0.00	-258.27	770.52	28.40	I	3	770.52	2654.4
17	18	34.25	0.00	-322.13	1625.55	31.40	I	3	1625.55	2654.4
18	18	34.25	0.00	-322.13	1625.55	31.40	K	3	1625.55	3969.0
18	19	36.90	0.00	-395.10	2534.57	34.05	L	3	2534.57	4612.7
19	19	36.90	0.00	-395.10	2534.57	34.05	L	3	2534.57	4612.7
19	20	38.25	0.00	-468.45	3076.36	35.40	L	3	3076.36	4612.7
20	20	38.25	0.00	-468.45	3076.36	35.40	M	3	3076.36	6172.0
20	21	41.25	0.00	-400.24	4431.55	38.40	M	3	4431.55	6172.0
21	21	41.25	0.00	-400.24	4431.55	38.40	M	3	4431.55	6172.0
21	22	42.25	0.00	-359.35	4811.18	39.40	M	3	4811.18	6172.0
22	22	42.25	1.63	-359.17	4811.18	39.40	O	3	4811.18	6775.5
22	23	46.25	1.53	-184.05	5903.56	43.40	O	3	5903.56	6775.5
23	23	46.25	0.00	-184.21	5903.56	43.40	O	3	5903.56	6775.5
23	24	50.25	0.00	-0.72	6271.34	47.40	O	3	6271.34	6775.5
24	24	50.25	0.00	-0.72	6271.34	53.10	O	3	6271.34	6775.5
24	25	54.25	0.00	182.78	5909.17	57.10	O	3	5909.17	6775.5
25	25	54.25	2.30	182.55	5909.17	57.10	O	3	5909.17	6775.5
25	26	58.25	2.04	355.90	4836.86	61.10	O	3	4836.86	6775.5
26	26	58.25	0.00	356.11	4836.86	61.10	M	3	4836.86	6172.0
26	27	59.25	0.00	397.10	4460.33	62.10	M	3	4460.33	6172.0

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ+.Tinf.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante EnvTRENIAPF75B.MZ+ **CON REFUERZO**

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [-.15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

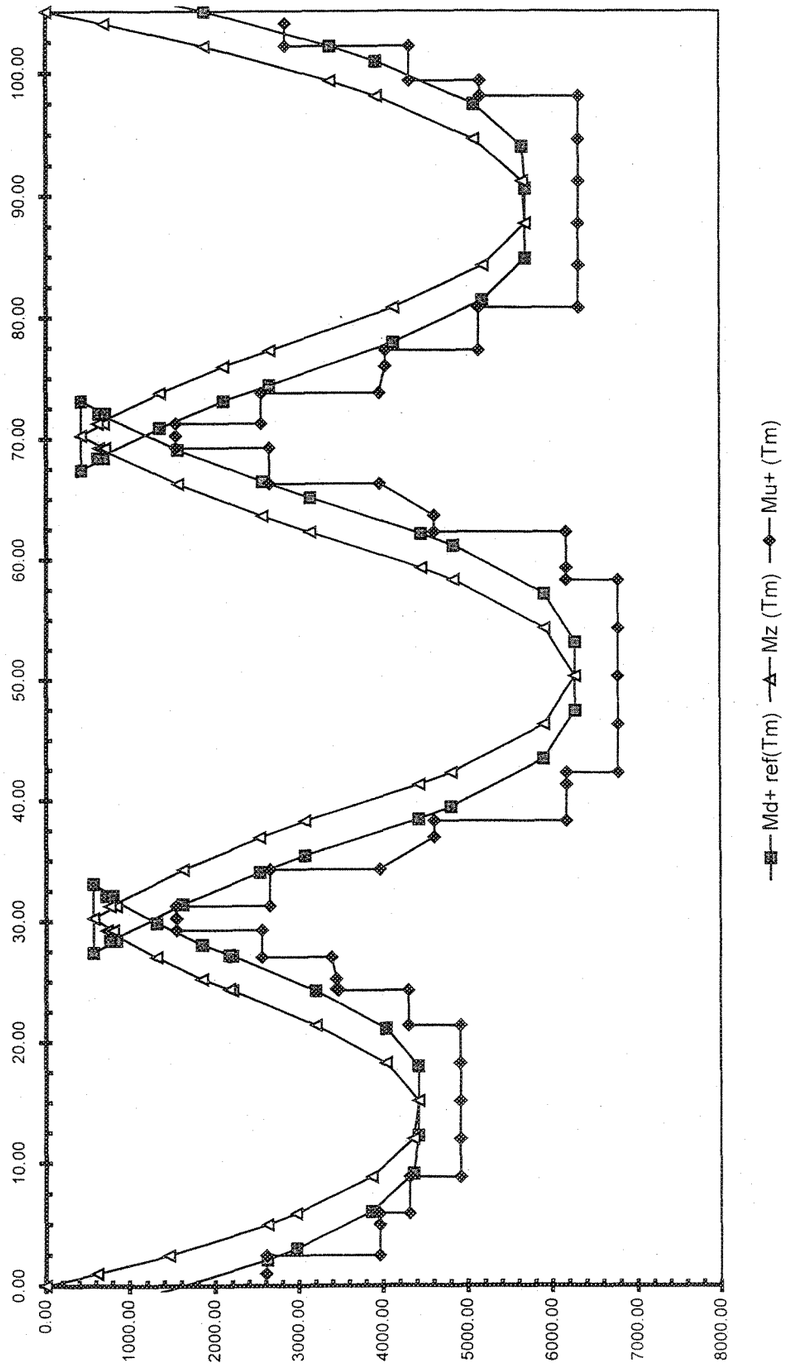
Coef. exc:

DECALAJE **2.85** Ley decalada

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ ref(Tm)	Mu^+ (Tm)
27	27	59.25	0.00	397.10	4460.33	62.10	M	3	4460.33	6172.0
27	28	62.25	0.00	430.54	3147.59	65.10	M	3	3147.59	6172.0
28	28	62.25	0.00	430.54	3147.59	65.10	L	3	3147.59	4612.7
28	29	63.60	0.00	403.88	2572.06	66.45	L	3	2572.06	4612.7
29	29	63.60	0.00	403.88	2572.06	66.45	L	3	2572.06	4612.7
29	30	66.25	0.00	336.69	1571.19	69.10	K	3	1571.19	3969.0
30	30	66.25	0.00	336.69	1571.19	69.10	I	3	1571.19	2654.4
30	31	69.25	0.00	274.18	641.29	72.10	I	3	641.29	2654.4
31	31	69.25	-74.03	263.46	714.64	72.10	J	3	714.64	1545.3
31	32	70.25	-73.78	249.48	425.23	73.10	J	3	425.23	1545.3
32	132	70.25	-71.57	-239.79	424.98	67.40	J	3	424.98	1545.3
32	33	71.25	-71.10	-249.42	700.38	68.40	J	3	700.38	1545.3
33	33	71.25	0.00	-259.81	626.74	68.40	I	3	626.74	2556.6
33	34	73.75	0.00	-335.08	1354.24	70.90	I	3	1354.24	2556.6
34	34	73.75	0.00	-335.08	1354.24	70.90	K	3	1354.24	3969.0
34	35	75.95	0.00	-400.49	2108.65	73.10	L	3	2108.65	4040.0
35	35	75.95	0.00	-400.49	2108.65	73.10	L	3	2108.65	4040.0
35	36	77.25	0.00	-439.14	2662.96	74.40	L	3	2662.96	4040.0
36	36	77.25	0.00	-439.14	2662.96	74.40	P	3	2662.96	5133.1
36	37	80.75	0.00	-390.03	4133.42	77.90	P	3	4133.42	5133.1
37	37	80.75	8.27	-389.06	4133.42	77.90	Q	3	4133.42	6316.2
37	38	84.20	6.19	-227.75	5181.21	81.35	Q	3	5181.21	6316.2
38	38	84.20	0.00	-228.49	5181.21	81.35	Q	3	5181.21	6316.2
38	39	87.65	0.00	-74.59	5687.86	84.80	Q	3	5687.86	6316.2
39	39	87.65	0.00	-74.59	5687.86	90.50	Q	3	5687.86	6316.2
39	40	91.10	0.00	91.96	5651.98	93.95	Q	3	5651.98	6316.2
40	40	91.10	0.00	91.96	5651.98	93.95	Q	3	5651.98	6316.2
40	41	94.55	0.00	252.17	5076.05	97.40	Q	3	5076.05	6316.2
41	41	94.55	0.00	252.17	5076.05	97.40	Q	3	5076.05	6316.2
41	42	98.05	0.00	400.31	3933.90	100.90	Q	3	3933.90	6316.2
42	42	98.05	0.00	400.31	3934.03	100.90	R	3	3934.03	5151.9
42	43	99.30	0.00	467.42	3387.37	102.15	R	3	3387.37	5151.9
43	43	99.30	0.00	467.42	3387.28	102.15	S	3	3387.28	4323.2
43	44	102.15	0.00	588.06	1883.30	105.00	S	3	1883.30	4323.2
44	44	102.15	0.00	588.06	1883.13	105.00	A	3	1883.13	2853.0
44	45	104.00	0.00	680.55	703.66	106.85	A	3	703.66	2853.0
45	45	104.00	0.00	680.55	703.58	106.85			703.58	
45	46	105.00	0.00	247.55	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA
INFREC1.EnvTRENIAPF75B.MZ+.Tinf.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:
INFREC1.GRAD.Tinf.MZ+

Infrecuentes con gradiente. Dominante GRAD **CON REFUERZO**

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [-.15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

Coef. exc:

						DECALAJE 2.85			Ley decalada	
Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ ref(Tm)	Mu^+ (Tm)
1	1	0.00	0.00	-212.28	0.00	-2.85			0.00	
1	2	1.00	0.00	-546.62	567.70	-1.85			567.70	
2	2	1.00	0.00	-546.62	567.70	-1.85	A	3	567.70	2607.5
2	3	2.50	0.00	-474.03	1335.02	-0.35	A	3	1335.02	2607.5
3	3	2.50	0.00	-474.03	1335.16	-0.35	B	3	1335.16	3960.3
3	4	5.00	0.00	-381.44	2404.90	2.15	B	3	2404.90	3960.3
4	4	5.00	0.00	-381.44	2404.57	2.15	B	3	2404.57	3960.3
4	5	5.90	0.00	-335.49	2728.90	3.05	B	3	2728.90	3960.3
5	5	5.90	0.00	-335.49	2728.68	3.05	C	3	2728.68	4317.2
5	6	8.90	0.00	-211.69	3562.73	6.05	C	3	3562.73	4317.2
6	6	8.90	0.00	-211.69	3562.73	6.05	D	3	3562.73	4914.0
6	7	12.01	0.00	-89.08	4036.64	9.16	D	3	4036.64	4914.0
7	7	12.01	0.00	-89.08	4036.64	9.16	D	3	4036.64	4914.0
7	8	15.13	0.00	41.98	4116.61	12.28	D	3	4116.61	4914.0
8	8	15.13	0.00	41.98	4116.61	17.98	D	3	4116.61	4914.0
8	9	18.24	0.00	161.68	3799.71	21.09	D	3	3799.71	4914.0
9	9	18.24	6.38	160.85	3799.71	21.09	D	3	3799.71	4914.0
9	10	21.35	8.48	289.43	3079.12	24.20	D	3	3079.12	4914.0
10	10	21.35	0.00	290.55	3079.12	24.20	E	3	3079.12	4305.9
10	11	24.25	0.00	330.41	2223.84	27.10	E	3	2223.84	4305.9
11	11	24.25	0.00	330.41	2223.84	27.10	F	3	2223.84	3472.6
11	12	24.35	0.00	333.68	2190.63	27.20	F	3	2190.63	3472.6
12	12	24.35	0.00	333.68	2190.63	27.20	G	3	2190.63	3448.6
12	13	25.20	0.00	312.58	1913.16	28.05	G	3	1913.16	3448.6
13	13	25.20	0.00	312.58	1913.16	28.05	G	3	1913.16	3448.6
13	14	27.00	0.00	248.61	1432.39	29.85	H	3	1432.39	3391.2
14	14	27.00	0.00	248.61	1432.39	29.85	I	3	1432.39	2556.6
14	15	29.25	0.00	244.57	892.46	32.10	I	3	892.46	2556.6
15	15	29.25	-67.60	234.61	965.93	32.10	J	3	965.93	1545.3
15	16	30.25	-58.48	196.90	737.94	33.10	J	3	737.94	1545.3
16	116	30.25	-72.39	-245.13	737.66	27.40	J	3	737.66	1545.3
16	17	31.25	-72.70	-259.16	1021.46	28.40	J	3	1021.46	1545.3
17	17	31.25	0.00	-269.68	947.99	28.40	I	3	947.99	2654.4
17	18	34.25	0.00	-310.94	1806.47	31.40	I	3	1806.47	2654.4
18	18	34.25	0.00	-310.94	1806.47	31.40	K	3	1806.47	3969.0
18	19	36.90	0.00	-362.11	2665.89	34.05	L	3	2665.89	4612.7
19	19	36.90	0.00	-362.11	2665.89	34.05	L	3	2665.89	4612.7
19	20	38.25	0.00	-428.07	3158.75	35.40	L	3	3158.75	4612.7
20	20	38.25	0.00	-428.07	3158.75	35.40	M	3	3158.75	6172.0
20	21	41.25	0.00	-359.49	4381.85	38.40	M	3	4381.85	6172.0
21	21	41.25	0.00	-359.49	4381.85	38.40	M	3	4381.85	6172.0
21	22	42.25	0.00	-322.00	4722.45	39.40	M	3	4722.45	6172.0
22	22	42.25	1.63	-321.82	4722.45	39.40	O	3	4722.45	6775.5
22	23	46.25	1.53	-165.03	5703.31	43.40	O	3	5703.31	6775.5
23	23	46.25	0.00	-165.18	5703.31	43.40	O	3	5703.31	6775.5
23	24	50.25	0.00	-0.01	6032.04	47.40	O	3	6032.04	6775.5
24	24	50.25	0.00	-0.01	6032.04	53.10	O	3	6032.04	6775.5
24	25	54.25	0.00	165.16	5703.30	57.10	O	3	5703.30	6775.5
25	25	54.25	2.30	164.93	5703.30	57.10	O	3	5703.30	6775.5
25	26	58.25	2.04	319.96	4736.90	61.10	O	3	4736.90	6775.5
26	26	58.25	0.00	320.17	4736.90	61.10	M	3	4736.90	6172.0
26	27	59.25	0.00	357.74	4398.00	62.10	M	3	4398.00	6172.0

CÁLCULO EN ROTURA

Hipótesis de cálculo:

INFREC1.GRAD.Tinf.MZ+

...cuentes con gradiente. Dominante GRAD **CON REFUERZO**

[1; 1.35]PPV + [1; 1.35]PPR + [1; 1]fase3.HIP.To + [- 15;-.15]fase10.HIP.To + [1; 1.35]H1 + [1; 1]fase5.HIP.To + [-.155;-.155]fase11.HIP.To + [1; 1.35]H2 + [1; 1.35]H3 + [1; 1.35]CM + [.7;

Coef. exc:

DECALAJE

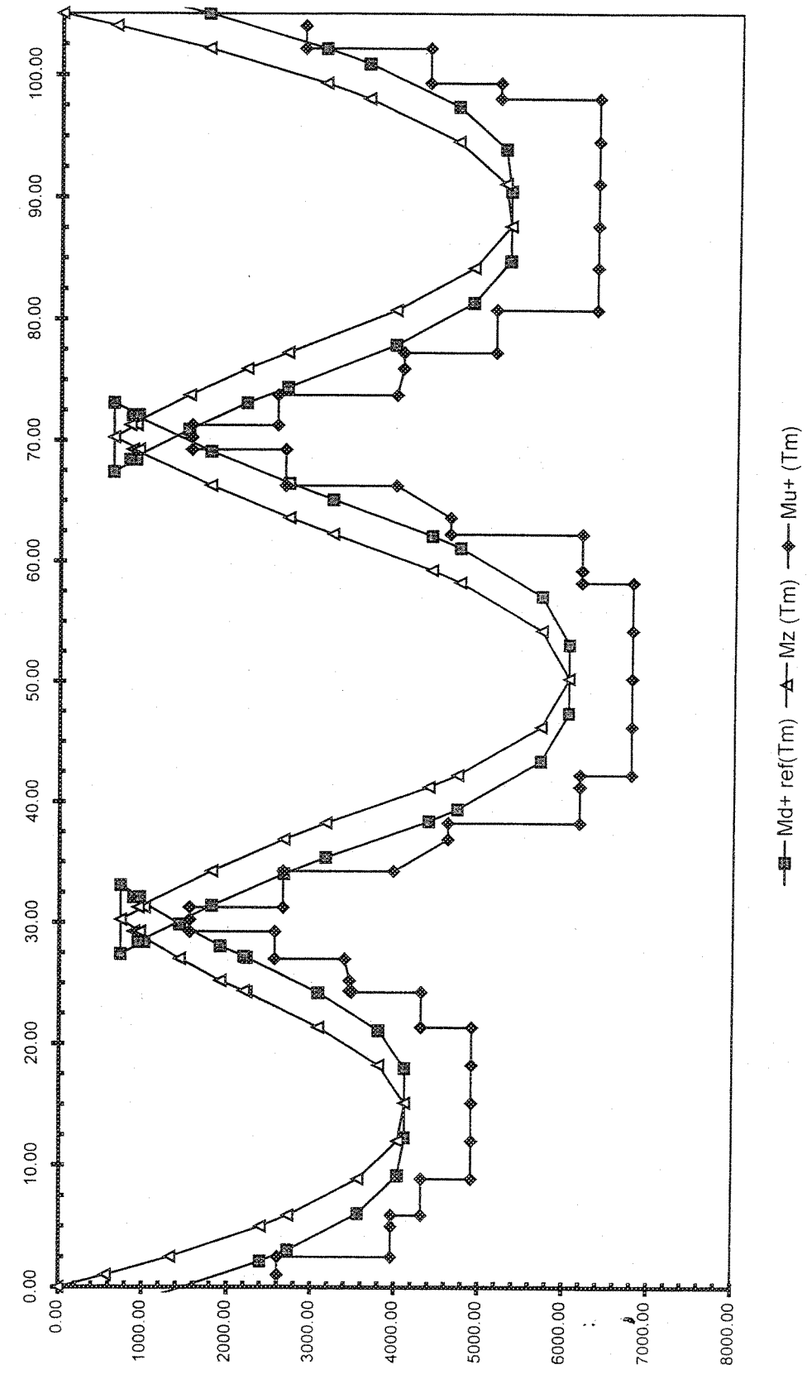
2.85 **Ley decalada**

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)	X	SECCION	TIPO	Md^+ ref(Tm)	Mu^+ (Tm)
27	27	59.25	0.00	357.74	4398.00	62.10	M	3	4398.00	6172.0
27	28	62.25	0.00	385.05	3220.82	65.10	M	3	3220.82	6172.0
28	28	62.25	0.00	385.05	3220.82	65.10	L	3	3220.82	4612.7
28	29	63.60	0.00	368.60	2702.22	66.45	L	3	2702.22	4612.7
29	29	63.60	0.00	368.60	2702.22	66.45	L	3	2702.22	4612.7
29	30	66.25	0.00	322.01	1771.91	69.10	K	3	1771.91	3969.0
30	30	66.25	0.00	322.01	1771.91	69.10	I	3	1771.91	2654.4
30	31	69.25	0.00	281.83	855.30	72.10	I	3	855.30	2654.4
31	31	69.25	-76.37	270.75	928.65	72.10	J	3	928.65	1545.3
31	32	70.25	-76.11	256.73	632.60	73.10	J	3	632.60	1545.3
32	132	70.25	-69.74	-234.11	632.35	67.40	J	3	632.35	1545.3
32	33	71.25	-69.28	-243.76	900.82	68.40	J	3	900.82	1545.3
33	33	71.25	0.00	-253.87	827.18	68.40	I	3	827.18	2556.6
33	34	73.75	0.00	-305.90	1514.01	70.90	I	3	1514.01	2556.6
34	34	73.75	0.00	-305.90	1514.01	70.90	K	3	1514.01	3969.0
34	35	75.95	0.00	-351.02	2192.85	73.10	L	3	2192.85	4040.0
35	35	75.95	0.00	-351.02	2192.85	73.10	L	3	2192.85	4040.0
35	36	77.25	0.00	-377.60	2673.31	74.40	L	3	2673.31	4040.0
36	36	77.25	0.00	-377.60	2673.31	74.40	P	3	2673.31	5133.1
36	37	80.75	0.00	-341.47	3950.15	77.90	P	3	3950.15	5133.1
37	37	80.75	8.27	-340.50	3950.15	77.90	Q	3	3950.15	6316.2
37	38	84.20	6.19	-195.38	4861.92	81.35	Q	3	4861.92	6316.2
38	38	84.20	0.00	-196.12	4861.92	81.35	Q	3	4861.92	6316.2
38	39	87.65	0.00	-57.15	5285.89	84.80	Q	3	5285.89	6316.2
39	39	87.65	0.00	-57.15	5285.89	90.50	Q	3	5285.89	6316.2
39	40	91.10	0.00	91.94	5221.15	93.95	Q	3	5221.15	6316.2
40	40	91.10	0.00	91.94	5221.15	93.95	Q	3	5221.15	6316.2
40	41	94.55	0.00	235.96	4669.68	97.40	Q	3	4669.68	6316.2
41	41	94.55	0.00	235.96	4669.68	97.40	Q	3	4669.68	6316.2
41	42	98.05	0.00	370.55	3608.02	100.90	Q	3	3608.02	6316.2
42	42	98.05	0.00	370.55	3608.15	100.90	R	3	3608.15	5151.9
42	43	99.30	0.00	429.98	3104.38	102.15	R	3	3104.38	5151.9
43	43	99.30	0.00	429.98	3104.28	102.15	S	3	3104.28	4323.2
43	44	102.15	0.00	539.59	1722.74	105.00	S	3	1722.74	4323.2
44	44	102.15	0.00	539.59	1722.57	105.00	A	3	1722.57	2853.0
44	45	104.00	0.00	622.08	643.25	106.85	A	3	643.25	2853.0
45	45	104.00	0.00	622.08	643.17	106.85			643.17	
45	46	105.00	0.00	247.55	0.00	107.85			0.00	

CONTROL EN ROTURA

INFREC1.GRAD.Tinf.MZ+

GRÁFICO DE ESFUERZOS



Anexo Nº 2.2.13. Momentos últimos de las secciones

MOMENTOS ÚLTIMOS DE LAS SECCIONES

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU A

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	10.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	32.0	13.3	279.4	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	1650.4	13.77	2817478.8
	(1)	958.3	22.58	2687139.2
	(2)	1028.3	21.21	2707003.5
F.pura -	(0)	1142.7	250.58	5087761.7
	(1)	520.3	225.29	4479968.3
	(2)	571.1	229.44	4576010.8
C.Simple	(0)	6194.3	89.05	63721950.9
	(1)	2147.0	89.43	22464886.5
	(2)	2458.3	89.36	25638562.8
T.Simple	(0)	123.3	99.02	1824563.5
	(1)	123.3	99.02	1824563.5
	(2)	123.3	99.02	1824563.5

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU A

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 760.22Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

.ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 1766.4 Xu(cm.): 74.2

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00215 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -493.8 Xu(cm.): 263.0

Nu(Tn.): 0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00116 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5124.4 aplicado en Yo(cm)= 177.4

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 900.3 aplicado en Yo(cm)= 225.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: ROTU A

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU A

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 760.22Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2109.8 Xu(cm.): 21.1

Nu(Tn.): 0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00080 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1255.0 Xu(cm.): 256.3

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00134 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8941.8 aplicado en Yo(cm)= 108.0

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1201.2 aplicado en Yo(cm)= 171.8

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU A

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 760.22Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2116.0 Xu(cm.): 19.5

Nu(Tn.): 0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00073 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1255.0 Xu(cm.): 256.3

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00134 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9590.3 aplicado en Yo(cm)= 101.7

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1201.2 aplicado en Yo(cm)= 171.8

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTRA

Seccion:ROTU B

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	10.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	54.0	13.3	277.6	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2081.8	17.42	4587910.7
	(1)	1208.2	28.63	4323172.8
	(2)	1296.5	26.88	4363629.6
F.pura -	(0)	1164.1	251.14	5103559.5
	(1)	541.3	227.71	4542920.2
	(2)	592.2	231.48	4629178.5
C.Simple	(0)	6220.5	89.83	64630009.6
	(1)	2173.2	91.67	23362105.7
	(2)	2484.5	91.32	26537869.1
T.Simple	(0)	149.5	129.96	2498406.3
	(1)	149.5	129.96	2498406.3
	(2)	149.5	129.96	2498406.3

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU B

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1178.34Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2749.6 Xu(cm.): 105.9

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00789
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -469.1 Xu(cm.): 259.5

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00147 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5124.4 aplicado en Yo(cm)= 177.4

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1375.4 aplicado en Yo(cm)= 242.5

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU B

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1178.34Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3461.9 Xu(cm.): 26.6

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00103 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1222.5 Xu(cm.): 252.3

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00165 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8941.8 aplicado en Yo(cm)= 108.0

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1676.4 aplicado en Yo(cm)= 201.2

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU B

SOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1178.34Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3473.8 Xu(cm.): 24.5

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00094 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1222.5 Xu(cm.): 252.3

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00165 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9590.3 aplicado en Yo(cm)= 101.7

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1676.4 aplicado en Yo(cm)= 201.2

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU C

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	68.0	13.3	276.3	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2306.9	19.32	5659800.0
	(1)	1282.2	31.83	5297802.8
	(2)	1436.4	29.84	5353234.5
F.pura -	(0)	1170.2	252.02	4960664.7
	(1)	549.6	230.16	4453473.3
	(2)	600.3	233.63	4530250.9
C.Simple	(0)	6234.0	90.35	65171704.6
	(1)	2186.7	93.13	23889010.9
	(2)	2498.0	92.60	27067606.3
T.Simple	(0)	163.1	146.35	2761678.4
	(1)	163.1	146.35	2761678.4
	(2)	163.1	146.35	2761678.4

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU C

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1444.42Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[Π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3174.5 Xu(cm.): 131.1

Nu(Tn.): .4 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00487
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -422.9 Xu(cm.): 257.3

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00166 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1663.2 aplicado en Yo(cm)= 249.7

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU C

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1444.42Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[Π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 4300.9 Xu(cm.): 29.6

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00117 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1172.3 Xu(cm.): 249.5

Nu(Tn.): -.9 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00186 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1964.2 aplicado en Yo(cm)= 213.4

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU C

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1444.42Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 4317.2 Xu(cm.): 27.3

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00106 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1172.3 Xu(cm.): 249.5

Nu(Tn.): -.9 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00186 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1964.2 aplicado en Yo(cm)= 213.4

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU D

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	78.0	13.3	275.6	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F. ura +	(0)	2458.0	20.58	6410312.7
	(1)	1305.8	34.02	5972768.5
	(2)	1466.2	31.81	6040144.5
F.pura -	(0)	1180.4	252.21	4964578.6
	(1)	559.6	231.02	4472618.2
	(2)	610.4	234.36	4546250.1
C.Simple	(0)	6245.9	90.69	65559510.0
	(1)	2198.6	94.10	24263624.9
	(2)	2509.9	93.45	27444731.2
T.Simple	(0)	175.0	154.84	2933934.9
	(1)	175.0	154.84	2933934.9
	(2)	175.0	154.84	2933934.9

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

NALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)*

T tulo Secci n: ROTU D

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1634.47Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3452.2 Xu(cm.): 147.7

Nu(Tn.): .4 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00357
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -414.2 Xu(cm.): 255.4

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00182 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1879.2 aplicado en Yo(cm)= 252.2

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

T tulo Secci n: ROTU D

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1634.47Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 4894.8 Xu(cm.): 31.7

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00126 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1160.5 Xu(cm.): 247.1

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00203 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2180.1 aplicado en Yo(cm)= 219.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU D

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1634.47Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 4914.0 Xu(cm.): 29.1

Nu(Tn.): 0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00114 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1160.5 Xu(cm.): 247.1

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00203 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2180.1 aplicado en Yo(cm)= 219.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU E

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	68.0	13.3	276.3	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	60.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2366.1	19.21	5660738.5
	(1)	1349.1	30.97	5315488.1
	(2)	1478.9	29.16	5366920.2
F.pura -	(0)	1337.0	238.95	8728657.6
	(1)	672.2	206.45	7372576.5
	(2)	727.3	211.37	7573516.8
C.Simple	(0)	6305.4	89.50	65565722.1
	(1)	2258.2	90.68	24304244.0
	(2)	2569.5	90.46	27478751.1
T.Simple	(0)	234.5	106.54	3610177.1
	(1)	234.5	106.54	3610177.1
	(2)	234.5	106.54	3610177.1

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci╞n: ROTU E

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2584.75Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3174.5 Xu(cm.): 129.3

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00487
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -422.9 Xu(cm.): 257.0

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00166 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1663.2 aplicado en Yo(cm)= 249.7

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci╞n: ROTU E

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2584.75Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 4280.3 Xu(cm.): 35.5

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00158 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -4113.6 Xu(cm.): 188.0

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00589
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3203.7 aplicado en Yo(cm)= 136.9

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU E

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2584.75Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 4305.9 Xu(cm.): 31.7

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00140 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -4113.6 Xu(cm.): 188.0

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00589
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3203.7 aplicado en Yo(cm)= 136.9

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU F

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	10.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	54.0	13.3	277.6	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	60.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2146.8	17.36	4588133.7
	(1)	1252.6	27.90	4334514.1
	(2)	1342.7	26.29	4372154.3
F.pura -	(0)	1329.3	238.05	8842364.4
	(1)	664.0	203.98	7391157.0
	(2)	719.2	209.18	7608481.9
C.Simple	(0)	6291.9	88.99	65018593.7
	(1)	2244.6	89.25	23761766.0
	(2)	2556.0	89.20	26935395.4
T.Simple	(0)	221.0	93.01	3130020.9
	(1)	221.0	93.01	3130020.9
	(2)	221.0	93.01	3130020.9

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU F

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2318.67Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[Π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2749.6 Xu(cm.): 104.2

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00789
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -469.1 Xu(cm.): 259.1

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00147 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5124.4 aplicado en Yo(cm)= 177.4

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1375.4 aplicado en Yo(cm)= 242.5

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU F

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2318.67Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[Π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3450.5 Xu(cm.): 32.4

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00143 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -4285.6 Xu(cm.): 198.0

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00712
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8941.8 aplicado en Yo(cm)= 108.0

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2915.9 aplicado en Yo(cm)= 122.4

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU F

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2318.67Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3472.6 Xu(cm.): 29.1

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00128 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -4285.6 Xu(cm.): 198.0

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00712
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9590.3 aplicado en Yo(cm)= 101.7

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

n.): 2915.9 aplicado en Yo(cm)= 122.4

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU G

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	10.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	54.0	13.3	277.6	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	120.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F. ura +	(0)	2212.3	17.31	4588342.9
	(1)	1299.4	27.23	4344633.4
	(2)	1391.1	25.75	4379819.2
F.pura -	(0)	1472.4	226.99	12198590.9
	(1)	774.0	186.15	9682980.6
	(2)	833.1	192.15	10046535.8
C.Simple	(0)	6363.4	88.17	65398451.9
	(1)	2316.1	86.98	24136768.5
	(2)	2627.4	87.20	27311301.7
T.Simple	(0)	292.4	74.11	3453009.0
	(1)	292.4	74.11	3453009.0
	(2)	292.4	74.11	3453009.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

NALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU G

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3459.00Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2749.5 Xu(cm.): 102.5

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00788
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -469.1 Xu(cm.): 258.7

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00147 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5124.4 aplicado en Yo(cm)= 177.4

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1375.4 aplicado en Yo(cm)= 242.5

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU G

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3459.00Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3412.5 Xu(cm.): 39.0

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00188 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -5690.1 Xu(cm.): 114.7

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00192
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8941.8 aplicado en Yo(cm)= 108.0

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 4155.4 aplicado en Yo(cm)= 90.5

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU G

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3459.00Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3448.6 Xu(cm.): 34.0

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00164 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -5690.1 Xu(cm.): 114.7

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00192
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9590.3 aplicado en Yo(cm)= 101.7

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

n.): 4155.4 aplicado en Yo(cm)= 90.5

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU H

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	490.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	54.0	13.3	277.7	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	50.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	120.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F. ura +	(0)	1943.2	19.33	4539033.2
	(1)	1145.4	30.05	4281623.9
	(2)	1226.3	28.47	4318208.1
F.pura -	(0)	1466.6	227.40	12081316.9
	(1)	769.5	186.78	9610535.3
	(2)	828.5	192.76	9968155.8
C.Simple	(0)	5599.5	98.14	60704755.0
	(1)	2059.4	95.93	22632096.4
	(2)	2331.7	96.34	25562473.2
T.Simple	(0)	289.3	74.57	3450129.5
	(1)	289.3	74.57	3450129.5
	(2)	289.3	74.57	3450129.5

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

NALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)*

Título Sección: ROTU H

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3459.00Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2737.2 Xu(cm.): 102.9

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00771
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -434.3 Xu(cm.): 258.8

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00146 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1360.9 aplicado en Yo(cm)= 244.9

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU H

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3459.00Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3361.7 Xu(cm.): 44.6

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00221 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -5685.1 Xu(cm.): 116.6

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00193
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8326.3 aplicado en Yo(cm)= 114.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 4140.8 aplicado en Yo(cm)= 90.8

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU H

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3459.00Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3391.2 Xu(cm.): 40.9

Nu(Tn.): -.4 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00203 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -5685.1 Xu(cm.): 116.6

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0
Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00193
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8623.8 aplicado en Yo(cm)= 111.4

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 4140.8 aplicado en Yo(cm)= 90.8

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216

Seccion:ROTU I

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	490.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	32.0	13.3	279.4	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	50.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	120.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F. ura +	(0)	1588.8	15.49	2790152.4
	(1)	942.2	23.81	2659783.7
	(2)	1006.8	22.59	2678023.3
F.pura -	(0)	1446.1	226.52	12018936.9
	(1)	750.0	183.65	9395577.7
	(2)	809.0	190.05	9781564.6
C.Simple	(0)	5573.3	97.30	59873611.4
	(1)	2033.2	93.61	21773231.7
	(2)	2305.5	94.30	24708782.8
T.Simple	(0)	263.1	54.53	2283155.6
	(1)	263.1	54.53	2283155.6
	(2)	263.1	54.53	2283155.6

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

NALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)*

Tftulo Secci├n: ROTU I

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3040.88Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╔*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FL ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 1763.4 Xu(cm.): 69.9

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00219 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -459.3 Xu(cm.): 262.2

Nu(Tn.): 0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00115 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 885.7 aplicado en Yo(cm)= 228.2

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU I

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3040.88Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╔*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2064.2 Xu(cm.): 37.7

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00187 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -6150.8 Xu(cm.): 125.5

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00232
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8326.3 aplicado en Yo(cm)= 114.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3665.6 aplicado en Yo(cm)= 66.8

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU I

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3040.88Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2082.6 Xu(cm.): 34.8

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00173 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -6150.8 Xu(cm.): 125.5

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00232
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8623.8 aplicado en Yo(cm)= 111.4

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3665.6 aplicado en Yo(cm)= 66.8

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Título Sección: ROTU J MAC

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2794.57Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 1545.3 Xu(cm.): 32.3

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00160 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -7339.7 Xu(cm.): 223.2

Nu(Tn.): 0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00286 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -12784.9 aplicado en Yo(cm)= 148.0

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3363.9 aplicado en Yo(cm)= 56.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M[illegible]S ROTURA

Seccion:ROTU J CONST

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

[illegible]m	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	133.0	60.0	C*	0
3	1	0.0	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	92.0	193.0	C*	0
5	1	0.0	5.0	245.5	C*	0
6	1	136.5	9.6	183.4	C*	0
7	1	34.5	92.0	193.0	C*	0
8	2	490.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	0.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	3	0.0	13.3	44.8	CT	0
14	3	0.0	13.3	275.0	CT	0
15	6	6.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	50.0	30.0	0.0	C*	0
1[illegible]	7	120.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14 15
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 15
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 15 17
[illegible]	CMO	1 2 3 4 5 6
		7 8 11 12 15

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	1770.6	17.54	3363511.8
	(1)	1045.8	27.20	3171914.6
	(2)	1118.4	25.78	3199053.0
F.pura -	(0)	2112.5	235.42	11803016.1
	(1)	1239.4	206.75	9874969.8
	(2)	1327.1	211.05	10154484.1
C.Simple	(0)	7835.0	133.84	86322655.5
	(1)	2791.7	129.48	31255197.4
	(2)	3179.6	130.31	35500426.1
T.Simple	(0)	270.0	66.27	2568339.6
	(1)	270.0	66.27	2568339.6
	(2)	270.0	66.27	2568339.6

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

T[illegible]tulo Secci[illegible]n: ROTU J CONST

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2794.57Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CMO

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 1540.9 Xu(cm.): 11.0

Nu(Tn.): 0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00072 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -913.2 Xu(cm.): 259.3

Nu(Tn.): .8 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00102 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -12487.4 aplicado en Yo(cm)= 151.2

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu Tn.): 884.9 aplicado en Yo(cm)= 169.2

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216

Seccion:ROTU K

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	490.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	64.0	13.3	276.7	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	50.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	120.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2082.7	20.82	5294482.1
	(1)	1170.5	32.53	4971288.9
	(2)	1293.3	30.75	5017506.1
F.pura -	(0)	1476.1	227.76	12104427.4
	(1)	778.6	188.08	9695333.5
	(2)	837.6	193.88	10041508.9
C.Simple	(0)	5611.4	98.51	61063621.6
	(1)	2071.3	96.95	22998802.7
	(2)	2343.6	97.23	25927726.9
T.Simple	(0)	301.2	82.38	3895618.2
	(1)	301.2	82.38	3895618.2
	(2)	301.2	82.38	3895618.2

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU K

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3649.06Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[Π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3055.5 Xu(cm.): 120.0

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00553
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -426.0 Xu(cm.): 257.1

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00160 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1576.8 aplicado en Yo(cm)= 248.6

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU K

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3649.06Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[Π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3929.8 Xu(cm.): 48.3

Nu(Tn.): -.8 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00240 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -5470.6 Xu(cm.): 112.4

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00176
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8326.3 aplicado en Yo(cm)= 114.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 4356.8 aplicado en Yo(cm)= 99.7

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU K

SOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3649.06Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3969.0 Xu(cm.): 44.0

Nu(Tn.): -.3 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00218 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -5470.6 Xu(cm.): 112.4

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00176
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8623.8 aplicado en Yo(cm)= 111.4

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 4356.8 aplicado en Yo(cm)= 99.7

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU L

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	64.0	13.3	276.7	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	120.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F. ura +	(0)	2365.6	18.61	5358796.1
	(1)	1387.8	29.38	5054268.2
	(2)	1486.0	27.77	5098436.7
F.pura -	(0)	1476.1	227.76	12104427.4
	(1)	778.6	188.08	9695333.5
	(2)	837.6	193.88	10041508.9
C.Simple	(0)	6372.1	88.54	65792496.0
	(1)	2324.8	88.01	24534874.3
	(2)	2636.2	88.11	27708650.5
T.Simple	(0)	301.2	82.38	3895618.2
	(1)	301.2	82.38	3895618.2
	(2)	301.2	82.38	3895618.2

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

NALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)*

Tftulo Secci├n: ROTU L

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3649.06Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3055.4 Xu(cm.): 120.8

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00553
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -426.0 Xu(cm.): 257.3

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00160 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1576.8 aplicado en Yo(cm)= 248.6

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU L

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3649.06Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3997.4 Xu(cm.): 41.6

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00201 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -5472.2 Xu(cm.): 110.8

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00176
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 4356.8 aplicado en Yo(cm)= 99.7

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU L

PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3649.06Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[J_{Π}*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 4040.0 Xu(cm.): 36.1

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00174 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -5472.2 Xu(cm.): 110.8

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0
Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00176
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Tn.): 4356.8 aplicado en Yo(cm)= 99.7

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216

Seccion:ROTU M

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\Pi}1$	$J_{\Pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) Π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	90.0	13.3	274.6	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	60.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2679.4	21.80	7286854.1
	(1)	1399.4	35.48	6779903.5
	(2)	1560.8	33.24	6856502.9
F.pura -	(0)	1359.3	239.54	8752005.1
	(1)	693.2	208.84	7472566.8
	(2)	748.4	213.41	7658672.2
C.Simple	(0)	6331.6	90.25	66412355.3
	(1)	2284.4	92.74	25133663.2
	(2)	2595.7	92.27	28311394.8
T.Simple	(0)	260.7	122.94	4236937.3
	(1)	260.7	122.94	4236937.3
	(2)	260.7	122.94	4236937.3

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU M

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3002.87Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3673.0 Xu(cm.): 160.5

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00268
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -405.8 Xu(cm.): 252.4

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00203 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2138.4 aplicado en Yo(cm)= 254.2

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU M

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3002.87Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 5561.8 Xu(cm.): 40.7

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00184 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -3868.4 Xu(cm.): 169.7

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00428
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3678.8 aplicado en Yo(cm)= 154.0

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU M

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3002.87Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 5596.9 Xu(cm.): 35.9

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00160 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -3868.4 Xu(cm.): 169.7

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00428
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

n.): 3678.8 aplicado en Yo(cm)= 154.0

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216

Seccion:ROTU N

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	90.0	13.3	274.6	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
ura +	(0)	2626.6	21.97	7284078.7
	(1)	1333.6	36.54	6750330.7
	(2)	1494.5	34.08	6833358.0
F.pura -	(0)	1193.1	252.41	4967690.1
	(1)	571.8	231.96	4491645.3
	(2)	622.8	235.15	4561966.6
C.Simple	(0)	6260.2	91.10	66010357.2
	(1)	2212.9	95.22	24695548.6
	(2)	2524.2	94.44	27880239.5
T.Simple	(0)	189.3	163.43	3104382.5
	(1)	189.3	163.43	3104382.5
	(2)	189.3	163.43	3104382.5

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

T┌tulo Secci├n: ROTU N

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1862.54Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3673.1 Xu(cm.): 162.2

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00267
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -405.8 Xu(cm.): 252.7

Nu(Tn.): -.4 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00203 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2138.4 aplicado en Yo(cm)= 254.2

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

T┌tulo Secci├n: ROTU N

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1862.54Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 5598.2 Xu(cm.): 34.3

Nu(Tn.): -.4 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00138 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1148.1 Xu(cm.): 243.8

Nu(Tn.): -.3 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00225 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2439.3 aplicado en Yo(cm)= 224.4

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU N

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1862.54Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 5619.5 Xu(cm.): 31.3

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00124 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1148.1 Xu(cm.): 243.8

Nu(Tn.): -.3 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00225 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2439.3 aplicado en Yo(cm)= 224.4

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216

Seccion:ROTU O

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	110.0	13.3	272.8	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2883.0	24.07	8682921.9
	(1)	1378.7	40.53	7975672.2
	(2)	1540.6	37.69	8087556.2
F.pura -	(0)	1214.7	252.67	4969897.4
	(1)	592.8	233.31	4515605.2
	(2)	643.8	236.27	4581338.6
C.Simple	(0)	6284.0	91.76	66730548.1
	(1)	2236.7	97.04	25377264.6
	(2)	2548.1	96.04	28569192.4
T.Simple	(0)	213.1	174.84	3323144.5
	(1)	213.1	174.84	3323144.5
	(2)	213.1	174.84	3323144.5

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU 0

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2242.65Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3937.8 Xu(cm.): 181.6

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00170
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -397.1 Xu(cm.): 247.7

Nu(Tn.): -.2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00240 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2570.3 aplicado en Yo(cm)= 256.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU 0

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2242.65Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 6748.6 Xu(cm.): 38.6

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00160 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1128.8 Xu(cm.): 237.1

Nu(Tn.): -.5 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00269 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2871.3 aplicado en Yo(cm)= 230.6

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Seccion: ROTU O

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2242.65Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 6775.5 Xu(cm.): 34.8

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00141 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1128.8 Xu(cm.): 237.1

Nu(Tn.): -.5 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00269 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2871.3 aplicado en Yo(cm)= 230.6

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216

Seccion:ROTU P

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_\pi 1$	$J_\pi 2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	82.0	13.3	275.3	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	60.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2570.8	20.91	6710622.0
	(1)	1381.4	33.89	6264459.5
	(2)	1542.4	31.80	6331427.6
F.pura -	(0)	1351.1	239.35	8745174.4
	(1)	685.5	208.02	7440033.7
	(2)	740.6	212.71	7631138.6
C.Simple	(0)	6322.1	89.98	66113450.9
	(1)	2274.8	92.00	24842329.5
	(2)	2586.2	91.62	28018646.5
T.Simple	(0)	251.2	117.46	4031113.0
	(1)	251.2	117.46	4031113.0
	(2)	251.2	117.46	4031113.0

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU P

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2850.82Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3546.7 Xu(cm.): 152.0

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00318
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -410.3 Xu(cm.): 254.2

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00188 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1965.6 aplicado en Yo(cm)= 253.0

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU P

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2850.82Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 5102.1 Xu(cm.): 38.7

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00174 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -3959.0 Xu(cm.): 176.6

Nu(Tn.): .7 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00481
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3506.0 aplicado en Yo(cm)= 148.5

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU P

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2850.82Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 5133.1 Xu(cm.): 34.4

Nu(Tn.): -.1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00153 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -3959.0 Xu(cm.): 176.6

Nu(Tn.): .7 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00481
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3506.0 aplicado en Yo(cm)= 148.5

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU Q

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	102.0	13.3	273.5	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
ura +	(0)	2783.7	23.26	8131606.1
	(1)	1360.9	38.97	7495684.2
	(2)	1522.3	36.27	7595644.5
F.pura -	(0)	1205.9	252.57	4969412.9
	(1)	584.3	232.80	4507079.4
	(2)	635.3	235.85	4574520.7
C.Simple	(0)	6274.5	91.50	66446984.4
	(1)	2227.2	96.32	25110083.3
	(2)	2538.5	95.40	28298937.2
T.Simple	(0)	203.6	170.65	3243981.1
	(1)	203.6	170.65	3243981.1
	(2)	203.6	170.65	3243981.1

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU Q

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2090.60Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

.ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3841.0 Xu(cm.): 174.1

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00205
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -400.2 Xu(cm.): 249.8

Nu(Tn.): -.5 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00224 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

CO RESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2397.5 aplicado en Yo(cm)= 255.5

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tftulo Secci├n: ROTU Q

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2090.60Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 6291.7 Xu(cm.): 36.8

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00151 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1136.4 Xu(cm.): 239.9

Nu(Tn.): -.3 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00251 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2698.5 aplicado en Yo(cm)= 228.4

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU Q

RESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 2090.60Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 6316.2 Xu(cm.): 33.4

Nu(Tn.): -.9 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00134 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1136.4 Xu(cm.): 239.9

Nu(Tn.): -.3 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00251 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2698.5 aplicado en Yo(cm)= 228.4

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216

Seccion:ROTU R

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	82.0	13.3	275.3	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2516.0	21.06	6708590.3
	(1)	1315.2	34.88	6239436.0
	(2)	1475.7	32.58	6311912.3
F.pura -	(0)	1184.6	252.29	4966154.7
	(1)	563.6	231.36	4480089.0
	(2)	614.5	234.65	4552514.4
C.Simple	(0)	6250.7	90.83	65714318.8
	(1)	2203.4	94.48	24412434.9
	(2)	2514.7	93.78	27594679.6
T.Simple	(0)	179.7	157.92	2996506.5
	(1)	179.7	157.92	2996506.5
	(2)	179.7	157.92	2996506.5

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU R

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1710.49Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3546.7 Xu(cm.): 153.7

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00318
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -410.3 Xu(cm.): 254.5

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00188 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1965.6 aplicado en Yo(cm)= 253.0

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU R

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1710.49Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 5132.0 Xu(cm.): 32.6

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00130 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1155.5 Xu(cm.): 246.0

Nu(Tn.): -.6 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00210 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2266.5 aplicado en Yo(cm)= 221.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU R

SOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1710.49Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 5151.9 Xu(cm.): 29.8

Nu(Tn.): .7 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00118 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1155.5 Xu(cm.): 246.0

Nu(Tn.): -.6 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00210 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 2266.5 aplicado en Yo(cm)= 221.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU S

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	0.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	60.0	13.3	277.1	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

*** CONSTANTES ESTATICAS ***

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2178.3	18.25	5053876.1
	(1)	1263.1	30.03	4748809.6
	(2)	1356.4	28.19	4795488.4
F.pura -	(0)	1162.0	251.86	4957556.4
	(1)	541.6	229.43	4437622.6
	(2)	592.3	233.03	4517061.6
C.Simple	(0)	6224.5	90.07	64860467.8
	(1)	2177.2	92.35	23586443.2
	(2)	2488.5	91.92	26763382.1
T.Simple	(0)	153.5	138.61	2604675.0
	(1)	153.5	138.61	2604675.0
	(2)	153.5	138.61	2604675.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU S

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1292.37Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2932.1 Xu(cm.): 117.4

Nu(Tn.): .4 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00630
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -428.9 Xu(cm.): 258.7

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00154 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 1

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -5109.8 aplicado en Yo(cm)= 177.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1490.5 aplicado en Yo(cm)= 247.3

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU S

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1292.37Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION CBL

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3824.2 Xu(cm.): 27.9

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00109 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1180.9 Xu(cm.): 251.4

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00173 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8927.2 aplicado en Yo(cm)= 108.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1791.4 aplicado en Yo(cm)= 207.8

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU S

PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1292.37Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3837.8 Xu(cm.): 25.7

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00099 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1180.9 Xu(cm.): 251.4

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00173 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9575.8 aplicado en Yo(cm)= 101.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Tn.): 1791.4 aplicado en Yo(cm)= 207.8

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Anexo Nº 2.2.14. Momentos últimos de las secciones con refuerzo

Proyecto:
5 rotura

Seccion:ROTU A REF

Refuerzo 8ϕ25 en V-1

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	8.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	10.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	32.0	13.3	279.4	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	2277.4	19.06	5568762.8
	(1)	1279.3	31.36	5221550.0
	(2)	1418.2	29.43	5274653.9
F.pura -	(0)	1173.3	251.60	5123500.1
	(1)	551.1	229.24	4594310.0
	(2)	602.0	232.80	4674616.9
C.Simple	(0)	6233.5	90.26	65163535.9
	(1)	2186.3	92.87	23883897.7
	(2)	2497.6	92.37	27061907.0
T.Simple	(0)	162.6	143.02	2813761.4
	(1)	162.6	143.02	2813761.4
	(2)	162.6	143.02	2813761.4

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Tπtulo Secciπn: ROTU A REF

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 760.22Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2607.5 Xu(cm.): 21.3

Nu(Tn.): 0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00081 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1267.7 Xu(cm.): 257.9

Nu(Tn.): 0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00126 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9772.4 aplicado en Yo(cm)= 105.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1383.3 aplicado en Yo(cm)= 186.2

CO TANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU B REF

Refuerzo 8Ø25 en V1

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	8.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	10.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	54.0	13.3	277.6	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	2607.3	21.80	7274437.7
	(1)	1331.4	36.22	6753446.5
	(2)	1492.3	33.79	6834337.7
F.pura -	(0)	1195.0	252.13	5138019.9
	(1)	572.7	231.36	4647857.6
	(2)	623.7	234.59	4720403.8
C.Simple	(0)	6259.7	91.03	66059868.0
	(1)	2212.5	95.04	24748398.5
	(2)	2523.8	94.27	27932453.4
T.Simple	(0)	188.8	161.43	3210315.7
	(1)	188.8	161.43	3210315.7
	(2)	188.8	161.43	3210315.7

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)*

Título Sección: ROTU B REF

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1178.34Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[Π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 3960.3 Xu(cm.): 26.1

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00101 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1240.3 Xu(cm.): 254.5

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00154 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9772.4 aplicado en Yo(cm)= 105.1

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1858.4 aplicado en Yo(cm)= 209.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M[illegible]S ROTURA

Seccion:ROTU I REF

Refuerzo 8 ϕ 25 en V-1

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

[illegible]m	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	490.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	8.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	32.0	13.3	279.4	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	50.0	30.0	0.0	C*	0
[illegible]	7	120.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	2106.5	21.08	5502879.4
	(1)	1174.1	32.99	5166770.2
	(2)	1297.1	31.17	5214935.2
F.pura -	(0)	1475.9	227.98	12133450.5
	(1)	778.7	188.54	9750943.8
	(2)	837.7	194.30	10093008.6
C.Simple	(0)	5612.5	98.59	61193071.0
	(1)	2072.4	97.17	23129638.5
	(2)	2344.7	97.43	26058307.0
T.Simple	(0)	302.4	83.97	4039594.7
	(1)	302.4	83.97	4039594.7
	(2)	302.4	83.97	4039594.7

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

T[illegible]tulo Secci[illegible]n: ROTU I REF

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3040.88Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2556.6 Xu(cm.): 36.9

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00183 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -6499.8 Xu(cm.): 134.7

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00269
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8805.8 aplicado en Yo(cm)= 114.9

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3847.7 aplicado en Yo(cm)= 76.9

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU I REF

Refuerzo 6ϕ32 en V2

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	490.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	6.0	32.0	275.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	32.0	13.3	279.4	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	50.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	120.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F. ura +	(0)	2199.3	22.06	5993276.9
	(1)	1192.2	34.68	5606813.9
	(2)	1315.5	32.71	5662583.2
F.pura -	(0)	1483.8	228.15	12136063.8
	(1)	786.0	189.32	9787155.0
	(2)	845.0	194.96	10122613.5
C.Simple	(0)	5621.5	98.84	61411581.7
	(1)	2081.4	97.86	23351571.6
	(2)	2353.7	98.04	26279608.6
T.Simple	(0)	311.4	88.95	4294106.0
	(1)	311.4	88.95	4294106.0
	(2)	311.4	88.95	4294106.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)*

Título Sección: ROTU I REF

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3040.88Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[Π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2654.4 Xu(cm.): 37.4

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00186 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -6566.0 Xu(cm.): 136.9

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00279
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -8847.5 aplicado en Yo(cm)= 115.6

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3889.4 aplicado en Yo(cm)= 78.8

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M[illegible] 5 ROTURA

Seccion:ROTU L REF

Refuerzo 6ϕ32 en V2.

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

[illegible]m	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	6.0	32.0	275.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	64.0	13.3	276.7	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
[illegible]	7	120.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	2930.7	23.27	8510797.4
	(1)	1498.7	37.46	7906576.9
	(2)	1661.3	35.15	7996705.9
F.pura -	(0)	1514.3	229.31	12215904.2
	(1)	815.6	193.28	10051305.3
	(2)	874.5	198.42	10353672.2
C.Simple	(0)	6420.4	89.95	67486335.4
	(1)	2373.1	91.84	26216312.9
	(2)	2684.4	91.49	29392368.5
T.Simple	(0)	349.5	109.20	5464585.0
	(1)	349.5	109.20	5464585.0
	(2)	349.5	109.20	5464585.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

T[illegible]tulo Secci[illegible]n: ROTU L REF

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3649.06Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 4612.7 Xu(cm.): 38.2

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00184 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -5919.4 Xu(cm.): 121.6

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00211
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9799.5 aplicado en Yo(cm)= 105.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 4580.5 aplicado en Yo(cm)= 108.4

C TANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU M REF

Refuerzo 6ϕ32 en V2

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	6.0	32.0	275.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	90.0	13.3	274.6	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	60.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F. ura +	(0)	3188.8	25.96	10367259.5
	(1)	1490.0	43.40	9492803.7
	(2)	1653.4	40.44	9629404.6
F.pura -	(0)	1399.3	240.82	8816036.5
	(1)	731.9	213.28	7679699.5
	(2)	787.1	217.26	7839693.8
C.Simple	(0)	6379.9	91.66	68075461.5
	(1)	2332.6	96.54	26731264.7
	(2)	2643.9	95.63	29921110.3
T.Simple	(0)	309.0	146.94	5198446.9
	(1)	309.0	146.94	5198446.9
	(2)	309.0	146.94	5198446.9

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)*

Título Sección: ROTU M REF

*** PRESOLICITACIONES ELASTICAS**
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 3002.87Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 6171.9 Xu(cm.): 37.9

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00170 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -4100.0 Xu(cm.): 187.8

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00350 Etmx= .00567
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

(Tn.): -9799.5 aplicado en Yo(cm)= 105.8

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 3902.5 aplicado en Yo(cm)= 161.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M2[illegible] ROTURA

Refuerzo 8φ25 · √3

Seccion:ROTU S REF

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	Jπ1	Jπ2
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Nu	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	8.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	6.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	60.0	13.3	277.1	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6
		7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14
7	CBL	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12 13
		14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	2685.1	22.47	7725207.1
	(1)	1342.2	37.49	7153270.9
	(2)	1503.3	34.93	7242659.8
F.pura -	(0)	1193.0	252.83	4990379.1
	(1)	573.2	232.96	4535915.5
	(2)	624.1	236.05	4602691.4
C.Simple	(0)	6263.7	91.27	66286760.4
	(1)	2216.5	95.70	24962846.0
	(2)	2527.8	94.86	28149263.2
T.Simple	(0)	192.8	167.66	3240946.0
	(1)	192.8	167.66	3240946.0
	(2)	192.8	167.66	3240946.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

ANALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: ROTU S REF

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 1292.37Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[π*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FLEXION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 4323.2 Xu(cm.): 27.2

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00106 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1200.1 Xu(cm.): 253.8

Nu(Tn.): -0.0 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00161 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): -9757.8 aplicado en Yo(cm)= 105.2

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1973.5 aplicado en Yo(cm)= 214.6

CO TANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

Proyecto:
M216 ROTURA

Seccion:ROTU A REF

Refuerzo 12 ϕ 25 en V-3
estribos P-3

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	550.0	1.40	378010	2.00	1.60
2(HO)	350.0	1.50	332823	2.00	1.60
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(RD)	5100.0	1.15	2100000		
5(PR)	17100.0	1.10	1800000		
6(PR)	8520.0	1.10	1650000		
7(PR)	17100.0	1.15	1800000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	89.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	190.5	60.0	C*	0
3	1	47.2	7.3	250.5	C*	0
4	1	172.0	27.2	257.8	C*	0
5	1	8.4	5.0	245.5	C*	0
6	1	93.6	4.9	252.9	C*	0
7	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
8	2	591.0	30.0	0.0	C*	0
9	3	12.0	25.0	280.0	CT	0
10	3	10.0	10.0	33.0	CT	0
11	4	30.0	12.0	21.2	CT	0
12	4	30.0	12.0	2.5	CT	0
13	5	8.0	13.3	44.8	*T	0
14	5	32.0	13.3	279.4	*T	0
15	6	0.0	40.0	248.0	*T	0
16	2	109.0	30.0	0.0	C*	0
17	7	0.0	13.3	15.0	*T	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 9 10 13 14
2	HC	1 2 3 4 5 6 7
3	HL	8 16
4	PS	13
5	PI	14
6	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7	CBL	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F. ra +	(0)	2533.5	21.19	6907367.4
	(1)	1319.0	35.11	6429199.8
	(2)	1479.6	32.80	6503107.6
F.pura -	(0)	1188.8	252.09	5140488.6
	(1)	566.8	231.04	4645597.1
	(2)	617.8	234.33	4719260.2
C.Simple	(0)	6253.2	90.86	65877538.6
	(1)	2205.9	94.55	24574457.3
	(2)	2517.2	93.85	27756925.7
T.Simple	(0)	182.3	157.92	3148504.8
	(1)	182.3	157.92	3148504.8
	(2)	182.3	157.92	3148504.8

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

NALISIS EN ROTURA(ELASTOPLASTICO)*

Tftulo Secci├n: ROTU A REF

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 760.22Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales MINORADAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[╥*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

FL ION PURA POSITIVA:

Mu(m.T): 2852.6 Xu(cm.): 22.2

Nu(Tn.): .1 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00085 Etmx= .01000
Rompe la fibra inferior de la S.parcial 4

FLEXION PURA NEGATIVA:

Mu(m.T): -1273.2 Xu(cm.): 258.7

Nu(Tn.): .2 Qu(Tn.): 0.0

Deformaciones Ultimas: Ecmx= -.00123 Etmx= .01000
Rompe la fibra superior de la S.parcial 8

COMPRESION SIMPLE(Rigido/Plastico):

N (Tn.): -9863.4 aplicado en Yo(cm)= 106.7

TRACCION SIMPLE(Rigido/Plastico):

Nu(Tn.): 1474.3 aplicado en Yo(cm)= 192.1

CORTANTE ULTIMO(Rigido/Plastico):

Vu(Tn.): 0.0 Ru(Kg/cm): 0.0

Xv1(cm): 0.0 Xv2(cm): 0.0
S.parciales resistentes: Rcu(Kg/cm):

2.3. Tramo hiperestático Nº 2 (Paso sobre Río Jarama)

2.3. TRAMO HIPERESTÁTICO Nº 2 (PASO SOBRE RÍO JARAMA)

2.3.1. Bases de cálculo
2.3.2. Instrucciones y Normas consideradas
2.3.3. Descripción del proceso de cálculo realizado
2.3.4. Características de los materiales y coeficientes de ponderación
2.3.5. Acciones a considerar
2.3.6. Secciones transversales y constantes estáticas
2.3.7. Modelo de cálculo
2.3.7.1. Modelo emparrillado
2.3.7.2. Modelo viga
2.3.8. Pretensado
2.3.9. Esfuerzos longitudinales
2.3.10. Control del estado límite de servicio
2.3.11. Control del estado límite último de rotura
2.3.12. Análisis transversales de esfuerzos
2.3.13. Reacciones
2.3.14. Control de deformaciones
2.3.15. Juntas y aparatos de apoyo
2.3.15.1. Juntas
2.3.15.2. Aparatos de apoyo
2.3.16. Análisis local de esfuerzos. Cálculo transversal de losa
2.3.17. Mamparos y zonas de anclajes
2.3.18. Pilas y cimentaciones

ANEXOS AL CÁLCULO DEL TRAMO HIPERESTÁTICO Nº 2

ANEXO Nº 2.3.7.1.1. CORTANTES Y TORSORES. MODELO EMPARRILLADO
ANEXO Nº 2.3.7.1.2. REACCIONES EMPARRILLADO
ANEXO Nº 2.3.7.2.1. REACCIONES MODELO VIGA
ANEXO Nº 2.3.7.2.2. MOVIMIENTOS MODELO VIGA
ANEXO Nº 2.3.7.2.3. ESFUERZOS DE HIPERESTÁTICOS, PÉRDIDAS Y REDISTRIBUCIONES. MODELO VIGA
ANEXO Nº 2.3.9.1. ESFUERZOS Y TENSIONES A TIEMPO CERO. HIPÓTESIS SIMPLES
ANEXO Nº 2.3.9.2. TENSIONES A TIEMPO INFINITO. HIPÓTESIS SIMPLES. REDISTRIBUCIONES Y PÉRDIDAS
ANEXO Nº 2.3.10.1. CONTROL TENSIONAL. TENSIONES A TIEMPO CERO DE COMBINACIONES DE HIPÓTESIS
ANEXO Nº 2.3.10.2. CONTROL TENSIONAL. TENSIONES A TIEMPO INFINITO DE COMBINACIONES DE HIPÓTESIS
ANEXO Nº 2.3.11.1. LISTADOS Y GRÁFICOS DE ENVOLVENTES DE FLEXIÓN EN E.L.U. EN FASES CONSTRUCTIVAS
ANEXO Nº 2.3.11.2. CÁLCULO SECCIONAL EN E.L.U.
ANEXO Nº 2.3.16.1. ESFUERZOS GLOBALES DE LOSA. ZONA DE ARTESAS
ANEXO Nº 2.3.16.2. ESFUERZOS GLOBALES DE LOSA. ZONA DE CAPITELES "IN SITU"

2.3.1. Bases de cálculo

1. BASES DE CÁLCULO

El cálculo completo de la estructura se ha llevado a cabo mediante criterios generales de la Mecánica Elástica en cuanto a la deducción de las solicitaciones en las secciones resistentes producidas por el conjunto de las acciones expresadas en las Instrucciones y Normas que más adelante se señalan expresamente.

El estudio de las secciones se ha efectuado mediante criterios de Estados Límites, considerando:

- Por una parte, el Estado Límite de Servicio, bajo las combinaciones de acciones más desfavorables con sus valores característicos y con los materiales, asimismo, sin minorar; comprobando que los estados de tensiones y deformaciones en todos los elementos de la estructura se encuentran en condiciones adecuadas, es decir, con valores inferiores a los límites expresados en las Instrucciones y Normas citadas.

- Por otra parte, el Estado Límite Último de las secciones, comprobando que las solicitaciones más desfavorables mayoradas (valores de cálculo) de las diferentes acciones de la estructura presenta valores inferiores a los esfuerzos de agotamiento de dichas secciones; es decir, teniendo en cuenta las oportunas minoraciones de las resistencias de los diferentes materiales, así como las interacciones de las solicitaciones combinadas de cortantes, axiles, flectores y torsores.

El desarrollo de los cálculos, como es ya hoy en día habitual, se ha efectuado, por regla general, mediante la ayuda de programas de cálculo electrónico, suficientemente contrastados por la experiencia, tales como los correspondientes a los sistemas de entramados y emparrillados. En todos los casos (independientemente de exponer todos los desarrollos numéricos deducidos) los cálculos se completaron con comprobaciones manuales de tipo aproximado que garantizan la correspondencia entre el cálculo y la realidad. En particular, en aquellos casos en los que las simplificaciones requeridas pueden alterar los resultados, se aplican cálculos con variantes importantes de los parámetros así simplificados que cubren los extremos del espectro posible, adoptando los valores más desfavorables del análisis conjunto.

Independientemente de las generalizaciones aquí expuestas, en cada fase del desarrollo del cálculo que presente una cierta entidad, se expondrán con mayor detalle las hipótesis y criterios considerados, así como las simplificaciones aplicadas y su justificación.

2.3.2. Instrucciones y Normas consideradas

2. INSTRUCCIONES Y NORMAS CONSIDERADAS

Para el establecimiento de acciones y las combinaciones necesarias para la obtención de las solicitaciones de cálculo que se emplearán en la comprobación de los diferentes Estados Límite se seguirá una doble vía paralela:

2.1. CÁLCULO 1

- "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril", correspondiente a la O.M. 25 de Junio de 1.975 **(IPF-75)**.

- "Norma de construcción Sismorresistente: Parte general y edificación **(NCSE-94)**" R.D. 29 de Diciembre de 1.994.

Para establecer las hipótesis y combinaciones de cálculo y sus correspondientes coeficientes de ponderación se utilizarán las siguientes Instrucciones:

- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre.

2.2. CÁLCULO 2

Se utilizarán las siguientes Instrucciones:

- "Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones. Parte 3. "Cargas de tráfico en puentes". UNE-ENV 1991-3. Octubre 1997. (EC1.1.3.)

Para establecer las hipótesis y combinaciones de cálculo y sus correspondientes coeficientes de ponderación se utilizará la siguiente Instrucción:

- "Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras. Parte 1; Bases de proyecto" UNE-ENV 1991-1, Octubre 1997 (EC1.1)

Una vez realizados los dos cálculos paralelos por las dos vías anteriores, se adoptarán como solicitaciones (esfuerzos, movimientos, etc.) de diseño, la envolvente de las obtenidas.

Para dimensionamiento y comprobación de secciones se actuará, en todo momento, de acuerdo con la normativa española;

- "Instrucción de Hormigón Estructural EHE" R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre

El estudio de la fatiga de los materiales se hará de acuerdo con la siguiente norma:

- "Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 2: Puentes de hormigón. ENV 1992.2: Septiembre 1996. (EC2.2).

La comprobación de flechas, deformaciones y vibraciones se hará de acuerdo con la norma:

- "Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras. Parte 3: Cargas de tráfico en puentes" UNE-ENV 1991-3. Octubre 1997. (EC1.1.3).

Para el análisis de la interacción vía–estructura se empleará la siguiente norma:

- "Norma U.I.C. Ficha 774.3 R" 1ª edición. Febrero 1999 (U.I.C. 774.3).

Subsidiariamente, y en lo no contemplado en las normas anterioriores se emplearán las siguientes:

- "Norma UIC. Ficha 776.1" 3ª edición. 1 de Julio de 1.979. **(U.I.C. 776.1)**

- "Norma UIC. Ficha 774-2: ". 1ª Edición. 1 de Julio de 1.974. **(U.I.C. 774.2)**

- "Norma UIC. Ficha 702.0: ". 2ª Edición. 1 de Enero de 1.974. **(U.I.C. 702.0)**

2.3.3. Descripción del proceso de cálculo realizado

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CÁLCULO REALIZADO

En el primer apartado se describen las características de los materiales empleados para la construcción del viaducto detallando las características resistentes utilizadas en el cálculo.

El segundo apartado ("Acciones a considerar") es la aplicación particular en cada viaducto de las acciones de cálculo obtenidas en el apartado "Instrucciones y normas consideradas", general para el presente grupo de estructuras.

En el apartado titulado "Constantes estáticas" se describen las secciones transversales del tablero tenidas en cuenta en el cálculo. Se calculan sus constantes estáticas a usar en el modelo de cálculo (área, inercias a flexión y torsión, posición del centro de gravedad y del centro de esfuerzos cortantes) así como las constantes estáticas a tiempo infinito que tienen en cuenta las redistribuciones tensionales a nivel de sección. Las constantes estáticas se calculan mediante el programa CSEC desarrollado en IDEAM o con el programa comercial FAGUS 2.

En el apartado titulado "Modelo de cálculo" se describe el modelo de barras utilizado para la obtención de esfuerzos en tablero a partir de las cargas actuantes, detallando el número de nudos y posición, barras entre nudos, características de las mismas, tipo de vinculación en función de las fases de montaje de la estructura. Se utiliza el programa DINTEL desarrollado en IDEAM, el cual es de tipo matricial, en el modo viga.

En el apartado denominado "Pretensado" se describe el tipo y unidades de pretensado utilizado y su aplicación a la estructura en cada fase constructiva. Se calculan las pérdidas teniendo en cuenta los criterios de la EHE. Asimismo, se definen las acciones de pretensado a introducir en el modelo descrito en el apartado anterior.

En el apartado denominado "Esfuerzos longitudinales" se detallan los esfuerzos longitudinales (momentos flectores) en los puntos más significativos de la estructura. Este apartado sirve para identificar rápidamente el estado de solicitación de la estructura en sus puntos más críticos, debido a cada una de las cargas (pesos propios, cargas muertas, sobrecargas de tren, efectos térmicos, etc.).

En el apartado siguiente se controla el Estado Límite de Servicio de Tensiones que permite demostrar la validez del pretensado dispuesto. Se realiza un control del estado tensional existente en la estructura tanto en fases de montaje como en servicio. Se realiza un doble cálculo, a tiempo inicial y a tiempo infinito (teniendo en cuenta los efectos reológicos y las redistribuciones diferidas de las fases de montaje hacia la situación ideal de la estructura cerrada y continua). Se tienen en cuenta los coeficientes de combinación de sobrecargas dominantes y no dominantes dados por el EC1, controlando la estructura en fases de montaje, cargas permanentes, sobrecargas casi permanentes, frecuentes e infrecuentes. Finalmente, se muestran los estados tensionales de la estructura en todos sus nudos, controlando las diferentes fibras significativas (fibras superior e inferior tanto de cajón como de losa, en su caso).

En el apartado de Control del Estado Límite Último de Rotura se indican los coeficientes de seguridad empleados para cada estado simple de carga, se presentan las envolventes de momentos flectores en los puntos más representativos de la discretización y se comprueba con el programa CSEC que la sección de hormigón más el pretensado más la armadura pasiva es capaz de resistir los esfuerzos de la envolvente. A partir de la armadura pasiva necesaria para cumplir este Estado Último, se describe su disposición a lo largo del tablero lo cual posteriormente se transcribe al plano correspondiente.

En el apartado "Análisis Transversal de Esfuerzos" se indican los cortantes y torsores obtenidos en el modelo de cálculo descrito anteriormente, y su combinación en rotura mediante los oportunos coeficientes de ponderación. Posteriormente se describen los procedimientos de control de agotamiento de la sección utilizados en el EC2 basados en el modelo de bielas y

tirantes de la sección. La aplicación de dichos procedimientos conducen al control de agotamiento de las bielas comprimidas de hormigón y al establecimientos de la armadura transversal necesaria para soportar la tracción de los tirantes que equilibran el modelo.

En el apartado de "Análisis local de esfuerzos" se establece el control de los efectos locales que producen las cargas en la flexión propia de la losa superior que recoge dichas cargas. Se utiliza el programa ROBOT y se discretiza dicha sección mediante un modelo de barras tipo viga. Se obtiene así también la armadura transversal de losa a disponer, controlando tanto el Estado Último de Rotura como los de Servicio de Fisuración y Fatiga.

Al final de todos estos apartados se tiene ya toda la armadura general del tablero necesaria para soportar la flexión general descrita en el modelo de cálculo.

En el apartado de "Reacciones en Apoyos" se enumeran las reacciones en apoyos según la vinculación del modelo de cálculo.

En el apartado de cálculo de movimientos longitudinales se obtienen los movimientos debidos a retracción, fluencia y temperatura, con los cuales se puede dimensionar la junta necesaria.

El dimensionamiento de la junta y aparatos de apoyo se realiza a partir de las reacciones obtenidas anteriormente y del cálculo de los movimientos longitudinales debidos a retracción, fluencia y temperatura.

El dimensionamiento de armaduras y macizados en mamparos de pilas y estribos se realiza a continuación. Dichos elementos se diseñan para materializar la transmisión de las reacciones al tablero.

En el apartado "Control de Deformaciones" se controla el Estado Límite de Servicio de Deformaciones, obteniendo las flechas verticales y giros en los apoyos, a partir del modelo de cálculo, acotándolos según los criterios del EC1.

Existe un apartado específico en el que se detallan los controles de armaduras locales y difusión del pretensado.

En el apartado de "Pilas y Cimentaciones" se realiza el cálculo de la armadura longitudinal y transversal de las pilas siguiendo los criterios de la EHE en cuanto al Estado Límite de Pandeo. Se utiliza el programa PILAS, desarrollado en IDEAM para el establecimiento de las combinaciones de hipótesis, concatenando el cálculo con el programa FAGUS2 que calcula la armadura de la pila.

2.3.4 Características de los materiales y coeficientes de ponderación

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE PONDERACIÓN

A. HORMIGÓN

- *Vigas Artesas Prefabricadas*

HP-60/P/20/IIb $f_{ck} \geq 60$ N/mm²

$E_c = 8500\ (f_{ck} + 8)^{1/3} = 34694$ N/mm²

$\gamma = 1,5$ Nivel de Control Estadístico

- *Losa superior*

HP-30/P/20/IIb $f_{ck} \geq 30$ N/mm²

$E_c = 27264$ N/mm²

$\gamma = 1,5$ Nivel de Control Estadístico

- *Pilas: Fustes y cabeceros*

HP-30/P/20/IIb $f_{ck} \geq 30$ N/mm² (La zona en contacto con terreno, el ambiente será IIb+Qc)

$E_c = 28577$ N/mm²

$\gamma = 1,5$ Nivel de Control Estadístico

- *Encepados y Pilotes*

HP-25/P/20/IIa+Q_c $f_{ck} \geq 25$ N/mm²

$E_c = 27264$ N/mm²

$\gamma = 1,5$ Nivel de Control Estadístico

- *Cartabones sobre pilas "in situ"*

HP-40/P/20/IIb $f_{ck} \geq 40$ N/mm²

$E_c = 30891$ N/mm²

$\gamma = 1,5$ Nivel de Control Estadístico

Los elementos en contacto con terreno deberán usar cementos sulforresistentes.

Coeficientes de fluencia y retracción

A.1. Artesas prefabricadas

A.1.1.Retracción

- *Retracción de 0 a 28 días, siendo 28 días la edad de puesta en carga*

$\varepsilon_{cs}(t, t_s) = \varepsilon_{cs0}\ \beta_s (t - t_s)$

$\varepsilon_{cs0} = \varepsilon_s \cdot \beta_{HR}$

$\varepsilon_s = (570 - 5 \cdot f_{ck}) \cdot 10^{-6} = (570 - 5 \cdot 55) \cdot 10^{-6} = 295 \cdot 10^{-6}$

$\beta_{HR} = -1,55 \cdot \left(1 - \left(\frac{HR}{100}\right)^3\right) = -1,018$

Luego $\varepsilon_{cs0} = 295 \cdot 10^{-6} \cdot (-1,018) = -30 \cdot 10^{-5}$

$e = \frac{2A}{u} = \frac{2 \cdot 1,6649}{14,42} = 0,23$ m $= 230$ mm

$\beta_s (t - t_s) = \frac{t - t_s}{0,035 \cdot e^2 + (t - t_s)} = \frac{28}{0,035 \cdot (230)^2 + 28} = 0,122$

$\varepsilon_{cs}(28, 0) = -30 \cdot 10^{-5} \cdot 0,122 = -3,66 \cdot 10^{-5}$

- *Retracción de 0 a 10000 días*

$\varepsilon_{cs0} = -30 \cdot 10^{-5}$

$\beta_s (t-t_s) = 0,918$

$\varepsilon_{cs}(10000, 0) = -30 \cdot 10^{-5} \cdot 0,918 = -27,54 \cdot 10^{-5}$

- *Retracción de 28 a 10.000 días*

ε_{cs} (10000, 28) = ε_{cs} (10000, 0) - ε_{cs} (28, 0) = $-27{,}54 \cdot 10^{-5}$ – ($-3{,}66 \cdot 10^{-5}$) = $-23{,}88 \cdot 10^{-5}$

A.1.2.Fluencia

Se estima el coeficiente de fluencia entre 28 días y t_∞

$\varphi(t, t_0) = \varphi_0 \cdot \beta_c (t, t_0)$

$\varphi_0 = \varphi_{HR} \cdot \beta (f_{cm}) \cdot \beta (t_0)$

$$\varphi_{HR} = 1 + \frac{100 - HR}{9{,}9\, e^{1/3}} = \frac{100 - 70}{9{,}9\,(230)^{1/3}} = 1{,}493$$

$$\beta_{(fcm)} = \frac{16{,}8}{f_{ck} + 8} = 2{,}116 \qquad \text{con } f_{ck} = 55 \text{ N/mm}^2$$

$$\beta(t_0) = \frac{1}{0{,}1 + t_0^{\,0{,}2}} = \frac{1}{0{,}1 + 28^{0{,}2}} = 0{,}488$$

$$\beta_c (t\text{-}t_0) = \left[\frac{t - t_0}{\beta_H + (t - t_0)}\right]^{0{,}3}$$

Con $\beta_H = 1{,}5 \cdot e \left[1 + (0{,}012 \cdot HR)^{18}\right] + 250 \leq 1500$

β_H = 609,95

$\beta_c (t\text{-}t_0)$ = 0,9823

$\varphi_0 = 1{,}493 \cdot 2{,}116 \cdot 0{,}488 = 1{,}541$

φ (10000,28) = 1,541 · 0,9823 = 1,514

A.2. Losa "In situ"

A.2.1.Retracción

ε_{cs} (10000,0) = ε_{cs0} β_s (10000,0)

$\varepsilon_s = (570 - 5 \cdot 25) \cdot 10^{-6} = 445 \cdot 10^{-6}$

β_{HR} = -1,018

e = 300 mm

β_s (10000,0) = 0,872

$\varepsilon_{cs0} = 445 \cdot 10^{-6} \cdot (-1{,}018) = -45{,}3 \cdot 10^{-5}$

ε_{cs} (10000, 0) = $-45{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot 0{,}872 = -39{,}5 \cdot 10^{-5}$

A.2.2.Fluencia

Evaluamos la fluencia entre 28 días y t_∞

φ_{HR} = 1,493

$\beta_{(fcm)}$ = 2,92

$\beta(t_0)$ = 0,488

$\varphi_0 = 1{,}493 \cdot 2{,}92 \cdot 0{,}488 = 2{,}13$

β_H = 719,51

$\beta_c (t\text{-}t_0)$ = 0,979

φ (10000,28) = 2,13 · 0,979 = 2,00

Para φ(10000, 3) = la fluencia entre el día 3 y t_∞

$\beta(t_0)$ = 0,743 $\qquad \varphi_0 = 1{,}493 \cdot 2{,}92 \cdot 0{,}743 = 3{,}24$

$\beta_c (t\text{-}t_0)$ = 0,979

φ_0 = 3,24 · 0,979 = 3,17

B. ARMADURAS

C.1. Pasivas

B-500-S $\qquad f_{yk}$ = 500 N/mm^2 $\qquad \gamma$ = 1,15

C.2. Activas

En torones ϕ 0,6" $\qquad f_{max,k}$ = 19.000 Kp/cm^2

f_{yk} = 17.100 Kp/cm^2

2.3.5. Acciones a considerar

5. ACCIONES A CONSIDERAR

Se indican seguidamente las acciones consideradas en el cálculo de la estructura.

5.1. PESO PROPIO

Se evaluarán las diferentes secciones tipo para una densidad de 2,5 T/m^2 para el hormigón:

- *Vigas Prefabricadas Artesas*

Peso medio para viga de almas de 21 cm: 4,163 t/ml y viga

- *Peso losa*

0,3 m . 14 m . 2,5 t/m^3 = 10,5 t/ml en total

El peso propio del capitel "in situ" se evaluará con una densidad de 2,5 t/m^3.

5.2. CARGAS MUERTAS

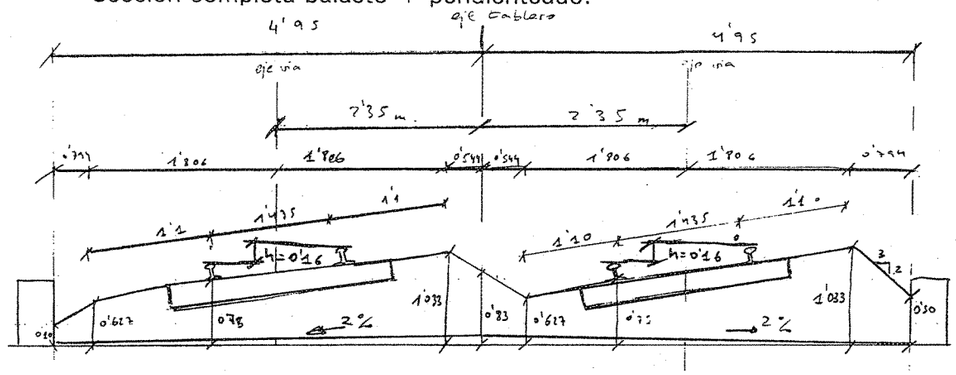
Se consideran las debidas a:

a) Balasto;
b) Pendienteado;
c) Vías y traviesas;
d) Conductos de cableado y paseos;
e) Impostas y barandillas
f) Soportes de catenarias;

A. BALASTO

La sección transversal de balasto se cubica con una densidad de γ = 1,6 t/m^3, al igual que el hormigón ligero del pendienteado del 2%.

Sección completa balasto + pendienteado:



Se considera la altura de 0,40 m mínima bajo patín de cordón interior.

Con esto el balasto + pendienteado = 12,472 t/ml

Pendienteado = $2 \cdot \left(\frac{0{,}041 + 0{,}14}{2}\right) \cdot 4{,}95$ = 1,4335 t/ml en total

Balasto sin pendienteado: 12,472 – 1,4335 = 11,03 t/ml

Se considerará el incremento del 30% de balasto, o en su caso un descenso.

Incremento = ± 3,3 t/ml lo que suponen aproximadamente 0,20 m de balasto en el ancho total.

Se consideran dos hipótesis de "desbalastado", de acuerdo a las Bases de Cálculo del GIF:

1. 50% de una vía en toda su longitud.

2. 100% de una vía sobre 15 metros.

B. PENDIENTEADO

Se calcula con un hormigón ligero de densidad $\gamma = 16$ t/m³

Peso total $= 2 \left(\frac{0{,}041 + 0{,}14}{2} \right) \cdot 4{,}95 = 1{,}4335$ t/ml en total

C. VÍAS Y TRAVIESAS

Se considera el peso de las vías de carriles UIC 60 de 60 kg/ml y carril.

El peso de traviesas de hormigón se considera de 520 kg/ml y vía.

Total $= q_{\text{vías + traviesas}} = 2 \cdot (0{,}52 + 2 \cdot 0{,}060) = 1{,}28$ t/ml por la doble vía.

D. CONDUCTOS CABLEADO Y PASEOS.

$q_{\text{conductos}} = 0{,}3$ t/ml de peso de una canaleta de conducciones.

Carga en paseos = Se considera una carga de 0,5 t/m² en una superficie de 1,35 m desde el borde del balasto.

$q_{\text{paseos}} = 0{,}5$ t/m² · 1,35 = 0,675 t/ml y lado.

En total:

$q_{\text{conductos + paseos}} = 2 \cdot (0{,}30 + 0{,}50 \cdot 1{,}35) = 1{,}95$ t/ml para la doble vía.

E. IMPOSTAS Y BARANDILLAS

Peso de barandilla = 0,05 t/ml y lado.

Peso imposta y aceras: Por lado = (0,8 · 0,2 + 0,45 · 0,1) m² · 2,5 t/m³ = 0,5125 t/ml

Luego para 2 vías = q = 2(0,05 + 0,5125) = 1,125 t/ml

F. SOPORTES DE CATENARIAS

Estos esfuerzos se tienen en cuenta solo para efectos locales de anclaje de la catenaria y armado local de losa, pero no para el cálculo general del tablero.

Se disponen los soportes a una distancia máxima de 60 m.

Mogotes de anclaje = $Q \cong 0{,}50$ t

$V_T = 2 \cdot 0{,}50 = 1{,}0$ t vertical por 2 lados

$H = 0{,}5$ t

$M_{base} = 9{,}0$ mt

En el caso de rotura accidental de la catenaria ($\gamma = 1{,}0$).

$\Delta H = 2$ t

$\Delta M = 14{,}0$ t

RESUMEN DE CARGA MUERTA POR VÍA

	q_s (t/ml) y vía	q_i (t/ml) y vía
Balasto	7,165	3,865
Pendienteado 2%	0,717	0,717
Vías y traviesas	0,64	0,64
Conductos cableado y paseos	0,975	0,975
Imposta y barandillas	0,563	0,563
TOTAL por vía	**10,06 T/m**	**6,76 T/m**
TOTAL en dos vías	**20,12 T/m**	**13,52 T/m**

5.3. SOBRECARGAS MÓVILES

Se utilizará la envolvente de esfuerzos debidos a los trenes de carga de IPF-75 y de EC1-3.

Como coeficiente de impacto se adoptará en cada caso el que corresponda.

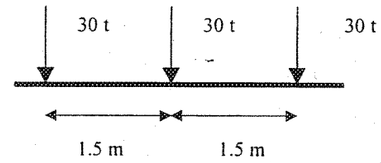
Los coeficientes de impacto NO afectan al cálculo de apoyos, frenado, fuerza centrífuga, efectos lazo, pilas y estribos, salvo aquellos casos en que la unión tablero–estructura sea de tipo rígido. Esto conduciría a que el coeficiente de impacto afectaría a la subestructura para las fuerzas de frenado, transmitida a la pila fija a través de los apoyos fijos longitudinales, y fuerza centrífuga, transmitida a través de apoyos POT guiados. No obstante, la presencia del balasto supone una liberación en la rigidez de la transmisión de las fuerzas horizontales a los apoyos y topes, por lo que no se considera el coeficiente de impacto para estas acciones.

A. NORMA IPF-75 (RIPADO = 0,30 m)

Existen dos trenes de carga

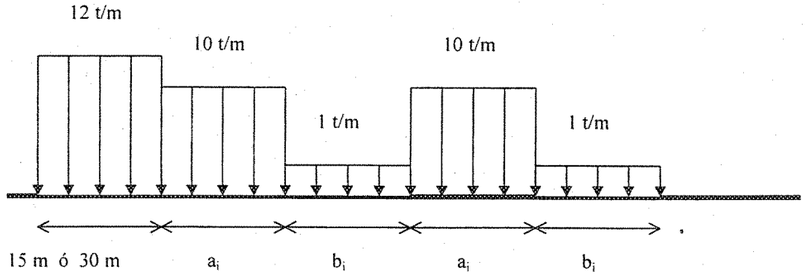
Tipo A.- Por cada vía: P_{vp} = 3 ejes de 30 t separados 1,50 m

TREN TIPO A



Tipo B.- Por cada vía: Sobrecarga uniforme de 12 t/m. sobre 15,0 ó 30,0 metros, más un conjunto de cuchillos de carga de 10 t/m y 1 t/m. de longitud arbitraria.

TREN TIPO B



No se admite reducción de cargas por simultaneidad entre ambas vías.

El tren tipo A puede condicionar el trabajo local de reparto de la losa.

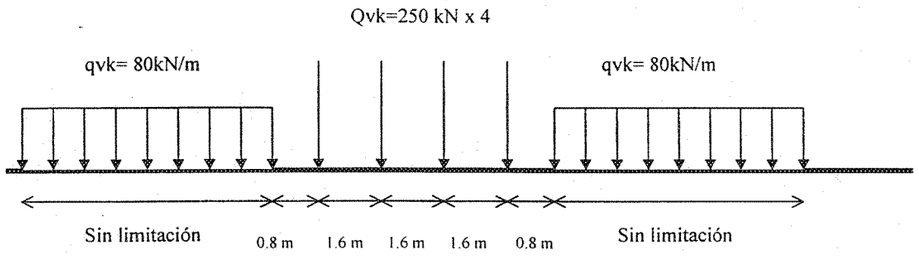
El tren tipo B condiciona el trabajo global.

B. EC1-3

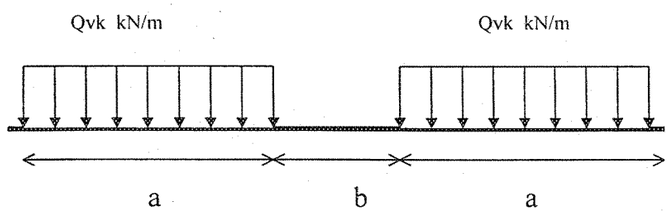
De acuerdo a las Bases de Cálculo, se adoptará un ripado de 30 cm.

El tren de cargas de EC1 tiene la siguiente configuración

Tren tipo 71:



Adicionalmente consideramos un tren pesado equivalente al siguiente esquema de cargas (SW/0) ó (SW2) en una de las vías y el tren estándar tipo 71 en la otra.



	SW0	SW2
Q_{vk}	133	150
a	15	25
b	5,3	7

Para algunas comprobaciones específicas, sobre todo asociadas al viento transversal, se considerará un "tren sin carga", de 12,5 KN/m.

C. SOBRECARGAS EN PASEOS

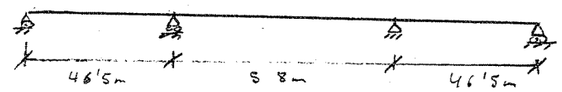
Se dispondrá una sobrecarga en los paseos laterales de valor:

Sobre un ancho de paseo a cada lado de 1,5 m y una excentricidad media de cada uno de 5,9 m.

$$Q_{sv} = 0{,}5 \text{ t/m}^2$$

El 50% de dicha carga es compatible con el tráfico ferroviario.

D. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN POR IMPACTO: EVALUACIÓN DE EFECTOS DINÁMICOS



Coeficiente de impacto de IPF-75

$$I = 65x \frac{\mu}{1-\mu+\mu^2} \qquad \text{con} \qquad \mu = \frac{V.T}{2L}$$

Con T = periodo de vibración fundamental

Para vigas biapoyadas $T = 0{,}2026 \times \pi \sqrt{\frac{qL^4}{EIg}}$

Para vigas apoyadas–empotradas $T = 0{,}13 \times \pi \sqrt{\frac{qL^4}{EIg}}$

Para vigas biempotradas $T = 0{,}0893 \times \pi \sqrt{\frac{qL^4}{EIg}}$

En el vano central se considerará como biempotrado (más real que biapoyado)

$$T = 0{,}0893 \times \pi \sqrt{\frac{qL^4}{EIg}}$$

q es la carga permanente por metro lineal.

En zona prefabricada q = 2×(9,55 + 8,33) = 36 t/ml

En zona "in situ" q = 2×(28,95 + 8,33) = 74,56 t/ml

La media $q_{media} = \frac{36(58-23{,}1)+74{,}56(23{,}1)}{58} = 51{,}3$ t/ml

L = 58

E = $3{,}38 \cdot 10^6$ t/m²

I = es la inercia media ⇒

En zona prefabricada I = 2×3,4 = 6,8 m⁴

En la zona "in situ" I_{media} = 2×19,59 = 39,18 m⁴

Luego $I_{media} = \frac{6{,}8(58-23{,}1)+39{,}18(23{,}1)}{58} = 19{,}7$ m⁴

g = 9,81 m/seg²

$$T = 0{,}0893 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{51{,}3 \cdot 54^4}{3{,}38 \cdot 10^6 \cdot 19{,}7 \cdot 9{,}81}} = 0{,}2292 \text{ seg}$$

$$\mu = \frac{200}{3{,}6} \cdot \frac{0{,}2292}{2 \cdot 58} = 0{,}109$$

$$I = 65 \cdot \frac{0{,}109}{1-0{,}109+0{,}109^2} = 0{,}1217 \cdot 65 = 7{,}91\ \%$$

Vano lateral L = 46,5 m

Como apoyado–empotrado:

$$T = 0{,}13 \times \pi \sqrt{\frac{qL^4}{EIg}}$$

Con q en este caso:

$$q_{media} = \frac{36(46{,}5-11{,}55)+74{,}56(11{,}55)}{46{,}5} = 45{,}57 \text{ t/ml}$$

Con I en este caso:

$$I_{media} = \frac{6{,}8(46{,}5-11{,}55)+39{,}18(11{,}55)}{46{,}5} = 14{,}84 \text{ t/ml}$$

$$T = 0{,}13 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{45{,}57 \cdot 46{,}5^4}{3{,}38 \cdot 10^6 \cdot 14{,}84 \cdot 9{,}81}} = 0{,}2687 \text{ seg}$$

$$\mu = \frac{200}{3{,}6} \cdot \frac{0{,}2687}{2 \cdot 46{,}5} = 0{,}1605$$

$$I = 65 \cdot \frac{0{,}16}{1-0{,}16+0{,}16^2} = 12{,}0\ \%$$

Del lado de la seguridad se considerará un factor de impacto del 12%:

$C_{impacto}$ = 1,12

- *Para acciones según el EC-1*

$$\phi_2 = \frac{1{,}44}{L_\phi - 0{,}2} + 0{,}82 \leq 1{,}67$$

Para vías con mantenimiento bueno.

Con K = 1,3 ara 3 vanos.

Luego:

$$L_\phi = k \cdot \frac{1}{3}(46{,}5 \cdot 2 + 58) = 50{,}33\ m{\cdot}k = 50{,}33 \cdot 4{,}3 = 65{,}43$$

$$\phi_2 = \frac{1{,}44}{65{,}43 - 0{,}2} + 0{,}82 = 1{,}0025$$ para el cálculo longitudinal del tablero.

El resto de factores en cálculos locales se ven en cada apartado.

E. COMPARACIÓN DE AMBAS NORMAS

- *Resumen de esfuerzos de trenes de cargas*

Momentos flectores (mt) sin factor dinámico				
Nudo	**Tren A IPF**	**Tren B IPF**	**Load Model 71**	**SW 2**
Centro de vano lateral	735	2267,24	+1789	+2259
Apoyo	-575 aprox.	-4518,81	-3414 aprox.	-3732 aprox.
Centro de vano central	686	2015,16	+1851	+1997

Como puede comprobarse el tren B de la IPF es mucho más desfavorable a efectos de cálculo global de flexión que el resto de trenes, aunque no se les afecte del factor de coeficientes de impacto.

Por esto se tomará para el cálculo este tren de cargas.

Cortantes (t)				
Nudo	**Tren A IPF**	**Tren B IPF**	**Load Model 71**	**SW 2**
1	55,9	232,68	181,5	113
10	58,1	373,01	266,1	388

Al igual que en el caso anterior se puede comprobar como condiciona el tren B de la IPF para el cortante, ya que el SW2 sólo es concomitante con el Local Model 71, pero no con 2SW2.

Dado que además el factor del coeficiente de mayoración por impacto es mayor en la IPF, 12 % que en la UIC, 0,25 %, y que el tren B de la IPF condiciona frente al resto se calcularán los efectos globales con este tren B, que puede actuar para las 2 vías.

Además frente al E.L.U. el SW2 sólo se afecta por $\gamma_f = 1{,}2$ mientras que el tren B de IPF por $\gamma_f = 1{,}5$.

F. EFECTO LAZO

Según IPF-75: $H_T = 5$ t para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril.

Según EC1: $H_T = 10{,}20$ t para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril

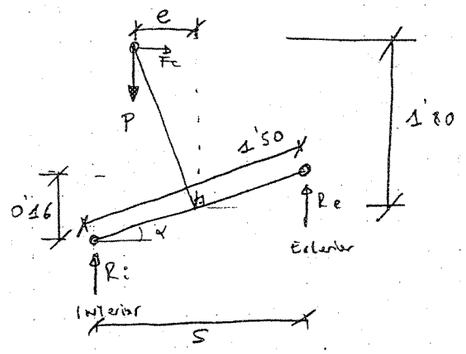
Es más desfavorable EC1.

No lleva coeficiente de mayoración dinámico.

Este efecto no será necesario considerando para el cálculo global al ser poco significativo, aunque su efecto debe añadirse al de la fuerza centrífuga.

G. EFECTO DEL PERALTE DE LA VÍA

El peralte provoca un desequilibrio en las reacciones de los carriles.



$$\text{sen } \alpha = \frac{0{,}16}{1{,}50} = 0{,}1066 \qquad \alpha = 6{,}123°$$

$$s = 1{,}5 \cdot \cos \alpha = 1{,}4914 \text{ m}$$

$$e = 1{,}80 \cdot \text{sen } \alpha = 0{,}1918$$

$$R_i = P\left(\frac{5}{2} + e\right) s = 0{,}629\ P$$

$$R_e = P\left(\frac{5}{2} + e\right) s = 0{,}371\ P$$

sin fuerza centrífuga

H. FUERZA CENTRÍFUGA

- *Según la IPF-75*

$$F_c = Q \cdot \frac{V^2}{127 \cdot R}$$

Con V = 200 km/h
R = 4500 m
Q = 12 t/ml

$$F_c = 12 \cdot \frac{(200)^2}{127 \cdot 4500} = 0{,}839 \text{ t/ml} \qquad 0{,}839 \cdot \left(\frac{58 + 46{,}5}{2}\right) = 48{,}03 \text{ t}$$

Según el EC-1, para una velocidad de 350 km/h.

Se realiza la comprobación para varios casos:

a) L = 1,6 · 4 = 6,4 m. Correspondiente a 4 ejes de 25 t cada uno del tren LM 71 del EC-1

f = 0,73 Q = 4.25 = 100 t.

$$Q_{tk} = \frac{V^2}{127 \cdot R}(f \cdot Q) = \frac{350^2}{127 \cdot 4500} \cdot (0{,}73 \cdot 100) = 15{,}64 \text{ t}$$

Incluso en la hipótesis de que esta carga fuese resistida por una única pila, hipótesis muy conservadora, pues la rigidez del tablero reparte entre varias pilas, condiciona la carga repartida de IPF.

b) L = 10 m f = 0,63 Q = 4 · 25 + (10 − 4 · 1,6).8 = 128,8 t

$Q_n = 0{,}63 \cdot 128{,}8 \cdot \frac{350^2}{127 \cdot 4500} = 17{,}39$ t » 1,74 t/ml en los 10 m cargados, por lo que el reparto entre pilas provoca que no condicione.

c) Suponemos 2 vanos cargados y, que conservadoramente que la pila central soporte la carga de la mitad de cada vano.

$$L = \frac{58 + 46{,}5}{2} = 52{,}25 \text{ m}$$

f = 0,385 Q = 4x25 + (52,25 − 4 · 1,6) · 8 = 466,8 t

$$Q_n = \frac{0{,}385 \cdot 466{,}8 \cdot 350^2}{127 \cdot 4500} = 38{,}52 \text{ t} \qquad 0{,}737 \text{ t/ml}$$

Que no condiciona frente al valor del la IPF-75.

El tren SW0/SW2 no condiciona al ser V ≤ 80 km/h.

Como se puede comprobar condiciona la IPF-75, y habrá que considerar para los efectos locales el reparto de la carga entre carriles de la acción combinada con el peralte.

Para la IPF $F_c = \frac{Q \cdot V^2}{127 \cdot 4500} = \frac{Q \cdot 200^2}{127 \cdot 4500} = 0{,}07\ Q$

$M = F_c \cdot 1{,}8 = 0{,}126 \cdot Q$

$AR = \frac{M}{S} = \frac{0{,}126}{1{,}491} \cdot Q = 0{,}0845 \cdot Q$

Luego: $\begin{cases} R_i = (0{,}629 - 0{,}0845) \cdot Q = 0{,}545 \cdot Q \\ R_e = (0{,}371 - 0{,}0845) \cdot Q = 0{,}455 \cdot Q \end{cases}$

Acciones en cada carril por peralte más fuerza centrífuga.

I. EFECTOS DE FRENADO Y ARRANQUE

Se adopta la Norma EC1 ya que las acciones definidas en la IPF75 son mucho más favorables. (1/8 de la carga frente a 1/4)

Son fuerzas que actúan sobre cota superior de carril. No deben mayorarse dinámicamente

Fuerzas de arranque (por vía)

$F_a = 33\ (KN/m) \cdot L(m) \leq 1.000\ KN$ LM71 y SW

$F_a = 1000\ KN = 102\ t$

Fuerzas de frenado (por vía)

$F_f = 20\ (KN/m) \cdot L(m) \leq 6.000\ (KN)$ LM71 y SW0

$F_f = 20 \cdot (46{,}5 \cdot 2 + 58{,}0) = 3020\ kN = 308\ t$

$F_f = 35\ (KN/m) \cdot L(m)$ con L = 50 m SW2 (ponderado por ½)

$F_j = 35 \cdot 50 = 1750\ kN = 178\ t$

La fuerza de frenado se transmitirá a la pila fija.

Se supondrá frenado simultáneo en las 2 vías.

$F_T = 30{,}8 \cdot 2 = 616\ t$

Se reducirán al 50% si se considera concominantes con la fuerza centrífuga.

J. EFECTOS DEL VIENTO

Para calcular los efectos de éste en la estructura se va a seguir la IAP-97.

- Velocidad de referencia:
  $V_{ref} = 24$ m/s

- Velocidad de cálculo:
  $Vc = Ct \cdot Cr \cdot Cz \cdot Cg \cdot Vref$
  Ct = factor de topografía = 1,00
  Cr = factor de riesgo (para considerar un periodo de retorno de 100 años) = 1,04
  Cz = factor de altura

Entorno tipo II:

$kz = 0{,}19$ $z_0 = 0{,}05$ m $z_{min} = 4$ m

como $z \geq z_{MIN}$ $C = k_z \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$

$C_z = 0{,}19 \cdot \ell n\left(\frac{z}{0{,}05}\right) = 1{,}12$ (z = 18 m)

$$C_g = \left(1 + \frac{7k_z}{C_z \cdot C_t}\right) = \left(1 + \frac{7 \cdot 0{,}19}{1 \cdot 1{,}12}\right) = 1{,}48$$

Velocidad de cálculo: V_c = Ct ·Cr ·Cz· Cg · Vref =

1,00·1,04·1,12·1,48·24 m/s = 41,29 m/s

· Empuje del viento

$$F = C_d \cdot A\left(\frac{1}{2}\rho V_c^2\right)$$

$$\frac{1}{2}\rho V_c^2 = \frac{1}{2}1{,}25 \cdot 41{,}29^2 = 1.065{,}5 \text{ KN/m}^2 = 0{,}1065 \text{ t/m}^2$$

· Viento en el tablero

(En lo siguiente se toma conservadoramente el canto máximo; finalmente en los cálculos de pila se toma el valor real asignado a cada punto del eje su canto correspondiente).

– Vacío

- *Zona de vigas artesas*

A = $\sum$ Altura tablero $(1+\eta_i)$ + balasto y traviesas + + 4 carriles + 2 barandillas

Coeficiente de ocultamiento de las 2 artesas.

Espaciamiento relativo = $\frac{4{,}58}{2{,}55}$ = 1,79 » η = 0,18

A = 0,3 + 2,55·(1 + 0,18) + 0,80 + 4·0,18 + 2·0,5 = 5,83 m²

Se ha considerado barandilla de 0,5 m² opacas.

- *Zona in situ: Canto 5,0 m*

A = 5,0 + 0,8 + 4·0,18 + 2·0,5 = 5,83 m²

– Estructura cargada

- *Zona de vigas artesas*

A = $\sum$ Altura tablero $(1+\eta_i)$ + balasto y traviesas + + 4 carriles + 2 trenes

Coeficiente de ocultamiento de 2 trenes. Con h = 3,5 m

Espaciamiento relativo = $\frac{3{,}3}{3{,}5}$ = 0,94 » η = 0,097

A = 0,3 + 2,55·(1 + 0,18) + 0,8 + 4·0,18 + + 3,5·(1 + 0,097) = 8,67 m²

- *Zona in situ*

A = 5,0 + 0,8 + 4·0,18 + 3,5·(1 + 0,097) = 10,36 m²

– Coeficiente de arrastre

$C_D = 2{,}5 - 0{,}3\ (B/h_{heq})$

– Vacío

- *Zona de vigas artesas*

$C_d = 2{,}5\text{-}0{,}3\left(\frac{14}{5{,}83}\right) = 1{,}78$; q = 5,83 m²·1,78·0,1065 t/m² =

= 1,105 t/ml

- *Zona "in situ". Con Canto máximo*

$C_d = 2{,}5\text{-}0{,}3\left(\frac{14}{7{,}52}\right) = 1{,}94$; q = 7,52 m²·1,94·0,1065 t/m² =

= 1,555 t/ml

– Cargado

- *Zona de vigas artesas*

$C_d = 2{,}5\text{-}0{,}3\left(\frac{14}{8{,}67}\right) = 2{,}016$; q = 8,67 m²·2,016·0,1065 t/m² =

= 1,86 t/ml

- *Zona "in situ". Con Canto máximo*

$C_d = 2{,}5\text{-}0{,}3\left(\frac{14}{10{,}36}\right) = 2{,}094$; q = 10,36 m²·2,094·0,1065 t/m² =

= 2,310 t/ml

Viento transversal al tablero en estructura vacía =1,105 t/m en zona de 2 artesas y 1,555 t/ml en zona de capitel con canto mínimo.

Viento transversal al tablero en estructura cargada = 1,86 t/ml en zona de 2 artesas y 2,310 t/ml en el capitel "in situ" con máximo canto.

Viento longitudinal al tablero = 25% de los valores anteriores

- Viento sobre pilas

El viento sobre las pilas se ha calculado con las fórmulas anteriores considerando la velocidad de cálculo para una altura de 14 m, lo que nos deja razonablemente del lado de la seguridad:

$$s = \frac{1}{2}\rho V_c^2 = 0{,}1065 \text{ t/m}^2$$

Con pilas P-32 y P-35 rectangulares de 3×6 m², y en pilas P-33 y P-34 pilas cuadradas de 5,1×5,1 m².

Coeficientes de arrastre/Viento en pilas en t/m²

	V. Transversal	V. Longitudinal
P-32 y P-35	1,4//0,149	2,2//0,234
P-33 y P-34	2,0//0,213	2,0//0,213

K. EFECTOS TÉRMICOS

Dilatación / Contracción térmica uniforme

De acuerdo a IAP:

$\Delta T = KZ^a h^b s^c$

K = 29,13
Z = 5 (zona V)
a = 0,301
h = 2,85 b= -0,148 s = 1

$\Delta T = 40{,}49° \Rightarrow$ Para el cálculo se usará la mitad al ser este valor de la variación máxima absoluta que tendrá el puente, y se supone que se ejecutará a temperaturas medias.

$\Delta T = \pm 20{,}24$ °C

Gradiente térmico

De acuerdo a las Bases de Cálculo, el gradiente térmico lo evaluaremos con IAP. No obstante, este cálculo resultará excesivamente conservador, ya que no considera la limitación al gradiente térmico que supone el balasto.

En cualquier caso, con IAP:
$\Delta T_s = K_1 K_2 K_3 \Delta T_{sref}$
$K_1 = 0{,}85$
$K_2 = 1{,}09$
$K_3 = 0{,}90$ (10 cm pavimento)
$\Delta T_{sref} = 9{,}5°$
luego $\Delta T_s = 7{,}92$ °C

No obstante, este valor resulta muy conservador, ya que no considera la presencia del balasto. Por ello, y atendiendo a la reducción que por este concepto plantea IPF respecto a la antigua IPC72, calcularemos con un gradiente de 5 °C.

L. ACCIONES INDIRECTAS DEBIDAS AL PRETENSADO Y EFECTOS REOLÓGICOS DIFERIDOS

Se tienen en cuenta, calculando su valor a partir de los coeficientes de fluencia y retracción de la EHE.

Se tendrá en cuenta el proceso de ejecución y la secuencia aproximada de tiempos de montaje para la obtención de la edad de los hormigones en el momento de la aplicación del pretensado y demás acciones de carácter permanente.

Las deformaciones impuestas se estiman tomando en consideración la rigidez de los aparatos de apoyo. A estos efectos se considerará para el teflón un coeficiente de rozamiento de:

$\mu = 0,01$ Efectos favorables

$\mu = 0,05$ Efectos desfavorables

M. INTERACCIÓN VÍA - ESTRUCTURA

Se colocará un apoyo fijo en la pila P-34.

Acciones térmicas vía-estructura

Para el caso de vías sobre balasto continuas en los extremos del tablero y con un apoyo fijo situado en un punto distinto de un extremo:

$F_{tk} = \pm 8 (L_2 - L_1)$ con $L_2 = 58 + 46,5$ y $L_1 = 46,5$

$F_{tk} = \pm 8.58 = 464$ KN por vía $= 47,3$ t/vía

Acciones de frenado y arranque

La longitud del tramo continuo (151 m) permite considerar reducción de frenado por interacción vía-estructura con el coeficiente 0,75.

N. DESCARRILAMIENTO DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS

La hipótesis de descarrilamiento es una situación accidental a comprobar separada e independientemente del resto de acciones distintas de las cargas permanentes.

Se distinguen dos situaciones de diseño:

a) Análisis local de elementos

Hay dos tipos de cargas alternativas:

- 2 cargas verticales de 5 T/m en 6,4 m. separadas 1,4 m. entre sí actuantes a 2,20 m máximo en cada lado del eje de la vía.

b) Análisis de estabilidad (equilibrio)

Carga de 8 t/m en 20 m. en borde de voladizo, ó a 2,20 m. máximo cada lado del eje de la vía.

Coeficientes de ponderación:

Mayoración de acciones	1,00
Minoración resistencias	1,30 en hormigón 1,00 en acero

O. ACCIONES SÍSMICAS

Según NCSE-94.

La aceleración sísmica básica será menor de 0,04 g y la de cálculo:

$a_c = \rho\, a_b$

ρ = coeficiente adimensional de riesgo

T = 100 años $\rho = 1,3$

$a_c \leq 1,3 \cdot 0,04 = 0,052$ g

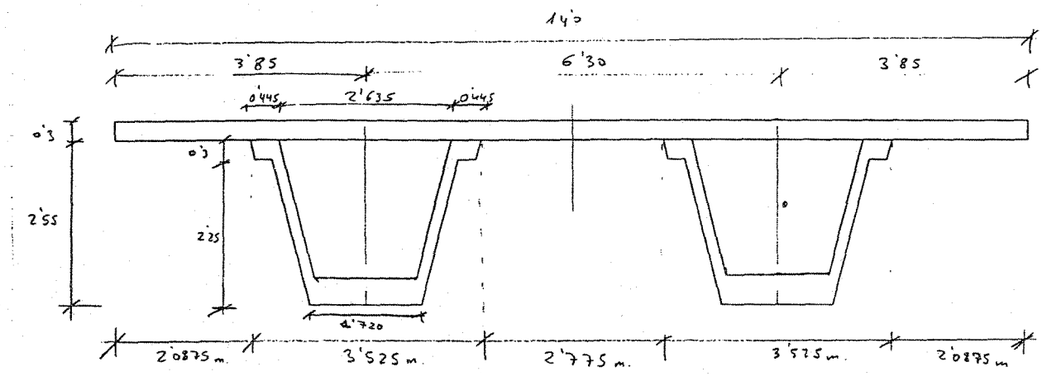
Según esta norma para aceleraciones de cálculo menores de 0,06 g no es necesario tener en cuenta el efecto del sismo.

2.3.6. Secciones transversales y constantes estáticas

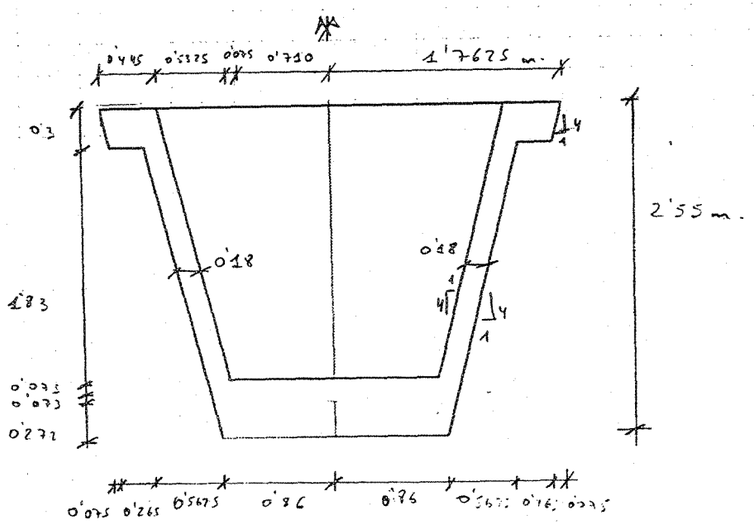
6. SECCIONES TRANSVERSALES Y CONSTANTES ESTÁTICAS

6.

Sección tipo en zona de 2 vigas prefabricadas.



Detalle de la geometría de 1 viga prefabricada

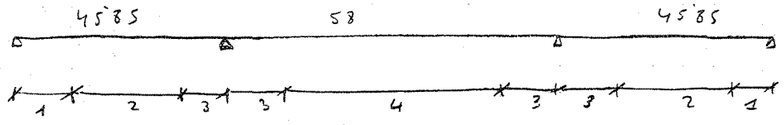


A continuación se detallan los anchos efectivos de cada sección transversal, según las zonas.

IDEAM

Cálculo de anchos eficaces en losa.

Zonas:



Se calculan según la RPX-95.

Vanos laterales. Flexión positiva

$\psi_{el,4}$ y $\psi_{el,1}$.

$L = 0'85 \cdot 4'85 \simeq \underline{3'9725\,m}$.

- Zona voladizos $b = 2'0875\,m \Rightarrow \frac{b}{L} = \underline{0'0535}$

$\psi_{el,1} = \frac{1}{1+64\left(\frac{b}{L}\right)^2} = 0'98 \Rightarrow$ Prácticamente todo se usará $\underline{\psi_{el,1} = 1}$

$\psi_{el,4} = \left(0'55 + 0'075\,\frac{L}{b}\right) \cdot \psi_{el,1} = 0'998 \Rightarrow$ Se usará $\underline{\psi_{el,4} = 1}$.

En zonas 1 y 2 se considera todo el voladizo eficaz

- Zona entre almas de 1 viga.

$b = \frac{2'636}{2} = \underline{1'318\,m}$ $\quad \frac{b}{L} = \underline{0'0338} < 0'05 \Rightarrow \underline{\psi_{el,1} = 1}$

$\psi_{el,4} = 1$ al $\neq 1 \Rightarrow$ se usará todo eficaz

- Zona entre vigas $b = 2'775/2 = 1'3875\,m$

$\frac{b}{L} = 0'0356 \Rightarrow \psi_{el,1} = 1$ al ser $\frac{b}{L} < 0'05$

y $\psi_{el,4} \neq 1$ luego se usará todo eficaz.

En vanos laterales todo es eficaz. Zonas 1 y 2.

IDEAM

Zona 4 $L = 0'7 \cdot 58 = 40'6\,m$

Como es mayor 40'6m en zona 4 que 38'97m de zonas 1 y 2 $\Rightarrow$ Será todo eficaz como ocurría en esas zonas

- Zonas 3: Flexión negativa

$L = 0'25(5'8 + 4'85) = \underline{2'9625\,m}$

Para voladizos $\Rightarrow b = 2'0875 \Rightarrow \frac{b}{L} = \underline{0'0804}$

$\psi_{el,2} = \frac{1}{1+6\left(\frac{b}{L}\right)+1'6\left(\frac{b}{L}\right)^2} = \underline{0'669}$

Zona eficaz $\Rightarrow 2'0875 \cdot 0'669 \simeq \underline{1'40\,m}$

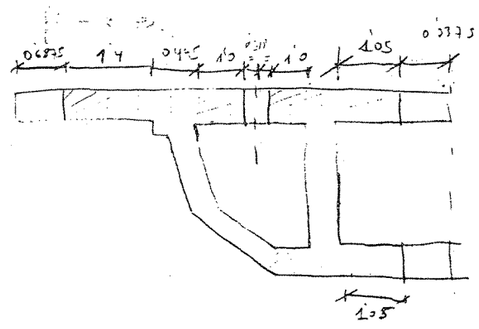
Zona entre almas $\Rightarrow b = 1'318\,m \Rightarrow \frac{b}{L} = \underline{0'05076}$

$\psi_{el,2} = \underline{0'764}$ Luego $b_{ef} = 0'764 \cdot 1'318 \simeq \underline{1'0\,m}$ - ancho todo.

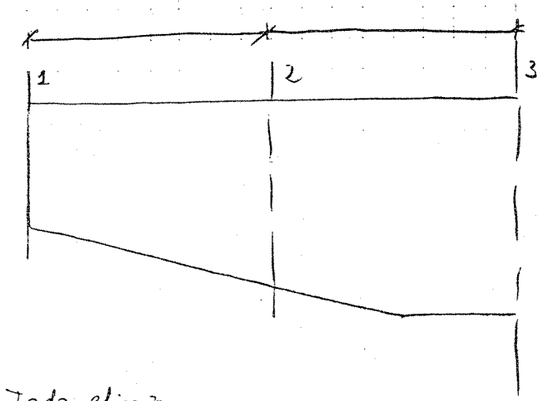
Entre vigas $b = 1'3875\,m \Rightarrow \frac{b}{L} = 0'05344 \Rightarrow$

$\psi_{el,2} = \underline{0'754} \Rightarrow b_{ef} = 1'3875 \cdot 0'754 \simeq \underline{1'05\,m}$

Zona

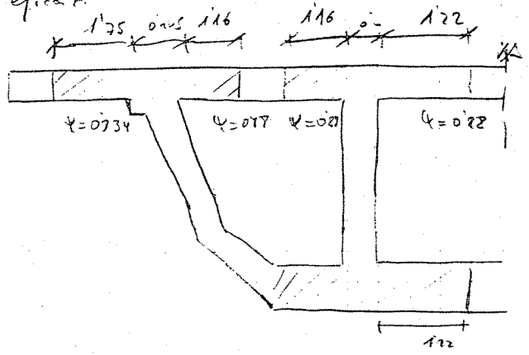


Sección



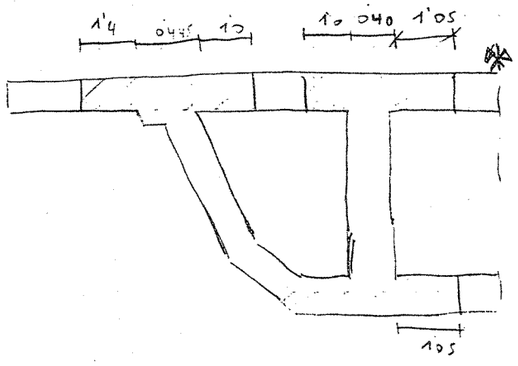
Sección 1 : Todo eficaz.

Sección 2 :



total = 6'14 m

Sección 3 .



total = 5'30 m

Sección tipo en vanos laterales y vano central prefabricado

(Sin considerar losa de cubrebornes "in situ")

Con toda la losa eficaz.

Para el cálculo del modelo emparrillado y el modelo viga se dividirá el tablero en 7 bandas longitudinales.

Ancho las almas de la viga cuesta de 17 a 21 ó 24 cm se calculará con inercias y áreas de 18 cm, pero con peso de 21 cm.

Las inercias y áreas se homogeneizarán al hormigón H-55 de las artesas.

- Sección tipo artesa (homogeneizada a H-55) (n=1)

Area = 1'692 m^2

I_x = 1'2678 m^4 Inercia flexión longitudinal (c.d.g. de artesa)

$W_{sup,cajón}$ = 0'815 m^3 ; $x_{sup\ cajón}$ = 1'555 m

$W_{inf,cajón}$ = - 1'274 m^3 ; $x_{inf\ cajón}$ = 0'995 m

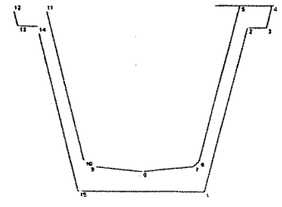
Inercia a torsión como sección abierta.

$I_t = \Sigma \beta \cdot b \cdot e^3$

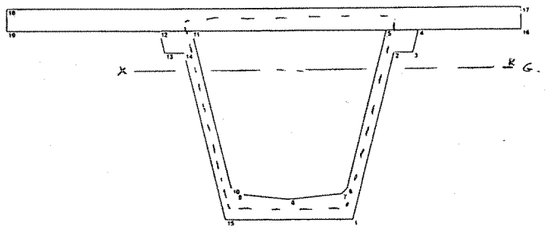
Con almas de 0'18 x 2'55 m → β = 0'333

Tabla inferior de 1'36 x 0'40 (aprox) β = 0'291

$I_t = 2 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2'55 \cdot 0'18^3 + 0'291 \cdot 1'36 \cdot 0'40^3 = 0'0352\ m^4$



- Sección tipo cajón total: viga + losa total (todo ejecutado)



Fibra control
— Losa sup.
— Losa inf. = Cajón sup.

— cajón inf

- Área total = $3'467\ m^2$ (homogeneizada a H-55)
- $I_{x,g} = 3'798\ m^4$ a d c.d.g.

$W_{sup\ losa} = +3'867\ m^3$

$W_{i\ losa} = W_{s\ cajón} = +5'569\ m^3$

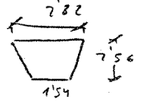
$W_{i,cajón} = -2'034\ m^3$

$n_{losa} = \frac{E_{H-55}}{E_{H-30}} = 1'1835$ } Coeficiente de homogeneización a H-55

$n_{cajón} = 1$

Inercia a torsión de la sección cerrada

$$I_t = \frac{4 \cdot A^2}{\oint \frac{ds}{e}}$$

Con A = Área de 

$A = \frac{1}{2}(7'82 + 1'54) \cdot 7'56 = 5'58\ m^2$

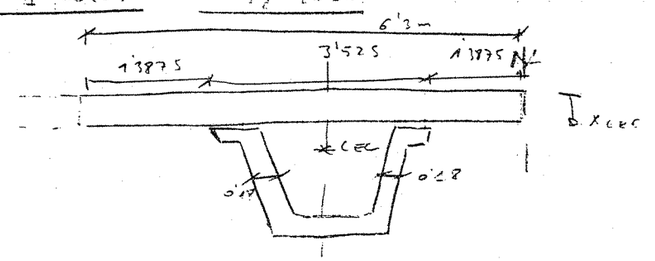
$$\oint \frac{ds}{e} = \frac{7'82}{e^*} + \frac{1'54}{0'40} + \frac{7'64}{0'18} \cdot 2 = 44'60\ m/m$$

Con e^* en losa $= \frac{0'30}{n_{losa}}$ y $n_{losa} = \frac{G_{cajón}}{G_{losa}} = \frac{E_{cajón}}{E_{losa}} = 1'214$

Luego $e^* = \frac{0'30}{1'214} = 0'247$

- Luego $I_t = \frac{4 \cdot 5'58^2}{44'60} = 2'79\ m^4$ ya homogeneizado a H-60

Cálculo del centro de esfuerzos cortantes en sección de 1 viga + ½ losa



Se toma la parte de losa superior simétrica al cajón

$$X_{CEC} = \frac{\sum I_{yi} \cdot X_{Gi}}{\sum I_{yi}}$$

Donde $I_{y\ losa} = \frac{1}{12} 0'3 \cdot 6'3^3 = 6'25\ m^4$ ... para un H-50 =>

Homogeneizada a H-55 => $I_{y,losa\ reducido} = \frac{6'25}{1'1835} = 5'28\ m^4$

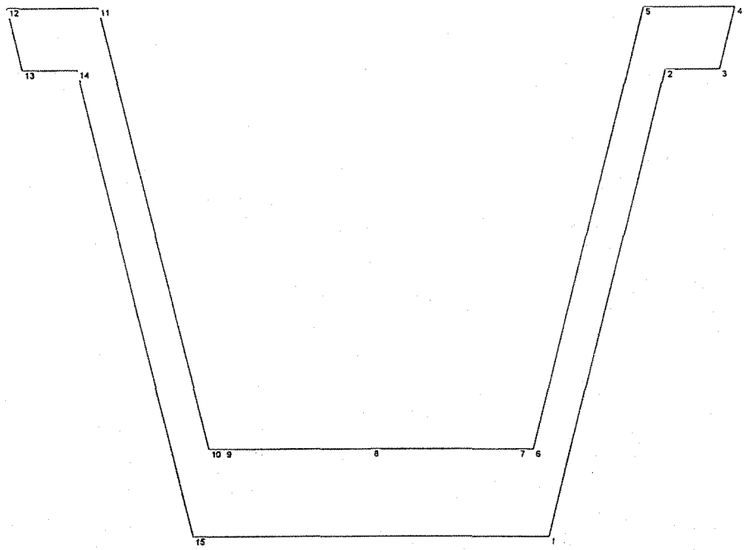
$n = \frac{E_{55}}{E_{50}} = 1'1835$

$I_{y,viga\ otra}$ de e = 0'18 a almas. => $1'6113\ m^4$

Luego $X_{CEC} = \left[5'28 \cdot 0'15 + 1'6113 \cdot (0'3 + \underbrace{1'4869}_{X_{losa\ sup}})\right] / (5'28 + 1'6113)$

$X_{CEC} = 0'53\ m$ desde cdg de losa.

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: artesa.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3382198 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.860	-2.850
2	1.423	-.600
3	1.688	-.600
4	1.763	-.300
5	1.318	-.300
6	.785	-2.430
7	.710	-2.430
8	.000	-2.430
9	-.710	-2.430
10	-.785	-2.430
11	-1.318	-.300
12	-1.763	-.300
13	-1.688	-.600
14	-1.423	-.600
15	-.860	-2.850

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=1.692 [m2]

Momentos de inercia:

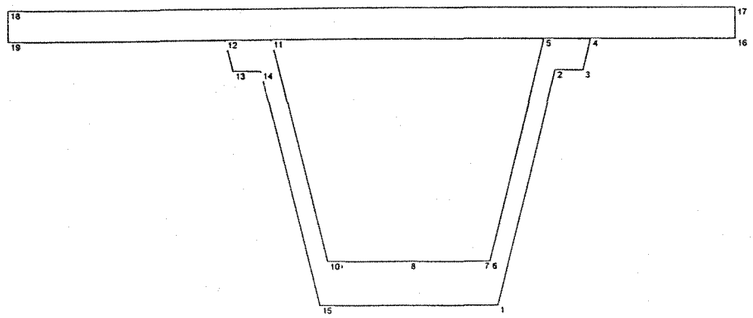
Ejes de definición : Iz=1.267836 [m4] Iy=1.636595 [m4]

Inercia a torsión : Ix=0.455801 [m4] (de un circulo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.0000 [m] ys=-1.8547 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-1.763	-0.929	-0.549
dch.	Iy	1.763	0.929	0.549
abajo	Iz	-0.995	-1.274	-0.753
arriba	Iz	1.555	0.815	0.482

Características del material:



Sección: cajontot.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3382198 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.860	-2.850
2	1.423	-.600
3	1.688	-.600
4	1.763	-.300
5	1.318	-.300
6	.785	-2.430
7	.710	-2.430
8	.000	-2.430
9	-.710	-2.430
10	-.785	-2.430
11	-1.318	-.300
12	-1.763	-.300
13	-1.688	-.600
14	-1.423	-.600
15	-.860	-2.850

Sección parcial 2: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
16	3.150	-.300
17	3.150	.000
18	-3.850	.000
19	-3.850	-.300

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=3.467 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=3.798234 [m4] Iy=8.987871 [m4]

Inercia a torsión : Ix=1.912647 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=-0.1791 [m] ys=-0.9822 [m]

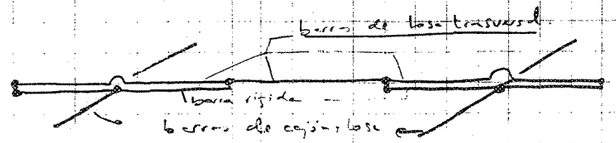
	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-3.671	-2.448	-0.706
dch.	Iy	3.329	2.700	0.779
abajo	Iz	-1.868	-2.034	-0.587
arriba	Iz	0.982	3.867	1.116

Características del material:

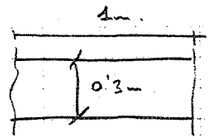
E=3382198.0 [t/m2]

IDEAM

- Secciones transversales de losa para modelo emparrillado.



La losa transversal ⇒ por metro de ancho



$I_{inercia} = \frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 0'3^3 = 0'00225\ m^4$ por metro

Si la homogeneizamos a H-60 ⇒ $n = \frac{E_{60}}{E_{30}} = 1'214$

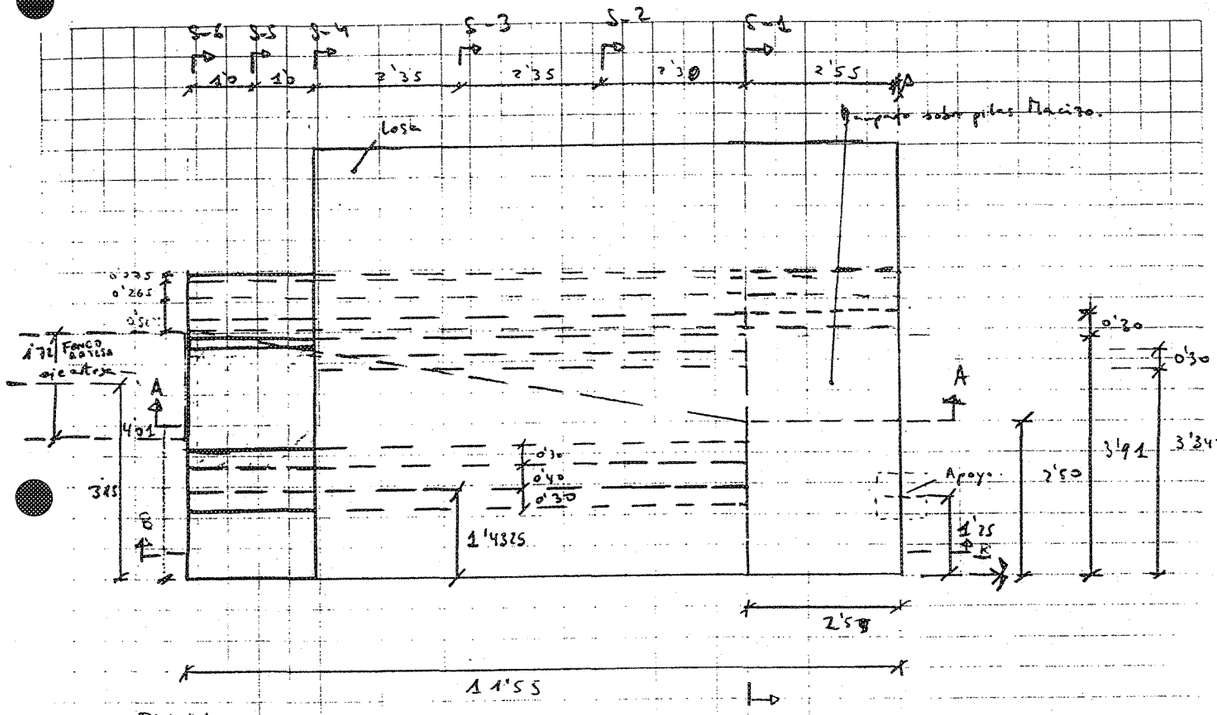
$I_{e} = 0'00225 / n=1'214 = 1'8533 \cdot 10^{-3}\ m^4/m$ de ancho (1)

$A_{rea,e} = 0'3 / n=1'214 = 0'2471\ m^2/m$ de ancho.

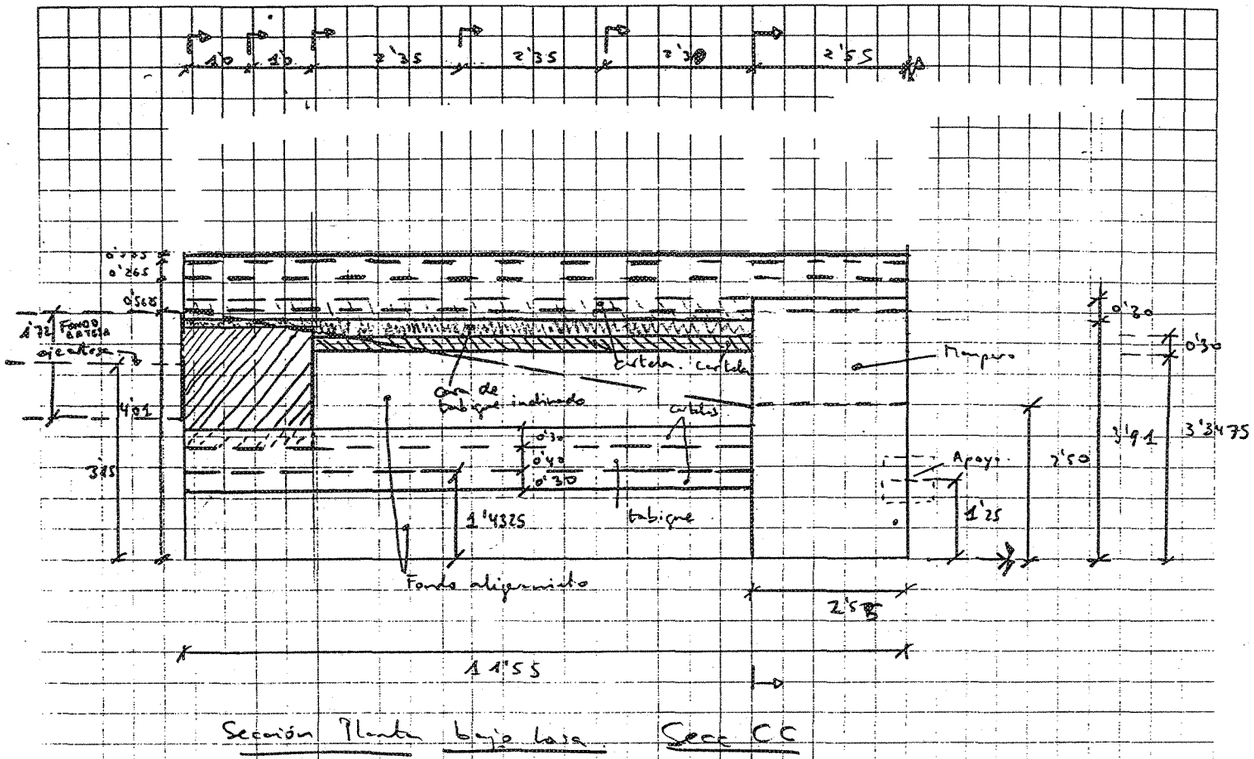
$I_{Torsion} = \frac{1}{6} b h^3 / n = \frac{1}{6} \cdot 1 \cdot 0'3^3 / 1'214 = 3'706 \cdot 10^{-3}\ m^4/m$ de ancho

IDEAM

SECCIONES TIPO EN ZONA "IN SITU" DE CAPITEL.

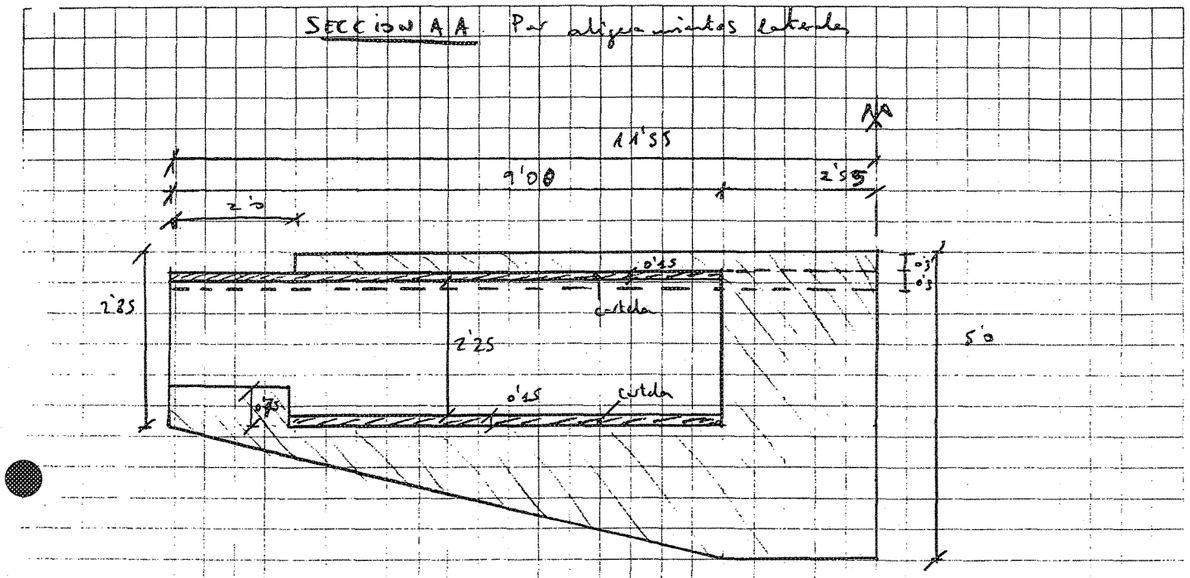


IDEAM

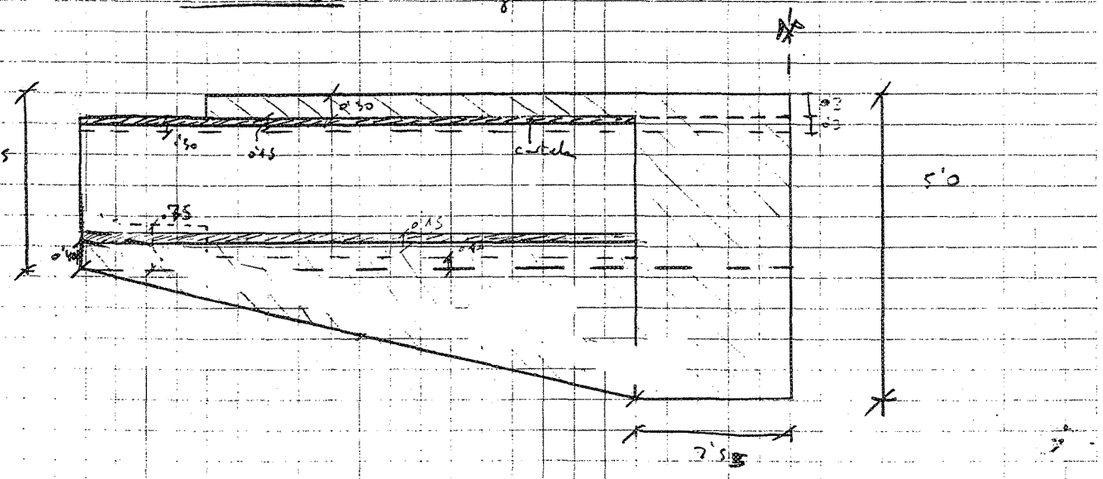


Sección Planta bajo losa Sect CC

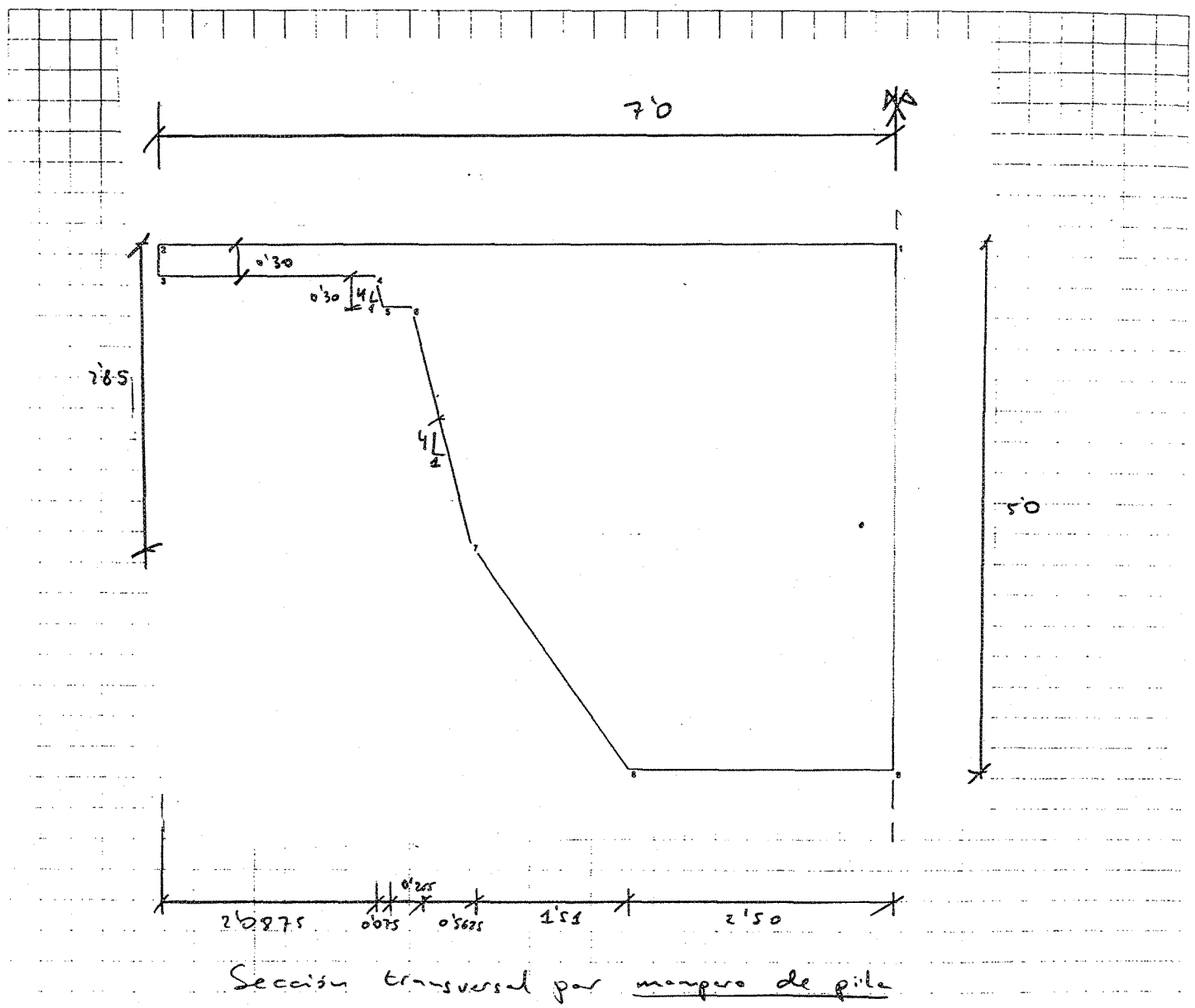
SECCION A A Por aligeramientos laterales



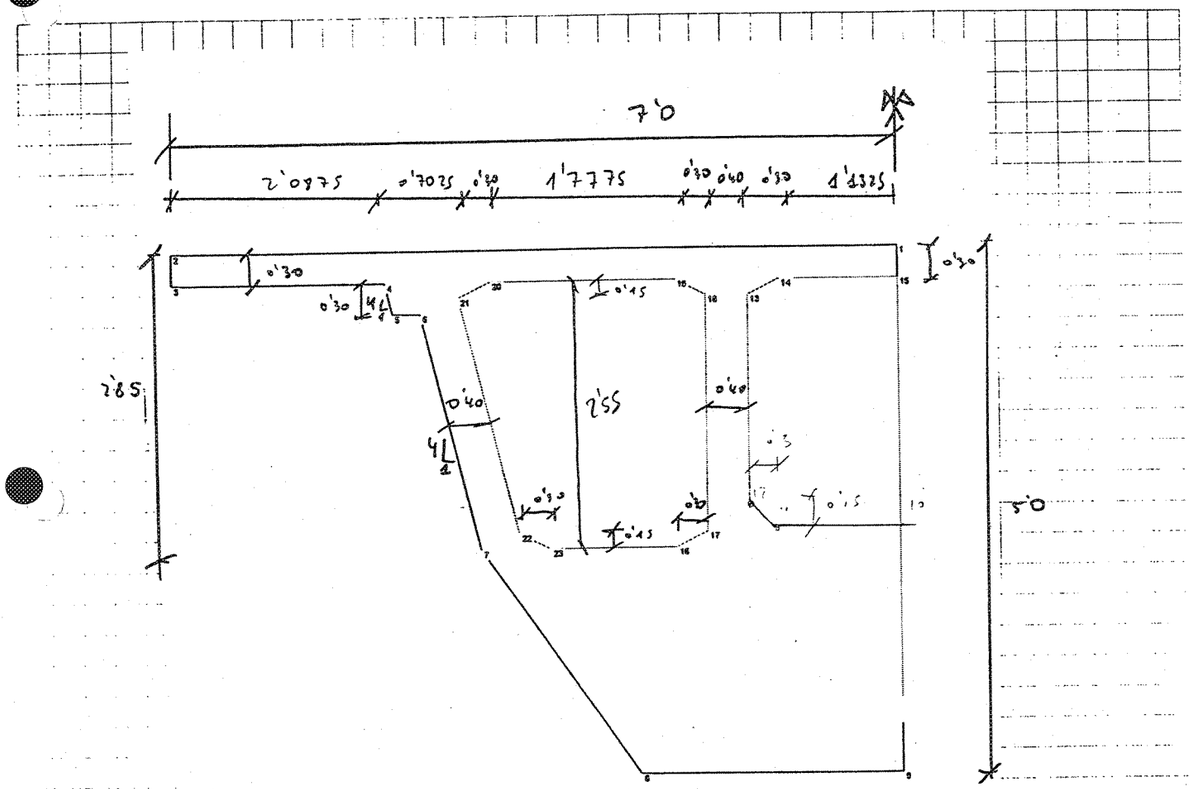
SECCION B B Por aligeramiento central

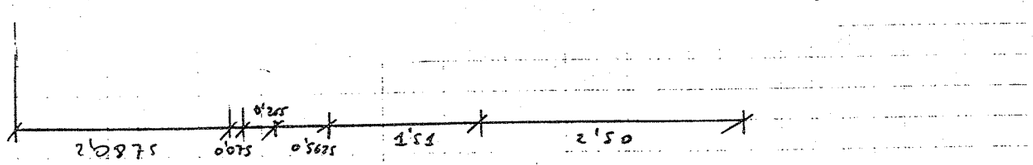


IDEAM



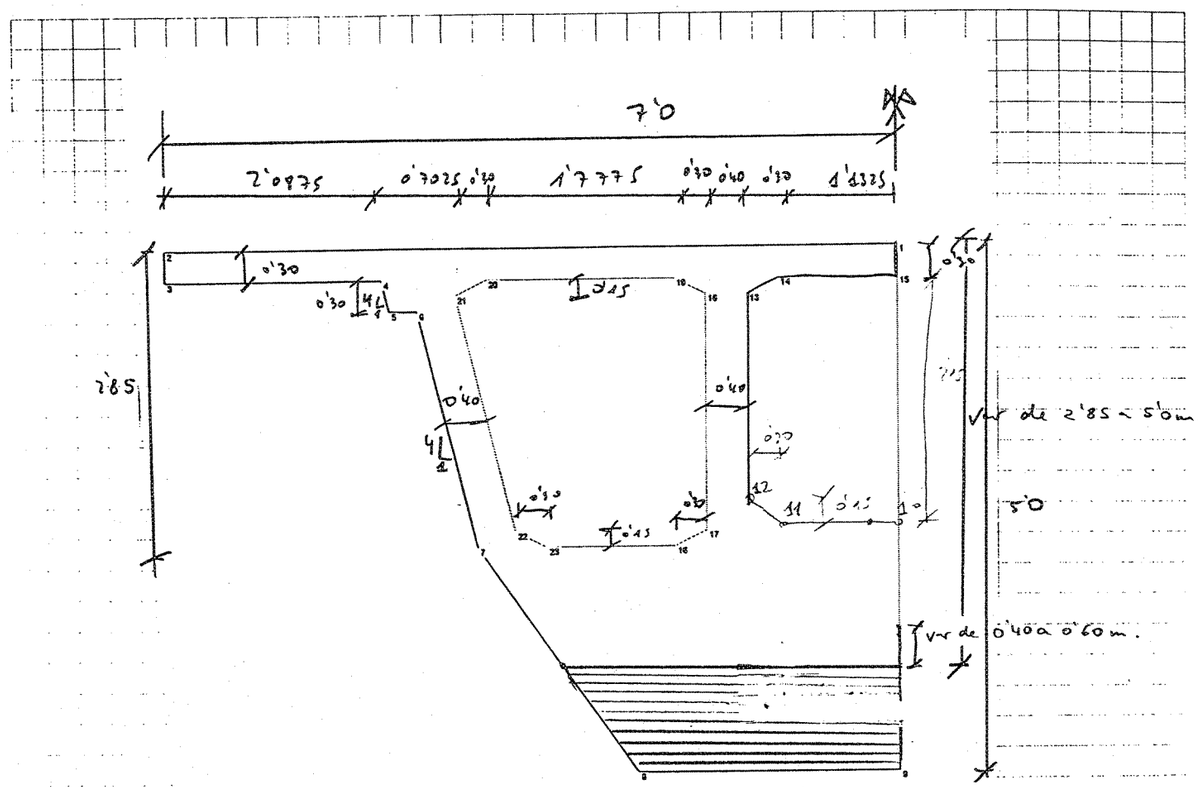
Seccion transversal por mampara de pila

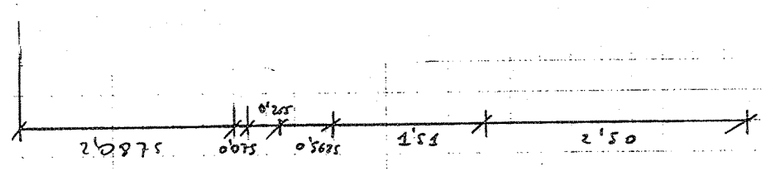




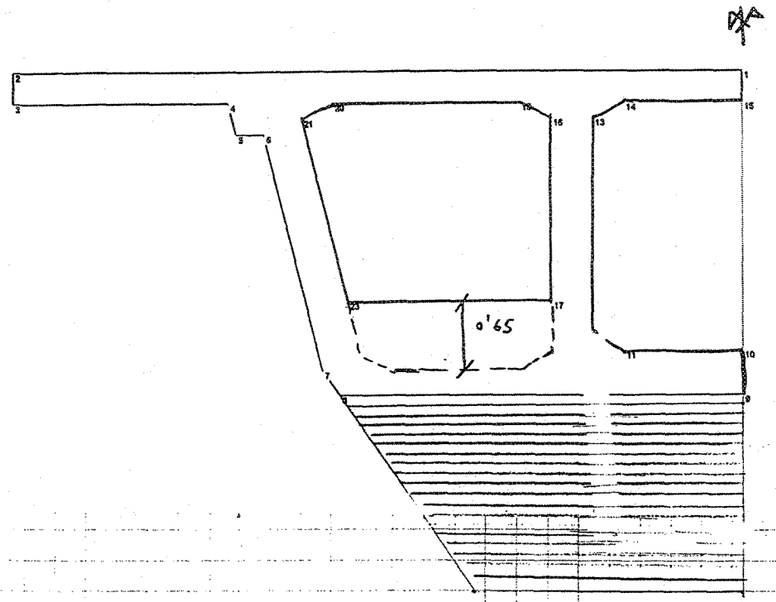
Sección transversal por borde de manparo de pila

IDEAM





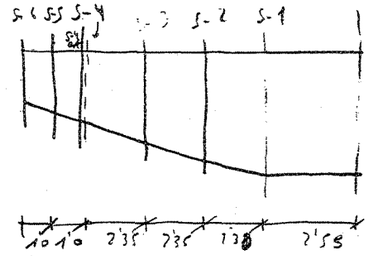
Sección tipo



Sección por eje con tracón para apoyo de arteses

IDEAM

Para el capitel "in situ" se estudian las secciones que se han definido en la geometría.



	Nombre de la secc.
- Sección de Manpuo.	· Manpuo.
- Sección 1, a 7'15 del eje ⇒	· Capitel 1
- Sección 2, a 4'85 — del eje →	" 2
- Sección 3, a 7'7 — del eje →	" 3
- Secc. 4 a 9'55 — del eje →	" 4
- Secc. 4 exterior a 9'55 — " " →	" 4ext.
- Secc 5 a 10'55 — del eje →	" 5
- Secc 6 — el borde. →	" 6

SECCIONES BRUTAS

Costata reducida a H-550 (*)

Secciones Brutas	Area (m^2)	I_x (m^4)	$Y_{g\,sup}$ (m)	$Y_{g\,inf}$	W_{sup} (m^3)	W_{inf} (m^3)
Mampara	18'464	37'7405	2'49	2'81	17'233	13'43
Capitel 1	10'892	27'53397	2'697	2'303	10'157	11'872
Capitel 2	9'518	20'9070	2'406	2'036	8'69	10'269
Capitel 3	7'945	15'0847	2'059	1'775	7'326	8'366
Capitel 4	6'169	9'60933	1'615	1'710	5'949	5'621
Capitel 4ext con losa	8'001	10'3336	1'748	1'577	5'911	6'554
Capitel 4 ext sin losa	6'227	4'49 69	*1'904	1'171	*2'352	4'040
Capitel 5 con losa	7'188	9'40056	1'583	1'505	5'939	5'586
Capitel 5 sin losa	5'413	3'5532	*1'753	1'085	*2'027	3433
Capitel 6 con losa (todo efecto)	6'334	6'5439	1'397	1'453	4'686	4'502
Capitel 6 sin losa (todo efecto)	4'560	2'7004	*1'582	0'968	*1'707	2'789

*$Y_{g,sup}$ = fibra superior de caja

$n_{H-400} = \frac{E_{H-55}}{E_{H-40}} = 1'09488$

$n_{H-300} = \frac{E_{H-55}}{E_{H-30}} = 1'18355$

Peso por metros

- Mampara : 50'54 t/ml de dos
- Capitel 1 : 29'813
- " 2 : 26'0526
- " 3 : 21'747
- " 4 : 16'883
- " 4opt Sin losa : 17'045 Con losa : 22'295 t/m
- " 5 : Sin " : 14'817 Con " : 20'1704
- " 6 : Sin " : 12'482 Con " : 17'832

SECCIONES EFICACES

Costata reducida a H-550

Secciones Eficaces	Area (m^2)	I_x (m^4)	$Y_{g\,sup}$ (m)	$Y_{g\,inf}$	W_{sup} (m^3)	W_{inf} (m^3)
Mampara	18'464	37'7405	2'49	2'81	17'233	13'43
Capitel 1	9'535	22'8745	2'776	2'774	8'39	10'059
Capitel 2	2'777	18'3794	2'438	2'007	7'691	9'333
Capitel 3	7'537	14'100	2'022	1'812	6'804	7'783
Capitel 4	5'999	9'7819	1'619	1'706	5'734	5'644
Capitel 4ext con losa	2'870	10'0116	1'747	1'578	5'720	6'345
Capitel 4 ext sin losa	6'146	4'45307	*1'795	*1'139	*2'351	3'93
Capitel 5 con losa	7'096	8'242	1'826	1'[illegible]	5'196	5'486
Capitel 5 sin losa	5'371	3'5301	*1'747	1041	2'020	3'92
Capitel 6 con losa	6'334	6'5439	1'397	1'453	4'686	4'502
Capitel 6 sin losa	4'560	2'7024	*1'582	0'968	*1'707	2'789

*$Y_{g,sup}$ = fibra superior de cajón

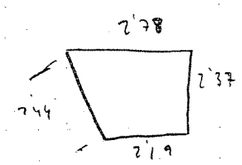
$n_{H-400} = \frac{E_{H-55}}{E_{H-40}} = 1'09488$

$n_{H-300} = \frac{E_{H-55}}{E_{H-30}} = 1'18355$

Cálculo de inercias a torsión

$$I_T = \frac{4 \cdot A^2}{\oint \frac{ds}{t}}$$

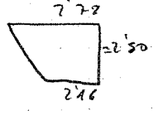
Capitel 6:

Area = 

$\text{Area} = \frac{(2'78+2'19)}{2} \cdot 2'37 = 5'89\ m^2$

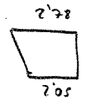
$$I_T = \frac{4 \cdot 5'89^2}{\frac{2'37}{0'4} + \frac{2'78}{0'3} + \frac{2'19}{0'65} + \frac{2'37}{0'40}} = 5'6672\ m^4 \quad \text{para H-400}$$

Con H-600 con $n = 1'123 \Rightarrow I_T = 5'6672 / 1'123 = 5'046\ m^4$ para H-55

Capitel 5: Area = 

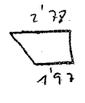
$A = \frac{(2'78+2'16)}{2} \cdot 2'5 = 6'175\ m^2$

$$I_T = \frac{4 \cdot 6'175^2}{2 \cdot \frac{2'5}{0'4} + \frac{2'78}{0'3} + \frac{2'16}{0'88}} = 6'297\ m^4 \rightarrow \text{reducido} \Rightarrow \frac{6'297}{1'123} = 5'607\ m^4$$

Capitel 4: Area = 

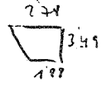
$A = \frac{(2'78+2'05)}{2} \cdot 2'94 = 7'1001\ m^2$

$$I_T = \frac{4 \cdot 7'1001^2}{2 \cdot \frac{2'94}{0'4} + \frac{2'78}{0'3} + \frac{2'05}{0'475}} = 7'129\ m^4 \rightarrow \text{Reducido} \Rightarrow \frac{7'129}{1'123} = 6'348\ m^4$$

Capitel 3: Area = 

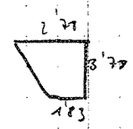
$A = \frac{(1'97+2'78)}{2} \cdot 3'22 = 7'66\ m^2$

$$I_T = \frac{4 \cdot 7'66^2}{2 \cdot \frac{3'22}{0'4} + \frac{2'78}{0'3} + \frac{1'97}{1'037}} = 8'59\ m^4 \rightarrow \text{Reducido} = \frac{8'59}{1'123} = 7'649\ m^4$$

Capitel 2: Area = 

$A = \frac{(2'78+1'88)}{2} \cdot 3'49 = 8'13\ m^2$

$$I_T = \frac{4 \cdot 8'13^2}{2 \cdot \frac{3'49}{0'4} + \frac{2'78}{0'3} + \frac{1'88}{1'592}} = 9'477\ m^4 \Rightarrow \text{Reducido} = \frac{9'477}{1'123} = 8'439\ m^4$$

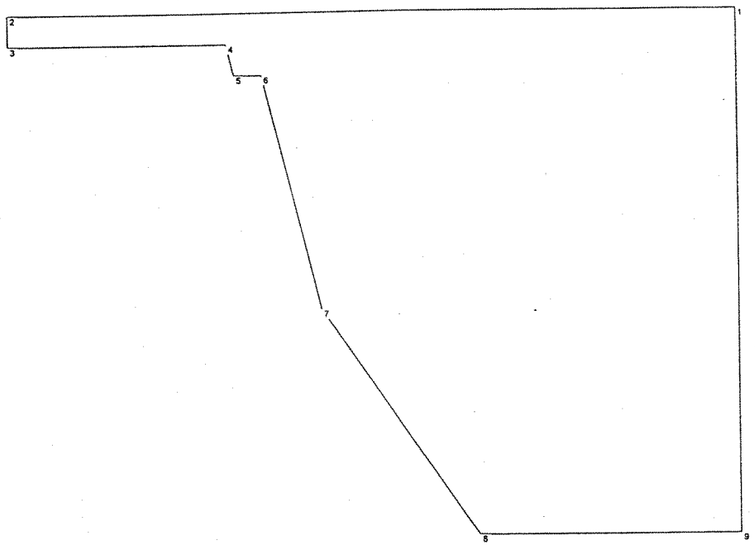
Capitel 1. Area = 

$A = \frac{(2'78+1'83)}{2} \cdot 3'78 = 8'72\ m^2$

$$I_T = \frac{4 \cdot 8'72^2}{2 \cdot \frac{3'78}{0'4} + \frac{2'78}{0'3} + \frac{1'83}{2'45}} = 10'48\ m^4 \rightarrow \text{Reducido} = \frac{10'48}{1'123} = 9'332\ m^4$$

Resumen de inercias a torsión por cajón reducidas a H-600

Sección	$I_T\ (m^4)$
Capitel 1	9'332
" 2	8'439
" 3	7'649
" 4	6'348
" 5	5'607
" 6	5'046



Sección: Mamparo.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	.000
2	-3.850	.000
3	-3.850	-.300
4	-1.763	-.300
5	-1.688	-.600
6	-1.423	-.600
7	-.860	-2.850
8	.650	-5.000
9	3.150	-5.000

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=18.464 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=37.740550 [m4] Iy=35.531400 [m4]

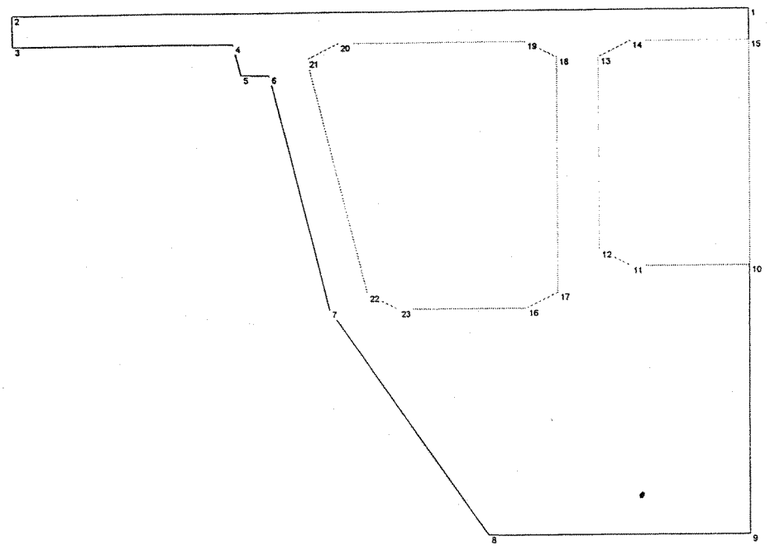
Inercia a torsión : Ix=54.260140 [m4] (de un circulo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.0104 [m] ys=-2.1902 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.860	-7.310	-0.396
dch.	Iy	2.140	16.606	0.899
abajo	Iz	-2.810	-13.432	-0.727
arriba	Iz	2.190	17.232	0.933

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel1.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	.000
2	-3.850	.000
3	-3.850	-.300
4	-1.763	-.300
5	-1.688	-.600
6	-1.423	-.600
7	-.860	-2.850
8	.650	-5.000
9	3.150	-5.000

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
10	3.150	-2.450
11	2.018	-2.450
12	1.718	-2.300
13	1.718	-.450
14	2.018	-.300
15	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
16	1.018	-2.850
17	1.318	-2.700
18	1.318	-.450
19	1.018	-.300
20	-.760	-.300
21	-1.060	-.450
22	-.498	-2.700
23	-.198	-2.850

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=10.892 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=27.339730 [m4] Iy=24.883680 [m4]

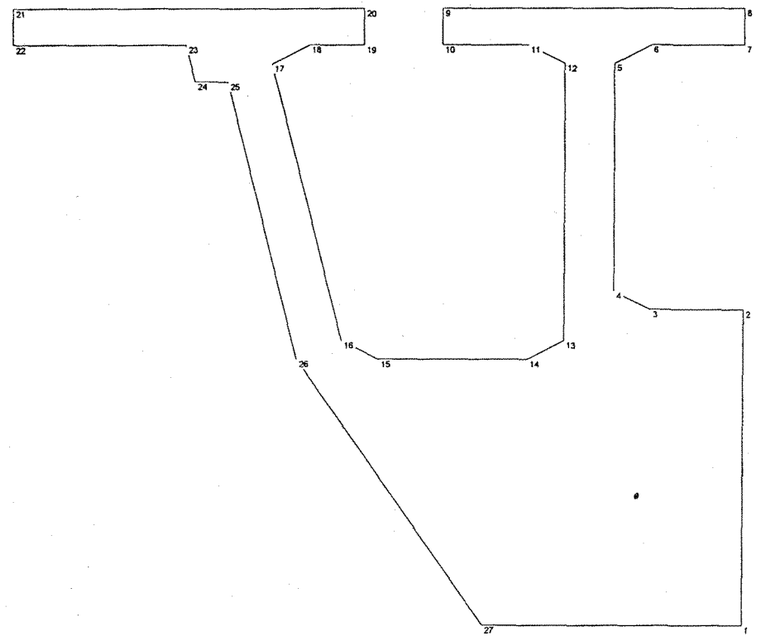
Inercia a torsión : Ix=18.882487 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.9758 [m] ys=-2.6971 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.826	-5.156	-0.473
dch.	Iy	2.174	11.445	1.051
abajo	Iz	-2.303	-11.872	-1.090
arriba	Iz	2.697	10.137	0.931

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel1ef.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	2.768	-5.000
2	2.768	-2.450
3	2.018	-2.450
4	1.718	-2.300
5	1.718	-.450
6	2.018	-.300
7	2.768	-.300
8	2.768	.000
9	.318	.000
10	.318	-.300
11	1.018	-.300
12	1.318	-.450
13	1.318	-2.700
14	1.018	-2.850
15	-.198	-2.850
16	-.498	-2.700
17	-1.060	-.450
18	-.760	-.300
19	-.320	-.300
20	-.320	.000
21	-3.163	.000
22	-3.163	-.300
23	-1.763	-.300
24	-1.688	-.600
25	-1.423	-.600
26	-.860	-2.850
27	.650	-5.000

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=9.535 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=22.871580 [m4] Iy=16.900350 [m4]

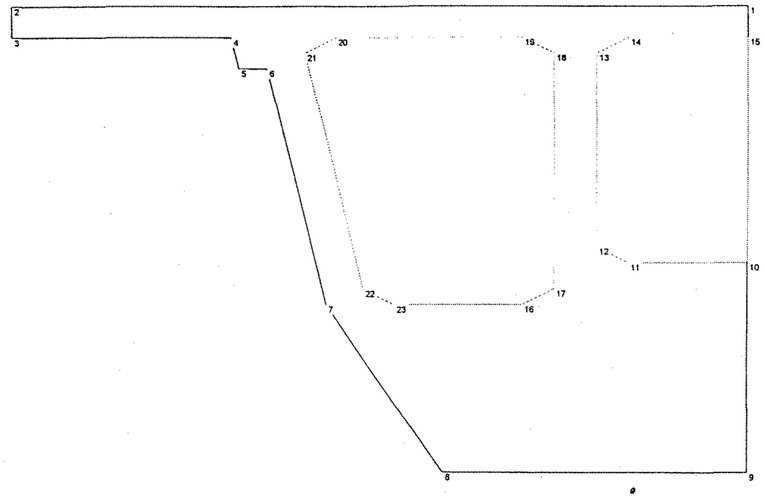
Inercia a torsión : Ix=14.469428 [m4] (de un circulo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.8755 [m] ys=-2.7262 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.038	-4.185	-0.439
dch.	Iy	1.893	8.930	0.937
abajo	Iz	-2.274	-10.059	-1.055
arriba	Iz	2.726	8.390	0.880

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel2.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	.000
2	-3.850	.000
3	-3.850	-.300
4	-1.763	-.300
5	-1.688	-.600
6	-1.423	-.600
7	-.860	-2.850
8	.258	-4.442
9	3.150	-4.442

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
10	3.150	-2.450
11	2.018	-2.450
12	1.718	-2.300
13	1.718	-.450
14	2.018	-.300
15	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
16	1.018	-2.850
17	1.318	-2.700
18	1.318	-.450
19	1.018	-.300
20	-.760	-.300
21	-1.060	-.450
22	-.498	-2.700
23	-.198	-2.850

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=9.518 [m2]

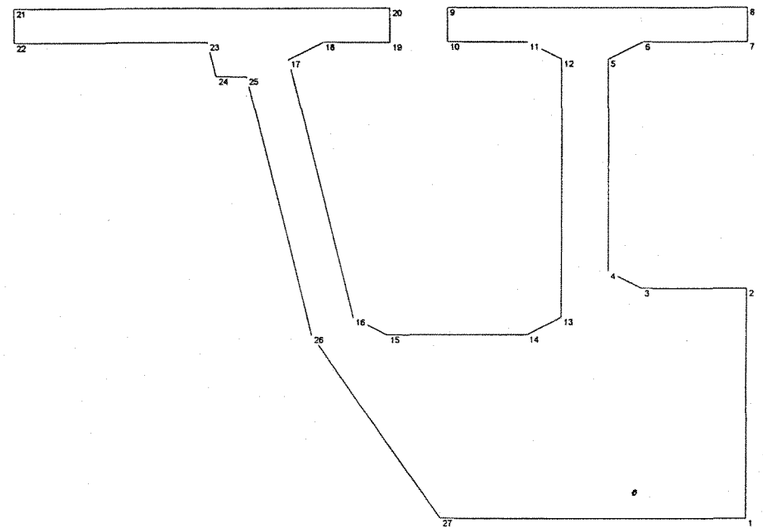
Ejes de definición : Iz=20.907070 [m4] Iy=22.975670 [m4]
Inercia a torsión : Ix=14.419412 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.8569 [m] ys=-2.4060 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.707	-4.881	-0.513
dch.	Iy	2.293	10.019	1.053
abajo	Iz	-2.036	-10.269	-1.079
arriba	Iz	2.406	8.690	0.913

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel2ef.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	2.918	-4.442
2	2.918	-2.450
3	2.018	-2.450
4	1.718	-2.300
5	1.718	-.450
6	2.018	-.300
7	2.918	-.300
8	2.918	.000
9	.318	.000
10	.318	-.300
11	1.018	-.300
12	1.318	-.450
13	1.318	-2.700
14	1.018	-2.850
15	-.198	-2.850
16	-.498	-2.700
17	-1.060	-.450
18	-.760	-.300
19	-.180	-.300
20	-.180	.000
21	-3.453	.000
22	-3.453	-.300
23	-1.763	-.300
24	-1.688	-.600
25	-1.423	-.600
26	-.860	-2.850
27	.258	-4.442

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=8.787 [m2]

Momentos de inercia:

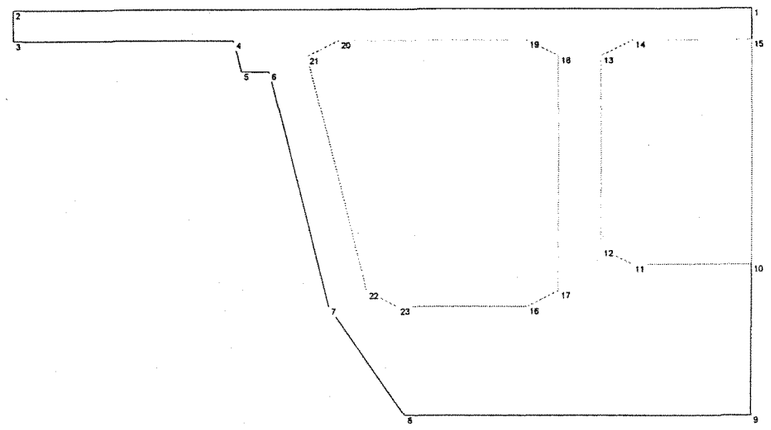
Inercia a torsión : Ix=12.289965 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.8047 [m] ys=-2.4353 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.257	-4.309	-0.490
dch.	Iy	2.113	8.681	0.988
abajo	Iz	-2.007	-9.333	-1.062
arriba	Iz	2.435	7.691	0.875

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel3.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	.000
2	-3.850	.000
3	-3.850	-.300
4	-1.763	-.300
5	-1.688	-.600
6	-1.423	-.600
7	-.860	-2.850
8	-.134	-3.884
9	3.150	-3.884

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
10	3.150	-2.450
11	2.018	-2.450
12	1.718	-2.300
13	1.718	-.450
14	2.018	-.300
15	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
16	1.018	-2.850
17	1.318	-2.700
18	1.318	-.450
19	1.018	-.300
20	-.760	-.300
21	-1.060	-.450
22	-.498	-2.700
23	-.198	-2.850

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=7.945 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=15.084750 [m4] Iy=20.662860 [m4]

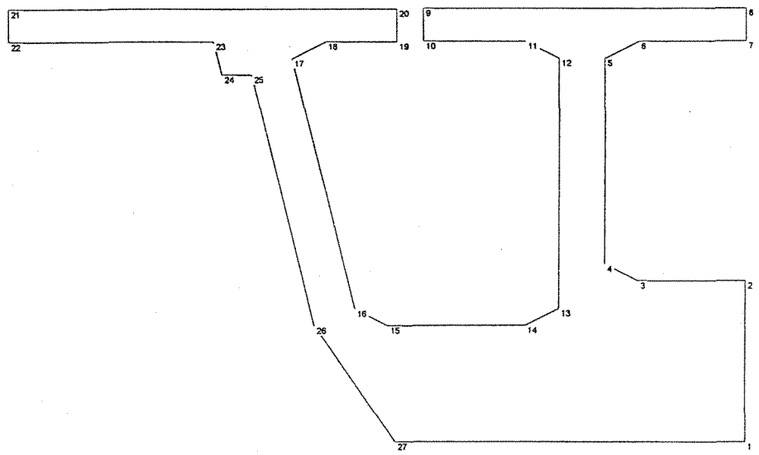
Inercia a torsión : Ix=10.045610 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.7089 [m] ys=-2.0591 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.559	-4.532	-0.570
dch.	Iy	2.441	8.465	1.065
abajo	Iz	-1.825	-8.266	-1.040
arriba	Iz	2.059	7.326	0.922

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel3ef.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	2.978	-3.884
2	2.978	-2.450
3	2.018	-2.450
4	1.718	-2.300
5	1.718	-.450
6	2.018	-.300
7	2.978	-.300
8	2.978	.000
9	.118	.000
10	.118	-.300
11	1.018	-.300
12	1.318	-.450
13	1.318	-2.700
14	1.018	-2.850
15	-.198	-2.850
16	-.498	-2.700
17	-1.060	-.450
18	-.760	-.300
19	-.120	-.300
20	-.120	.000
21	-3.593	.000
22	-3.593	-.300
23	-1.763	-.300
24	-1.688	-.600
25	-1.423	-.600
26	-.860	-2.850
27	-.134	-3.884

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=7.537 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=14.100850 [m4] Iy=17.722440 [m4]

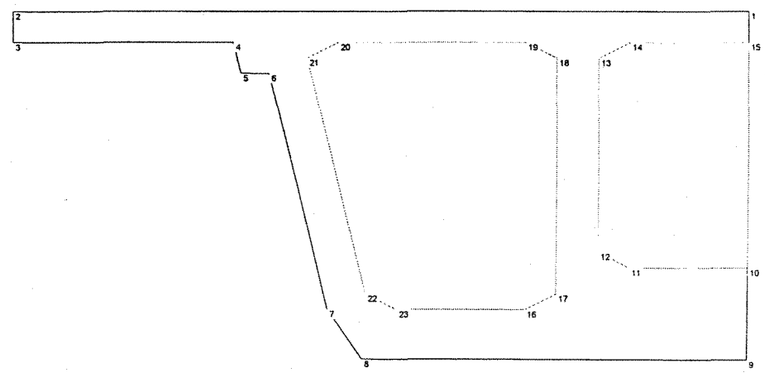
Inercia a torsión : Ix=9.040239 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.6714 [m] ys=-2.0723 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.264	-4.156	-0.551
dch.	Iy	2.307	7.683	1.019
abajo	Iz	-1.812	-7.783	-1.033
arriba	Iz	2.072	6.804	0.903

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel4.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	.000
2	-3.850	.000
3	-3.850	-.300
4	-1.763	-.300
5	-1.688	-.600
6	-1.423	-.600
7	-.860	-2.850
8	-.526	-3.325
9	3.150	-3.325

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
10	3.150	-2.450
11	2.018	-2.450
12	1.718	-2.300
13	1.718	-.450
14	2.018	-.300
15	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
16	1.018	-2.850
17	1.318	-2.700
18	1.318	-.450
19	1.018	-.300
20	-.760	-.300
21	-1.060	-.450
22	-.498	-2.700
23	-.198	-2.850

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=6.168 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=9.609335 [m4] Iy=17.739130 [m4]

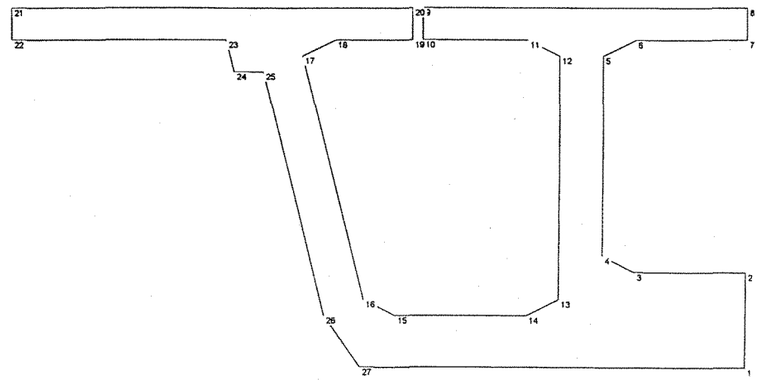
Inercia a torsión : Ix=6.054408 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.5075 [m] ys=-1.6154 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.358	-4.071	-0.660
dch.	Iy	2.642	6.713	1.088
abajo	Iz	-1.710	-5.621	-0.911
arriba	Iz	1.615	5.949	0.964

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel4ef.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.048	-3.325
2	3.048	-2.450
3	2.018	-2.450
4	1.718	-2.300
5	1.718	-.450
6	2.018	-.300
7	3.048	-.300
8	3.048	.000
9	.048	.000
10	.048	-.300
11	1.018	-.300
12	1.318	-.450
13	1.318	-2.700
14	1.018	-2.850
15	-.198	-2.850
16	-.498	-2.700
17	-1.060	-.450
18	-.760	-.300
19	-.050	-.300
20	-.050	.000
21	-3.733	.000
22	-3.733	-.300
23	-1.763	-.300
24	-1.688	-.600
25	-1.423	-.600
26	-.860	-2.850
27	-.526	-3.325

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=5.999 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=9.284958 [m4] Iy=16.399080 [m4]

Inercia a torsión : Ix=5.728357 [m4] (de un circulo del mismo área)

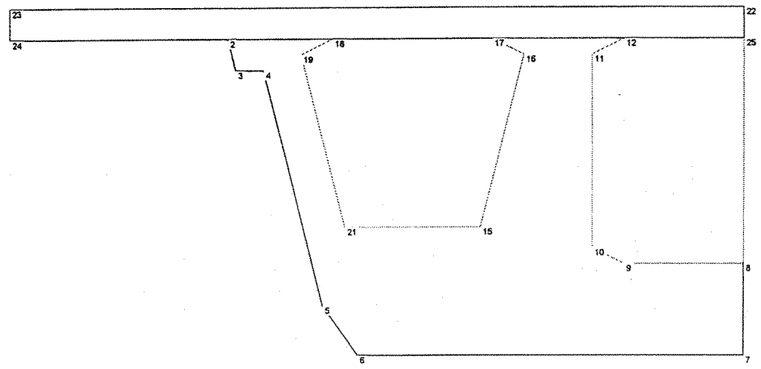
Posición del centro de gravedad: zs=0.4856 [m] ys=-1.6193 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]

dch.	Iy	2.562	6.400	1.067
abajo	Iz	-1.706	-5.444	-0.907
arriba	Iz	1.619	5.734	0.956

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel4ext.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	-.300
2	-1.763	-.300
3	-1.688	-.600
4	-1.423	-.600
5	-.860	-2.850
6	-.526	-3.325
7	3.150	-3.325

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
8	3.150	-2.450
9	2.018	-2.450
10	1.718	-2.300
11	1.718	-.450
12	2.018	-.300
13	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
14	.648	-2.100
15	.648	-2.100
16	1.060	-.450
17	.760	-.300
18	-.760	-.300
19	-1.060	-.450
20	-.648	-2.100
21	-.648	-2.100

Sección parcial 4: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
22	3.150	.000
23	-3.850	.000
24	-3.850	-.300
25	3.150	-.300

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=8.001 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=10.333600 [m4] Iy=17.649830 [m4]

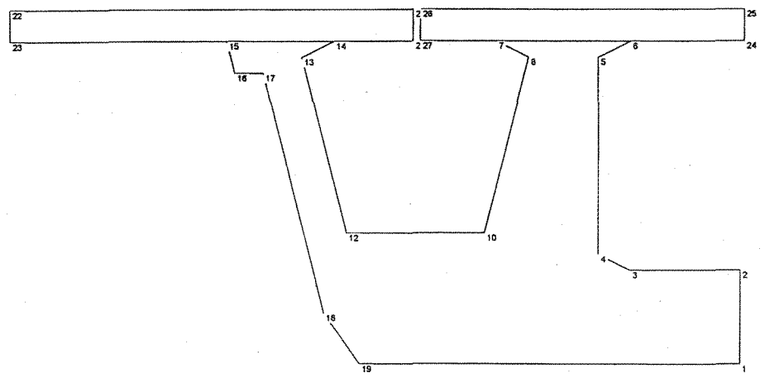
Inercia a torsión : Ix=10.189707 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.5543 [m] ys=-1.7482 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.404	-4.007	-0.501
dch.	Iy	2.596	6.800	0.850
abajo	Iz	-1.577	-6.554	-0.819
arriba	Iz	1.748	5.911	0.739

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel4extef.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.048	-3.325
2	3.048	-2.450
3	2.018	-2.450
4	1.718	-2.300
5	1.718	-.450
6	2.018	-.300
7	.760	-.300
8	1.060	-.450
9	.648	-2.100
10	.648	-2.100
11	-.648	-2.100
12	-.648	-2.100
13	-1.060	-.450
14	-.760	-.300
15	-1.763	-.300
16	-1.688	-.600
17	-1.423	-.600
18	-.860	-2.850
19	-.526	-3.325

Sección parcial 2: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
20	-.020	-.300
21	-.020	.000
22	-3.793	.000
23	-3.793	-.300

Sección parcial 3: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
24	3.078	-.300
25	3.078	.000
26	.048	.000
27	.048	-.300

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=7.870 [m2]

Momentos de inercia:

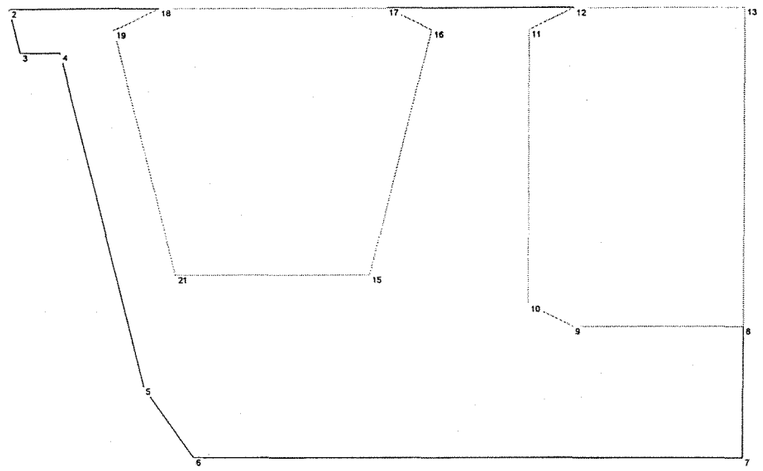
Ejes de definición : Iz=10.094650 [m4] Iy=16.716450 [m4]
Inercia a torsión : Ix=9.857658 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.5313 [m] ys=-1.7465 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.324	-3.866	-0.491
dch.	Iy	2.547	6.564	0.834
abajo	Iz	-1.578	-6.395	-0.813
arriba	Iz	1.747	5.780	0.734

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel4extsin losa.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	-.300
2	-1.763	-.300
3	-1.688	-.600
4	-1.423	-.600
5	-.860	-2.850
6	-.526	-3.325
7	3.150	-3.325

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
8	3.150	-2.450
9	2.018	-2.450
10	1.718	-2.300
11	1.718	-.450
12	2.018	-.300
13	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
14	.648	-2.100
15	.648	-2.100
16	1.060	-.450
17	.760	-.300
18	-.760	-.300
19	-1.060	-.450
20	-.648	-2.100
21	-.648	-2.100

Caracteristicas mecánicas de la Sección:

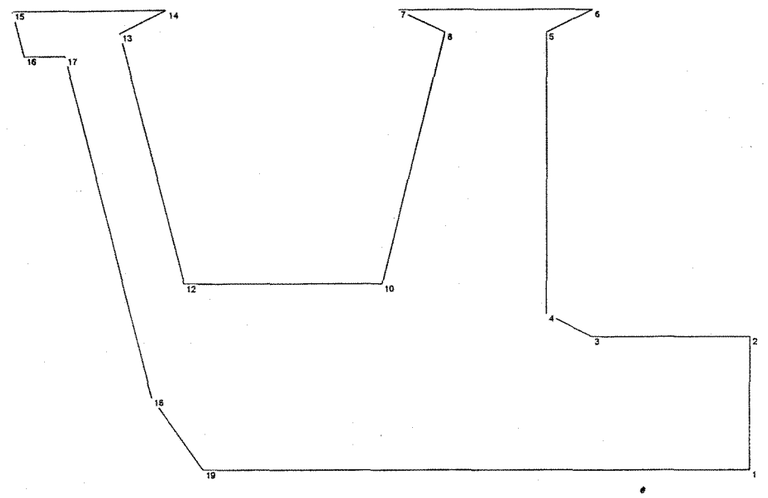
Area : Ax=6.227 [m2]
Momentos de inercia:
Ejes de definición : Iz=4.496914 [m4] Iy=8.540092 [m4]
Inercia a torsión : Ix=6.171635 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.8120 [m] ys=-2.2036 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.575	-3.317	-0.533
dch.	Iy	2.338	3.653	0.587
abajo	Iz	-1.121	-4.010	-0.644
arriba	Iz	1.904	2.362	0.379

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel4extefsin losa.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.048	-3.325
2	3.048	-2.450
3	2.018	-2.450
4	1.718	-2.300
5	1.718	-.450
6	2.018	-.300
7	.760	-.300
8	1.060	-.450
9	.648	-2.100
10	.648	-2.100
11	-.648	-2.100
12	-.648	-2.100
13	-1.060	-.450
14	-.760	-.300
15	-1.763	-.300
16	-1.688	-.600
17	-1.423	-.600
18	-.860	-2.850
19	-.526	-3.325

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=6.146 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=4.453079 [m4] Iy=8.108014 [m4]

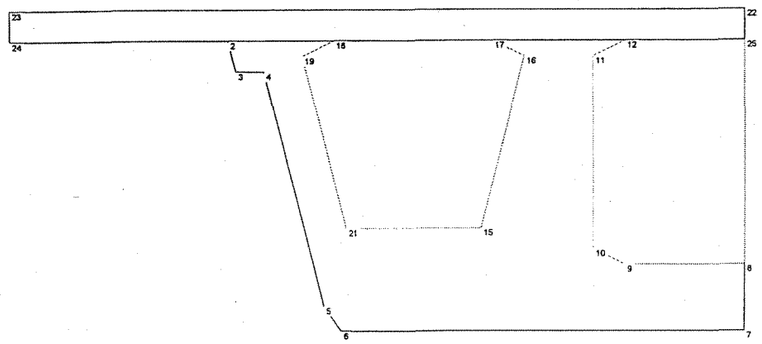
Inercia a torsión : Ix=6.011114 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.7817 [m] ys=-2.1945 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.544	-3.187	-0.519
dch.	Iy	2.266	3.578	0.582
abajo	Iz	-1.130	-3.939	-0.641
arriba	Iz	1.895	2.351	0.382

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel5.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	-.300
2	-1.763	-.300
3	-1.688	-.600
4	-1.423	-.600
5	-.860	-2.850
6	-.693	-3.088
7	3.150	-3.088

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
8	3.150	-2.450
9	2.018	-2.450
10	1.718	-2.300
11	1.718	-.450
12	2.018	-.300
13	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
14	.648	-2.100
15	.648	-2.100
16	1.060	-.450
17	.760	-.300
18	-.760	-.300
19	-1.060	-.450
20	-.648	-2.100
21	-.648	-2.100

Sección parcial 4: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
22	3.150	.000
23	-3.850	.000
24	-3.850	-.300
25	3.150	-.300

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=7.188 [m2]

Momentos de inercia:

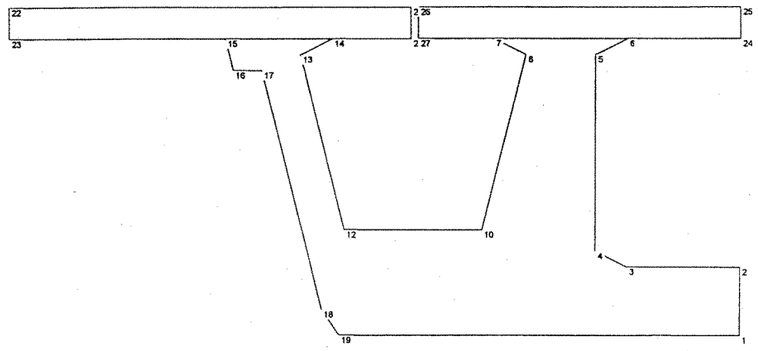
Ejes de definición : Iz=8.405646 [m4] Iy=16.226550 [m4]
Inercia a torsión : Ix=8.222548 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.4733 [m] ys=-1.5832 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.323	-3.753	-0.522
dch.	Iy	2.677	6.062	0.843
abajo	Iz	-1.505	-5.586	-0.777
arriba	Iz	1.583	5.309	0.739

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel5ef.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.078	-3.088
2	3.078	-2.450
3	2.018	-2.450
4	1.718	-2.300
5	1.718	-.450
6	2.018	-.300
7	.760	-.300
8	1.060	-.450
9	.648	-2.100
10	.648	-2.100
11	-.648	-2.100
12	-.648	-2.100
13	-1.060	-.450
14	-.760	-.300
15	-1.763	-.300
16	-1.688	-.600
17	-1.423	-.600
18	-.860	-2.850
19	-.693	-3.088

Sección parcial 2: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
20	-.020	-.300
21	-.020	.000
22	-3.793	.000
23	-3.793	-.300

Sección parcial 3: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
24	3.078	-.300
25	3.078	.000
26	.048	.000
27	.048	-.300

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=7.096 [m2]
Momentos de inercia:
Ejes de definición : Iz=8.242263 [m4] Iy=15.535460 [m4]

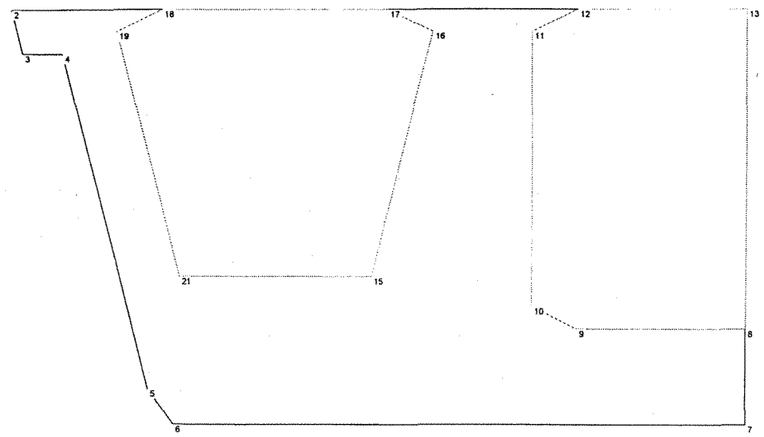
Inercia a torsión : Ix=8.013702 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.4608 [m] ys=-1.5863 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.254	-3.652	-0.515
dch.	Iy	2.617	5.936	0.837
abajo	Iz	-1.502	-5.489	-0.773
arriba	Iz	1.586	5.196	0.732

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel5sin losa.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	-.300
2	-1.763	-.300
3	-1.688	-.600
4	-1.423	-.600
5	-.860	-2.850
6	-.693	-3.088
7	3.150	-3.088

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
8	3.150	-2.450
9	2.018	-2.450
10	1.718	-2.300
11	1.718	-.450
12	2.018	-.300
13	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
14	.648	-2.100
15	.648	-2.100
16	1.060	-.450
17	.760	-.300
18	-.760	-.300
19	-1.060	-.450
20	-.648	-2.100
21	-.648	-2.100

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=5.413 [m2]

Momentos de inercia:

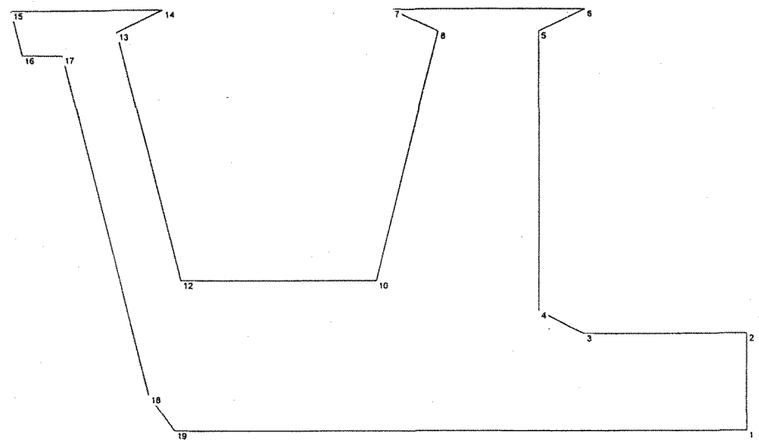
Ejes de definición : Iz=3.553207 [m4] Iy=7.384457 [m4]

Inercia a torsión : Ix=4.664062 [m4] (de un circulo del mismo área)

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.506	-2.947	-0.544
dch.	Iy	2.407	3.068	0.567
abajo	Iz	-1.035	-3.433	-0.634
arriba	Iz	1.753	2.027	0.374

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel5efsin losa.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.078	-3.088
2	3.078	-2.450
3	2.018	-2.450
4	1.718	-2.300
5	1.718	-.450
6	2.018	-.300
7	.760	-.300
8	1.060	-.450
9	.648	-2.100
10	.648	-2.100
11	-.648	-2.100
12	-.648	-2.100
13	-1.060	-.450
14	-.760	-.300
15	-1.763	-.300
16	-1.688	-.600
17	-1.423	-.600
18	-.860	-2.850
19	-.693	-3.088

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=5.371 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=3.530125 [m4] Iy=7.146819 [m4]

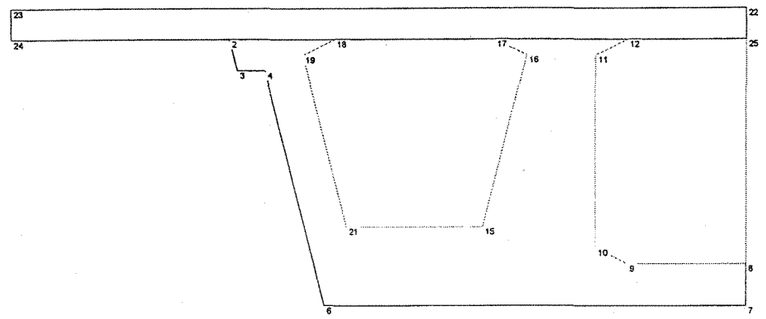
Inercia a torsión : Ix=4.592085 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.7246 [m] ys=-2.0474 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.487	-2.874	-0.535
dch.	Iy	2.353	3.037	0.565
abajo	Iz	-1.041	-3.392	-0.632
arriba	Iz	1.747	2.020	0.376

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel6.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	-.300
2	-1.763	-.300
3	-1.688	-.600
4	-1.423	-.600
5	-.860	-2.850
6	-.860	-2.850
7	3.150	-2.850

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
8	3.150	-2.450
9	2.018	-2.450
10	1.718	-2.300
11	1.718	-.450
12	2.018	-.300
13	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
14	.648	-2.100
15	.648	-2.100
16	1.060	-.450
17	.760	-.300
18	-.760	-.300
19	-1.060	-.450
20	-.648	-2.100
21	-.648	-2.100

Sección parcial 4: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
22	3.150	.000
23	-3.850	.000
24	-3.850	-.300
25	3.150	-.300

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=6.334 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=6.543918 [m4] Iy=14.636410 [m4]

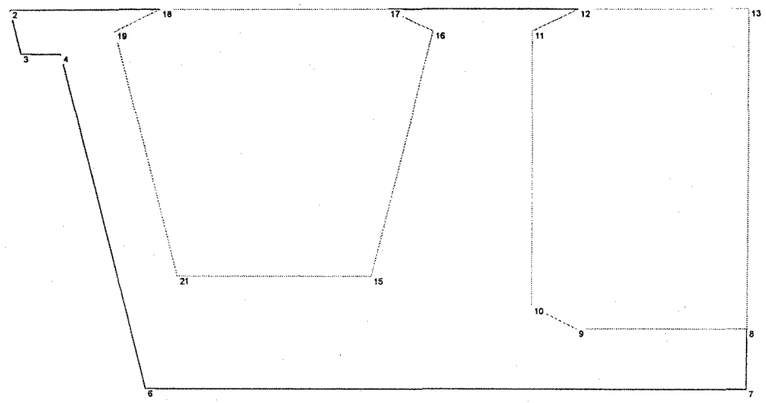
Inercia a torsión : Ix=6.385728 [m4] (de un circulo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.3772 [m] ys=-1.3966 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.227	-3.462	-0.547
dch.	Iy	2.773	5.279	0.833
abajo	Iz	-1.453	-4.502	-0.711
arriba	Iz	1.397	4.686	0.740

Características del material:

E=3382198.0 [t/m2]



Sección: capitel6sin losa.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3089105 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	3.150	-.300
2	-1.763	-.300
3	-1.688	-.600
4	-1.423	-.600
5	-.860	-2.850
6	-.860	-2.850
7	3.150	-2.850

Sección parcial 2: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
8	3.150	-2.450
9	2.018	-2.450
10	1.718	-2.300
11	1.718	-.450
12	2.018	-.300
13	3.150	-.300

Sección parcial 3: Aligeramiento

Pto	Cood-Z	Coord-Y
14	.648	-2.100
15	.648	-2.100
16	1.060	-.450
17	.760	-.300
18	-.760	-.300
19	-1.060	-.450
20	-.648	-2.100
21	-.648	-2.100

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=4.560 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=2.700474 [m4] Iy=6.087796 [m4]

Inercia a torsión : Ix=3.309290 [m4] (de un circulo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.6602 [m] ys=-1.8816 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.423	-2.513	-0.551
dch.	Iy	2.490	2.445	0.536
abajo	Iz	-0.968	-2.789	-0.612
arriba	Iz	1.582	1.707	0.374

Caracteristicas del material:

E=3382198.0 [t/m2]

IDEAM

A continuación se detallan los resultados de las tensiones unitarias en las fibras de control losa superior, losa inferior, Caja superior y caja inferior para las aperturas con constantes j_1 para cargas permanentes a tiempo infinito, y para constantes j_2 para acciones variables a t= (redistribuciones y pérdidas de pretensado).

		Bmb. N(1)	EF. M(1)	B. N(7)	EF. M(7)	B N(0)	EF M(0)
S-4 ext sin losa	LS	3'8	-14'3	4'0	-14'9	0	0
	LI	4'9	-11'8	5'1	-12'4	0	0
	CS	5'9	-14'5	5'5	-13'4	14'7	-39'6
	CI	17'7	+14'7	17'8	+14'5	14'7	23'6
S4Ext completa	LS	10'6	-14'9	10'6	-14'9	10'6	-14'9
	LI	10'6	-12'4	10'6	-12'4	10'6	-12'4
	CS	11'4	-13'4	11'4	-13'4	11'4	-13'4
	CI	11'4	+14'5	11'4	+14'5	11'4	+14'5
S 5 sin losa.	LS	4'0	-15'7	4'2	-16'4	0	0
	LI	5'4	-12'8	5'6	-13'3	0	0
	CS	6'5	-15'8	6'1	-14'4	16'9	-46'4
	CI	20'3	+17'3	20'5	+16'8	16'9	27'6
S 5 completa	LS	11'8	-16'4	11'6	-16'4	11'8	-16'4
	LI	11'8	-13'3	11'7	-13'3	11'8	-13'3
	CS	12'7	-14'4	12'7	-14'4	17'7	-14'4
	CI	12'2	+16'7	17'7	+16'8	17'2	+16'8
S 6 sin losa	CS	4'3	-17'5	4'5	-18'3	0	0
	LI	6'1	-13'7	6'4	-14'4	0	0
	CS	7'4	-13'2	6'9	-15'5	20'0	-55'3
	CI	24'2	21'1	24'4	+20'6	20'0	33'9
S 6 Completa.	LS	13'3	-18'3	13'3	-18'3	13'3	-18'3
	LI	13'3	-14'4	13'3	-14'4	13'3	-14'4
	CS	14'4	-15'5	14'4	-15'5	14'4	-25'5
	CI	14'4	20'6	14'4	20'6	14'4	20'6

Kgf/cm²

		Bmb. N(1)	Eficc M(1)	Bmb. N(7)	Eficc M(7)	Bmb. N(0)	Eficc M(0)
Alitosa	LS	5'7	-23'1	5'3	-21'8	0	0
	LI	11'8	-11'1	11'1	-15'1	0	0
	CS	10'4	-11'5	13'2	-17'9	59'1	-124'4
	CI	72'3	+47'1	71'5	+48'8	59'1	77'5
Cajon Tolid	LS	24'4	-21'8	24'4	-21'8	24'4	-71'8
	LI	24'4	-15'1	24'4	-15'1	24'4	-15'1
	CS	28'8	-17'9	28'8	-17'9	28'8	-17'9
	CI	28'8	48'8	28'8	48'8	28'8	+48'8
Nogueo	LS	4'946	-5'3	4'946	-5'3	4'946	-5'3
	LI	"	-4'574	"	-4'574	"	-4'574
	CS	"	"	"	"	"	"
	CI	"	+6'800	"	+6'800	"	+6'8
S-1	LS	8'385	-10'886	← igual a (1)		← igual a (1)	
	LI	"	-9'888				
	CS	"	"				
	CI	"	+9'081				
S-2	LS	9'595	-11'874				
	LI	"	-10'411	← "		← "	
	CS	"	"				
	CI	"	+9'787				
S-3	LS	11'495	-13'421				
	LI	"	-11'478	← "		← "	
	CS	"	"				
	CI	"	+11'737				
S-4 int.	LS	14'807	-15'926				
	LI	"	-12'975	← "		← "	
	CS	"	"				
	CI	"	+16'781				

Proyecto:
ute mejorada

Seccion:CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{fi}1$	$J_{fi}2$
1(HO)	550.0	1.50	338219	2.60	1.45
2(HO)	300.0	1.50	285767	2.60	1.45

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) $_{fi}$(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	53.0	30.0	30.0	C*	0
2	1	36.0	255.0	30.0	C*	0
3	1	136.0	27.2	257.8	C*	0
4	1	10.2	18.1	257.8	C*	0
5	1	142.0	7.3	257.7	C*	0
6	1	7.6	7.3	250.5	C*	0
7	1	2.7	4.9	250.5	C*	0
8	1	2.8	5.0	245.5	C*	0
9	1	153.3	7.5	243.0	C*	0
10	2	700.0	30.0	0.0	C*	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 8 9
2	LO	10

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	5583.2	98.44	61559057.0
	(1)	1550.9	98.44	17099738.1
	(2)	2278.9	98.44	25126145.7
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

* CONSTANTES ESTATICAS *

Título Sección: CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	5583.2	98.44	61559057.0
	(1)	1550.9	98.44	17099738.1
	(2)	2278.9	98.44	25126145.7
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia CA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	2725.6	185.91	20593540.0
	(1)	757.1	185.91	5720427.8
	(2)	1112.5	185.91	8405526.5
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia LO

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	2857.7	15.00	214325.3
	(1)	793.8	15.00	59534.8
	(2)	1166.4	15.00	87479.7
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NCA1
Excentricidad: 185.91cm. (respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1 $$$$$$	59.1	59.1	0.0	0.0	1 -12.7	10.4	17.7	0.0	0.0
2 $$$$$$	59.1	59.1	0.0	0.0	2 -12.7	10.4	72.3	0.0	0.0
3 $$$$$$	59.1	59.1	0.0	0.0	3 -12.7	65.7	72.3	0.0	0.0
4 $$$$$$	59.1	59.1	0.0	0.0	4 -12.7	65.7	70.1	0.0	0.0
5 $$$$$$	59.1	59.1	0.0	0.0	5 -12.7	65.7	67.5	0.0	0.0
6 $$$$$$	59.1	59.1	0.0	0.0	6 -12.7	63.9	65.7	0.0	0.0
7 $$$$$$	59.1	59.1	0.0	0.0	7 -12.7	63.9	65.1	0.0	0.0
8 $$$$$$	59.1	59.1	0.0	0.0	8 -12.7	62.7	63.9	0.0	0.0
9 $$$$$$	59.1	59.1	0.0	0.0	9 -12.7	62.1	63.9	0.0	0.0
10 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10 -27.6	5.3	11.8	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NCA2
Excentricidad: 185.91cm. (respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1 -27.6	13.2	20.1	0.0	0.0
2 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2 -27.6	13.2	71.5	0.0	0.0
3 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3 -27.6	65.3	71.5	0.0	0.0
4 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4 -27.6	65.3	69.5	0.0	0.0
5 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5 -27.6	65.3	67.0	0.0	0.0
6 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6 -27.6	63.6	65.3	0.0	0.0
7 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7 -27.6	63.6	64.8	0.0	0.0
8 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8 -27.6	62.5	63.6	0.0	0.0
9 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9 -27.6	61.9	63.6	0.0	0.0
10 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10 -27.6	5.3	11.1	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NT1
Excentricidad: 98.44cm. (respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0	1 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
2 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0	2 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
3 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0	3 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
4 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0	4 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
5 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0	5 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
6 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0	6 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
7 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0	7 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
8 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0	8 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
9 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0	9 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
10 $$$$$$	24.4	24.4	0.0	0.0	10 $$$$$$	24.4	24.4	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NT2
Excentricidad: 98.44cm. (respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
2 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
3 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
4 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
5 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
6 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
7 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
8 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
9 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9 $$$$$$	28.8	28.8	0.0	0.0
10 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10 $$$$$$	24.4	24.4	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MCA1

Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	185.9	-121.9	-98.5	0.0	0.0	1	80.2	-11.5	-4.6	0.0	0.0
2	185.9	-121.9	77.5	0.0	0.0	2	80.2	-11.5	47.1	0.0	0.0
3	185.9	56.2	77.5	0.0	0.0	3	80.2	40.8	47.1	0.0	0.0
4	185.9	56.2	70.4	0.0	0.0	4	80.2	40.8	45.0	0.0	0.0
5	185.9	56.2	61.9	0.0	0.0	5	80.2	40.8	42.5	0.0	0.0
6	185.9	50.5	56.2	0.0	0.0	6	80.2	39.1	40.8	0.0	0.0
7	185.9	50.5	54.3	0.0	0.0	7	80.2	39.1	40.2	0.0	0.0
8	185.9	46.6	50.5	0.0	0.0	8	80.2	38.0	39.1	0.0	0.0
9	185.9	44.6	50.5	0.0	0.0	9	80.2	37.4	39.1	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	98.4	-23.1	-16.1	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

**** CALCULO ELASTICO ****

Título Sección: CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MCA2
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	98.4	-17.9	-10.1	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	98.4	-17.9	48.8	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	98.4	41.7	48.8	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	98.4	41.7	46.4	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	98.4	41.7	43.6	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	98.4	39.8	41.7	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	98.4	39.8	41.1	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	98.4	38.5	39.8	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	98.4	37.8	39.8	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	98.4	-21.8	-15.1	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

**** CALCULO ELASTICO ****

Título Sección: CAJONTOTALARTTABLA INF RECTATOT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MT1
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp

Proyecto:
ute mejorada

Seccion:CAPITEL4EXT BRUTA.

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_\pi 1$	$J_\pi 2$
1(HO)	400.0	1.50	308910	2.25	1.35
2(HO)	300.0	1.50	285767	2.25	1.35

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	26.5	30.0	30.0	C*	0
2	1	40.0	255.0	30.0	C*	0
3	1	62.1	255.0	30.0	C*	0
4	1	50.6	10.0	30.0	C*	0
5	1	22.5	10.0	30.0	C*	0
6	1	92.0	75.0	210.0	C*	0
7	1	28.1	50.0	210.0	C*	0
8	1	225.5	47.5	285.0	C*	0
9	1	143.3	87.5	245.0	C*	0
10	1	24.2	31.7	285.0	C*	0
11	1	22.5	10.0	235.0	C*	0
12	1	47.8	170.0	115.0	C*	0
13	2	700.0	30.0	0.0	C*	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
2	LO	13

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	12891.8	174.86	165051574.0
	(1)	3966.7	174.86	50785099.7
	(2)	5485.9	174.86	70234712.3
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

* CONSTANTES ESTATICAS *

Título Sección: CAPITEL4EXT

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	12891.8	174.86	165051574.0
	(1)	3966.7	174.86	50785099.7
	(2)	5485.9	174.86	70234712.3
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia CA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	10034.1	220.39	71011535.4
	(1)	3087.4	220.39	21849703.2
	(2)	4269.8	220.39	30217674.7
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia LO

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	2857.7	15.00	214325.3
	(1)	879.3	15.00	65946.2
	(2)	1216.0	15.00	91202.2
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL4EXT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NCA1
Excentricidad: 220.39cm. (respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	1	-122.4	5.9	7.1	0.0	0.0
2	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	2	-122.4	5.9	15.8	0.0	0.0
3	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	3	-122.4	5.9	15.8	0.0	0.0
4	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	4	-122.4	5.9	6.3	0.0	0.0
5	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	5	-122.4	5.9	6.3	0.0	0.0
6	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	6	-122.4	12.9	15.8	0.0	0.0
7	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	7	-122.4	12.9	14.9	0.0	0.0
8	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	8	-122.4	15.8	17.7	0.0	0.0
9	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	9	-122.4	14.3	17.7	0.0	0.0
10	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	10	-122.4	15.8	17.1	0.0	0.0
11	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	11	-122.4	13.9	14.3	0.0	0.0
12	$$$$$$	14.7	14.7	0.0	0.0	12	-122.4	9.2	15.8	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-106.3	3.8	4.9	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL4EXT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NCA2
Excentricidad: 220.39cm. (respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	-106.3	5.5	6.7	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	-106.3	5.5	15.9	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	-106.3	5.5	15.9	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	-106.3	5.5	5.9	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	-106.3	5.5	5.9	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-106.3	12.8	15.9	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	-106.3	12.8	14.9	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	-106.3	15.9	17.8	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	-106.3	14.3	17.8	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	-106.3	15.9	17.2	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-106.3	13.9	14.3	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-106.3	9.0	15.9	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-106.3	4.0	5.1	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL4EXT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NT1
Excentricidad: 174.86cm. (respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	1	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
2	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	2	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
3	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	3	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
4	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	4	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
5	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	5	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
6	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	6	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
7	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	7	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
8	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	8	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
9	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	9	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
10	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	10	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
11	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	11	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
12	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	12	$$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
13	$$$$$$	10.6	10.6	0.0	0.0	13	$$$$$$	10.6	10.6	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	1 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
2 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	2 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
3 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	3 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
4 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	4 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
5 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	5 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
6 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	6 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
7 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	7 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
8 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	8 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
9 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	9 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
10 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	10 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
11 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	11 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
12 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0	12 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
13 $$$$$$	10.6	10.6	0.0	0.0	13 $$$$$$	10.6	10.6	0.0	0.0

Incrementos de Carga:

1

**** CALCULO ELASTICO ****

Título Sección: CAPITEL4EXT

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :

Axil : 1000.00Tn. NT2

Excentricidad: 174.86cm.(respecto a la directriz)

Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]

Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
2 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
3 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
4 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
5 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
6 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
7 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
8 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
9 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
10 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
11 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
12 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12 $$$$$$	11.4	11.4	0.0	0.0
13 $$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13 $$$$$$	10.6	10.6	0.0	0.0

Incrementos de Carga:

1

Proyecto:
ute mejorada

Seccion:CAPITEL4EXTEFICAZ

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_\pi 1$	$J_\pi 2$
1(HO)	400.0	1.50	308910	2.25	1.35
2(HO)	300.0	1.50	285767	2.25	1.35

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) $_\pi$(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	26.5	30.0	30.0	C*	0
2	1	40.0	255.0	30.0	C*	0
3	1	62.1	255.0	30.0	C*	0
4	1	50.6	10.0	30.0	C*	0
5	1	22.5	10.0	30.0	C*	0
6	1	92.0	75.0	210.0	C*	0
7	1	28.1	50.0	210.0	C*	0
8	1	225.5	47.5	285.0	C*	0
9	1	133.0	87.5	245.0	C*	0
10	1	24.2	31.7	285.0	C*	0
11	1	22.5	10.0	235.0	C*	0
12	1	47.8	170.0	115.0	C*	0
13	2	668.3	30.0	0.0	C*	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12
2	LO	13

*** CONSTANTES ESTATICAS ***

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	12630.4	175.31	159936762.5
	(1)	3886.3	175.31	49211311.5
	(2)	5374.6	175.31	68058196.8
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

*** CONSTANTES ESTATICAS ***

Título Sección: CAPITEL4EXTEFICAZ

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)

F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	12630.4	175.31	159936762.5
	(1)	3886.3	175.31	49211311.5
	(2)	5374.6	175.31	68058196.8
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia CA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	9902.2	219.48	70302562.1
	(1)	3046.8	219.48	21631557.6
	(2)	4213.7	219.48	29915983.9
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia LO

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	2728.3	15.00	204619.4
	(1)	839.5	15.00	62959.8
	(2)	1161.0	15.00	87072.1
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL4EXTEFICAZ

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MCA1
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	219.5	-39.6	-33.4	0.0	0.0	1	179.4	-14.5	-11.6	0.0	0.0
2	219.5	-39.6	13.7	0.0	0.0	2	179.4	-14.5	10.2	0.0	0.0
3	219.5	-39.6	13.7	0.0	0.0	3	179.4	-14.5	10.2	0.0	0.0
4	219.5	-39.6	-37.6	0.0	0.0	4	179.4	-14.5	-13.5	0.0	0.0
5	219.5	-39.6	-37.6	0.0	0.0	5	179.4	-14.5	-13.5	0.0	0.0
6	219.5	-2.0	13.7	0.0	0.0	6	179.4	3.0	10.2	0.0	0.0
7	219.5	-2.0	8.5	0.0	0.0	7	179.4	3.0	7.8	0.0	0.0
8	219.5	13.7	23.6	0.0	0.0	8	179.4	10.2	14.8	0.0	0.0
9	219.5	5.3	23.6	0.0	0.0	9	179.4	6.4	14.8	0.0	0.0
10	219.5	13.7	20.3	0.0	0.0	10	179.4	10.2	13.3	0.0	0.0
11	219.5	3.2	5.3	0.0	0.0	11	179.4	5.4	6.4	0.0	0.0
12	219.5	-21.9	13.7	0.0	0.0	12	179.4	-6.2	10.2	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	175.3	-14.3	-11.8	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL4EXTEFICAZ

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MCA2
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	175.3	-13.4	-10.6	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	175.3	-13.4	10.1	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	175.3	-13.4	10.1	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	175.3	-13.4	-12.4	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	175.3	-13.4	-12.4	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	175.3	3.2	10.1	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	175.3	3.2	7.8	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	175.3	10.1	14.5	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	175.3	6.4	14.5	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	175.3	10.1	13.0	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	175.3	5.5	6.4	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	175.3	-5.5	10.1	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	175.3	-14.9	-12.4	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL4EXTEFICAZ

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MT1
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	175.3	-13.4	-10.6	0.0	0.0	1	175.3	-13.4	-10.6	0.0	0.0
2	175.3	-13.4	10.1	0.0	0.0	2	175.3	-13.4	10.1	0.0	0.0
3	175.3	-13.4	10.1	0.0	0.0	3	175.3	-13.4	10.1	0.0	0.0
4	175.3	-13.4	-12.4	0.0	0.0	4	175.3	-13.4	-12.4	0.0	0.0
5	175.3	-13.4	-12.4	0.0	0.0	5	175.3	-13.4	-12.4	0.0	0.0
6	175.3	3.2	10.1	0.0	0.0	6	175.3	3.2	10.1	0.0	0.0
7	175.3	3.2	7.8	0.0	0.0	7	175.3	3.2	7.8	0.0	0.0
8	175.3	10.1	14.5	0.0	0.0	8	175.3	10.1	14.5	0.0	0.0
9	175.3	6.4	14.5	0.0	0.0	9	175.3	6.4	14.5	0.0	0.0
10	175.3	10.1	13.0	0.0	0.0	10	175.3	10.1	13.0	0.0	0.0
11	175.3	5.5	6.4	0.0	0.0	11	175.3	5.5	6.4	0.0	0.0
12	175.3	-5.5	10.1	0.0	0.0	12	175.3	-5.5	10.1	0.0	0.0
13	175.3	-14.9	-12.4	0.0	0.0	13	175.3	-14.9	-12.4	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL4EXTEFICAZ

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MT2
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	175.3	-13.4	-10.6	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	175.3	-13.4	10.1	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	175.3	-13.4	10.1	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	175.3	-13.4	-12.4	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	175.3	-13.4	-12.4	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	175.3	3.2	10.1	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	175.3	3.2	7.8	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	175.3	10.1	14.5	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	175.3	6.4	14.5	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	175.3	10.1	13.0	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	175.3	5.5	6.4	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	175.3	-5.5	10.1	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	175.3	-14.9	-12.4	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

Proyecto:
ute mejorada

Seccion:CAPITEL5

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	400.0	1.50	308910	2.25	1.35
2(HO)	300.0	1.50	285767	2.25	1.35

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	26.5	30.0	30.0	C*	0
2	1	40.0	255.0	30.0	C*	0
3	1	62.1	255.0	30.0	C*	0
4	1	50.6	10.0	30.0	C*	0
5	1	22.5	10.0	30.0	C*	0
6	1	92.0	75.0	210.0	C*	0
7	1	28.1	50.0	210.0	C*	0
8	1	241.6	23.8	285.0	C*	0
9	1	143.3	63.8	245.0	C*	0
10	1	12.1	15.9	285.0	C*	0
11	1	22.5	10.0	256.6	C*	0
12	1	47.8	170.0	115.0	C*	0
13	2	700.0	30.0	0.0	C*	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num. Codigo Componentes
1 CA 1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12
2 LO 13

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	11578.1	158.39	134074258.6
	(1)	3562.5	158.39	41253618.0
	(2)	4926.9	158.39	57052876.0
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

* CONSTANTES ESTATICAS *

Título Sección: CAPITEL5

S.COMPLETA

Tipo Acciones Area(cm2) Xcg(cm) Inercia(cm4)

F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	11578.1	158.39	134074258.6
	(1)	3562.5	158.39	41253618.0
	(2)	4926.9	158.39	57052876.0
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia CA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	8720.5	205.38	55850476.0
	(1)	2683.2	205.38	17184761.9
	(2)	3710.8	205.38	23766160.0
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia LO

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	2857.7	15.00	214325.3
	(1)	879.3	15.00	65946.2
	(2)	1216.0	15.00	91202.2
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL5

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :

Axil : 1000.00Tn. NCA1
Excentricidad: 205.38cm.(respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	1	-102.6	6.5	8.0	0.0	0.0
2	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	2	-102.6	6.5	19.1	0.0	0.0
3	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	3	-102.6	6.5	19.1	0.0	0.0
4	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	4	-102.6	6.5	7.0	0.0	0.0
5	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	5	-102.6	6.5	7.0	0.0	0.0
6	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	6	-102.6	15.4	19.1	0.0	0.0
7	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	7	-102.6	15.4	17.9	0.0	0.0
8	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	8	-102.6	19.1	20.3	0.0	0.0
9	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	9	-102.6	17.2	20.3	0.0	0.0
10	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	10	-102.6	19.1	19.9	0.0	0.0
11	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	11	-102.6	17.7	18.2	0.0	0.0
12	$$$$$$	16.9	16.9	0.0	0.0	12	-102.6	10.7	19.1	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-88.0	4.0	5.4	0.0	0.0

Incrementos de Carga:

1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL5

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :

Axil : 1000.00Tn. NCA2
Excentricidad: 205.38cm.(respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	-88.0	6.1	7.6	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	-88.0	6.1	19.2	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	-88.0	6.1	19.2	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	-88.0	6.1	6.6	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	-88.0	6.1	6.6	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-88.0	15.4	19.2	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	-88.0	15.4	17.9	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	-88.0	19.2	20.5	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	-88.0	17.2	20.5	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	-88.0	19.2	20.1	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-88.0	17.8	18.3	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-88.0	10.5	19.2	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-88.0	4.2	5.6	0.0	0.0

Incrementos de Carga:

1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL5

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NT1
Excentricidad: 158.39cm. (respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	1	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
2	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	2	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
3	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	3	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
4	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	4	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
5	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	5	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
6	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	6	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
7	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	7	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
8	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	8	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
9	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	9	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
10	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	10	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
11	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	11	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
12	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0	12	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
13	$$$$$$	11.8	11.8	0.0	0.0	13	$$$$$$	11.8	11.8	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

Incremento de Carga 2 :
Axil :

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL5

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NT2
Excentricidad: 158.39cm. (respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	$$$$$$	12.7	12.7	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	$$$$$$	11.8	11.8	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

Proyecto:
ute mejorada

Seccion:CAPITEL5EFICAZ

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	400.0	1.50	308910	2.25	1.35
2(HO)	300.0	1.50	285767	2.25	1.35

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) $_{\pi}$(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	26.5	30.0	30.0	C*	0
2	1	40.0	255.0	30.0	C*	0
3	1	62.1	255.0	30.0	C*	0
4	1	50.6	10.0	30.0	C*	0
5	1	22.5	10.0	30.0	C*	0
6	1	92.0	75.0	210.0	C*	0
7	1	28.1	50.0	210.0	C*	0
8	1	241.6	23.8	285.0	C*	0
9	1	136.0	63.8	245.0	C*	0
10	1	12.1	15.9	285.0	C*	0
11	1	22.5	10.0	256.6	C*	0
12	1	47.7	170.0	115.0	C*	0
13	2	680.3	30.0	0.0	C*	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12
2	LO	13

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	11427.9	158.69	131427729.3
	(1)	3516.3	158.69	40439301.3
	(2)	4863.0	158.69	55926693.3
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

* CONSTANTES ESTATICAS *

T$_{\pi}$tulo Secci$_{\pi}$n: CAPITEL5EFICAZ

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	11427.9	158.69	131427729.3
	(1)	3516.3	158.69	40439301.3
	(2)	4863.0	158.69	55926693.3
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia CA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	8650.7	204.82	55472346.6
	(1)	2661.7	204.82	17068414.3
	(2)	3681.1	204.82	23605253.9
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia LO

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	2777.2	15.00	208293.5
	(1)	854.5	15.00	64090.3
	(2)	1181.8	15.00	88635.5
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL5EFICAZ

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MCA1
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	204.8	-46.4	-38.4	0.0	0.0	1	163.1	-15.8	-12.2	0.0	0.0
2	204.8	-46.4	21.3	0.0	0.0	2	163.1	-15.8	14.4	0.0	0.0
3	204.8	-46.4	21.3	0.0	0.0	3	163.1	-15.8	14.4	0.0	0.0
4	204.8	-46.4	-43.7	0.0	0.0	4	163.1	-15.8	-14.6	0.0	0.0
5	204.8	-46.4	-43.7	0.0	0.0	5	163.1	-15.8	-14.6	0.0	0.0
6	204.8	1.4	21.3	0.0	0.0	6	163.1	5.6	14.4	0.0	0.0
7	204.8	1.4	14.6	0.0	0.0	7	163.1	5.6	11.5	0.0	0.0
8	204.8	21.3	27.6	0.0	0.0	8	163.1	14.4	17.3	0.0	0.0
9	204.8	10.7	27.6	0.0	0.0	9	163.1	9.7	17.3	0.0	0.0
10	204.8	21.3	25.5	0.0	0.0	10	163.1	14.4	16.3	0.0	0.0
11	204.8	13.7	16.4	0.0	0.0	11	163.1	11.1	12.3	0.0	0.0
12	204.8	-23.8	21.3	0.0	0.0	12	163.1	-5.7	14.4	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	158.7	-15.7	-12.8	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL5EFICAZ

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MCA2
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	158.7	-14.4	-11.0	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	158.7	-14.4	14.1	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	158.7	-14.4	14.1	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	158.7	-14.4	-13.3	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	158.7	-14.4	-13.3	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	158.7	5.7	14.1	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	158.7	5.7	11.3	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	158.7	14.1	16.8	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	158.7	9.7	16.8	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	158.7	14.1	15.9	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	158.7	11.0	12.1	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	158.7	-4.9	14.1	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	158.7	-16.4	-13.3	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL5EFICAZ

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MT1
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	158.7	-14.4	-11.0	0.0	0.0	1	158.7	-14.4	-11.0	0.0	0.0
2	158.7	-14.4	14.1	0.0	0.0	2	158.7	-14.4	14.1	0.0	0.0
3	158.7	-14.4	14.1	0.0	0.0	3	158.7	-14.4	14.1	0.0	0.0
4	158.7	-14.4	-13.3	0.0	0.0	4	158.7	-14.4	-13.3	0.0	0.0
5	158.7	-14.4	-13.3	0.0	0.0	5	158.7	-14.4	-13.3	0.0	0.0
6	158.7	5.7	14.1	0.0	0.0	6	158.7	5.7	14.1	0.0	0.0
7	158.7	5.7	11.3	0.0	0.0	7	158.7	5.7	11.3	0.0	0.0
8	158.7	14.1	16.8	0.0	0.0	8	158.7	14.1	16.8	0.0	0.0
9	158.7	9.7	16.8	0.0	0.0	9	158.7	9.7	16.8	0.0	0.0
10	158.7	14.1	15.9	0.0	0.0	10	158.7	14.1	15.9	0.0	0.0
11	158.7	11.0	12.1	0.0	0.0	11	158.7	11.0	12.1	0.0	0.0
12	158.7	-4.9	14.1	0.0	0.0	12	158.7	-4.9	14.1	0.0	0.0
13	158.7	-16.4	-13.3	0.0	0.0	13	158.7	-16.4	-13.3	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL5EFICAZ

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MT2
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	158.7	-14.4	-11.0	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	158.7	-14.4	14.1	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	158.7	-14.4	14.1	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	158.7	-14.4	-13.3	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	158.7	-14.4	-13.3	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	158.7	5.7	14.1	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	158.7	5.7	11.3	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	158.7	14.1	16.8	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	158.7	9.7	16.8	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	158.7	14.1	15.9	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	158.7	11.0	12.1	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	158.7	-4.9	14.1	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	158.7	-16.4	-13.3	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

Proyecto:
ute mejorada

Seccion:CAPITEL6

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	J$_{\pi}$1	J$_{\pi}$2
1(HO)	400.0	1.50	308910	2.25	1.35
2(HO)	300.0	1.50	285767	2.25	1.35

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm)	H(cm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
		Num	$_{\pi}$(mm)			
1	1	26.5	30.0	30.0	C*	0
2	1	40.0	255.0	30.0	C*	0
3	1	62.1	255.0	30.0	C*	0
4	1	50.6	10.0	30.0	C*	0
5	1	22.5	10.0	30.0	C*	0
6	1	92.0	75.0	210.0	C*	0
7	1	28.1	50.0	210.0	C*	0
8	1	257.8	0.0	285.0	C*	0
9	1	143.3	40.0	245.0	C*	0
10	1	0.0	0.0	285.0	C*	0
11	1	22.5	10.0	235.0	C*	0
12	1	47.8	170.0	115.0	C*	0
13	2	700.0	30.0	0.0	C*	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	CA	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 11 12
2	LO	13

*** CONSTANTES ESTATICAS ***

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	10202.5	139.66	103936617.1
	(1)	3139.2	139.66	31980497.6
	(2)	4341.5	139.66	44228347.7
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

**** CALCULO ELASTICO ****

T$_{\pi}$tulo Secci$_{\pi}$n: CAPITEL6

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

*** CONSTANTES ESTATICAS ***

T$_{\pi}$tulo Secci$_{\pi}$n: CAPITEL6

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	10202.5	139.66	103936617.1
	(1)	3139.2	139.66	31980497.6
	(2)	4341.5	139.66	44228347.7
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia CA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	7344.9	188.16	42040283.8
	(1)	2260.0	188.16	12935471.9
	(2)	3125.5	188.16	17889482.5
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

S.Intermedia LO

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
F.pura -	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0
C.Simple	(0)	2857.7	15.00	214325.3
	(1)	879.3	15.00	65946.2
	(2)	1216.0	15.00	91202.2
T.Simple	(0)	0.0	0.00	0.0
	(1)	0.0	0.00	0.0
	(2)	0.0	0.00	0.0

***** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 *****

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL6

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NCA1
Excentricidad: 188.16cm.(respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	1	-83.3	7.4	9.4	0.0	0.0
2	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	2	-83.3	7.4	24.2	0.0	0.0
3	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	3	-83.3	7.4	24.2	0.0	0.0
4	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	4	-83.3	7.4	8.1	0.0	0.0
5	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	5	-83.3	7.4	8.1	0.0	0.0
6	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	6	-83.3	19.3	24.2	0.0	0.0
7	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	7	-83.3	19.3	22.6	0.0	0.0
8	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	8	-83.3	24.2	24.2	0.0	0.0
9	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	9	-83.3	21.6	24.2	0.0	0.0
10	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	10	-83.3	24.2	24.2	0.0	0.0
11	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	11	-83.3	20.9	21.6	0.0	0.0
12	$$$$$$	20.0	20.0	0.0	0.0	12	-83.3	13.0	24.2	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-70.4	4.3	6.1	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL6

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NCA2
Excentricidad: 188.16cm.(respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	-70.4	6.9	8.9	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	-70.4	6.9	24.4	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	-70.4	6.9	24.4	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	-70.4	6.9	7.6	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	-70.4	6.9	7.6	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-70.4	19.2	24.4	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	-70.4	19.2	22.7	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	-70.4	24.4	24.4	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	-70.4	21.6	24.4	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	-70.4	24.4	24.4	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-70.4	21.0	21.6	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-70.4	12.7	24.4	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-70.4	4.5	6.4	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL6

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NT1
Excentricidad: 139.66cm.(respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	1	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
2	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	2	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
3	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	3	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
4	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	4	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
5	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	5	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
6	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	6	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
7	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	7	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
8	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	8	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
9	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	9	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
10	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	10	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
11	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	11	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
12	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0	12	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
13	$$$$$$	13.3	13.3	0.0	0.0	13	$$$$$$	13.3	13.3	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL6

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Axil : 1000.00Tn. NT2
Excentricidad: 139.66cm.(respecto a la directriz)
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	$$$$$$	14.4	14.4	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	$$$$$$	13.3	13.3	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL6

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MCA1
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	188.2	-55.3	-44.8	0.0	0.0	1	144.5	-17.2	-12.7	0.0	0.0
2	188.2	-55.3	33.9	0.0	0.0	2	144.5	-17.2	21.1	0.0	0.0
3	188.2	-55.3	33.9	0.0	0.0	3	144.5	-17.2	21.1	0.0	0.0
4	188.2	-55.3	-51.8	0.0	0.0	4	144.5	-17.2	-15.7	0.0	0.0
5	188.2	-55.3	-51.8	0.0	0.0	5	144.5	-17.2	-15.7	0.0	0.0
6	188.2	7.6	33.9	0.0	0.0	6	144.5	9.9	21.1	0.0	0.0
7	188.2	7.6	25.1	0.0	0.0	7	144.5	9.9	17.4	0.0	0.0
8	188.2	33.9	33.9	0.0	0.0	8	144.5	21.1	21.1	0.0	0.0
9	188.2	19.9	33.9	0.0	0.0	9	144.5	15.1	21.1	0.0	0.0
10	188.2	33.9	33.9	0.0	0.0	10	144.5	21.1	21.1	0.0	0.0
11	188.2	16.4	19.9	0.0	0.0	11	144.5	13.6	15.1	0.0	0.0
12	188.2	-25.6	33.9	0.0	0.0	12	144.5	-4.4	21.1	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	139.7	-17.2	-13.7	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL6

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MCA2
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	139.7	-15.5	-11.3	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	139.7	-15.5	20.6	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	139.7	-15.5	20.6	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	139.7	-15.5	-14.1	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	139.7	-15.5	-14.1	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	139.7	10.0	20.6	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	139.7	10.0	17.0	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	139.7	20.6	20.6	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	139.7	14.9	20.6	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	139.7	20.6	20.6	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	139.7	13.5	14.9	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	139.7	-3.5	20.6	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	139.7	-18.3	-14.4	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL6

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MT1
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	139.7	-15.5	-11.3	0.0	0.0	1	139.7	-15.5	-11.3	0.0	0.0
2	139.7	-15.5	20.6	0.0	0.0	2	139.7	-15.5	20.6	0.0	0.0
3	139.7	-15.5	20.6	0.0	0.0	3	139.7	-15.5	20.6	0.0	0.0
4	139.7	-15.5	-14.1	0.0	0.0	4	139.7	-15.5	-14.1	0.0	0.0
5	139.7	-15.5	-14.1	0.0	0.0	5	139.7	-15.5	-14.1	0.0	0.0
6	139.7	10.0	20.6	0.0	0.0	6	139.7	10.0	20.6	0.0	0.0
7	139.7	10.0	17.0	0.0	0.0	7	139.7	10.0	17.0	0.0	0.0
8	139.7	20.6	20.6	0.0	0.0	8	139.7	20.6	20.6	0.0	0.0
9	139.7	14.9	20.6	0.0	0.0	9	139.7	14.9	20.6	0.0	0.0
10	139.7	20.6	20.6	0.0	0.0	10	139.7	20.6	20.6	0.0	0.0
11	139.7	13.5	14.9	0.0	0.0	11	139.7	13.5	14.9	0.0	0.0
12	139.7	-3.5	20.6	0.0	0.0	12	139.7	-3.5	20.6	0.0	0.0
13	139.7	-18.3	-14.4	0.0	0.0	13	139.7	-18.3	-14.4	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: CAPITEL6

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

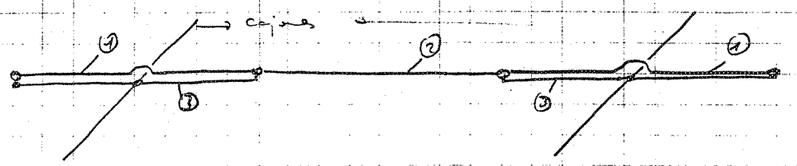
Incremento de Carga 1 :
Flector : 1000.00m.T MT2
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	1	139.7	-15.5	-11.3	0.0	0.0
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	2	139.7	-15.5	20.6	0.0	0.0
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	3	139.7	-15.5	20.6	0.0	0.0
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	4	139.7	-15.5	-14.1	0.0	0.0
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	5	139.7	-15.5	-14.1	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	139.7	10.0	20.6	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	7	139.7	10.0	17.0	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	8	139.7	20.6	20.6	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	9	139.7	14.9	20.6	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	139.7	20.6	20.6	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	139.7	13.5	14.9	0.0	0.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	139.7	-3.5	20.6	0.0	0.0
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	139.7	-18.3	-14.4	0.0	0.0

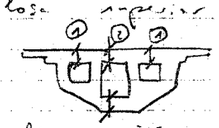
Incrementos de Carga:
1

Cálculo de constantes estáticas de barra transversales del superficie



Barra 1: simboliza la losa superior de 0'30 m.

Barra 2 " la losa superior y la tabla inferior de la sección completa ⇒



Barra 3: Barra rígida de unión a cajones longitudinales

Barra 1 ⇒. Como las de la losa ya calculadas en tomos prefabricados.

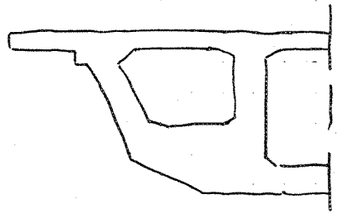
$I_{flexión} = \frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 0'3^3 = 0'00225\ m^4$ en H-200

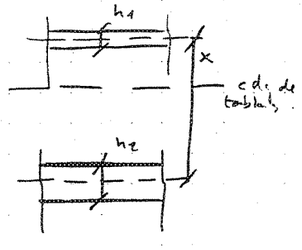
para H-60 ⇒ $I_1 = \frac{0'00225}{1'123} = 2'0035\ 0^{-3}\ m^4/m$ de ancho (H-55)

$Area_1 = \frac{0'3}{n=1'123} = 0'267\ m^2/m$ de ancho (p.e. H-55)

$I_+ = \frac{1}{6} \cdot \frac{b\,h^2}{n} = \frac{1}{6} \cdot 1 \cdot \frac{0'3^3}{1'123} = 4'007 \cdot 10^{-3}\ m^4/m$ de ancho.

Barras 2: Según se detalla en el libro "Bridge Deck Behaviour" de E.C. Hambly ⇒ se tomará para cada sección las constantes estáticas siguientes:

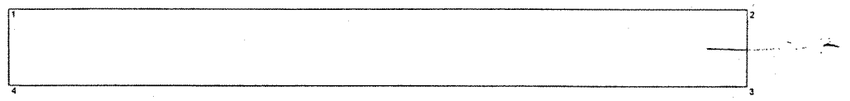




- $I_{flexión} = \frac{x^2 \cdot h_1 \cdot h_2}{(h_1+h_2)}$ por unidad de anchura

- $I_{torsión} = 2\frac{x^2 \cdot h_1 \cdot h_2}{(h_1+h_2)}$ por unidad de anchura. Válido para espesores pequeños

- Area = h_1+h_2 por unidad de ancho.



Sección: losatransAPlat.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.000	.000
2	2.858	.000
3	2.858	-.300
4	.000	-.300

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=0.706 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=0.005297 [m4] Iy=0.480879 [m4]

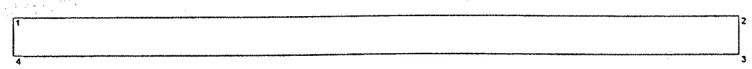
Inercia a torsión : Ix=0.079397 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.4292 [m] ys=-0.1500 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-1.429	-0.336	-0.476
dch.	Iy	1.429	0.336	0.476
abajo	Iz	-0.150	-0.035	-0.050
arriba	Iz	0.150	0.035	0.050

Características del material:

E=3469406.0 [t/m2]



Sección: losatransCVlat.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.000	.000
2	5.717	.000
3	5.717	-.300
4	.000	-.300

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=1.413 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=0.010595 [m4] Iy=3.847028 [m4]

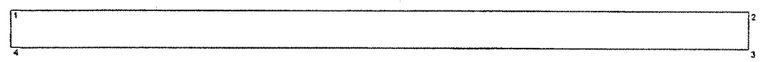
Inercia a torsión : Ix=0.317588 [m4] (de un circulo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=2.8583 [m] ys=-0.1500 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.858	-1.346	-0.953
dch.	Iy	2.858	1.346	0.953
abajo	Iz	-0.150	-0.071	-0.050
arriba	Iz	0.150	0.071	0.050

Caracteristicas del material:

E=3469406.0 [t/m2]



Sección: losa Vano central.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 2857679 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.000	.000
2	5.817	.000
3	5.817	-.300
4	.000	-.300

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=1.437 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=0.010780 [m4] Iy=4.052466 [m4]

Inercia a torsión : Ix=0.328796 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=2.9083 [m] ys=-0.1500 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.908	-1.393	-0.969
dch.	Iy	2.908	1.393	0.969
abajo	Iz	-0.150	-0.072	-0.050
arriba	Iz	0.150	0.072	0.050

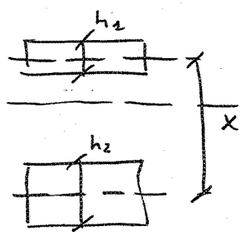
Caracteristicas del material:

E=3469406.0 [t/m2]

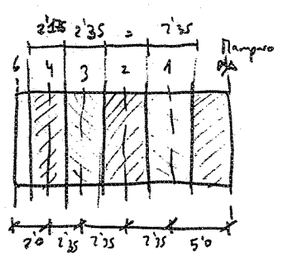
Constantes elásticas de losa (reducido a H-600)

	A (m^2)	I_f (m^4)	I_T (m^4)
losa apoyo unos laterales	0'706	0'0053	0'0106
losa c.v. lat.	1'413	0'0106	0'0212
losa c.v. central	1'437	0'0108	0'0216

Sección de losa en capiteles.



$I_{torsión} = 2 \cdot I_{flexión}$



Sección losa	Ancho	h_1	h_2	X
1	7'35	0'3	2'55	3'575
2	7'35	"	1'997	3'296
3	7'35	"	1'434	3'017
4	2'175	"	0'875	2'737

Costantes homogeneizadas a H-600. $n = \frac{E_{60}}{E_{40}} = 1'173$

Sección losa	A (m^2)	I_{flex} (m^4)	$I_{torsión}$ (m^4)
1	5'964	10'074	20'148
2	4'796	7'309	14'618
3	3'678	5'244	10'488
4	2'276	3'354	6'708

IDEAM

Zonas entre almas de capiteles ⇒ losa.

Losa 1, 2 y 3 (ancho 7'35) ⇒
- $A = 0'6774\ m^2$
- $I_f = 0'004708\ m^4$
- $I_T = 0'00941\ m^4$

} reducido a H-60

Losa 4 sección 4 ⇒ (anch. 2'175)
- $A = 0'5907\ m^2$
- $I_f = 0'004357\ m^4$
- $I_T = 0'00871\ m^4$

} reducido a H-60

Sección de losa 6 o en centro

$A_{red}\ (m^2) = 1'385\ m^2$

$I_{f\,red}\ (m^4) = 1'667\ m^4$

$I_{Tors}\ (m^4) = 3'334\ m^4$

Ya reducido a H-600

en laterales:

$A = 1'033\ m^2$

$I_f = 0'009\ m^4$

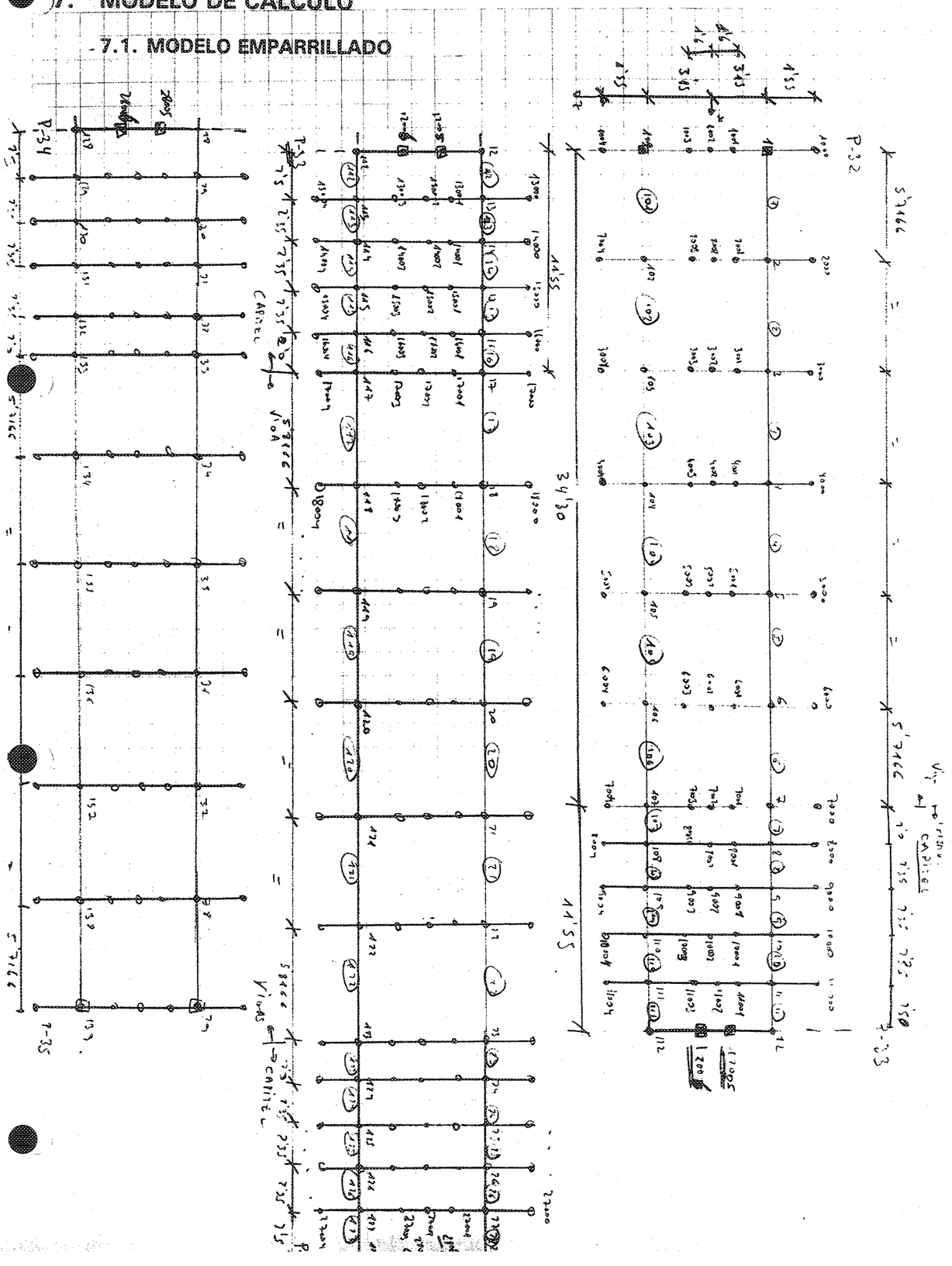
$I_T = 0'016\ m^4$

2.3.7. Modelo de cálculo

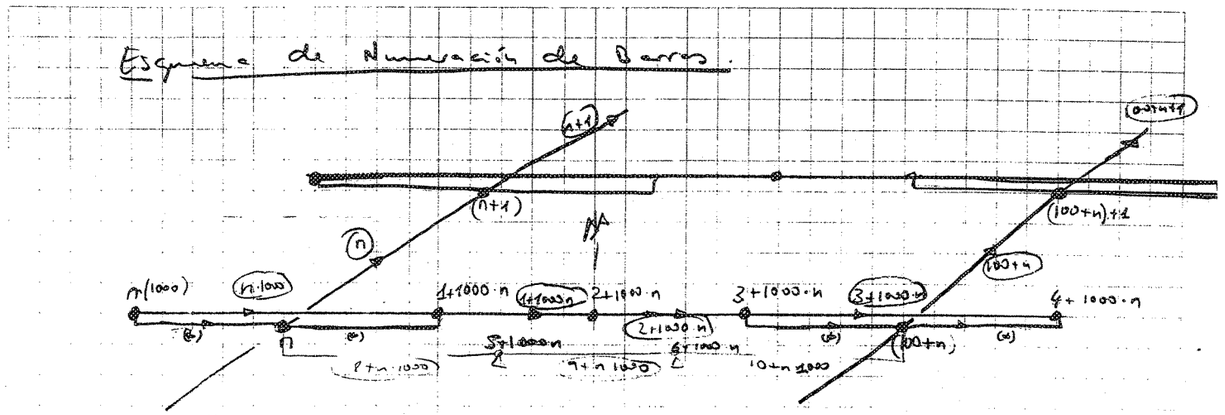
2.3.7.1. Modelo emparrillado

7. MODELO DE CÁLCULO

7.1. MODELO EMPARRILLADO



IDEAM



Barras del emparrillado

	Nº barra	Nudo izq	Nudo derecho	
Barra longitudinal	n	n	n+1	(Nudo izq)
	100+n	100+n	100+n+1	(Nudo derecho)

Barras transversales

Sobre cimiento	n·1000	n·1000	1+n·1000
Cabezal	1+n·1000	1+n·1000	2+n·1000
Cabezal	2+n·1000	2+n·1000	3+n·1000
Sobre cimiento	3+n·1000	3+n·1000	4+n·1000

- Enlaces rígidos

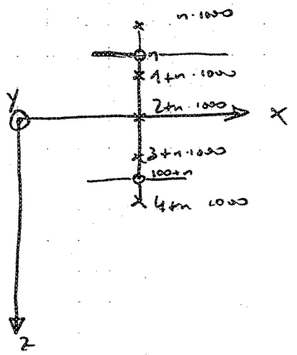
"	n	1+n·1000	
"	3+n·1000	100+n	
"	100+n	4+n·1000	

CON APOYOS INTERMEDIOS

"	8+n·1000	n	5+n·1000
"	9+n·1000	5+n·1000	6+n·1000
"	10+n·1000	6+n·1000	100+n

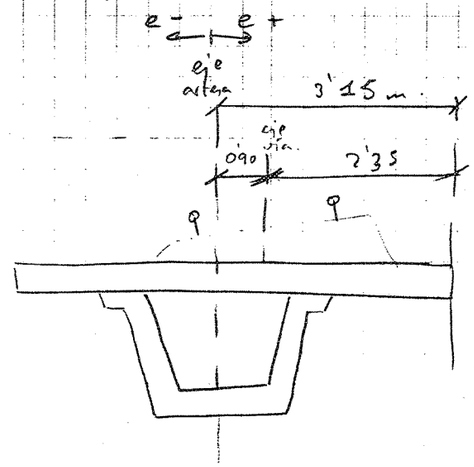
Solo con n=12 y 28

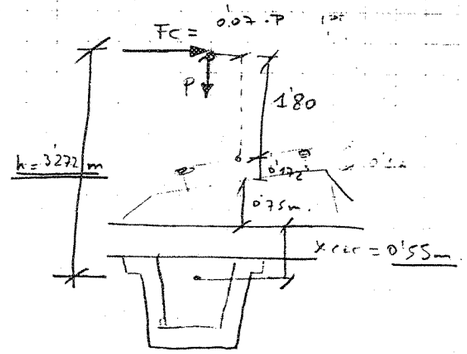
Coordenadas de nudos.



Nudo	X	Y	Z
n	$X_{n(vía)}$	0	−3'15
100+n	"	"	+3'15
n·1000	"	"	−4'7
1+n·1000	"	"	−1'6
2+n·1000	"	"	0
3+n·1000	"	"	1'6
4+n·1000	"	"	4'7
Apoyos: 5+n·1000	"	"	−1'75 (solo n>12 y n=29)
Apoyos: 6+n·1000	"	"	1'25

Neivio izquierdo





Excentricidades de sobrecarga

- Vía = +0'80 m.
- Ripado = ± 0'30 m
- Fza centrífuga = 0'07 · 3'272 = +0'23 m en IPF
  0'214 · 3'272 = +0'70 m en IPF
- Peralte = −0'1918 m

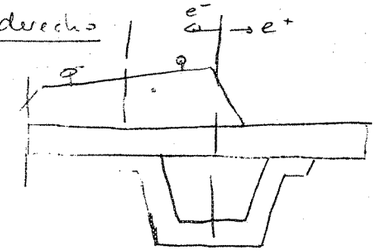
Sin Fuerza Centrífuga

e_{max+} = +0'80 (vía) − 0'1918 (peralte) + 0'30 (ripado interior) = 0'9082 ... + 0'23 / 0'70 c/ Fc

e_{min} = 0'80 − 0'1918 − 0'30 = 0'3082 m (sin F.c.)

Sin ripado e_{-} = 0'80 − 0'1918 = 0'6082 m (ripado ext) + 0'23 / 0'70

Neivio derecho



Excentricidades

- Vía = −0'80 m
- Ripado = ±0'30 m
- Fza centrífuga: +0'23 m IPF; +0'70 m UIC
- Peralte = −0'1918 m

Sin Fc

e_{max+} = −0'80 + 0'30 − 0'1918 = −0'6918 m Sin Fc

e_{min-} = −0'80 − 0'30 − 0'1918 = −1'2017 m Sin Fc

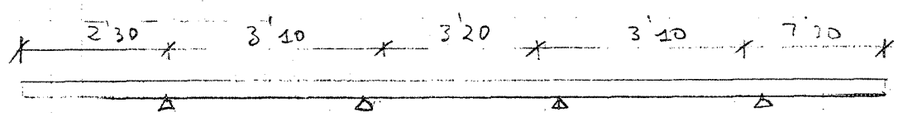
Sin ripado e_{-} = −0'8 − 0'1918 = −0'9918 m

(No condiciona la fza centrífuga en neivio derecho al compensar el peralte y la excentricidad de vía)

Como consecuencia sólo se debe considerar la fuerza centrífuga en el nervio izquierdo para la hipótesis de máxima e+ reduce las excentricidades.

- Nervio izq.
  - SIN RIPADO. → +Fc. $e_{TOTAL} = 0'6082 +$ | Fc: 0'73 IPE / 0'70 VIC — CON FC.
  - RIPADO INTERIOR $e_{TOT} = 0'908$ m + | Fc: 0'73 IPE / 0'70 VIC — CON FC
  - RIPADO EXT $e = 0'308$ m SIN FC.
- Nervio derecho. SIN FC
  - SIN RIPADO: $e = -0'992$ m
  - RIPADO INTERIOR: $e_{max} = -0'6918$
  - RIPADO EXTERIOR: $e_{min} = -1'292$ m ← (Máxima excentricidad)

- Modelo de cálculo transversal

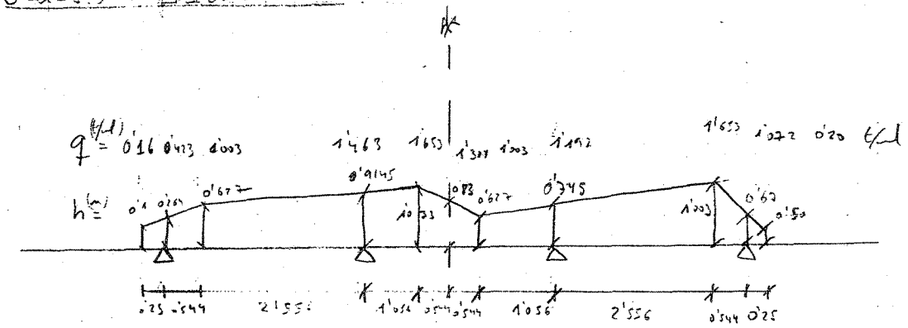


Apoyos en el apoyo de almas

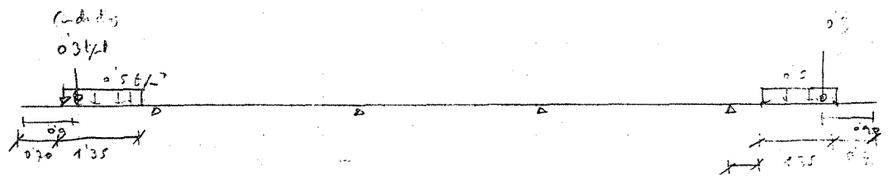
- Acciones en el cálculo transversal

1) Peso propio = 0'3 · 7'5 t/m³ = 0'75 t/m y ml.

2) Balasto + prendimiento.



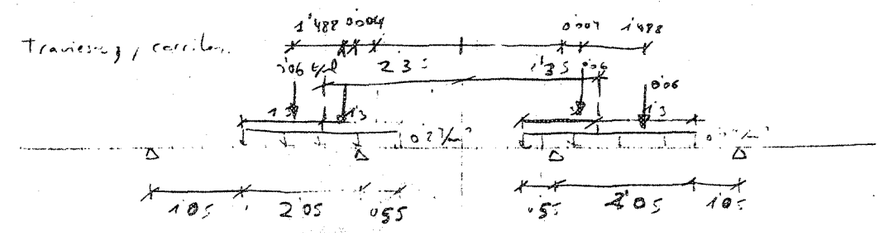
3) Conductos + cableado + paso.



4) Impostas y barandillas.

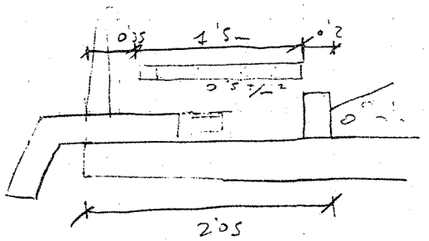


5) Traviesas y carriles.

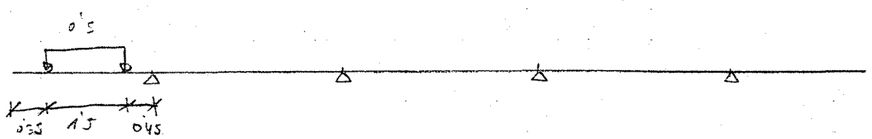


6) Sobre carga en P-steps

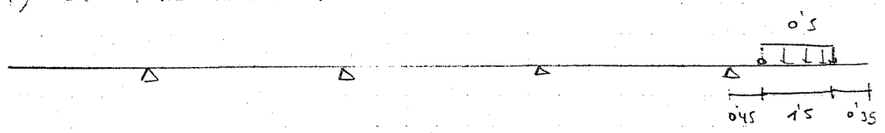
Se considera una sobrecarga de 0'5 t/m² en un ancho de 1'5 m.



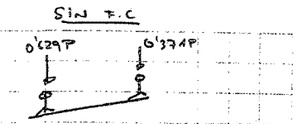
6.1) SC. Franja izquierda



6.2) SC. Franja derecha.

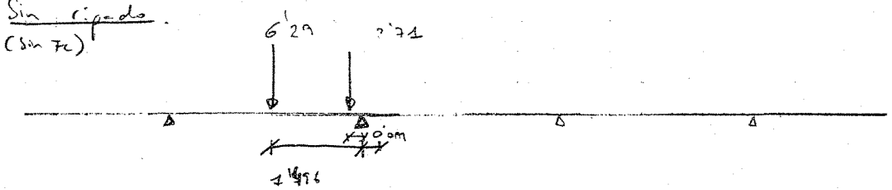


Cargas unitarias (10 T total)

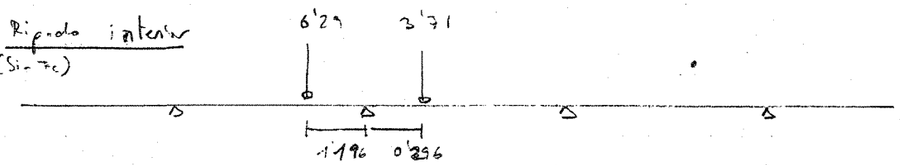


- Nervio izquierdo.

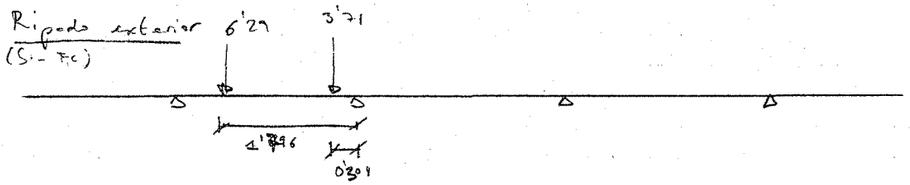
Sin rigidez.
* (Sin Fc)



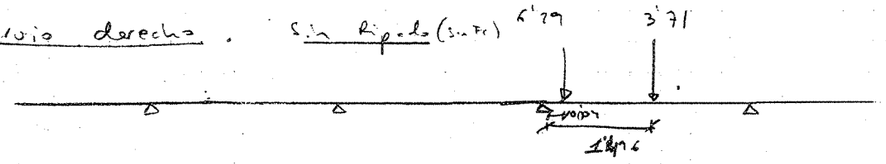
Rigidez interior
* (Sin Fc)



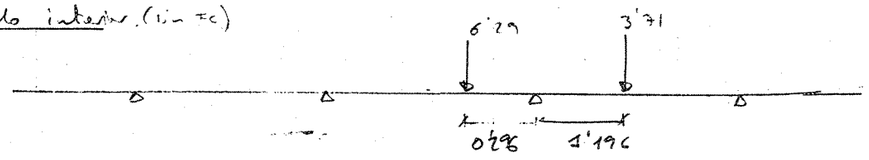
Rigidez exterior
(Sin Fc)



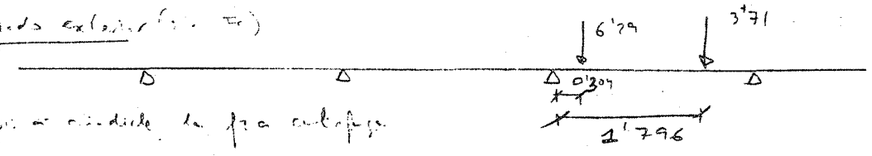
- Nervio derecha. Sin Rigidez (Sin Fc)



Rigidez interior (Sin Fc)



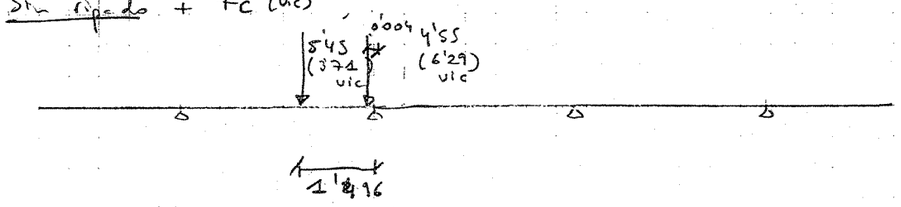
Rigidez exterior (Sin Fc)



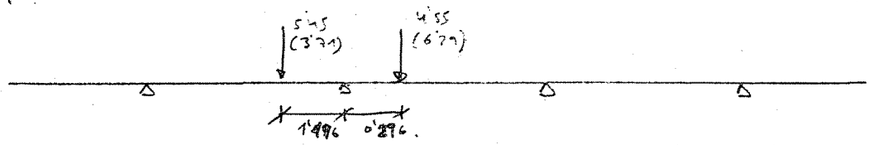
* Hipótesis a considerar la franja exterior

Nervio izq.

Sin ripado + Fc (UIC)



Ripado interior + Fc



Nomb. arch.: TRANS.DIM	Fecha 6-07-2000 13:41	ROBOT V6 v. 4.4

```
ROBOT

PORtico PLAno

NUMeración DIScontínua

NUDos 6 ELEmentos 5

UNIdades
 Longitud=m  FUErzas=T

NUDos
```

N°	X	Y
1	0	0
2	2.3	0
3	5.4	0
4	8.6	0
5	11.7	0
6	14	0

```
ELEmentos
```

N°	OR	FI
1	1	2
2	2	3
3	3	4
4	4	5
5	5	6

```
CARActerísticas
 "H-250"
  RO=2.50136
  1A5 BB=1 HH=0.3

APOyos
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 2 RZ
 3A5 UX RZ

CARGamento

CASo # 1 PP LOSA
  ELEmentos
   1A5 PY=-0.75

CASo # 2 BALASTO+PENDIENTEADO
  ELEmentos
   1 X=2.05 PY=-0.16 HAsta X=2.3 PY=-0.423
   2 X=0 PY=-0.423 HAsta X=0.544 PY=-1.003
   2 X=0.544 PY=-1.003 HAsta X=3.1 PY=-1.463
   3 X=0 PY=-1.463 HAsta X=1.056 PY=-1.653
   3 X=1.056 PY=-1.653 HAsta X=2.144 PY=-1.003
   3 X=2.144 PY=-1.003 HAsta X=3.2 PY=-1.192
   4 X=0 PY=-1.192 HAsta X=2.556 PY=-1.653
   4 X=2.556 PY=-1.653 HAsta X=3.1 PY=-1.072
   5 X=0 PY=-1.072 HAsta X=0.25 PY=-0.8

CASo # 3 COND+CABLE+PASEOS
  ELEmentos
   1 X=0.7 PY=-0.5 HAsta X=2.05 PY=-0.5
   5 X=0.2500001 PY=-0.5 HAsta X=1.6 PY=-0.5
```

```
   1 X=0.9 FY=-0.3
   5 X=1.4 FY=-0.3

CASo # 4 IMPOSTAS Y BARANDILLAS
   1 6 FY=-0.5125

CASo # 5 TRAVIESAS Y CARRILES
  ELEmentos
   2 X=1.604 FY=-0.06
   4 X=1.496 FY=-0.06
   2 X=3.096 FY=-0.06
   4 X=0.004 FY=-0.06
   2 X=1.05 PY=-0.2 HAsta X=3.1 PY=-0.2
   4 X=0 PY=-0.2 HAsta X=2.05 PY=-0.2
   3 X=0 PY=-0.2 HAsta X=0.55 PY=-0.2
   3 X=2.65 PY=-0.2 HAsta X=3.2 PY=-0.2

CASo # 6 SC PASEO NI
  ELEmentos
   1 X=0.35 PY=-0.5 HAsta X=1.85 PY=-0.5

CASo # 7 SC PASEO ND
  ELEmentos
   5 X=0.45 PY=-0.5 HAsta X=1.95 PY=-0.5

CASo # 8 TREN NI SR
  ELEmentos
   2 X=1.604 FY=-6.29
   2 X=3.096 FY=-3.71

CASo # 9 TREN NI RInt
  ELEmentos
   2 X=1.904 FY=-6.29
   3 X=0.296 FY=-3.71

CASo # 10 TREN NI RExt
  ELEmentos
   2 X=1.304 FY=-6.29
   2 X=2.796 FY=-3.71

CASo # 11 TREN ND SR
  ELEmentos
   4 X=0.004 FY=-6.29
   4 X=1.496 FY=-3.71

CASo # 12 TREN ND RInt
  ELEmentos
   3 X=2.904 FY=-6.29
   4 X=1.196 FY=-3.71

CASo # 13 TREN ND Rext
  ELEmentos
   4 X=0.304 FY=-6.29
   4 X=1.796 FY=-3.71

CASo # 14 TREN NI SR FC IPF
  ELEmentos
   2 X=1.604 FY=-5.45
   2 X=3.096 FY=-4.55

CASo # 15 TREN NI RInt FC IPF
  ELEmentos
   2 X=1.904 FY=-5.45
   3 X=0.296 FY=-4.55

CASo # 16 TREN NI SR FC UIC
  ELEmentos
   2 X=1.604 FY=-3.71
   2 X=3.096 FY=-6.29
```



```
CASo # 17 TREN NI RInt FC UIC
  ELEmentos
   2 X=1.904 FY=-3.71
   3 X=0.296 FY=-6.29

CASo # 18 incremento 30%BALASTO (+/-)
  ELEmentos
   2A4 PY=-0.32
   1 X=2.05 PY=-0.32 HAsta X=2.3 PY=-0.32
   5 X=0 PY=-0.32 HAsta X=0.25 PY=-0.32


FIN
```

Especificación de reacciones

Resultados individuales

Caso todo

Nudo todo

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	MZ (Tm)
Nombre del c.		PP LOSA		
1	1	0.0	0.000	0.000
1	2	0.0	3.413	0.000
1	3	0.0	1.837	0.000
1	4	0.0	1.837	0.000
1	5	0.0	3.413	0.000
1	6	0.0	0.000	0.000
Suma de val.		0.0	10.500	0.000
Nombre del c.		BALASTO+PENDIENTEADO		
2	1	0.0	0.000	0.0
2	2	0.0	1.244	0.000
2	3	0.0	4.622	0.0
2	4	0.0	4.555	0.0
2	5	0.0	2.051	0.000
2	6	0.0	0.000	0.000
Suma de val.		0.0	12.472	0.000
Nombre del c.		COND+CABLE+PASEOS		
3	1	0.0	0.0	0.000
3	2	0.0	1.378	0.000
3	3	0.0	-0.403	0.000
3	4	0.0	-0.403	0.000
3	5	0.0	1.378	0.000
3	6	0.0	0.000	0.000
Suma de val.		0.0	1.950	0.000
Nombre del c.		IMPOSTAS Y BARANDILLAS		
4	1	0.0	0.000	0.000
4	2	0.0	0.967	0.000
4	3	0.0	-0.455	0.000
4	4	0.0	-0.455	0.000
4	5	0.0	0.967	0.000
4	6	0.0	0.0	0.000
Suma de val.		0.0	1.025	0.000
Nombre del c.		TRAVIESAS Y CARRILES		
5	1	0.0	0.0	0.000
5	2	0.0	0.131	0.000
5	3	0.0	0.509	0.000
5	4	0.0	0.509	0.000
5	5	0.0	0.131	0.000
5	6	0.0	0.0	0.000
Suma de val.		0.0	1.280	0.000
Nombre del c.		SC PASEO NI		
6	1	0.0	0.000	0.000
6	2	0.0	1.117	0.000
6	3	0.0	-0.459	0.000
6	4	0.0	0.112	0.000
6	5	0.0	-0.019	0.000
6	6	0.0	0.000	0.000

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	MZ (Tm)
Suma de val.		0.0	0.750	0.000
Nombre del c.		SC PASEO ND		
7	1	0.0	0.0	0.000
7	2	0.0	-0.019	0.000
7	3	0.0	0.112	0.000
7	4	0.0	-0.459	0.000
7	5	0.0	1.117	0.000
7	6	0.0	0.000	0.000
Suma de val.		0.0	0.750	0.000
Nombre del c.		TREN NI SR		
8	1	0.0	0.0	0.000
8	2	0.0	2.411	0.000
8	3	0.0	8.354	0.0
8	4	0.0	-0.924	0.000
8	5	0.0	0.160	0.000
8	6	0.0	0.000	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		TREN NI RINT		
9	1	0.0	0.0	0.000
9	2	0.0	1.652	0.000
9	3	0.0	8.860	0.000
9	4	0.0	-0.620	0.000
9	5	0.0	0.108	0.000
9	6	0.0	0.000	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		TREN NI REXT		
10	1	0.0	0.000	0.000
10	2	0.0	3.271	0.000
10	3	0.0	7.624	0.000
10	4	0.0	-1.082	0.000
10	5	0.0	0.187	0.000
10	6	0.0	0.000	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		TREN ND SR		
11	1	0.0	0.000	0.000
11	2	0.0	0.095	0.000
11	3	0.0	-0.549	0.000
11	4	0.0	9.030	0.000
11	5	0.0	1.425	0.000
11	6	0.0	0.0	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		TREN ND RINT		
12	1	0.0	0.000	0.000
12	2	0.0	0.005	0.000
12	3	0.0	-0.023	0.0
12	4	0.0	9.201	0.000
12	5	0.0	0.817	0.000
12	6	0.0	0.0	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		TREN ND REXT		
13	1	0.0	0.0	0.000

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	MZ (Tm)
13	2	0.0	0.156	0.000
13	3	0.0	-0.905	0.000
13	4	0.0	8.598	0.000
13	5	0.0	2.150	0.000
13	6	0.0	0.0	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		TREN NI SR FC IPF		
14	1	0.0	0.000	0.0
14	2	0.0	2.090	0.000
14	3	0.0	8.574	0.000
14	4	0.0	-0.802	0.0
14	5	0.0	0.139	0.000
14	6	0.0	0.0	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		TREN NI RINT FC IPF		
15	1	0.0	0.000	0.000
15	2	0.0	1.380	0.000
15	3	0.0	8.971	0.000
15	4	0.0	-0.425	0.000
15	5	0.0	0.074	0.000
15	6	0.0	0.0	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		TREN NI SR FC UIC		
16	1	0.0	0.0	0.0
16	2	0.0	1.425	0.000
16	3	0.0	9.030	0.000
16	4	0.0	-0.549	0.000
16	5	0.0	0.095	0.000
16	6	0.0	0.0	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		TREN NI RINT FC UIC		
17	1	0.0	0.0	0.000
17	2	0.0	0.817	0.000
17	3	0.0	9.201	0.000
17	4	0.0	-0.023	0.000
17	5	0.0	0.005	0.000
17	6	0.0	0.000	0.000
Suma de val.		0.0	10.000	0.000
Nombre del c.		INCREMENTO 30 BALASTO		
18	1	0.0	0.000	0.000
18	2	0.0	0.478	0.000
18	3	0.0	1.106	0.000
18	4	0.0	1.106	0.000
18	5	0.0	0.478	0.000
18	6	0.0	0.000	0.000
Suma de val.		0.0	3.168	0.000

REACCIONES DEL REPARTO TRANSVERSAL.

CARGAS				
Peso losa	3.414	1.837	1.837	3.414
Balasto+pendienteado	1.244	4.622	4.555	2.051
Incremento 30% de balasto (FA)	0.478	1.106	1.106	0.478
Traviesas y carriles	0.131	0.509	0.509	0.131
Conductos	1.378	-0.403	-0.403	1.378
Imposta+barandillas	0.967	-0.455	-0.455	0.967
Tren B sin tipar Nervio Izq	2.411	8.354	-0.924	0.160
Tren B tipado int Nervio Izq	1.652	8.860	-0.620	0.108
Tren B tipado ext Nervio Izq	3.271	7.624	-1.082	0.187
Tren B sin tipar Nervio D	0.095	-0.549	9.030	1.425
Tren B tipado int Nervio D	0.005	-0.023	9.201	0.817
Tren B tipado ext Nervio D	0.156	-0.905	8.598	2.150
S.C. Paseos Nervio Izq	1.117	-0.459	0.112	-0.019
S.C. Paseos Nervio Der	-0.019	0.112	-0.459	1.117

nota:trenes unitarios(10t)

Separación entre apoyo 1 y 2	3.100
Separación entre apoyo 3 y 4	3.100

	Nervio Izquierdo		Nervio derecho	
CARGAS	Q1(T/m/ml)	M1(tm/m/ml)	Q2(T/m/ml)	M2(tm/m/ml)
Peso losa	5.250	-2.444	5.250	2.444
Balasto+pendienteado	5.866	5.236	6.606	-3.881
Traviesas y carriles	0.640	0.586	0.640	-0.586
Conductos	0.975	-2.761	0.975	2.761
Imposta+barandillas	0.513	-2.204	0.513	2.204
TOTAL CARGAS MUERTAS	7.994	0.857	8.734	0.498
Incremento 30% de balasto (FA)	1.584	0.973	1.584	-0.973
Tren B sin tipar Nervio Izq	12.918	11.054 + 2.96 · 13'423	-0.917	2.016
Tren B tipado int Nervio Izq	12.614	13.407 + 2.96 · 15'376	-0.614	1.354
Tren B tipado ext Nervio Izq	13.074	8.097	-1.074	2.360
Tren B sin tipar Nervio D	-0.545	-1.198	12.546	-14.145
Tren B tipado int Nervio D	-0.022	-0.052	12.022	-15.594
Tren B tipado ext Nervio D	-0.899	-1.973	12.898	-11.993
S.C. Paseos Nervio Izq	0.657	-2.443	0.093	-0.204
S.C. Paseos Nervio Der	0.093	0.204	0.657	2.443

Nota: Trenes sin factor ϕ

	Q1(T/m)	M1(tm/m)	Q2(T/m)	M2(tm/m)
Tren A sin tipar Nervio Izq	32.295	27.635 + 6.19 · 33'558	-2.292	5.041
Tren A tipado *3 Nervio Izq	31.536	33.517 + 6.19 · 39'440	-1.536	3.385
Tren A tipado *3 Nervio Izq	32.685	20.241	-2.685	5.901
Tren A sin tipar Nervio Der	-1.362	-2.995	31.365	-35.363
Tren A tipado *3 Nervio Der	-0.054	-0.130	30.054	-38.986
Tren A tipado *3 Nervio Der	-2.247	-4.934	32.244	-29.983

Nota: Trenes sin factor ϕ

Incremento de Torsión por Fza centrífuga ⇒

IPF ⇒ $M_T = \underline{0'23 \cdot P}$ con P carga vertical

Como la Fza centrífuga no va con ∅ ⇒

Si Tren B ⇒ 12 t/ml ⇒

$\Delta M_T = 0'23 \cdot 12 = +2'76$ m t/ml en IPF y Tren B

-Sin viga en N.I

-Y viga de interior N.I

Con tren A de 30 t/eje ⇒

ΔM_T por eje = 30 t · 0'23 m = 6'9 m t.

Estados de cargas. Modelo emparrillado

1. Peso propio

Zona prefabricada

- Peso de vigas prefabricadas. Artas (21 cm menos que pos) = 4'163 t/ml
- Peso losa ⇒ 5'25 t/ml y dada con $M_T = -2'444$ t/ml en N.I y +2'444 en N.D.

Zona "in situ": TOTAL

Sección	Peso calculado	excentricidad (respecto cdg) (m)
Tramos	50'54	1'01
Capiteles 1	29'81	0'976
" 2	26'05	0'857
" 3	21'74	0'709
" 4	16'89/22'29	0'508 (0'[illegible])
" 5	20'17	0'473
" 6	17'832	0'377

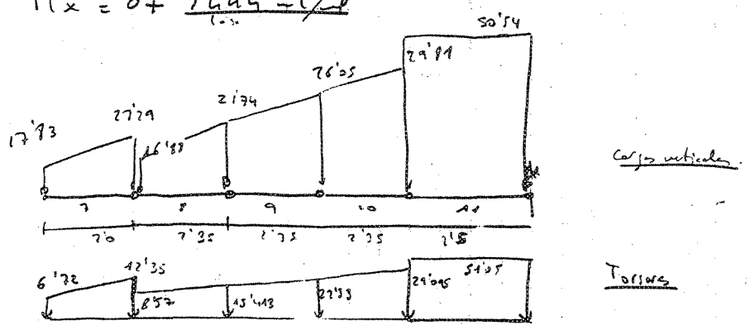
Luego ⇒

Barras 1 a 6, 17 a 22, 33 a 38

$q_y = -4'163$ t/ml $+ (-5'25) = \underline{-9'413}$ t/ml
$M_x = 0 - 2'444 = \underline{-2'444}$ t/ml

Barras 101 a 106, 117 a 122, 133 - 138

$q_y = -4'163 + (-5'25) = \underline{-9'413}$ t/ml
$M_x = 0 + \underline{2'444}$ t/ml



IDEAM

2.1 Cargas Muertas.

	q_y (t/ml)	M_x (mt/ml)
Barra 1 a 38 (N.I.)	-7'994	+0'857
Barra 101 a 139 (N.D).	-8'737	+0'498

2.2- Incremento balasto +/-

	q_y (t/ml)	M_x (mt/ml)
- N.I.	-1'584	0'973
- N.D	-1'584	-0'973

3. Gradiente +5°C en vertical

ΔT = +5°C.



Barras 1 a 38, 101 a 137.

IDEAM

4 - Hipótesis de cargas de S.C. (Sin Ø a todas las barras)

Ø IPF = 1165.

4.1 Tren B. sin R N.I

Barras	q_T (t/ml)	M_T (mt/ml)
1 a 38	12'918	13'473 (con Fc)

4.2. Tren B R. INT. N.I.

1 a 38	12'614	15'776 (con Fc)

4.3. Tren B. R.E. N.I

1 a 38	13'074	8'097

4.4. Tren B S.R. N.D.

101 a 138	12'546	-14'145

4.5. Tren B R INT N.D.

101 a 138	12'072	-15'591

4.6. Tren B R. EXT. N.D.

101 a 138	11'898	-11'793

5 SC Peatón

5.1 N.I	1 a 38	0'657	-2'443
5.2 N.D	101 a 138	0'657	2'443

		Nudo 1, 100 Apoyo inicial	(Nudo 4), 109 Centro vano 1	(Nudo 12), 117 Apoyo central	(Nudo 20) 120 Centro vano 2
Mf (mt)	Envde		1527'97 (1102'37)	-3850'29 (-1879'71)	1304'03 (916'19)
	Com Perm				
	Tim Hdl		143'80 (102'31)	-368'0 (-164'17)	1231'23 (877'84)
Q (t)	Envde	-184'72		-341'38	
	Com Perm	(-79'13)		(-94'72)	
	Tim Hdl	-177'92 (-67'7)		-333'37 (-74'2)	

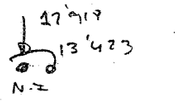
Como puede comprobarse es más desfavorable poner el tren de cargas por el nervio bajo la vía con la carga del reparto transversal, y no tener en cuenta la carga vertical negativa (signo contrario al del nervio cargado) que produce el reparto transversal. En lo siguiente sólo se pondrán la carga vertical y el torsor concomitante por el nervio cargado despreciando la "descarga" (carga contraria) del otro nervio.

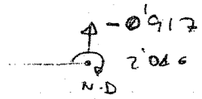
IDEAM

Para poder realizar el paso de trenes en el modelo empleado, dado que el programa de cálculo "dintel" está preparado para poner una carga por un nervio pero no la concomitancia por el paralelo, se realiza la comprobación siguiente.

Se pasa la carga del tren @ sin ripado en el nervio izquierdo de $q_y = 12'918$ t/ml (hacia abajo) y $m_t = 13'423$ mt/ml, por el nervio izq.

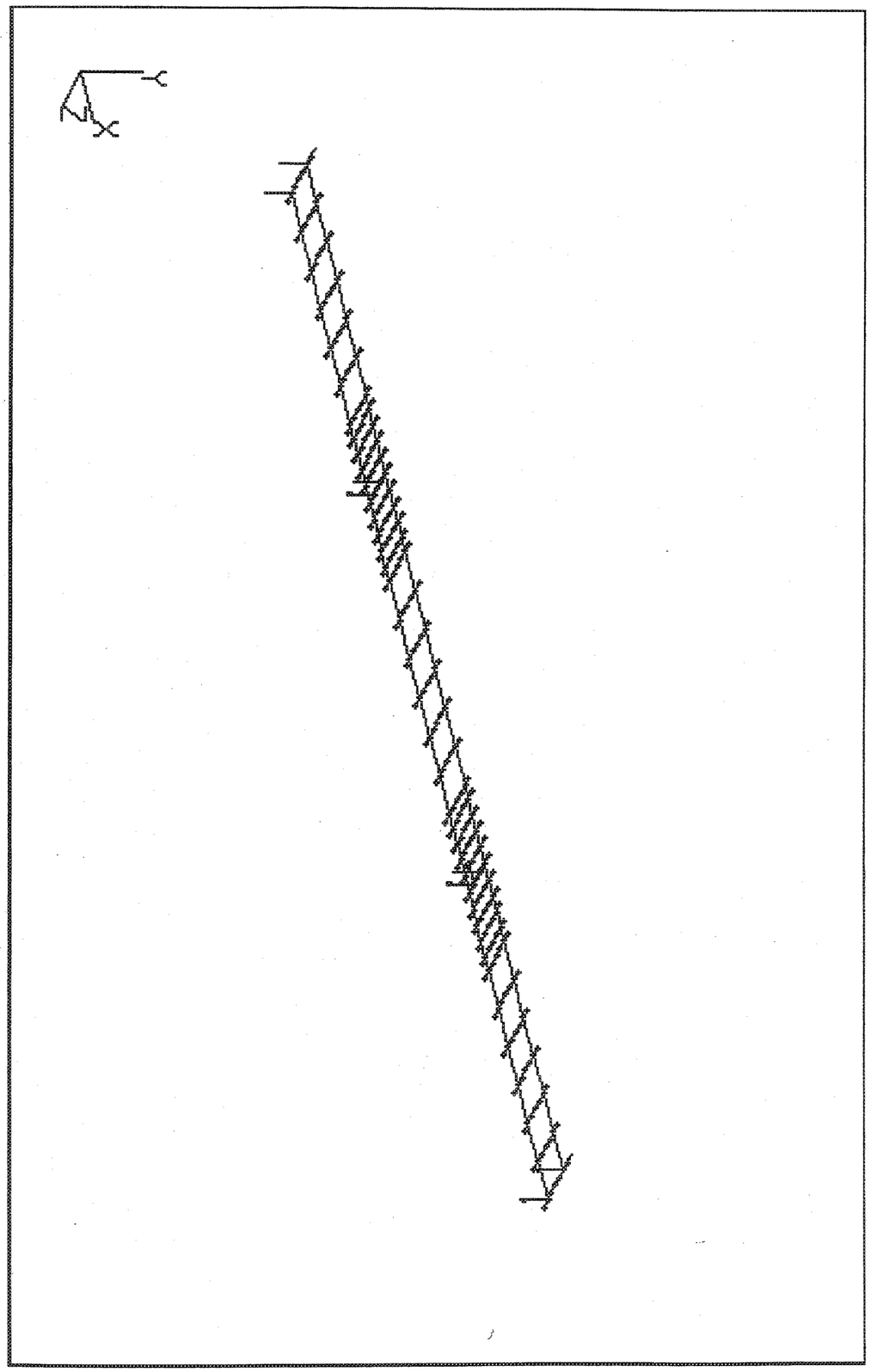
Y se compara con los resultados de colocar las cargas rodeo que produce ese tren = Obtenidos del reparto transversal.





Sobre el nervio izquierdo la misma carga y sobre el derecho $q_y = -0'917$ t/ml. y $m_t = +2'016$ mt/ml.

Se comparan los resultados de flexión producidos en ambos nervios.



14/09/00 13:15:57

FASE 1

Unidades de trabajo:

Unidades de entrada de datos:
Unidades de Longitud: m
Unidades de Fuerza: T
Unidades de Angulo:

Unidades de salida de resultados:
Unidades de Longitud:
Unidades de Fuerza:
Unidades de Momento:
Unidades de Tensión:

Definición de Nudos de la estructura:

Nudo	X	Y	Z
1	0.000	0.000	-3.150
2	5.717	0.000	-3.150
3	11.433	0.000	-3.150
4	17.150	0.000	-3.150
5	22.867	0.000	-3.150
6	28.583	0.000	-3.150
7	34.300	0.000	-3.150
8	36.300	0.000	-3.150
9	38.650	0.000	-3.150
10	41.000	0.000	-3.150
11	43.350	0.000	-3.150
12	45.850	0.000	-3.150
13	48.350	0.000	-3.150
14	50.700	0.000	-3.150
15	53.050	0.000	-3.150
16	55.400	0.000	-3.150
17	57.400	0.000	-3.150
18	63.217	0.000	-3.150
19	69.033	0.000	-3.150
20	74.850	0.000	-3.150
21	80.667	0.000	-3.150
22	86.483	0.000	-3.150
23	92.300	0.000	-3.150
24	94.300	0.000	-3.150
25	96.650	0.000	-3.150
26	99.000	0.000	-3.150
27	101.350	0.000	-3.150
28	103.850	0.000	-3.150
29	106.350	0.000	-3.150
30	108.700	0.000	-3.150
31	111.050	0.000	-3.150
32	113.400	0.000	-3.150
33	115.400	0.000	-3.150
34	121.117	0.000	-3.150
35	126.833	0.000	-3.150
36	132.550	0.000	-3.150
37	138.267	0.000	-3.150
38	143.983	0.000	-3.150
39	149.700	0.000	-3.150
101	0.000	0.000	3.150
102	5.717	0.000	3.150
103	11.433	0.000	3.150
104	17.150	0.000	3.150
105	22.867	0.000	3.150
106	28.583	0.000	3.150
107	34.300	0.000	3.150
108	36.300	0.000	3.150
109	38.650	0.000	3.150
110	41.000	0.000	3.150
111	43.350	0.000	3.150
112	45.850	0.000	3.150
113	48.350	0.000	3.150
114	50.700	0.000	3.150
115	53.050	0.000	3.150
116	55.400	0.000	3.150
117	57.400	0.000	3.150
118	63.217	0.000	3.150
119	69.033	0.000	3.150
120	74.850	0.000	3.150
121	80.667	0.000	3.150
122	86.483	0.000	3.150
123	92.300	0.000	3.150
124	94.300	0.000	3.150
125	96.650	0.000	3.150
126	99.000	0.000	3.150
127	101.350	0.000	3.150
128	103.850	0.000	3.150
129	106.350	0.000	3.150
130	108.700	0.000	3.150
131	111.050	0.000	3.150
132	113.400	0.000	3.150
133	115.400	0.000	3.150
134	121.117	0.000	3.150
135	126.833	0.000	3.150
136	132.550	0.000	3.150
137	138.267	0.000	3.150
138	143.983	0.000	3.150
139	149.700	0.000	3.150
1000	0.000	0.000	-4.700
1001	0.000	0.000	-1.600
1002	0.000	0.000	0.000
1003	0.000	0.000	1.600
1004	0.000	0.000	4.700
2000	5.717	0.000	-4.700
2001	5.717	0.000	-1.600
2002	5.717	0.000	0.000
2003	5.717	0.000	1.600
2004	5.717	0.000	4.700
3000	11.433	0.000	-4.700
3001	11.433	0.000	-1.600
3002	11.433	0.000	0.000
3003	11.433	0.000	1.600
3004	11.433	0.000	4.700
4000	17.150	0.000	-4.700
4001	17.150	0.000	-1.600
4002	17.150	0.000	0.000
4003	17.150	0.000	1.600
4004	17.150	0.000	4.700
5000	22.867	0.000	-4.700
5001	22.867	0.000	-1.600
5002	22.867	0.000	0.000
5003	22.867	0.000	1.600
5004	22.867	0.000	4.700

6001	28.583	0.000	-1.600
6002	28.583	0.000	0.000
6003	28.583	0.000	1.600
6004	28.583	0.000	4.700
7000	34.300	0.000	-4.700
7001	34.300	0.000	-1.600
7002	34.300	0.000	0.000
7003	34.300	0.000	1.600
7004	34.300	0.000	4.700
8000	36.300	0.000	-4.700
8001	36.300	0.000	-1.600
8002	36.300	0.000	0.000
8003	36.300	0.000	1.600
8004	36.300	0.000	4.700
9000	38.650	0.000	-4.700
9001	38.650	0.000	-1.600
9002	38.650	0.000	0.000
9003	38.650	0.000	1.600
9004	38.650	0.000	4.700
10000	41.000	0.000	-4.700
10001	41.000	0.000	-1.600
10002	41.000	0.000	0.000
10003	41.000	0.000	1.600
10004	41.000	0.000	4.700
11000	43.350	0.000	-4.700
11001	43.350	0.000	-1.600
11002	43.350	0.000	0.000
11003	43.350	0.000	1.600
11004	43.350	0.000	4.700
12005	45.850	0.000	-1.250
12006	45.850	0.000	1.250
13000	48.350	0.000	-4.700
13001	48.350	0.000	-1.600
13002	48.350	0.000	0.000
13003	48.350	0.000	1.600
13004	48.350	0.000	4.700
14000	50.700	0.000	-4.700
14001	50.700	0.000	-1.600
14002	50.700	0.000	0.000
14003	50.700	0.000	1.600
14004	50.700	0.000	4.700
15000	53.050	0.000	-4.700
15001	53.050	0.000	-1.600
15002	53.050	0.000	0.000
15003	53.050	0.000	1.600
15004	53.050	0.000	4.700
16000	55.400	0.000	-4.700
16001	55.400	0.000	-1.600
16002	55.400	0.000	0.000
16003	55.400	0.000	1.600
16004	55.400	0.000	4.700
17000	57.400	0.000	-4.700
17001	57.400	0.000	-1.600
17002	57.400	0.000	0.000
17003	57.400	0.000	1.600
17004	57.400	0.000	4.700
18000	63.217	0.000	-4.700
18001	63.217	0.000	-1.600
18002	63.217	0.000	0.000
18003	63.217	0.000	1.600
18004	63.217	0.000	4.700
19000	69.033	0.000	-4.700
19001	69.033	0.000	-1.600
19002	69.033	0.000	0.000
19003	69.033	0.000	1.600
19004	69.033	0.000	4.700
20000	74.850	0.000	-4.700
20001	74.850	0.000	-1.600
20002	74.850	0.000	0.000
20003	74.850	0.000	1.600
20004	74.850	0.000	4.700
21000	80.667	0.000	-4.700
21001	80.667	0.000	-1.600
21002	80.667	0.000	0.000
21003	80.667	0.000	1.600
21004	80.667	0.000	4.700
22000	86.483	0.000	-4.700
22001	86.483	0.000	-1.600
22002	86.483	0.000	0.000
22003	86.483	0.000	1.600
22004	86.483	0.000	4.700
23000	92.300	0.000	-4.700
23001	92.300	0.000	-1.600
23002	92.300	0.000	0.000
23003	92.300	0.000	1.600
23004	92.300	0.000	4.700
24000	94.300	0.000	-4.700
24001	94.300	0.000	-1.600
24002	94.300	0.000	0.000
24003	94.300	0.000	1.600
24004	94.300	0.000	4.700
25000	96.650	0.000	-4.700
25001	96.650	0.000	-1.600
25002	96.650	0.000	0.000
25003	96.650	0.000	1.600
25004	96.650	0.000	4.700
26000	99.000	0.000	-4.700
26001	99.000	0.000	-1.600
26002	99.000	0.000	0.000
26003	99.000	0.000	1.600
26004	99.000	0.000	4.700
27000	101.350	0.000	-4.700
27001	101.350	0.000	-1.600
27002	101.350	0.000	0.000
27003	101.350	0.000	1.600
27004	101.350	0.000	4.700
28005	103.850	0.000	-1.250
28006	103.850	0.000	1.250
29000	106.350	0.000	-4.700
29001	106.350	0.000	-1.600
29002	106.350	0.000	0.000
29003	106.350	0.000	1.600
29004	106.350	0.000	4.700
30000	108.700	0.000	-4.700
30001	108.700	0.000	-1.600
30002	108.700	0.000	0.000
30003	108.700	0.000	1.600
30004	108.700	0.000	4.700
31000	111.050	0.000	-4.700
31001	111.050	0.000	-1.600
31002	111.050	0.000	0.000
31003	111.050	0.000	1.600
31004	111.050	0.000	4.700
32000	113.400	0.000	-4.700
32001	113.400	0.000	-1.600
32002	113.400	0.000	0.000
32003	113.400	0.000	1.600
3300	115.400	0.000	-4.700
3301	115.400	0.000	-1.600
3302	115.400	0.000	0.000
3303	115.400	0.000	1.600
3304	115.400	0.000	4.700
3400	121.117	0.000	-4.700
3401	121.117	0.000	-1.600
3402	121.117	0.000	0.000
3403	121.117	0.000	1.600
3404	121.117	0.000	4.700
3500	126.833	0.000	-4.700
3501	126.833	0.000	-1.600
3502	126.833	0.000	0.000
3503	126.833	0.000	1.600
3504	126.833	0.000	4.700
3600	132.550	0.000	-4.700
3601	132.550	0.000	-1.600
3602	132.550	0.000	0.000
3603	132.550	0.000	1.600
3604	132.550	0.000	4.700
3700	138.267	0.000	-4.700
3701	138.267	0.000	-1.600
3702	138.267	0.000	0.000
3703	138.267	0.000	1.600
3704	138.267	0.000	4.700
3800	143.983	0.000	-4.700
3801	143.983	0.000	-1.600
3802	143.983	0.000	0.000
3803	143.983	0.000	1.600
3804	143.983	0.000	4.700
3900	149.700	0.000	-4.700
3901	149.700	0.000	-1.600
3902	149.700	0.000	0.000
3903	149.700	0.000	1.600
3904	149.700	0.000	4.700

Definición de Elementos de la estructura:

Elemento	Inicio	Fin
1	1	2
2	2	3
3	3	4
4	4	5
5	5	6
6	6	7
7	7	8
8	8	9
9	9	10
10	10	11
11	11	12
12	12	13
13	13	14
14	14	15
15	15	16
16	16	17
17	17	18
18	18	19
19	19	20
20	20	21
21	21	22
22	22	23
23	23	24
24	24	25
25	25	26
26	26	27
27	27	28
28	28	29
29	29	30
30	30	31
31	31	32
32	32	33
33	33	34
34	34	35
35	35	36
36	36	37
37	37	38
38	38	39
101	101	102
102	102	103
103	103	104
104	104	105
105	105	106
106	106	107
107	107	108
108	108	109
109	109	110
110	110	111
111	111	112
112	112	113
113	113	114
114	114	115
115	115	116
116	116	117
117	117	118
118	118	119
119	119	120
120	120	121
121	121	122
122	122	123
123	123	124
124	124	125
125	125	126
126	126	127
127	127	128
128	128	129
129	129	130
130	130	131
131	131	132
132	132	133
133	133	134
134	134	135
135	135	136
136	136	137
137	137	138
138	138	139
1000	1000	1001
1001	1001	1002
1002	1002	1003
1003	1003	1004
2000	2000	2001
2001	2001	2002
2002	2002	2003
2003	2003	2004
3000	3000	3001

3002	3002	3003
3003	3003	3004
4000	4000	4001
4001	4001	4002
4002	4002	4003
4003	4003	4004
5000	5000	5001
5001	5001	5002
02	5002	5003
03	5003	5004
000	6000	6001
6001	6001	6002
6002	6002	6003
6003	6003	6004
7000	7000	7001
7001	7001	7002
7002	7002	7003
7003	7003	7004
8000	8000	8001
8001	8001	8002
8002	8002	8003
8003	8003	8004
9000	9000	9001
9001	9001	9002
9002	9002	9003
9003	9003	9004
10000	10000	10001
10001	10001	10002
10002	10002	10003
10003	10003	10004
11000	11000	11001
11001	11001	11002
11002	11002	11003
11003	11003	11004
12008	12	12005
12009	12005	12006
12010	12006	112
13000	13000	13001
13001	13001	13002
13002	13002	13003
13003	13003	13004
14000	14000	14001
14001	14001	14002
14002	14002	14003
003	14003	14004
000	15000	15001
5001	15001	15002
15002	15002	15003
15003	15003	15004
16000	16000	16001
16001	16001	16002
16002	16002	16003
16003	16003	16004
17000	17000	17001
17001	17001	17002
17002	17002	17003
17003	17003	17004
18000	18000	18001
18001	18001	18002
18002	18002	18003
18003	18003	18004
19000	19000	19001
19001	19001	19002
19002	19002	19003
19003	19003	19004
20000	20000	20001
20001	20001	20002
20002	20002	20003
20003	20003	20004
21000	21000	21001
21001	21001	21002
21002	21002	21003
21003	21003	21004
22000	22000	22001
22001	22001	22002
22002	22002	22003
22003	22003	22004
23000	23000	23001
23001	23001	23002
002	23002	23003
003	23003	23004
000	24000	24001
24001	24001	24002
24002	24002	24003
24003	24003	24004
25000	25000	25001
25001	25001	25002
25002	25002	25003
25003	25003	25004
26000	26000	26001
26001	26001	26002
26002	26002	26003
26003	26003	26004
27000	27000	27001
27001	27001	27002
27002	27002	27003
27003	27003	27004
28008	28	28005
28009	28005	28006
28010	28006	128
29000	29000	29001
29001	29001	29002
29002	29002	29003
29003	29003	29004
30000	30000	30001
30001	30001	30002
30002	30002	30003
30003	30003	30004
31000	31000	31001
31001	31001	31002
31002	31002	31003
31003	31003	31004
32000	32000	32001
32001	32001	32002
32002	32002	32003
003	32003	32004
00	3300	3301
001	3301	3302
3302	3302	3303
3303	3303	3304
3400	3400	3401
3401	3401	3402
3402	3402	3403
3403	3403	3404
3500	3500	3501
3501	3501	3502
3502	3502	3503
3600	3600	3601
3601	3601	3602
3602	3602	3603
3603	3603	3604
3700	3700	3701
3701	3701	3702
3702	3702	3703
3703	3703	3704
3800	3800	3801
3801	3801	3802
3802	3802	3803
3803	3803	3804
3900	3900	3901
3901	3901	3902
3902	3902	3903
3903	3903	3904

Definición de caracteristicas de los elementos:

Secciones incorporadas al proyecto:

Seción	Ax	Ix	Iy	Iz	Canto	Ysup	Yinf
artesa.cs2	1.6923	0.0352	1.	1.267836	2.55	1.554698	0.9953021
cajontot.cs2	3.422027	2.79	1.	3.76661	2.85	0.9930266	1.856973
capitel1.cs2	10.6185	9.332	1.	26.65251	5.	2.697141	2.302859
capitel1ef.cs2	9.295213	0.	0.	22.29667	5.	2.72618	2.27382
capitel2.cs2	9.279134	8.439	1.	20.38154	4.442	2.405982	2.036017
capitel2ef.cs2	8.566609	0.	0.	18.25865	4.442	2.435304	2.006696
capitel3.cs2	7.745007	7.649	1.	14.70557	3.884	2.059117	1.824883
capitel3ef.cs2	7.347229	0.	0.	13.74641	3.884	2.072297	1.811703
capitel4.cs2	6.012699	6.348	1.	9.367792	3.325	1.615401	1.709599
capitel4ef.cs2	5.848557	0.	0.	9.051568	3.325	1.619332	1.705668
capitel4ext.cs2	7.800357	6.348	1.	10.07385	3.325	1.748196	1.576804
capitel4extef.cs2	7.672211	0.	0.	9.840904	3.325	1.746536	1.578464
capitel6.cs2	6.175027	5.046	1.	6.379428	2.85	1.396584	1.453416
L MAMPARO.cs2	222.25961	100.	1.	46.37419	5.	2.5	2.5
L1CV.cs2	5.963349	20.148	1.	10.07413	5.	3.348684	1.651316
L1LATERALES.cs2	0.627721	0.00941	1.	0.0047079	0.3	0.15	0.15
L2CV.cs2	4.795788	14.618	1.	7.30971	4.442	3.014586	1.427414
L2LATERALES.cs2	0.627721	0.00941	1.	0.0047079	0.3	0.15	0.15
L3CV.cs2	3.628227	10.488	1.	5.244052	3.884	2.645028	1.238972
L3LATERALES.cs2	0.627721	0.00941	1.	0.0047079	0.3	0.15	0.15
L4CV.cs2	2.275489	6.708	1.	3.354646	3.325	2.188564	1.136436
L4LATERALES.cs2	0.5809758	0.00871	1.	0.0043573	0.3	0.15	0.15
L6CV.cs2	1.389106	3.334	1.	1.667591	2.85	0.7910608	2.058939
L6LATERALES.cs2	1.032952	0.016	1.	0.0077471	0.3	0.1501133	0.1498867
losa Vano central.cs2	1.437319	0.0216	1.	0.0107799	0.3	0.15	0.15
losatot.cs2	1.729727	0.	0.	0.012973	0.3	0.15	0.15
losatransAPlat.cs2	0.7063044	0.0106	1.	0.0052973	0.3	0.15	0.15
losatransCVlat.cs2	1.412609	0.0212	1.	0.0105946	0.3	0.15	0.15
Mamparo.cs2	18.00007	10.	1.	36.7919	5.	2.190196	2.809804

Ele.	Sec. Ini.	Sec. Fin	Ax	Ix	Iy	Iz	Ysup	Yinf	Gamma
1	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
2	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
3	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
4	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
5	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
6	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
7	capitel6	capitel4ext	6.987692	5.85	1.	8.226639	1.57239	1.51511	0.
8	capitel4	capitel3	6.878853	7.185	1.	12.03668	1.837259	1.767241	0.
9	capitel3	capitel2	8.512071	8.255	1.	17.54356	2.23255	1.93045	0.
10	capitel2	capitel1	9.948816	9.115	1.	23.51702	2.551561	2.169438	0.
11	Mamparo	Mamparo	18.00007	10.	1.	36.7919	2.190196	2.809804	0.
12	Mamparo	Mamparo	18.00007	10.	1.	36.7919	2.190196	2.809804	0.
13	capitel1	capitel2	9.948816	9.115	1.	23.51702	2.551561	2.169438	0.
14	capitel2	capitel3	8.512071	8.255	1.	17.54356	2.23255	1.93045	0.
15	capitel3	capitel4	6.878853	7.185	1.	12.03668	1.837259	1.767241	0.
16	capitel4ext	capitel6	6.987692	5.85	1.	8.226639	1.57239	1.51511	0.
17	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
18	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
19	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
20	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
21	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
22	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
23	capitel6	capitel4ext	6.987692	5.85	1.	8.226639	1.57239	1.51511	0.
24	capitel4	capitel3	6.878853	7.185	1.	12.03668	1.837259	1.767241	0.
25	capitel3	capitel2	8.512071	8.255	1.	17.54356	2.23255	1.93045	0.
26	capitel2	capitel1	9.948816	9.115	1.	23.51702	2.551561	2.169438	0.
27	Mamparo	Mamparo	18.00007	10.	1.	36.7919	2.190196	2.809804	0.
28	Mamparo	Mamparo	18.00007	10.	1.	36.7919	2.190196	2.809804	0.
29	capitel1	capitel2	9.948816	9.115	1.	23.51702	2.551561	2.169438	0.
30	capitel2	capitel3	8.512071	8.255	1.	17.54356	2.23255	1.93045	0.
31	capitel3	capitel4	6.878853	7.185	1.	12.03668	1.837259	1.767241	0.
32	capitel4ext	capitel6	6.987692	5.85	1.	8.226639	1.57239	1.51511	0.
33	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
34	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
35	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
36	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
37	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
38	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
101	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
102	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
103	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
104	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
105	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
106	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
107	capitel6	capitel4ext	6.987692	5.85	1.	8.226639	1.57239	1.51511	0.
108	capitel4	capitel3	6.878853	7.185	1.	12.03668	1.837259	1.767241	0.
109	capitel3	capitel2	8.512071	8.255	1.	17.54356	2.23255	1.93045	0.
110	capitel2	capitel1	9.948816	9.115	1.	23.51702	2.551561	2.169438	0.
111	Mamparo	Mamparo	18.00007	10.	1.	36.7919	2.190196	2.809804	0.
112	Mamparo	Mamparo	18.00007	10.	1.	36.7919	2.190196	2.809804	0.
113	capitel1	capitel2	9.948816	9.115	1.	23.51702	2.551561	2.169438	0.
114	capitel2	capitel3	8.512071	8.255	1.	17.54356	2.23255	1.93045	0.
115	capitel3	capitel4	6.878853	7.185	1.	12.03668	1.837259	1.767241	0.
116	capitel4ext	capitel6	6.987692	5.85	1.	8.226639	1.57239	1.51511	0.

118	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
119	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
120	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
121	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
122	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
123	capitel6	capitel4ext	6.997692	5.85	1.	8.226639	1.57239	1.51511	0.
124	capitel4	capitel3	6.878853	7.185	1.	12.03668	1.837259	1.767241	0.
125	capitel3	capitel2	8.512071	8.255	1.	17.54356	2.23255	1.93045	0.
126	capitel2	capitel1	9.948816	9.115	1.	23.51702	2.551561	2.169438	0.
27	Mamparo	Mamparo	18.00007	10.	1.	36.7919	2.190196	2.809804	0.
128	Mamparo	Mamparo	18.00007	10.	1.	36.7919	2.190196	2.809804	0.
129	capitel1	capitel2	9.948816	9.115	1.	23.51702	2.551561	2.169438	0.
130	capitel2	capitel3	8.512071	8.255	1.	17.54356	2.23255	1.93045	0.
131	capitel3	capitel4	6.878853	7.185	1.	12.03668	1.837259	1.767241	0.
132	capitel4ext	capitel6	6.997692	5.85	1.	8.226639	1.57239	1.51511	0.
133	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
134	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
135	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
136	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
137	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
138	cajontot	cajontot	3.422027	2.67	1.	3.76661	0.9930266	1.856973	0.
1000	losatransAPlat	losatransAPlat	0.7063044	0.010367	1.	0.0052973	0.15	0.15	0.
1001	losatransAPlat	losatransAPlat	0.7063044	0.010367	1.	0.0052973	0.15	0.15	0.
1002	losatransAPlat	losatransAPlat	0.7063044	0.010367	1.	0.0052973	0.15	0.15	0.
1003	losatransAPlat	losatransAPlat	0.7063044	0.010367	1.	0.0052973	0.15	0.15	0.
2000	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
2001	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
2002	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
2003	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3000	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3001	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3002	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3003	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
4000	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
4001	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
4002	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
4003	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
5000	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
5001	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
5002	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
5003	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
6000	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
6001	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
6002	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
003	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
000	L6LATERALES	L6LATERALES	1.032952	0.01589	1.	0.0077471	0.1501133	0.1498867	0.
7001	L6CV	L6CV	1.389106	1.957	1.	1.667591	0.7910608	2.058939	0.
7002	L6CV	L6CV	1.389106	1.957	1.	1.667591	0.7910608	2.058939	0.
7003	L6LATERALES	L6LATERALES	1.032952	0.01589	1.	0.0077471	0.1501133	0.1498867	0.
8000	L4LATERALES	L4LATERALES	0.5809758	0.00894	1.	0.0043573	0.15	0.15	0.
8001	L4CV	L4CV	2.275489	6.2031	1.	3.354646	2.188564	1.136436	0.
8002	L4CV	L4CV	2.275489	6.2031	1.	3.354646	2.188564	1.136436	0.
8003	L4LATERALES	L4LATERALES	0.5809758	0.00894	1.	0.0043573	0.15	0.15	0.
9000	L3LATERALES	L3LATERALES	0.627721	0.00958	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
9001	L3CV	L3CV	3.628227	9.7502	1.	5.244052	2.645028	1.238972	0.
9002	L3CV	L3CV	3.628227	9.7502	1.	5.244052	2.645028	1.238972	0.
9003	L3LATERALES	L3LATERALES	0.627721	0.00958	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
10000	L2LATERALES	L2LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
10001	L2CV	L2CV	4.795788	13.435	1.	7.30971	3.014586	1.427414	0.
10002	L2CV	L2CV	4.795788	13.435	1.	7.30971	3.014586	1.427414	0.
10003	L2LATERALES	L2LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
11000	L1LATERALES	L1LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
11001	L1CV	L1CV	5.963349	17.775	1.	10.07413	3.348684	1.651316	0.
11002	L1CV	L1CV	5.963349	17.775	1.	10.07413	3.348684	1.651316	0.
11003	L1LATERALES	L1LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
12008	L MAMPARO	L MAMPARO	22.25961	100.	1.	46.37419	2.5	2.5	0.
12009	L MAMPARO	L MAMPARO	22.25961	100.	1.	46.37419	2.5	2.5	0.
12010	L MAMPARO	L MAMPARO	22.25961	100.	1.	46.37419	2.5	2.5	0.
13000	L1LATERALES	L1LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
13001	L1CV	L1CV	5.963349	17.775	1.	10.07413	3.348684	1.651316	0.
13002	L1CV	L1CV	5.963349	17.775	1.	10.07413	3.348684	1.651316	0.
13003	L1LATERALES	L1LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
14000	L2LATERALES	L2LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
14001	L2CV	L2CV	4.795788	13.435	1.	7.30971	3.014586	1.427414	0.
14002	L2CV	L2CV	4.795788	13.435	1.	7.30971	3.014586	1.427414	0.
14003	L2LATERALES	L2LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
15000	L3LATERALES	L3LATERALES	0.627721	0.00958	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
15001	L3CV	L3CV	3.628227	9.7502	1.	5.244052	2.645028	1.238972	0.
15002	L3CV	L3CV	3.628227	9.7502	1.	5.244052	2.645028	1.238972	0.
003	L3LATERALES	L3LATERALES	0.627721	0.00958	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
000	L4LATERALES	L4LATERALES	0.5809758	0.00894	1.	0.0043573	0.15	0.15	0.
16001	L4CV	L4CV	2.275489	6.2031	1.	1.39	2.188564	1.136436	0.
16002	L4CV	L4CV	2.275489	6.2031	1.	3.354646	2.188564	1.136436	0.
16003	L4LATERALES	L4LATERALES	0.5809758	0.00894	1.	0.0043573	0.15	0.15	0.
17000	L6LATERALES	L6LATERALES	1.032952	0.01589	1.	0.0077471	0.1501133	0.1498867	0.
17001	L6CV	L6CV	1.389106	1.957	1.	1.667591	0.7910608	2.058939	0.
17002	L6CV	L6CV	1.389106	1.957	1.	1.667591	0.7910608	2.058939	0.
17003	L6LATERALES	L6LATERALES	1.032952	0.01589	1.	0.0077471	0.1501133	0.1498867	0.
18000	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
18001	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
18002	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
18003	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
19000	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
19001	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
19002	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
19003	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
20000	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
20001	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
20002	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
20003	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
21000	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
21001	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
002	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
21003	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
22000	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
22001	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
22002	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.
22003	losa Vano central	losa Vano central	1.437319	0.021092	1.	0.0107799	0.15	0.15	0.

23000	L6LATERALES	L6LATERALES	1.032952	0.01589	1.	0.0077471	0.1501133	0.1498867	0.
23001	L6CV	L6CV	1.389106	1.957	1.	1.667591	0.7910608	2.058939	0.
23002	L6CV	L6CV	1.389106	1.957	1.	1.667591	0.7910608	2.058939	0.
23003	L6LATERALES	L6LATERALES	1.032952	0.01589	1.	0.0077471	0.1501133	0.1498867	0.
24000	L4LATERALES	L4LATERALES	0.5809758	0.00894	1.	0.0043573	0.15	0.15	0.
24001	L4CV	L4CV	2.275489	6.2031	1.	3.354646	2.188564	1.136436	0.
24002	L4CV	L4CV	2.275489	6.2031	1.	3.354646	2.188564	1.136436	0.
24003	L4LATERALES	L4LATERALES	0.5809758	0.00894	1.	0.0043573	0.15	0.15	0.
25000	L3LATERALES	L3LATERALES	0.627721	0.00958	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
25001	L3CV	L3CV	3.628227	9.7502	1.	5.244052	2.645028	1.238972	0.
25002	L3CV	L3CV	3.628227	9.7502	1.	5.244052	2.645028	1.238972	0.
25003	L3LATERALES	L3LATERALES	0.627721	0.00958	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
26000	L2LATERALES	L2LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
26001	L2CV	L2CV	4.795788	13.435	1.	7.30971	3.014586	1.427414	0.
26002	L2CV	L2CV	4.795788	13.435	1.	7.30971	3.014586	1.427414	0.
26003	L2LATERALES	L2LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
27000	L1LATERALES	L1LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
27001	L1CV	L1CV	5.963349	17.775	1.	10.07413	3.348684	1.651316	0.
27002	L1CV	L1CV	5.963349	17.775	1.	10.07413	3.348684	1.651316	0.
27003	L1LATERALES	L1LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
28008	L MAMPARO	L MAMPARO	22.25961	100.	1.	46.37419	2.5	2.5	0.
28009	L MAMPARO	L MAMPARO	22.25961	100.	1.	46.37419	2.5	2.5	0.
28010	L MAMPARO	L MAMPARO	22.25961	100.	1.	46.37419	2.5	2.5	0.
29000	L1LATERALES	L1LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
29001	L1CV	L1CV	5.963349	17.775	1.	10.07413	3.348684	1.651316	0.
29002	L1CV	L1CV	5.963349	17.775	1.	10.07413	3.348684	1.651316	0.
29003	L1LATERALES	L1LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
30000	L2LATERALES	L2LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
30001	L2CV	L2CV	4.795788	13.435	1.	7.30971	3.014586	1.427414	0.
30002	L2CV	L2CV	4.795788	13.435	1.	7.30971	3.014586	1.427414	0.
30003	L2LATERALES	L2LATERALES	0.627721	0.009658	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
31000	L3LATERALES	L3LATERALES	0.627721	0.00958	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
31001	L3CV	L3CV	3.628227	9.7502	1.	5.244052	2.645028	1.238972	0.
31002	L3CV	L3CV	3.628227	9.7502	1.	5.244052	2.645028	1.238972	0.
31003	L3LATERALES	L3LATERALES	0.627721	0.00958	1.	0.0047079	0.15	0.15	0.
32000	L4LATERALES	L4LATERALES	0.5809758	0.00894	1.	0.0043573	0.15	0.15	0.
32001	L4CV	L4CV	2.275489	6.2031	1.	3.354646	2.188564	1.136436	0.
32002	L4CV	L4CV	2.275489	6.2031	1.	3.354646	2.188564	1.136436	0.
32003	L4LATERALES	L4LATERALES	0.5809758	0.00894	1.	0.0043573	0.15	0.15	0.
3300	L6LATERALES	L6LATERALES	1.032952	0.01589	1.	0.0077471	0.1501133	0.1498867	0.
3301	L6CV	L6CV	1.389106	1.957	1.	1.667591	0.7910608	2.058939	0.
3302	L6CV	L6CV	1.389106	1.957	1.	1.667591	0.7910608	2.058939	0.
3303	L6LATERALES	L6LATERALES	1.032952	0.01589	1.	0.0077471	0.1501133	0.1498867	0.
3400	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3401	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3402	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3403	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3500	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3501	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3502	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3503	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3600	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3601	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3602	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3603	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3700	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3701	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3702	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3703	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3800	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3801	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3802	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3803	losatransCVlat	losatransCVlat	1.412609	0.02073	1.	0.0105946	0.15	0.15	0.
3900	losatransAPlat	losatransAPlat	0.7063044	0.010367	1.	0.0052973	0.15	0.15	0.
3901	losatransAPlat	losatransAPlat	0.7063044	0.010367	1.	0.0052973	0.15	0.15	0.
3902	losatransAPlat	losatransAPlat	0.7063044	0.010367	1.	0.0052973	0.15	0.15	0.
3903	losatransAPlat	losatransAPlat	0.7063044	0.010367	1.	0.0052973	0.15	0.15	0.

Definición de apoyos:

Se muestran a continuación los nudos de apoyos, con los grados de libertad que están coaccionados

Nudo	G° de libertad coaccionados	Alfa (°)	Beta (°)	Gamma (°)
1	UY UZ	0	0	0
39	UY UZ	0	0	0
12005	UY UZ	0	0	0
28005	UX UY UZ	0	0	0
101	UY	0	0	0
139	UY	0	0	0
12006	UY	0	0	0
28006	UX UY	0	0	0

Definición de vinculaciones entre nudos:

Se muestran a continuación los nudos vinculados, con los grados de libertad que están vinculados

Maestro	Esclavo	Vinculaciones
1	1000	UX UY UZ RX
1	1001	UX UY UZ RX
2	2000	UX UY UZ RX
2	2001	UX UY UZ RX
3	3000	UX UY UZ RX
3	3001	UX UY UZ RX
4	4000	UX UY UZ RX
4	4001	UX UY UZ RX
5	5000	UX UY UZ RX
5	5001	UX UY UZ RX
6	6000	UX UY UZ RX
6	6001	UX UY UZ RX
7	7000	UX UY UZ RX
7	7001	UX UY UZ RX
8	8000	UX UY UZ RX
8	8001	UX UY UZ RX
9	9000	UX UY UZ RX
9	9001	UX UY UZ RX
10	10000	UX UY UZ RX
10	10001	UX UY UZ RX
11	11000	UX UY UZ RX
11	11001	UX UY UZ RX
13	13000	UX UY UZ RX
13	13001	UX UY UZ RX
14	14000	UX UY UZ RX
14	14001	UX UY UZ RX
15	15000	UX UY UZ RX
15	15001	UX UY UZ RX
16	16000	UX UY UZ RX
16	16001	UX UY UZ RX
17	17000	UX UY UZ RX
17	17001	UX UY UZ RX
18	18000	UX UY UZ RX
18	18001	UX UY UZ RX

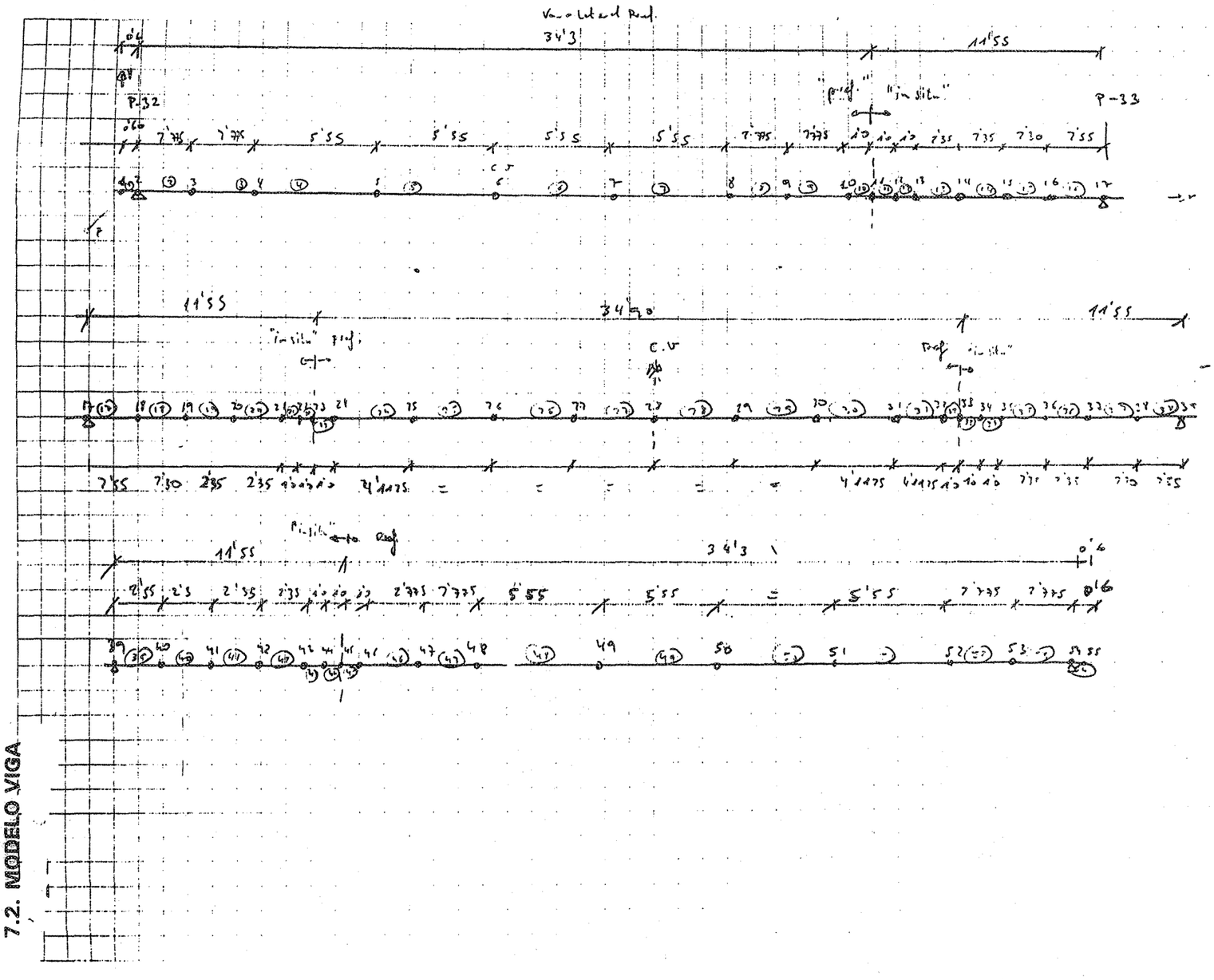
113	13001	UX	UY	UZ	RX
20	120000	UX	UY	UZ	RX
20	20001	UX	UY	UZ	RX
21	21000	UX	UY	UZ	RX
21	21001	UX	UY	UZ	RX
22	22000	UX	UY	UZ	RX
22	22001	UX	UY	UZ	RX
23	23000	UX	UY	UZ	RX
23	23001	UX	UY	UZ	RX
24	24000	UX	UY	UZ	RX
24	24001	UX	UY	UZ	RX
25	25000	UX	UY	UZ	RX
25	25001	UX	UY	UZ	RX
26	26000	UX	UY	UZ	RX
26	26001	UX	UY	UZ	RX
27	27000	UX	UY	UZ	RX
27	27001	UX	UY	UZ	RX
29	29000	UX	UY	UZ	RX
29	29001	UX	UY	UZ	RX
30	30000	UX	UY	UZ	RX
30	30001	UX	UY	UZ	RX
31	31000	UX	UY	UZ	RX
31	31001	UX	UY	UZ	RX
32	32000	UX	UY	UZ	RX
32	32001	UX	UY	UZ	RX
33	3300	UX	UY	UZ	RX
33	3301	UX	UY	UZ	RX
34	3400	UX	UY	UZ	RX
34	3401	UX	UY	UZ	RX
35	3500	UX	UY	UZ	RX
35	3501	UX	UY	UZ	RX
36	3600	UX	UY	UZ	RX
36	3601	UX	UY	UZ	RX
37	3700	UX	UY	UZ	RX
37	3701	UX	UY	UZ	RX
38	3800	UX	UY	UZ	RX
38	3801	UX	UY	UZ	RX
39	3900	UX	UY	UZ	RX
39	3901	UX	UY	UZ	RX
101	1003	UX	UY	UZ	RX
101	1004	UX	UY	UZ	RX
102	2003	UX	UY	UZ	RX
102	2004	UX	UY	UZ	RX
103	3003	UX	UY	UZ	RX
103	3004	UX	UY	UZ	RX
104	4003	UX	UY	UZ	RX
104	4004	UX	UY	UZ	RX
105	5003	UX	UY	UZ	RX
105	5004	UX	UY	UZ	RX
106	6003	UX	UY	UZ	RX
106	6004	UX	UY	UZ	RX
107	7003	UX	UY	UZ	RX
107	7004	UX	UY	UZ	RX
108	8003	UX	UY	UZ	RX
108	8004	UX	UY	UZ	RX
109	9003	UX	UY	UZ	RX
109	9004	UX	UY	UZ	RX
110	10003	UX	UY	UZ	RX
110	10004	UX	UY	UZ	RX
111	11003	UX	UY	UZ	RX
111	11004	UX	UY	UZ	RX
113	13003	UX	UY	UZ	RX
113	13004	UX	UY	UZ	RX
114	14003	UX	UY	UZ	RX
114	14004	UX	UY	UZ	RX
115	15003	UX	UY	UZ	RX
115	15004	UX	UY	UZ	RX
116	16003	UX	UY	UZ	RX
116	16004	UX	UY	UZ	RX
117	17003	UX	UY	UZ	RX
117	17004	UX	UY	UZ	RX
118	18003	UX	UY	UZ	RX
118	18004	UX	UY	UZ	RX
119	19003	UX	UY	UZ	RX
119	19004	UX	UY	UZ	RX
120	20003	UX	UY	UZ	RX
120	20004	UX	UY	UZ	RX
121	21003	UX	UY	UZ	RX
121	21004	UX	UY	UZ	RX
22	22003	UX	UY	UZ	RX
22	22004	UX	UY	UZ	RX
23	23003	UX	UY	UZ	RX
123	23004	UX	UY	UZ	RX
124	24003	UX	UY	UZ	RX
124	24004	UX	UY	UZ	RX
125	25003	UX	UY	UZ	RX
125	25004	UX	UY	UZ	RX
126	26003	UX	UY	UZ	RX
126	26004	UX	UY	UZ	RX
127	27003	UX	UY	UZ	RX
127	27004	UX	UY	UZ	RX
129	29003	UX	UY	UZ	RX
129	29004	UX	UY	UZ	RX
130	30003	UX	UY	UZ	RX
130	30004	UX	UY	UZ	RX
131	31003	UX	UY	UZ	RX
131	31004	UX	UY	UZ	RX
132	32003	UX	UY	UZ	RX
132	32004	UX	UY	UZ	RX
133	3303	UX	UY	UZ	RX
133	3304	UX	UY	UZ	RX
134	3403	UX	UY	UZ	RX
134	3404	UX	UY	UZ	RX
135	3503	UX	UY	UZ	RX
135	3504	UX	UY	UZ	RX
136	3603	UX	UY	UZ	RX
136	3604	UX	UY	UZ	RX
137	3703	UX	UY	UZ	RX
137	3704	UX	UY	UZ	RX
138	3803	UX	UY	UZ	RX
138	3804	UX	UY	UZ	RX
139	3903	UX	UY	UZ	RX
139	3904	UX	UY	UZ	RX

ecterísticas del material del modelo de cálculo:

g =	3469406	Módulo de deformación longitudinal
nu =	0.2	Coeficiente de Poisson
cdt =	0.00001	Coeficiente de dilatación térmica

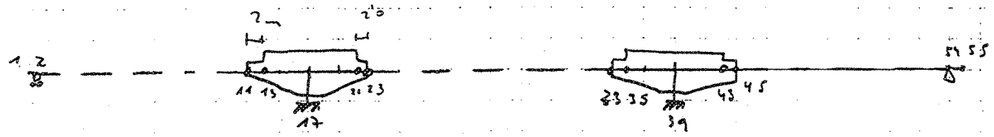
2.3.7.2. Modelo viga

7.2. MODELO VIGA



Modelo Viga. Fases de cálculo.

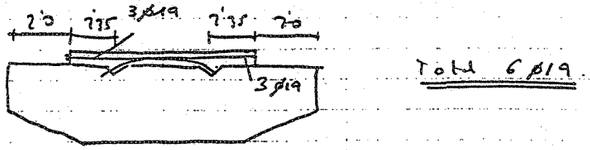
Fase 1: Estructura parcial de capiteles "in situ". Bloqueados en pilas.



Acciones:

1.1. Peso propio de capiteles "in situ". Salvo 2 m de losa

1.2. Postesado de losa superior.

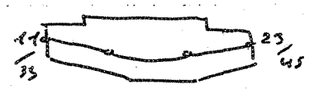


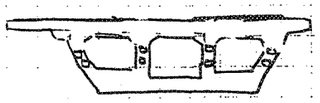
Total 6 ø 19

De Nudo 13 a 20 → 3 ø 19
35 42

" " 14 a 21 → 3 ø 19
35 43

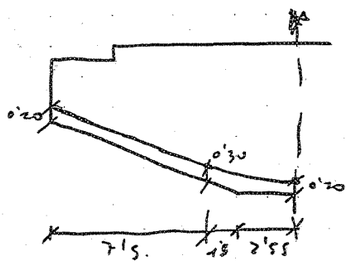
Postesado centrado 4 ø 19 por lado





Fase 2: 2.1 Postesado de losa inferior de capitel.

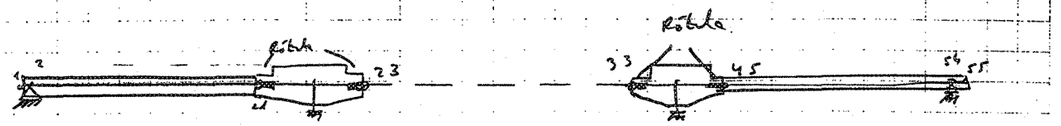
Estructura idéntica a Fase 1.



11 ø 19 por lado.

IDEAM

Fase 3: Colocación de vigas artesa en una intervia.



3.1. P.P de artesa. V.Lt.

3.2. Pretesado de artesa a taller.

Nudos 1 a 11 25 ø 0,6" (se refuerzan 2 m con 10 ø 0,6" extras) / 45 a 55

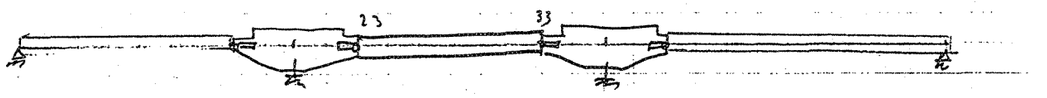
4 a 7 : 7 ø 0,6" / 49 a 52

5 a 7 8 ø 0,6" / 49 a 51

5 a 8 22 ø 0,6" / 48 a 51

Superior de 1 a 11 / 45 a 55 8 ø 0,6"

Fase 4: Colocación de artesa de vano central.



4.1. pp viga V.C.

4.2. Pretesado de artesa.

25 ø 0,6" adherente 23 a 33 — 8 ø 0,6" superior sobre 23 y 26 y 30 y 33

15 ø 0,6" " " 25 y 31

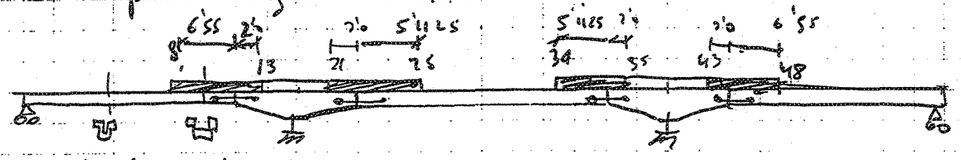
22 ø 0,6" " " 26 y 30

6 ø 0,6" " " 27 y 29

4.3. — Colocación de Prelosa (como carga adicional para Diseño)

Fase 5: Solladas y colocación de barras cortas.

Se empotran vigas en capitel.



4 ∅ 50 Mandiles.

5.1. Portando Barras cortas. | Nudos: 10 y 13; 21 y 27; 32 y 35; 43 y 46

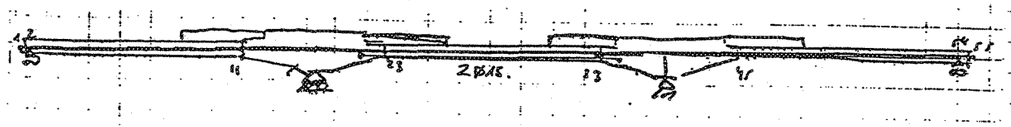
5.2. Hormigonado de losa entre | Barras 13; 21 a 25; 31 a 48

Fase 6. Desbloqueo.



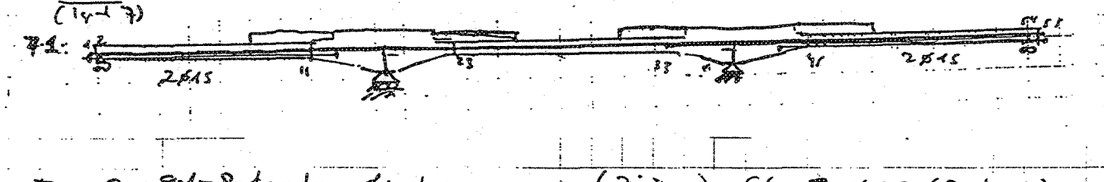
Fase 7: Portando de continidad de vano central.

7.1- Portando de continidad de una cabeza 2∅15

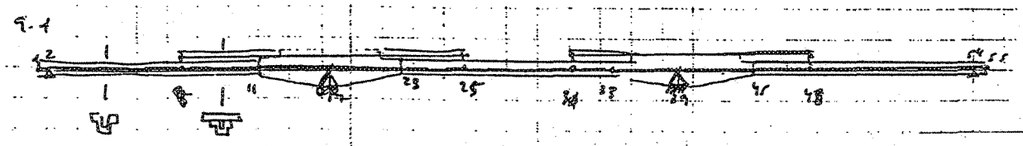


Fase 8

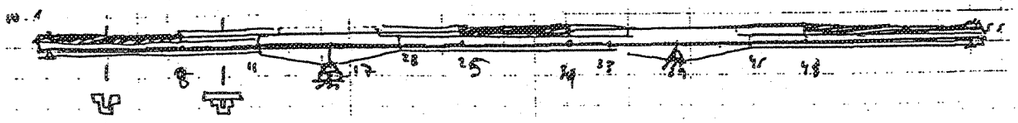
Fase 8. (Igual 7) 8.1 - Portando de continidad en vano lateral 2∅15



Fase 9 9.1- Portando de losa superior (2ª Fase) Sólo 2 ∅ 19 (Portando)



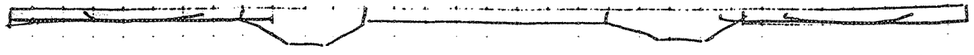
Fase 10 Hormigonado del resto de losa (salvo paso de gatos) (Igual 7)



Fase 11. Portando de vano central, continidad 2∅19 + 2∅19. Sobre estructura total



Fase 12 Portando de continidad de vano lateral 2∅19+2∅19



Fase 13 — Pantalla de cabeza de losa superior 4 ø19 + 2 ø19

(1ª: 2 ø19, bombeo de hierro
2ª: 4 ø19 y hierro lisa)

Fase 14 :

14.1. CM

14.2. Inc. Balasto 30%

14.3 Ferrallado

14.4 SC trans. (envuelta)

14.5 SC fonda

Hipótesis de carga

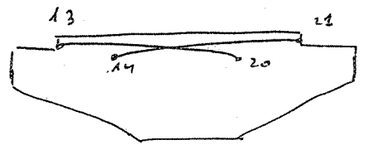
Fase 1.

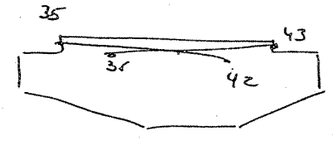
1.1 Peso propio de capiteles "in situ"

	Barra	Nudo inicio / qi t/ml	Nudo fin / qf t/ml	Ly barra
Sin losa	11 y 33	11 / 12'482	12 / 14'817	1'0
	12 y 34	12 / 14'817	13 / 17'045	1'0
	13 y 35	13 / 16'88	14 / 21'74	2'35
	14 y 36	14 / 21'74	15 / 26'05	2'35
	15 y 37	15 / 26'05	16 / 29'81	2'3
	16 y 39	16 / 30'54	17 / 30'54	2'55
	17 y 39	17 / 30'54	18 / 30'54	2'55
	18 y 40	18 / 29'81	19 / 26'05	2'3
	19 y 41	19 / 26'05	20 / 21'74	2'35
	20 y 42	20 / 21'74	21 / 16'88	2'35
Con losa	21 y 43	21 / 17'04	22 / 14'81	1'3
	22 y 44	22 / 14'81	23 / 12'48	1'3

Fase 1.2.

Peso propio superior de capiteles. Por lado 4 familias de 2 ø19





Nudo	Xcdg	e	N(t)	M (m-t)
13	1'909	1'359	+1042'8	− 1934'2
14	2'059	1'909	+1042'8	− 1991'4
20	2'059	"	− "	+ 1991'4
21	1'909	1'359	− "	+ 1934'2
35	1'909	1'359	+ "	− 1934'2
36	2'059	1'909	+ "	− 1991'4
42	2'059	"	− "	+ 1991'4
43	1'909	1'359	− "	+ 1934'2

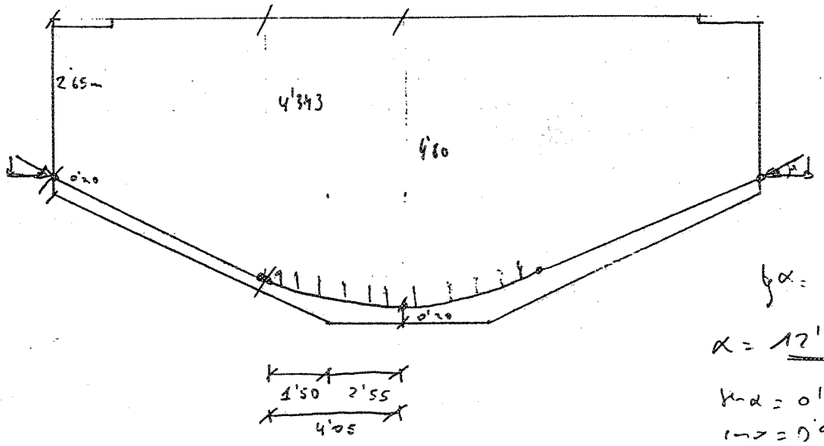
Postesado de 4 ø 19 por lado.



Nudo	Xcd	e	Fx	Fy	M
11	1'868	0'468	+ 134'5	− 240'45	− 628'29
23	"	"	− 134'5	− 240'45	+ 628'29
33	1'868	"	+ 134'5	− 240'45	− 628'29
45	1'868	"	− 134'5	− 240'45	+ 628'29

$q = +49'57$ t/l en barras 15, 16, 17, 18 ; 37, 38, 39, 40

Fig. 7.1 Postesado inferior capitel.



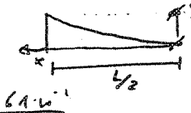
$\int \alpha = 2a \cdot \frac{L}{2} = a \cdot L = 0'7256$

$\alpha = 12'717°$ →

$\sin\alpha = 0'22041$

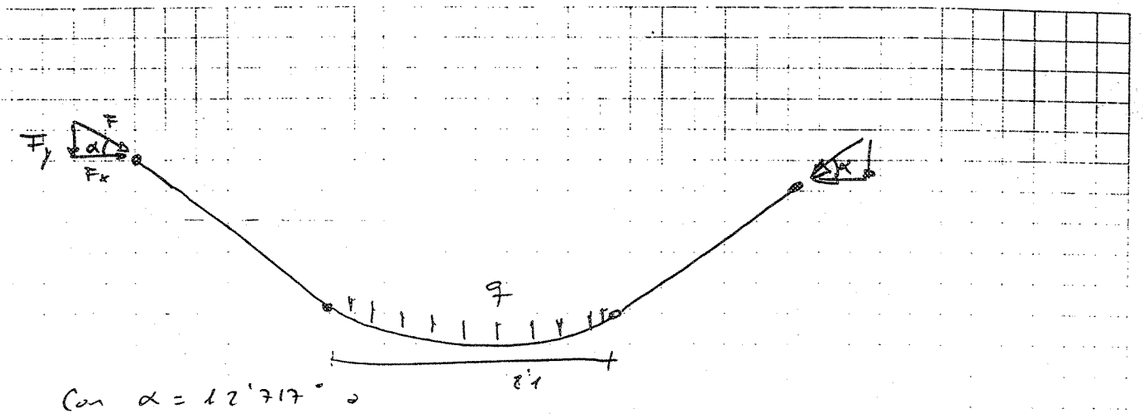
$\cos\alpha = 0'9755$

Zona parábola =



$f = 0'457$ $y = ax^2$ = $x = y'' = 2a$

$a = \frac{4f}{L^2} = 2'7961 \cdot m^{-1}$



Con $\alpha = 12'717°$ →

$F = Pki = 133'81$ t/lado

Luego $F_y = P_{ki} \cdot \sin\alpha = 133'81 \cdot 0'22017 = \underline{294'277}$ t.

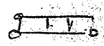
$F_x = P_{ki} \cdot \cos\alpha = 133'81 \cdot 0'9755 = \underline{130'017}$ t

Luego → $q = 2 \cdot \frac{294'277}{8'1} = \underline{72'661}$ t/ml

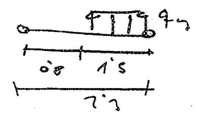
$q = 2a \cdot P = \frac{8f}{L^2} \cdot P = \frac{8 \cdot 0'457}{8'1^2} \cdot P = 5'572\ P \Rightarrow$ Con P → fza horizontal → sale la viga.

Hay q calcular con →

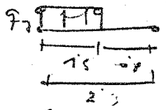
Barra 16, 17, 38, 39 $q_7 = \underline{72'661}$ t/ml



Barra 15 y 37



Barra 18 y 20



Nudo	Xcd	e	Fx	Fy	M
11	1'868	0'782	130'017	−294'277	130'07 · 0'782 = 101'74
23	"	"	−130'017	"	− 101'74
33	"	"	+ "	"	+ 101'74
45	"	"	− "	"	− 101'74

IDEAM

Fase 3: Colocación de vigas Postensadas (vigas)

3.1 Pp. Barra 1 a 10 y 45 a 54 | ⇒ $q_{pp} = 4'163$ t/ml
1 viga

3.2 Postensado.

Familia	Ni		Nd.	
1	1	a	11	25 ø 0,6" (cupdas 2m en extremos 10 ø)
2	4	a	7	7 ø 0,6"
3	5	a	7	8 ø 0,6"
4	5	a	8	22 ø 0,6"
Superior 5	1	a	11	8 ø 0,6"

y las simétricas.

IDEAM

Fase 4: Colocación de viga cerrada.

4.1 - Peso propio vigas

De 23 a 32 ⇒ $q_{pp} = 4'163$ t/ml

4.2 - Postensado

Familia	Ni:		Nd	
1	23	a	33	25 ø 0,6"
2	25	a	31	15 ø 0,6"
3	26	a	30	22 ø 0,6"
4	27	a	29	6 ø 0,6"
Sup.	23	a	26	8 ø 0,6" sup.
	30	a	33	

4.3 - Colocación de prelosas.

Barras: 1 a 12 | 1 a 34 | 43 a 55.

Peso prelosa ⇒ 0'06 m · 14 · 2'5 = 2'1 t/ml
para 2 vigas.

Por viga = 2'1/2 = 1'05 t/ml.

Fase 5: Postensado con barra cortas. Caido y Losa

5.1. Postensado de barra corta 4 ø 50

Barra Macalloy ⇒ Secc = 1963'5 mm²/barra

Si se tesa al 75% de f_{pu} = 103.000 t/m²

0'75 · 103.000 = 77.250 t/m².

Y se dan pérdidas instantáneas del 10% ⇒ σ_{pi} = 69.525 t/m² ⇒

$P_i = 69.525 \cdot 4 \cdot 1963'5 \cdot 10^{-6} =$ 546'05 t

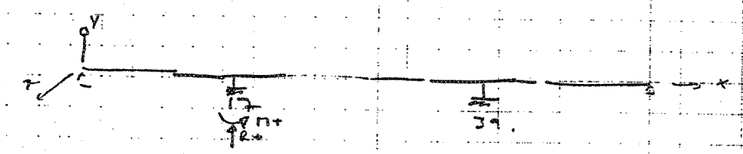
Entre vigas | 10 y 13 | 21 y 24 | 32 y 35 | 43 y 46

5.2 Peso de losa en bandas →

7 a 12
21 a 25
30 a 34
43 a 48

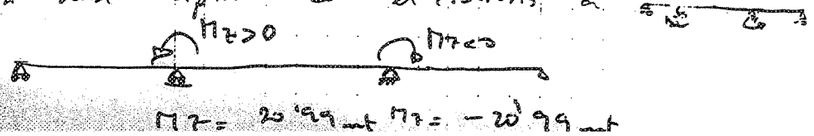
$q = 0'24m \cdot 7m \cdot 2'5 t/m^3 \gamma_{c.da} = \underline{4'2 t/l}$

6.4. Desbloqueo.



N.do	17		39	
	R_y (t)	M_z (m·t)	R_y (t)	M_z (m·t)
1.1 PP capitel.	651'26	0	651'26	0
1.2 Prot. capitel	0	0	0	0 (isost)
2.1 " "	0	0	0	0
3.1 PP ar. v.c.	71'36	-829'72	71'36	829'72
3.2 prot ar. v.c.	0	0	0	0 (isost)
4.1 pp. V.c ort.	72'66	844'75	72'66	-844'75
4.2 prot. v.c.	0	0	0	0 (isost)
4.3 pp pretens	40'59	3'79	40'59	-3'79
5.1 Prot. B.C. (Pi pasiv)	-0'7	32'66	-0'7	-32'66
5.2 PP losa (1)	65'02	-72'47	65'02	72'47
Total reacc. al desbloqueo	900'19	-20'99	900'19	-20'99

Luego se debe aplicar al sistema



$M_z = 20'99 m \cdot t$ $M_z = -20'99 m \cdot t$

Fase 7.1. Portado en V.C. 21 a 35 . 2Ø15 por lado.

Fase 8.1 Portado de continidad en vanos laterales

2Ø15. Entre nudos 1 a 13 , 43 a 55

Fase 9.1. Portado de losa . 2Ø19 por lado

Entre nudos 9 a 25 y 31 a 47 .

Fase 10.1. Peso propio losa entre

1 a 7 / 26 a 29 ; 49 a 54 con $\gamma = 4'2 t/m^3$ y lado.

Fase 11: Portado continidad viga central.

2Ø19 + 2Ø19 por lado

Nudos 21 a 31 y 25 a 35.

Fase 12: Portado de continidad en vanos laterales. 2Ø19 + 2Ø19 por lado.

Nudos 1 a 10 y 4 a 13 / 43 a 52 y 48 a 55.

Fase 13: Portado de 4Ø19 por lado sobre pila + 2Ø19.

2Ø19 entre 9 a 25 y 31 a 47
4Ø19 entre 8 a 25 y 31 a 48

IDEAM

Fase 1ª. Estación final

- Cargas muertas.

Sobre el Nervio izquierdo.

Total cm = 7'994 t/ml.

Sobre el N. derecho: 8'734 t/ml.

Hyp. a calcular con la media = $\frac{7'994 + 8'734}{2}$ = 8'364 t/ml.
Fijado.

- Incremento de ± 30% de balasto

Se calculará con 1'574 t/ml y lado

- Gradiente de 5°C

- Envolventes de sc en pares. (sólo concomitante el 50% con los tres de IPF-75).

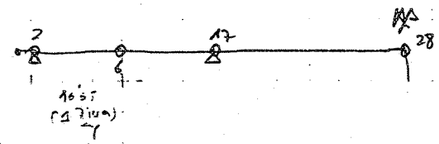
Por lado 0'75 t/ml = 1'5 m · 0'5 t/m²

IDEAM

- ENVOLVENTE DEL TREN B DE LA IPF-75 POR LAS SUIZAS

Cálculo del coeficiente de reparto.

Peso de tren de 12 t/ml en modelo viga:



Del modelo viga:

Nudo 2	Nudo 6	Nudo 17		Nudo 28
Vk	Mk	Vk	Mk	Mk
-245'09	2416'36	-403'17	-5293'47	2099'9

Que frente a los resultados del modelo empastillado

Del modelo empastillado:

-271'17	2668 (no es el mínimo pedido)	-470'6	-5958'3	2294'61

Coeficiente de reparto

1'106	1'104	1'167	1'125	1'095

Como se ve frente a flexión positiva el coeficiente de reparto es del orden de 1'10, y a flexión negativa del orden de 1'175.

Se calculará con los siguientes coeficientes de reparto:

Zona de Mf positivas:

- Vk → Coef. reparto 1'106
- Mk → Coef. reparto 1'10

Zona de Mf negativas (75% de luz de vano sobre apoyo + apoyo el capitel "in situ")

- Vk → Coef. reparto 1'167
- Mk → Coef. reparto 1'175

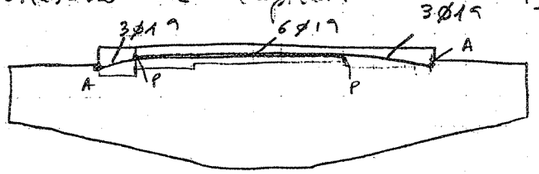
Se calculará con un coeficiente de impacto de 1'12

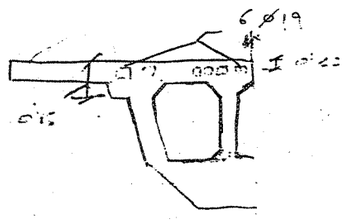
2.3.8. Pretensado

8. PRETENSADO

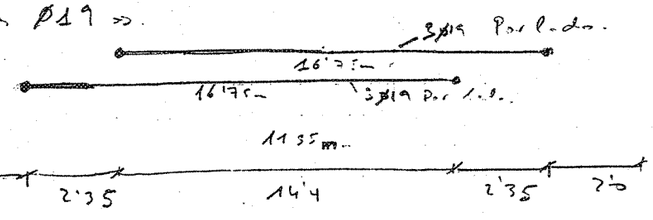
Fase 1.2

Pretensado de capital. Por semisección





Tendons Ø19 ⇒



→ Tendons Ø19 ⇒ 3Ø19 = 57 toron Ø 0,6" AR P de 139 mm² cada uno ⇒ a tesar al 75% de fpu ⇒

0'75 · 190.000 t/m² = 142.500 t/m²

$P_o = 142.500 \cdot 57 \cdot 139 \cdot 10^{-6} = 1129'275$ t por Ø19

Perdida de rozamiento

$\Delta P_1 = P_o\left(1 - e^{-(\mu \cdot \alpha + k \cdot x)}\right)$ si $\alpha = 0$ y $\frac{k}{\mu} = 0'006$ rad/m

y $\mu = 0'2$ ⇒

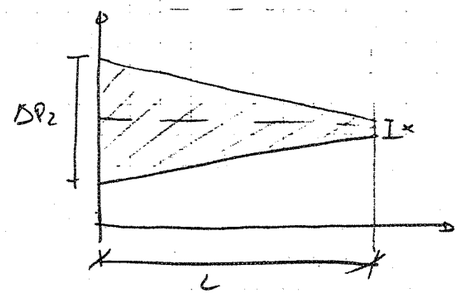
$\Delta P_1 = 1129'027\left(1 - e^{-0'0012 \cdot x}\right)$ con $x = 16'175$m

Luego $\Delta P_1 = (1 - 0'9788) \cdot 1129'275 = 2'078\% = 23'57$t

IDEAM

Perdida por penetración de cuñas. ΔP_2

Se supone que no llega a alcanzar el equilibrio la parabola ⇒



$S = a \cdot A_p \cdot E_p \Rightarrow$ Perdida total. Con $a = 5$ mm.

$S = A_p E_p = L \cdot \frac{1}{2}(\Delta P_2 + x)$

Como $\Delta P_1 = \frac{\Delta P_2 - x}{2} \Rightarrow \frac{\Delta P_2}{2} = \Delta P_1 + \frac{x}{2}$

$\Rightarrow \frac{a \cdot A_p \cdot E_p}{L} = \Delta P_1 + x \Rightarrow x = \frac{a \cdot A_p E_p}{L} - \Delta P_1$

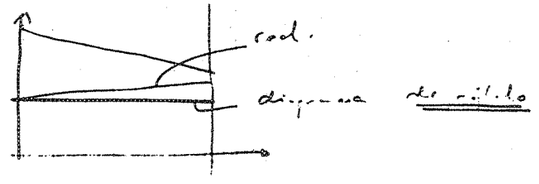
$x = 5 \cdot 10^{-3}$ m $\cdot 57 \cdot 139 \cdot 10^{-6}$ m² $\cdot \frac{19.500.000}{16'175} - 23'578 = 27'54$ t

Luego $\Delta P_2 = 2(\Delta P_1) + x = 2 \cdot 23'578 + 27'54 = 69'69$ t

$\Delta P_2 = 6'1731 \cdot 10^{-2} = 6'173\% = 69'69$ t

$x + \Delta P_1 = 27'54$ t $+ 23'57$ t $= 46'11$ t

Las tensiones para el calculo del 1.do de la seccion se distribuyen



- Pérdidas por acortamiento elástico del hormigón

$$\Delta P_3 = \left(\frac{n-1}{2}\right) \cdot \sigma_{cpg} \left(\frac{A_{T\cdot rd}}{n}\right)_{1019} \cdot \frac{E_p}{E_S}$$

Con n = nº de tendones = 12 $\Rightarrow$ $12 \cdot 19 \cdot 139 \cdot 10^{-6} \cdot 147.500\ t/m^2 = 45161$

$$\Delta P_3 = \left(\frac{12-1}{2}\right) \cdot 700\ t/m^2 \cdot 19 \cdot 135 \cdot 10^{-6} \cdot 6'5 = 66'091\ t = 1'46\%$$

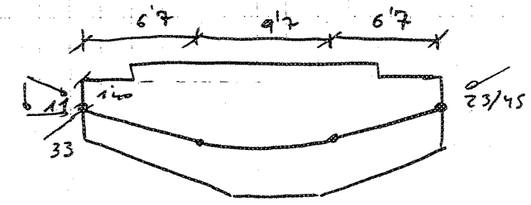
Luego $P_o - \Delta P_1 - \Delta P_2 - \Delta P_3 = P_o(1 - 0'06173 - 0'0146) = 0'92367 \cdot P_o$

$P_{ki} = \frac{4516'1}{2} \cdot 0'92367 = 2085'7\ t$ por lado. y $4\phi 19$

Pw $3\phi 19 = \frac{2085'7}{2} = 1042'84\ t$/lado y $3\phi 19$.

IDEAM

Familia de cables en el c.d gravedad.



$4\ \phi 19 \Rightarrow 4 \cdot 19 \cdot 1'4 \cdot 10^{-4} \cdot 147.500\ t/m^2 = 1516'2\ t$ / $4\phi 19$ pelado

Pérdida por rozamiento $\Rightarrow$

$$\Delta P_1 = P_o\left(1 - e^{-(\mu \cdot \alpha + k \cdot x)}\right)$$

En rad $\Rightarrow$

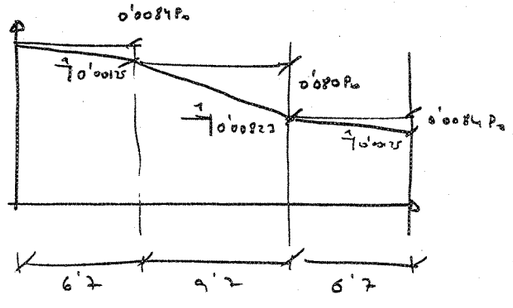
$$\Delta P_1 = P_o\left(1 - e^{-0'00126 \cdot 6'7}\right) = 0'0084 \cdot P_o$$

En parábola con $\alpha = 2\alpha_1$

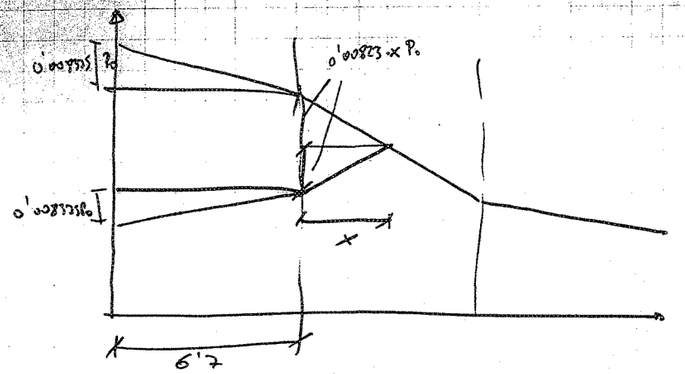


$\alpha = 2 \cdot 0'1791\ rad = 0'3582\ rad$

$$\Delta P_1 \text{ parábola} = P_o\left(1 - e^{-(0'21 \cdot 0'3582 + 0'00126 \cdot 6'2)}\right) = 0'080 P_o$$



Penetración de cuña



$S = a \cdot A_p \cdot E_p = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 4.19 \cdot 137 \cdot 10^{-6} \cdot 19.500.000 = \underline{1029'99}$

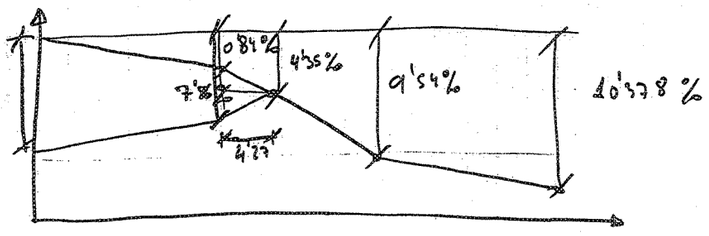
$S = P_0 \left(0'008375 \cdot 6'7 + 0'00827 \cdot x \cdot 2 \cdot 6'7 + 2 \cdot 0'00823\, x^2 \right)$

$\frac{1029'99}{1516'2} = 0'67932 = 0'05611 + 0'11081\, x + 0'00823\, x^2$

$\Rightarrow 0'00823\, x^2 + 0'11081\, x - 0'62321 = 0 \Rightarrow x = \underline{4'269\ m}$

$\Delta P_2 = \left(0'008375 \cdot 2 + 0'00823 \cdot 4'27 \cdot 2\right) P_0 = \underline{0'08703 \cdot P_0}$

Luego ⇒



Se calculará con una penetración de cuña + rozamiento equivalente de 9'5% de forma cte.

Pérdida por acortamiento elástico:

Con $8\,\phi 19$ en total ⇒

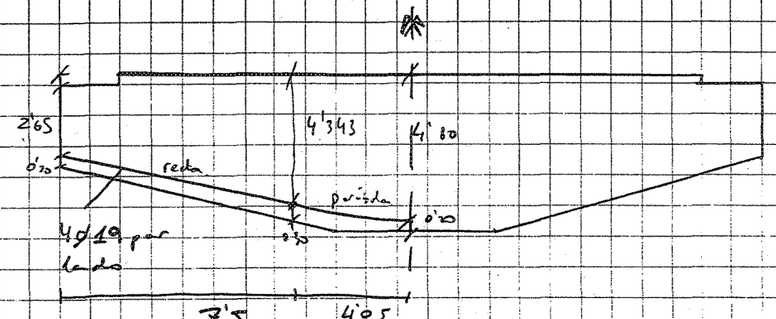
$\Delta P_3 = \frac{n-1}{2} \cdot \sigma_{cpg} \cdot \left(\frac{A_T}{n}\right)_{1\phi 1a} \cdot \frac{E_p}{E_s}$

Con σ_{cpg} aprox $= \frac{1516 \cdot 0'905}{10\ m^2} = 137'1\ t/m^2$

$\Delta P_3 = \frac{8-1}{2} \cdot 137 \cdot 19 \cdot 139 \cdot 10^{-6} \cdot 6'5 = \underline{8'13\ t} = \underline{0'542\ \%}$

Luego $P_0 - \Delta P_1 - \Delta P_2 - \Delta P_3 = 1516'2 \left(1 - 0'095 - 0'00542\right) = \underline{1363'9\ t}$

Frd 2.1: Pretensado inferior de capital.



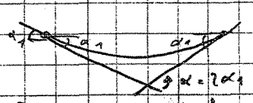
- Pérdida por rozamiento. $P_0 = 142.500 \cdot 4 \cdot 19 \cdot 139 \cdot 10^{-6} = \underline{1505'37\ t}$ por tendón

$$\Delta P_1 = P_0\left(1 - e^{-(\mu\cdot\alpha + K\cdot x)}\right)$$

En recta $\Rightarrow \alpha = 0 \quad \frac{K}{\mu} = 0'006\ rad/m$ y $\mu = 0'2\ rad^{-1}$

$K = 0'00126$.

$$\Delta P_1 = P_0\left(1 - e^{-0'00126\cdot 7'5}\right) = 0'00945\cdot P_0 \quad \text{en rect}_1$$

En parábola $\Rightarrow$ 

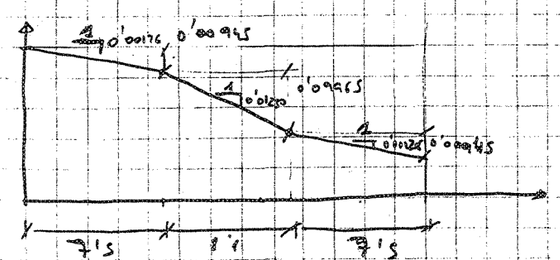
$\alpha \Rightarrow y = ax^2 \quad a = \underline{0'02786}$

$tg\alpha_1 = y' = 2a\cdot\frac{L}{2} = a\cdot L = 0'02786\cdot(2\cdot 4'05) = \underline{0'22567\ rad}$

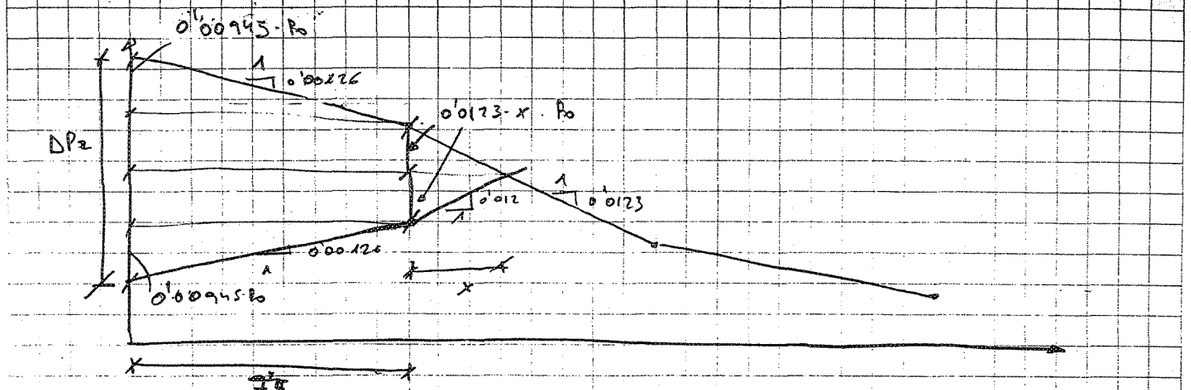
$\alpha = 2\alpha_1 = 2\cdot 0'22567 = \underline{0'4513\ rad}$

ΔP_1 en parábola $= P_0\left(1 - e^{-(0'2\cdot 0'4513 + 0'00126(8'1))}\right) = \underline{0'09965\cdot P_0}$

En otra recta $\Rightarrow \Delta P_1 = 0'01127\cdot P_0$.



Pérdidas por penetración de cuña



$S = \alpha\cdot A_p\cdot E_p \Rightarrow 5\cdot 10^{-3} = 4\cdot 19\cdot 139\cdot 10^{-6}\cdot 19.500.000 = 1029'79$

$\int_0^{t/2} m\cdot dt = m\cdot t$

$S = 0'00945\cdot 7'5 + 0'0123\cdot x\cdot 2\cdot 7'5 + 0'0123\cdot x^2 \Rightarrow$

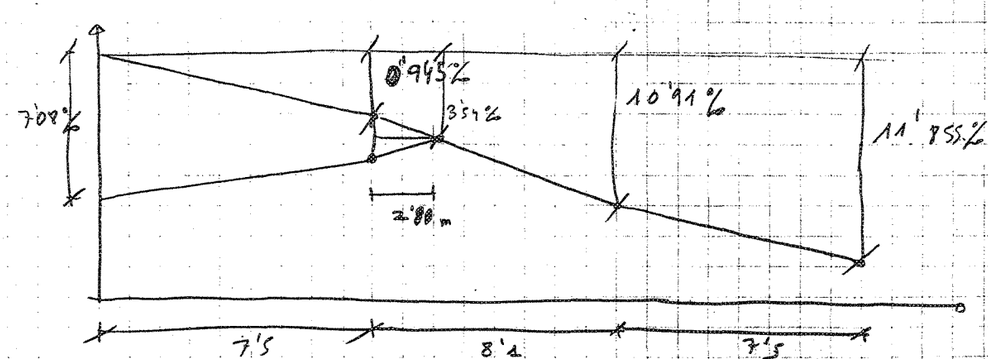
$1029'79 = (0'070875 + 0'1845\,x + 0'0123\cdot x^2)\cdot P_0$ con $P_0 = 1505'37$

$0 = -0'613335 + 0'1845\,x + 0'0123\,x^2 \Rightarrow$

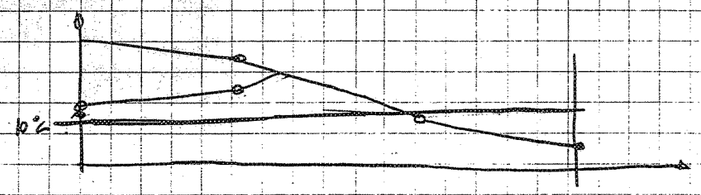
$x = \underline{2'8012\ m}$

Luego $\Delta P_2 = P_0(0'00945\cdot 2 + 0'123\cdot 2\cdot 2'8012) = \underline{0'07079\cdot P_0}$

$\Delta P_2 = 7'08\%$ de $P_0 = \underline{106'56\ t}$



Se calcula con una pérdida media de penetración de cuña + rozamiento de un 40% mas cerca a la prisma.



Luego $P_0 \cdot \Delta P_1 \cdot \Delta P_2 = 0'40 \cdot P_0 = 150s'37 \cdot 0'9 = \underline{135'48 t}$

Pérdidas por acortamiento elástico

Con $8\phi19$ en total.

$$\Delta P_3 = \left(\frac{n-1}{2}\right) \cdot \sigma_{cpg} \cdot \left(\frac{A_p}{n}\right)_{1\phi a} \cdot \frac{E_p}{E_s}$$

$$\Delta P_3 = \left(\frac{8-1}{2}\right) \cdot 600 \, kg/cm^2 \cdot 19 \cdot 139 \cdot 10^{-6} \cdot 6'5 = \underline{36'04 t}$$

Luego $\Delta P_3 = \dfrac{36'04}{8 \cdot 19 \cdot 139 \cdot 10^{-6} \cdot 142.500} = \underline{1'197\%}$

Luego

$\Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 = 11'197\% \Rightarrow$

$P_{K_1} = P_0 \cdot (0'88803) = \underline{133'681 t}$

Pretesado

- Pérdidas instantáneas

- Pérdidas de rozamiento. No hay al ser prefisura

- Pérdidas por penetración de cuñas:

$$\Delta P_2 = \frac{a}{L} \cdot E_p \cdot A_p$$

Si se supone $a = 1mm \Rightarrow \Delta P_2 = \dfrac{1 \cdot 10^{-3}}{34'9} \cdot 19.500.000 \cdot 62'140 \cdot 10^{-6}$

$\Delta P_2 = 4'849 t = \dfrac{4'849}{1284'6} = 3'774 \cdot 10^{-3} = \underline{0'377\%}$

Cada torón = $\underline{20'72 t}$ = 77% de 19.000 = f_{pm}

Se toma = $\underline{14.800 kg/cm^2}$

- Acortamiento elástico

$$\Delta P_3 = \sigma_{cp} \cdot A_p \cdot \frac{E_p}{E_c}$$

Con $\sigma_{cp} \Rightarrow \Rightarrow N = 1284'6 - 4'84 = \underline{1279'7 t}$

$$\sigma_{cp} = \frac{N}{A} = \frac{1279'7}{1'528} = 837'3 \, t/m^2$$

$\Delta P_3 = 837'3 \cdot 62.140 \cdot 10^{-6} \cdot \dfrac{19.800.000 \, t/m^2}{3.382.118 \, t/m^2} = \underline{41'90 t} = \underline{3'26\%}$

Luego $\Rightarrow P_0 - \Delta P_2 - \Delta P_3 = \dfrac{1284'6 - 4'849 - 41'9}{62 \cdot 140 \cdot 10^{-6}} = \underline{142.610 \, t/m^2}$

Para el cálculo con dintel, se usará $\underline{142.000 \, t/m^2}$

- Postesado de Barra Macalloy. Fase 4.1.

4 ø 50 Secc = 1963'5 mm²/barra

Se tesa al 75% de f_{pu} = 103.000 t/m² ⇒ (f_{pu} = 1030 N/mm²)

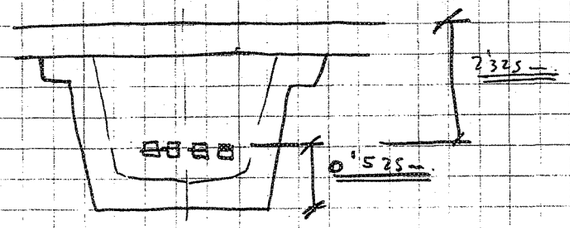
0'75 · 103 000 = 77.250 t/m²

Si suponemos pérdidas instantáneas del 10% y dif 15% ⇒

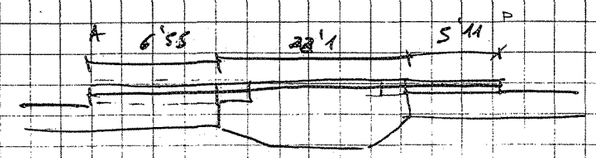
∇_{pi} = 77.250 · 0'9 = 69.525 t/m²

Módulo de deformidad = 205 kN/mm² = 20.500000 t/m²

Extr. Nudos	
	10 y 13
	21 y 24
	32 y 35
	43 y 46.



Fase 6.1. Postesado de continuidad.



L_{TOTAL} = 6'55 + 22'1 + 5'11 = 34'76 m

7 ø 0'6 0,6" de 139 mm² cada uno en total.

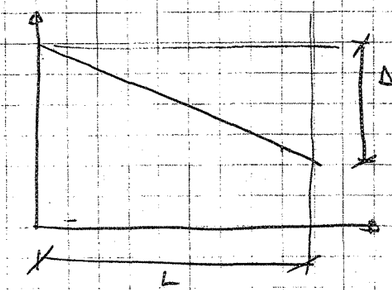
Tesado al 75% de f_{pu} = 190 000 t/m² : P_0 = 3010'74 t

- Pérdida por rozamiento

$\Delta P_1 = P_0\left(1 - e^{-(\mu\cdot\alpha + \kappa\cdot x)}\right)$ con $\alpha = 0$ $\frac{\kappa}{\mu}$ = 0'0036 rad/m

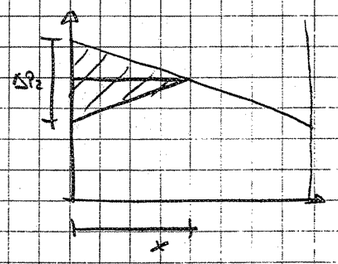
$\Delta P_1 = 3010'74\left(1 - e^{-0'00126\cdot 34'76}\right)$ y μ = 0'1 ⇒ κ = 0'00126

ΔP_1 = 4'28% = 129'01 t



- Pérdidas por penetración de cuña ΔP_2.

Con $a = 5\,mm$



$$S = a \cdot E_p \cdot A_p = \frac{1}{2} \Delta P_2 \cdot x$$

Como $\dfrac{\frac{\Delta P_2}{2}}{x} = \dfrac{\Delta P_1}{L} \Rightarrow \dfrac{\Delta P_2}{2} = x \cdot \dfrac{\Delta P_1}{L}$

$$\Rightarrow x_c = \left(\frac{a \cdot E_p \cdot A_p \cdot L}{\Delta P_1} \right)^{1/2} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 19.500.000 \cdot 8 \cdot 19,139 \cdot 10^{-6} \cdot 34'76}{129'01}}$$

$x = 23'55\,m$

$$\Delta P_2 = 2\left(x \frac{\Delta P_1}{L} \right) = 2\left(23'55 \cdot \frac{129'01}{34'76} \right) = 174'876$$

Luego $\Delta P_2 = \dfrac{174'87}{3010'7} = 5'808\%$

- Pérdida por acortamiento elástico.

$$\Delta P_3 = \frac{n-1}{2n} \cdot \sigma_{cp} \cdot A_p \cdot \frac{E_p}{E_c}$$

Si: $\sigma_{cp} = 700\ t/m^2$

$$\Delta P_3 = \frac{8-1}{2 \cdot 8} \cdot 700 \cdot 19,139 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{19.500.000}{3 \cdot 10^6} = 42'056$$

Luego $\Delta P_3 = 1'39\%$

Total Pérdidas instantáneas: $\Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 = 4'28\% + 5'808\% + 1'39\% = 11'55\%$

$P_i = P_0 - (\Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3) = 0'8845\ P_0 = 266'99$

$\sigma_{-\Delta P_3} = 147.500\ (1 - 0'0115) = 145.869'25\ t/m^2$ pre-tensado

Fase 1: y 8-1

- Postesado de continuidad en vano interior y vano extrd.

2 Ø15 ⇒ Area = 2 · 15 · 139 · 10^{-5} = 0'00417 m^2

P_o = 0'75 · 190.000 · 0'00417 = 594'225 t

Pérdidas:

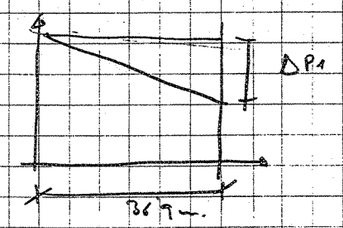
Rozamiento

$\Delta P_1 = P_o\left(1 - e^{-(\alpha\mu + kx)}\right)$ si $\alpha = 0$ y $k = 0'00126$

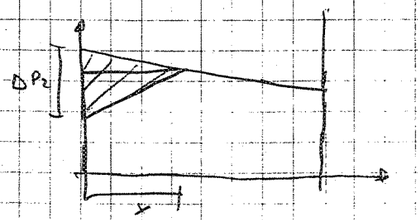
$x = 349 + 2 = 369$ m

$\Delta P_1 = P_o\left(1 - e^{-0'00126 \cdot 369}\right) = 0'04542 \cdot P_o = 4'542\%$

$\Delta P_1 = 4'542\% = 26'995$ t



Penetración de cuñas: ΔP_2 (a = 5mm)



$\frac{\Delta P_2}{2} \cdot \frac{\Delta P_1}{L}$

$S = a \cdot E_p \cdot A_p = \frac{1}{2} \Delta P_2 \cdot x \Rightarrow x = \sqrt{\frac{a \cdot E_p \cdot A_p \cdot L}{\Delta P_1}} = 23'57$ m

$\Delta P_2 = 2\left(x \cdot \frac{\Delta P_1}{L}\right) = 34'49$ t $= 5'8046\%$

Acortamiento elástico ΔP_3

$\Delta P_3 = \frac{n-1}{2n} \cdot \sigma_{cp} \cdot \frac{E_p}{E_c} \cdot A_p$

Si: supone $\sigma_{cp} = 1000$ t/m^2

$\Delta P_3 = \frac{1}{4} \cdot 1000 \cdot \frac{19.500.000}{3'38 \cdot 10^6} \cdot 0'00417 = 6'014$ t

$\Delta P_3 = 1'012\% = 6'014$ t

Total pérdidas inst. $\Delta P_1 = 26'995$ t $= 4'542\%$

$\Delta P_2 = 34'49$ t $= 5'8046\%$

$\Delta P_3 = 6'014$ t $= 1'012\%$

$67'499$ t $11'3586\%$

$P_i = P_o - (\Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3) = 526'726$ t

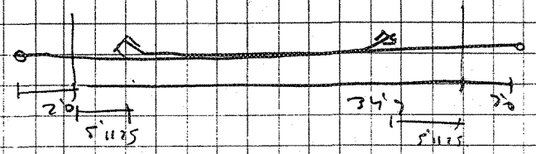
$\sigma_{o-\Delta P_3} = 142.500\,(1 - 0'01012) = 141.057'9$ t/m^2 por cintel.

Por problemas de penetración de cuñas con el programa se reduce la fza de tesado a:

$\sigma_{o-\Delta P_1-\Delta P_2} = 142.500\,(1 - 0'01012 - 0'058046) = 137781'3$

Tesa M1y12 Portando continuidad en vano central y laterales

Longitud ⇒



L cable = 31'7875 m

2Ø19 + 2Ø19 ⇒ 4Ø19 total.

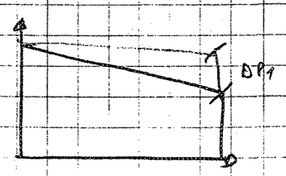
2Ø19 finlia ⇒ $P_o = 2 \cdot 19 \cdot 139 \cdot 10^{-6} \cdot 147.500 = 752'685$ t

- Pérdidas por rozamiento

$$\Delta P_1 = P_o \left(1 - e^{-(\mu\alpha + Kx)}\right)$$

$K = 0'00120$ $x = 31'7875$ m

$$\Delta P_1 = 752'685 \left(1 - e^{-0'04805}\right) = 3'92\% = 29'55 \text{ t}$$



- Pérdida por penetración de anclaje

$\Delta P_2 \Rightarrow$

$$x = \left(\frac{E_p A_p L}{\Delta P_1}\right)^{1/2} = 23'53 \text{ m}$$

$$\Delta P_2 = 2\left(x \frac{\Delta P_1}{L}\right) = 43'76 \text{ t}$$

- Acortamiento elástico ⇒ Con $\sigma_{cp} = 1000$ t/m²

$$\Delta P_3 = \frac{n-1}{2n} \cdot \sigma_{cp} \cdot A_p \frac{E_p}{E_c} \cdot \frac{3'}{8} \cdot 1000 \cdot 2 \cdot 19 \cdot 139 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{19.500.000}{3'3 \cdot 10^6}$$

$\Delta P_3 = 11'71$ t. $= 1'55\%$

Luego $\sigma_{cancelado} = -\Delta P_3 = 140 \cdot 284$ t/m²

La Tesa 43 es muy similar a la 9 de Tesados superior de losa, se usarán pérdidas idénticas.

- Pérdidas diferidas.

$$\Delta P_{dif} = \frac{n \cdot \varphi(t,t_0) \cdot \sigma_{cp} + E_p \cdot \varepsilon_{cs}(t,t_0) + 0'80 \cdot \Delta\sigma_{pr}}{1 + n \cdot \frac{A_p}{A_c} \cdot \left(1 + \frac{A_c \cdot y_p^2}{I_c}\right) \cdot \left(1 + \chi \cdot \varphi(t,t_0)\right)} \cdot A_p$$

Con y_p = distancia del pretensado al cdg de la sección

$n = \frac{E_p}{E_c} = 6'5.$

$\varphi(t,t_0)$ ⇒ coef. Fluencia

ε_{cs}: Retracción tras el tesado.

σ_{cp} ⇒ Tensión en el cdg de las armaduras activas. Pret+ppt+...

A_p ⇒ área pretensado

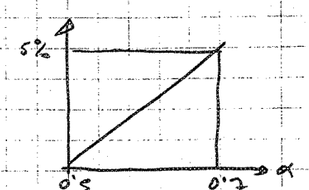
$\Delta\sigma_{pr} = \int_f \cdot \frac{P_{ki}}{A_p}$

P_{ki} = valor característico de la fza inicial de tesado

A_c área hormigón

I_c inercia de hormigón

$\int_f$ ⇒ relajación a tiempo infinito



$\int = 75(\alpha - 0'5)$

Con $\alpha = \frac{P_{ki}}{P_{max}}$ Como $P_{ki} = 0'9 \cdot P_0$

y $P_0 = 0'75\ P_{max} \Rightarrow \alpha = 0'9 \cdot 0'75 = 0'675$

$\int_1 = 75(0'675 - 0'5) = \underline{\underline{4'375\%}}$

IDEAM

Pérdidas diferidas.

Familia:

1) Pretensado superior capiteles "in situ"

Con $\sigma_{cp} = 1250\ t/m^2$

$$\Delta P_{dif} = 0'03169 \cdot \frac{6'5 \cdot (2'9)\,1250 + 19.500.000 \cdot 25\cdot10^{-5} + 0'80 \cdot 0'04375 \cdot \frac{4\,516'092}{0'03169}}{1 + 6'5 \cdot \frac{0'03169}{2'10} \cdot \left(1 + \frac{10'2 \cdot 1'95^2}{2 \cdot 15}\right) \cdot (1 + 0'8 \cdot 2'0)}$$

$\Delta P_{dif} = \frac{749'48\ t}{4516'1} = 0'165 = \underline{\underline{16'5\%}}$

2) Pretensado inferior de capitel

$$\Delta P_{dif} = 0'021128 \cdot \frac{6'5 \cdot 2 \cdot 300 + 19.500.000 \cdot 25\cdot10^{-5} + 0'8 \cdot 0'04375 \cdot 130.000}{1 + 6'5 \cdot \frac{0'021128}{20} \left(1 + \frac{20 \cdot 1'8^2}{30}\right)(1 + 0'8 \cdot 2'5)}$$

$\Delta P_{dif} = 264'32 / 130.000 \cdot 0'021128 = 9'6\%$ ⇒ usar $= \underline{\underline{10\%}}$

3) Pretensado en centro de capitel.

Si $\sigma_{cp} \simeq 800\ t/m^2$ (Con 8 Ø19 en total)

$$\Delta P_{dif} = 0'021128 \cdot \frac{6'5 \cdot 2 \cdot 800 + 19.500.000 \cdot 75\cdot10^{-5} + 0'8 \cdot 0'04375 \cdot 130.000}{1 + 6'5 \cdot \frac{0'021128}{20} \left(1 + \frac{20 \cdot \cancel{1'8^2}}{30}\right)(1 + 0'8 \cdot 2'5)}$$

$\Delta P_{dif} = 410'4 / 130.000 \cdot 0'021128 = 14'5\%$ ⇒ usar $= \underline{\underline{15\%}}$

IDEAM

· Portada de continuidad en una latera y central.

$$\Delta P_{dif} = \frac{6'5 \cdot 1'514 \cdot .2000\ t/m^2 + 19.500.000 \cdot 24\cdot10^{-5} + 0'8 \cdot 0'04375 \cdot 130.000\ t/m^2}{0'010564} =$$

$$= 1 : 6'5 \cdot \frac{0'010564}{3'303} \cdot \left(1 + \frac{3'303 \cdot 1'8^2}{3'4085}\right)\left(1 + 0'8 \cdot 1'514\right)$$

ΔP_{dif} = 256'8 t. / 133.000 · 0'010564 = 0'182 = 18'2 % una latera respecto de Po

· Pretesado de taller.

$$\Delta P_{dif2} = 0'008618 \cdot \frac{6'5\,(0'85 \cdot 1200 + 15 \cdot 200) + 19.500.000 \cdot 27\cdot10^{-5} + 0'8 \cdot 0'04375 \cdot 140.000}{1 + 6'5 \cdot \frac{0'008618}{1'529}\left(1 + \frac{1'529 \cdot 1^2}{1'195}\right)(1 + 0'8 \cdot 2'35)}$$

ΔP_{dif} = 250'11 t / 240.000 · 0'008618 = 0'207 ⇒ 20'7 %.

Conclusiones:

Se usará para el cálculo unas pérdidas de:

- 16'5% para pretado superior de capiteles (y anterior)
- 10% " " inferior " "
- 16'5% " " centrado " " (del lado de igual que diag)
- 18'2% " " de vigas
- 20'7% " pretesado de vigas.

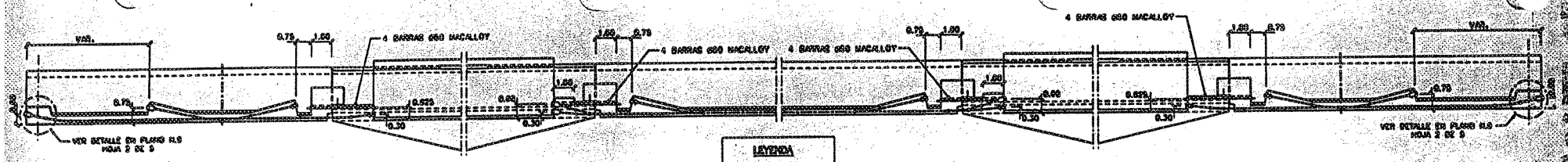
IDEAM

A continuación se detalla la geometría del trazado de las unidades de pretesado del tramo hiperestático.

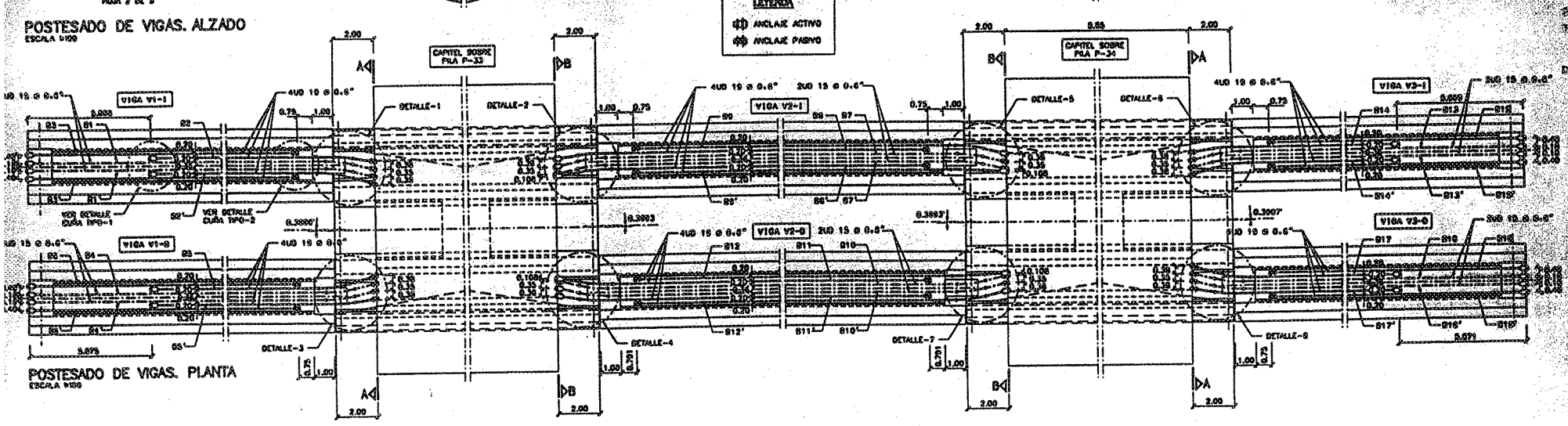
En 1er lugar aparece el trazado de continuidad de vigas

En 2º lugar un detalle de zonas de anclajes de este mismo trazado.

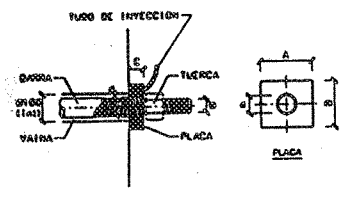
En 3er lugar el pretesado de almas e inferior de capitel, y en 4º lugar el pretesado de losa.



POSTESADO DE VIGAS. ALZADO
ESCALA 1:100



POSTESADO DE VIGAS. PLANTA
ESCALA 1:100



ANCLAJE BARRAS MACALLOY
S/E

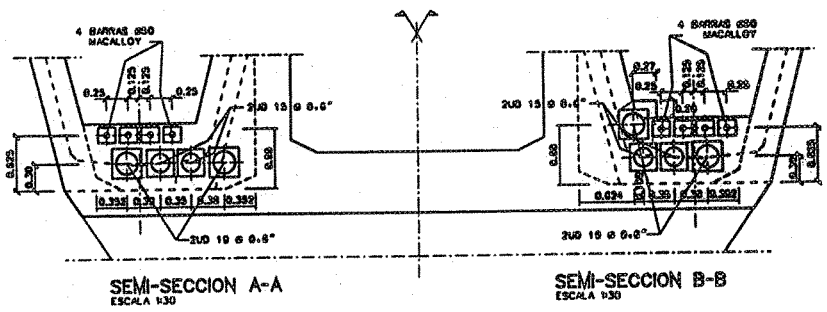
(datos en mm.)				
Ø	A	B	C	d
50	200	175	90	61

CARACTERISTICAS DE LAS BARRAS MACALLOY

- TENSION MINIMA AL 0.1%= 835 N/mm2
- MODULO DE ELASTICIDAD = 206 N/mm2
- FUERZA DE TESADO= 161,7 T/barra
- SE TESARAN DESDE AMBOS LADOS, SIENDO LOS DOS ANCLAJES DE TIPO ACTIVO.
- SERAN DE DIAMETRO / 50mm.

NOTAS SOBRE LAS BARRAS MACALLOY:

- LA CASA SUMINISTRADORA DE LAS BARRAS DE PRETENSADO SERA RESPONSABLE DEL DIMENSIONAMIENTO DE LAS PLACAS DE ANCLAJE Y DEMAS COMPLEMENTOS PARA LAS OPERACIONES DE TESADO.
- SE PROTEGERA ADECUADAMENTE LA BARRA A SU PASO POR LA JUNTA MEDIANTE UN MANGUITO O SIMILAR.
- LA INYECCION DE LAS VAINAS CON LECHADA SE LLEVARA A CABO UNA VEZ REALIZADO EL TESADO.
- SE GARANTIZARA UNA FUERZA REMANENTE DE 138,6 T/barra



SEMI-SECCION A-A
ESCALA 1:30

SEMI-SECCION B-B
ESCALA 1:30

NOTAS DE POSTESADO:

- LOS TORONES QUE CONSTITUYEN LOS TENDONES DE PRETENSADO SERAN DE ACERO ASTM A416-98 GRADO 270 DE BAJA RELAJACION CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS

SECCION NOMINAL DEL TORON:	A_p = 1.00 cm2
DIAMETRO NOMINAL DEL TORON:	ϕ = 15.2 mm.
MASA DEL TORON:	m = 1.105 Kg/m.
TENSION DE ROTURA MINIMA GARANTIZADA:	$f_{pu,k}$ = 18600Kp/cm2.
TENSION MINIMA GARANTIZADA CORRESPONDIENTE AL LIMITE ELASTICO CONVENCIONAL:	$f_{p,k}$ = 17160 Kp/cm2 (90% $f_{max.}$)
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO:	E = 1960000 Kp/cm2
PENETRACION DE CUÑA BARRA ESTIMADA:	g = 5.0 mm.
COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA TENDON/VAINA:	μ = 0.21 rad-1.
COEFICIENTE ENTRE EL COEFICIENTE DE DESVIACION PARASITA Y COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA:	K/μ = 0.005 rad/m.
RELAJACION DEL ACERO A LAS 1000h. DESDE A UNA TENSION APLICADA IGUAL A 13300 Kp/cm2. (70%f'max.k) A UNA TEMPERATURA DE 20ºC:	P = 2.0%

- LA TENSION DE TESADO A APLICAR EN CADA UNO DE LOS TENDONES SERA EQUIVALENTE AL 70% DE SU CARGA DE ROTURA, ES DECIR, 12,88 Tn/torón
- CADA UNO DE LOS TENDONES ESTARA COMPUESTO POR 19 TENDONES DE 0.6" DE DIAMETRO SALVO LAS FAMILIAS S-1, S-1', S-4, S-4', S-7, S-7' S-10, S-10' S-13, S-13' S-16, Y S-16' QUE TENDRAN 1958,6".

EL TRAZADO EN ALZADO DE LOS TENDONES DE PRETENSADO EN LAS VIGAS ARTESAS ES RECTO, CON SU EJE A 0,15 M. DEL BORDE INFERIOR DE LA MISMA, SALVO EN LAS ZONAS SIGUIENTES:

- EN VIGAS DE VANOS LATERALES: V1I, V1D, V3I Y V3D:
  EN ZONAS DE EXTREMOS DE VIGAS, SOBRE PILAS P-33 Y P-34, EN ESTAS ZONAS EL TRAZADO SUBE HASTA QUE EL EJE SE SITUA A 0,93 M. PARA PODER ANCLAR 2 UDS 1960,6 Y 2 UDS 1568,6", COMO SE APRECIA EN EL PLANO N.6, HOJA 2 DE 5
- EN LAS CUÑAS INTERIORES DE LAS VIGAS, COMO SE INDICA EN EL DETALLE DE ALZADO DE CUÑAS EN EL PLANO N.6, HOJA 2 DE 5.

EN CUANTO AL TRAZADO EN PLANTA, LOS TENDONES SON RECTOS Y PARALELOS AL EJE DE LA VIGA, SALVO EN LOS EXTREMOS EN LOS QUE LAS VIGAS ENTRAN EN CONTACTO CON LOS CAPITELES "IN SITU", DONDE EN PLANTA COMIENZAN A TENER UN RADIO DE 6,00 M., COMO SE INDICA EN CADA UNO DE LOS DETALLES DEL 1 AL 8 EN EL PLANO N.6, HOJA 2 DE 5.

EN LA ZONA DONDE LOS TENDONES DE CONTINUIDAD DE LAS VIGAS ARTESA (2 UDS 1960,6" Y 2 UDS 1960,6") PENETRAN EN LOS CAPITELES "IN SITU", EL TRAZADO EN PLANTA QUEDA DEFINIDO EN LOS DETALLES 1 A 8 DEL PLANO N.6, HOJA 2 DE 5; MIENTRAS QUE EN ALZADO LOS TENDONES ENTRAN EN LOS CAPITELES CON LA PENDIENTE QUE LLEVAN LAS VIGAS, PARA MODIFICAR SU TRAZADO CON UN RADIO DE 6,00 M. Y UN TRAMO RECTO FINAL DE 1,10 M.

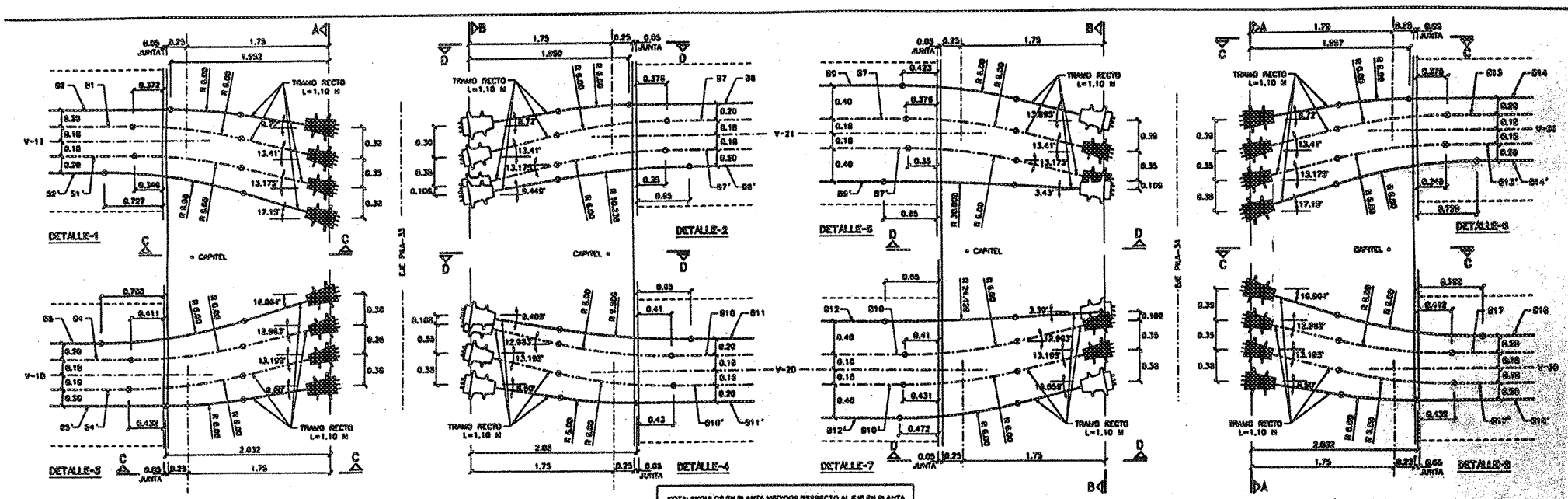
ORDEN DE TESADO DE LOS TENDONES:
SEGUN LAS FASES INDICADAS EN LOS PLANOS N.13, HOJAS 1, 2 Y 3, EL ORDEN DE TESADO EN LAS DIFERENTES FASES CONSTRUCTIVAS SERAN LAS SIGUIENTES:

- FASE-9 : TENDONES S-7, S-7', S-10, S-10'
- FASE 10: TENDONES S-1, S-1', S-4, S-4' Y POSTERIORMENTE S-13, S-13', S-16, S-16'
- FASE-13: TENDONES S-9, S-9', S-6, S-6' Y POSTERIORMENTE S-11, S-11', S-12, S-12'
- FASE-14: TENDONES S-3, S-3', S-2, S-2'
  S-8, S-8', S-5, S-5'
  S-15, S-15', S-14, S-14'
  S-18, S-18', S-17, S-17'

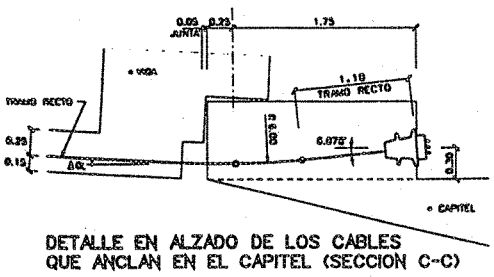
UNA VEZ TESADA LA TOTALIDAD DE LAS FAMILIAS SE PROCEDERA A LA INYECCION DE VAINAS Y AL SELLADO DE CAJETINES EN CADA UNA DE LAS FASES.

NOTAS:

- VER DETALLES DE TRAZADO DE TENDONES EN PLANTA Y ALZADO EN ZONAS DE CONFLUENCIA DE VIGAS CON CAPITELES "IN SITU" EN PLANO N.6, HOJA 2 DE 5.
- VER DETALLES DE TRAZADO DE TENDONES EN ALZADO EN SOBRES DE VIGAS EXTREMAS EN PLANO N.6, HOJA 2 DE 5.



ESQUEMAS DE DETALLES DE TRAZADO EN PLANTA DE TENDONES EN ZONAS FINALES DE VIGAS Y CONFLUENCIA CON CAPITELES "IN SITU"

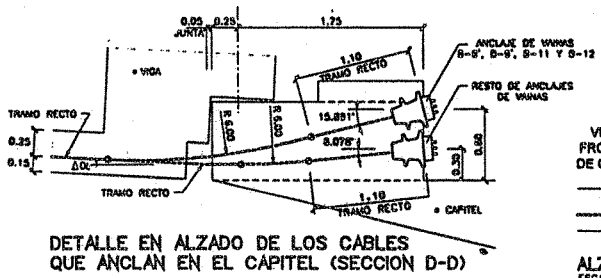


DETALLE EN ALZADO DE LOS CABLES QUE ANCLAN EN EL CAPITEL (SECCION C-C)
ESCALA 1:25

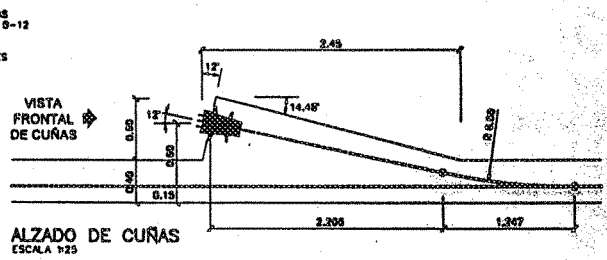
ΔΘ = DIFERENCIA DE PENDIENTE ENTRE CAPITELES "IN SITU" Y VIGAS

	ΔΘ
CAPITEL P-33 (IZDA)	0,051º
CAPITEL P-33 (DCHA)	0,036º
CAPITEL P-34 (IZDA)	0,043º
CAPITEL P-34 (DCHA)	0,046º

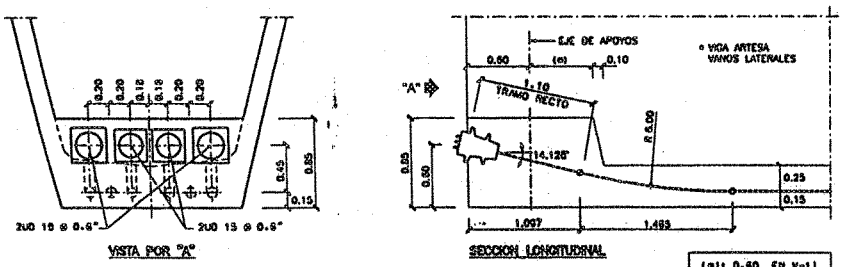
NOTA: EL ANGULO 6,075º SE HA OBTENIDO ENTRE LOS TENDONES Y EL EJE LONGITUDINAL DEL CAPITEL EN SU POSICION RECTA (SIN LA PENDIENTE REAL DE CADA UNO), ASI COMO EL DE 15,591º DE LOS TENDONES S-5', S-9', S-11 Y S-12.



DETALLE EN ALZADO DE LOS CABLES QUE ANCLAN EN EL CAPITEL (SECCION D-D)
ESCALA 1:25

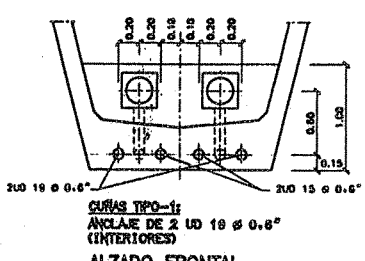


ALZADO DE CUÑAS
ESCALA 1:25



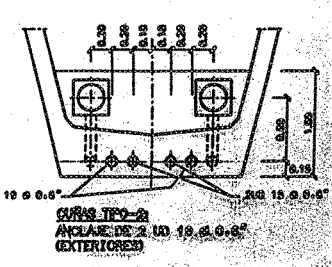
DETALLE DE ANCLAJES EN EXTREMO DE VIGAS DE VANOS LATERALES
ESCALA 1:25

(m): 0.60 EN V-1I
0.603 EN V-3I
0.669 EN V-1D
0.665 EN V-3D

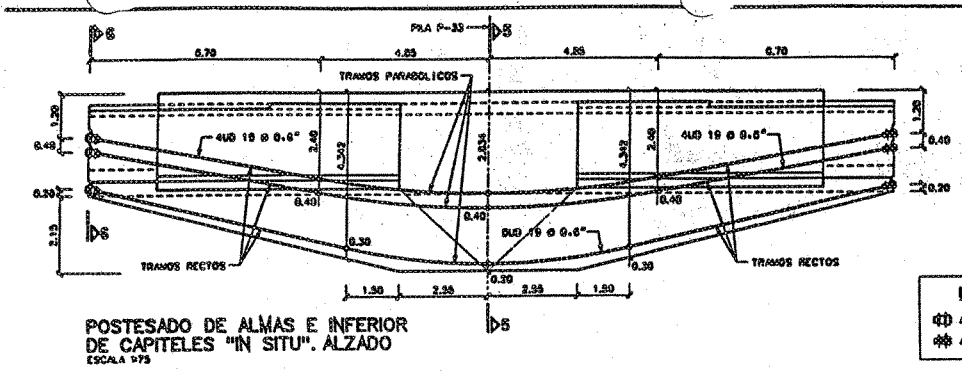


CUÑAS TIPO-1:
ANCLAJE DE 2 UD 19 ø 0.6"
(INTERIORES)

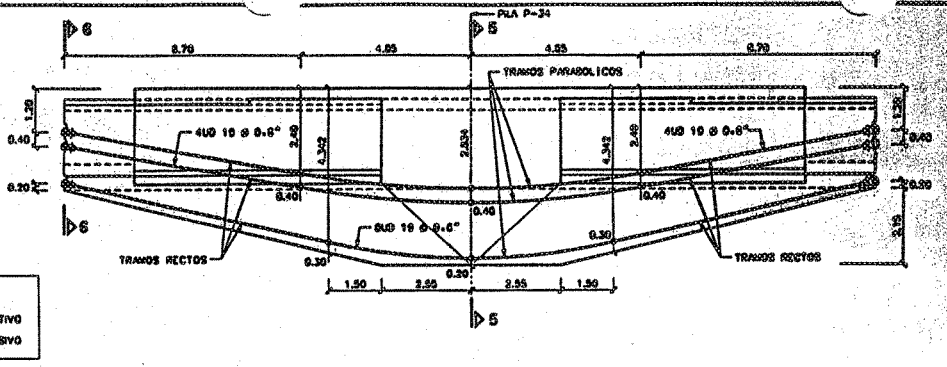
ALZADO FRONTAL DE CUÑAS
ESCALA 1:25



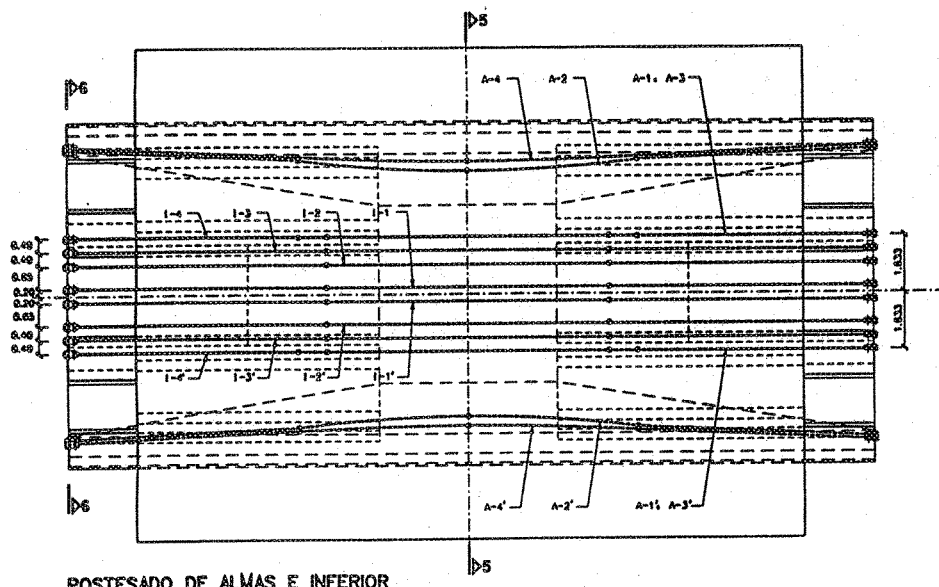
CUÑAS TIPO-2:
ANCLAJE DE 2 UD 19 ø 0.6"
(EXTERIORES)



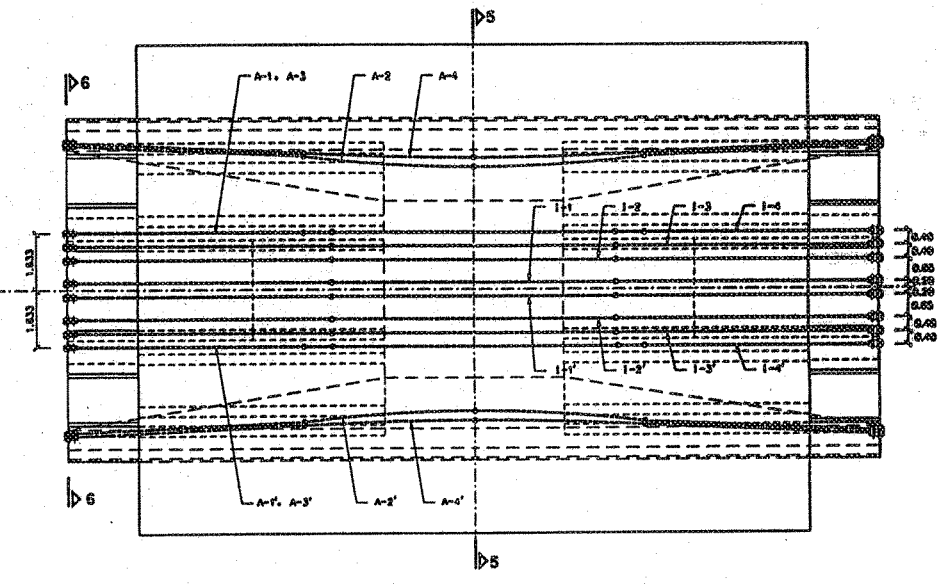
POSTESADO DE ALMAS E INFERIOR DE CAPITELES "IN SITU". ALZADO
ESCALA 1:75

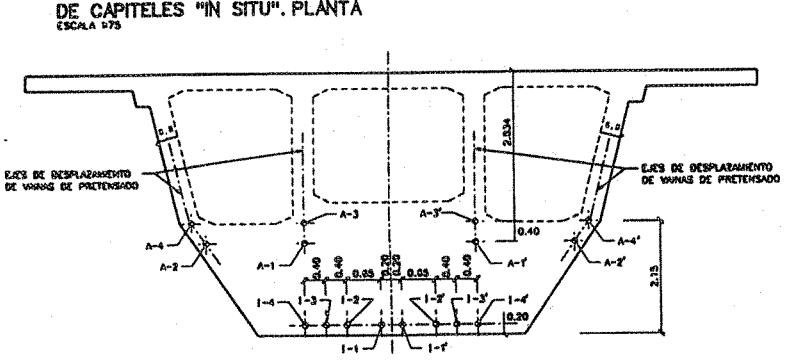


LEYENDA
- ANCLAJE ACTIVO
- ANCLAJE PASIVO

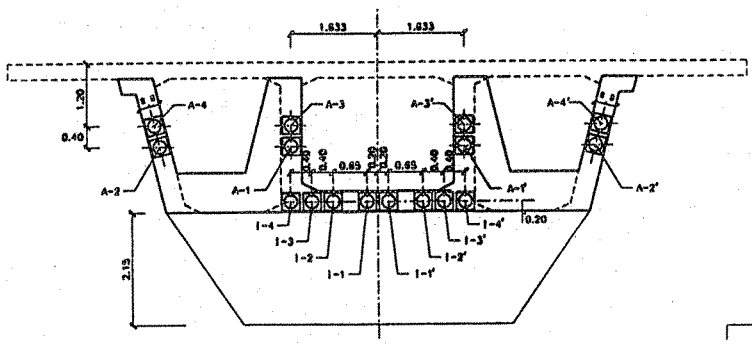


POSTESADO DE ALMAS E INFERIOR DE CAPITELES "IN SITU". PLANTA
ESCALA 1:75





SECCION TRANSVERSAL 5-5
ESCALA 1:50



SECCION TRANSVERSAL 6-6
ESCALA 1:50

DEFINICION GEOMETRICA EN ALZADO DE CABLES EN TRAMOS PARABOLICOS

FAMILIAS A-1 A A-4 Y A-1' A A-4' (PRETENSADO DE ALMAS): $Y = 0{,}01945\ X^2$
(EN EL POSTESADO EN ALMAS INCLINADAS, LA ECUACION DE LA PARABOLA ES LA DE LA PROYECCION SOBRE UN PLANO VERTICAL)

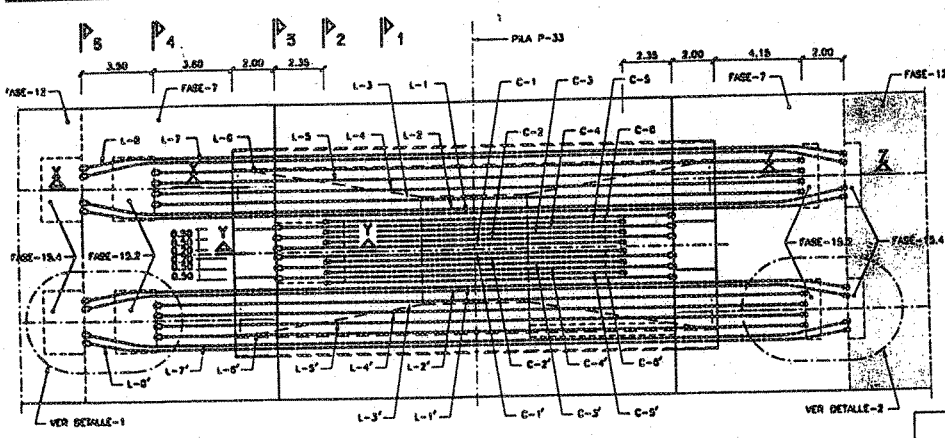
FAMILIAS I-1 A I-4 Y I-1' A I-4' (PRETENSADO DE FONDO DE CAPITEL): $Y = 0{,}05798\ X^2$

NOTA:

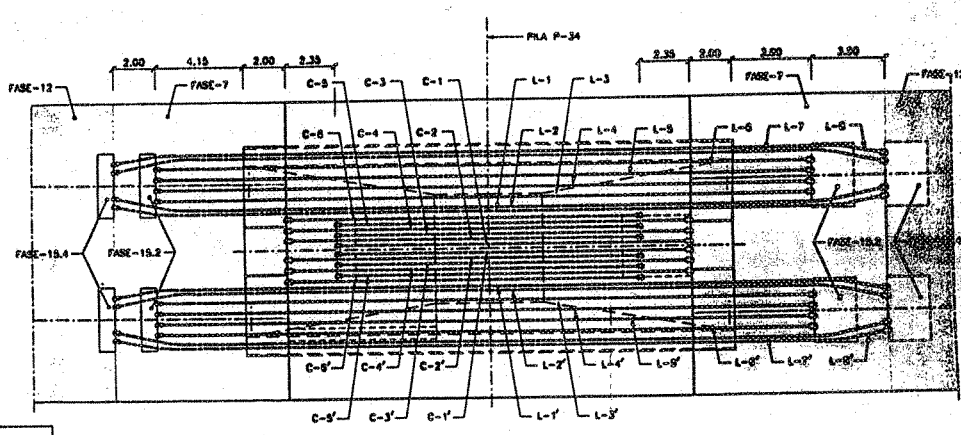
-LOS TRAZADOS DE CABLES SE HAN DEFINIDO SOBRE LA GEOMETRIA EXACTA DE LOS CAPITELES. ESTOS SE DEBERAN EJECUTAR HASTA ALCANZAR LA PENDIENTE LONGITUDINAL COMO SE INDICA EN LA PLANTA DE REPLANTEO N.3

-VER CUADRO DE MATERIALES EN PLANO Nº 2

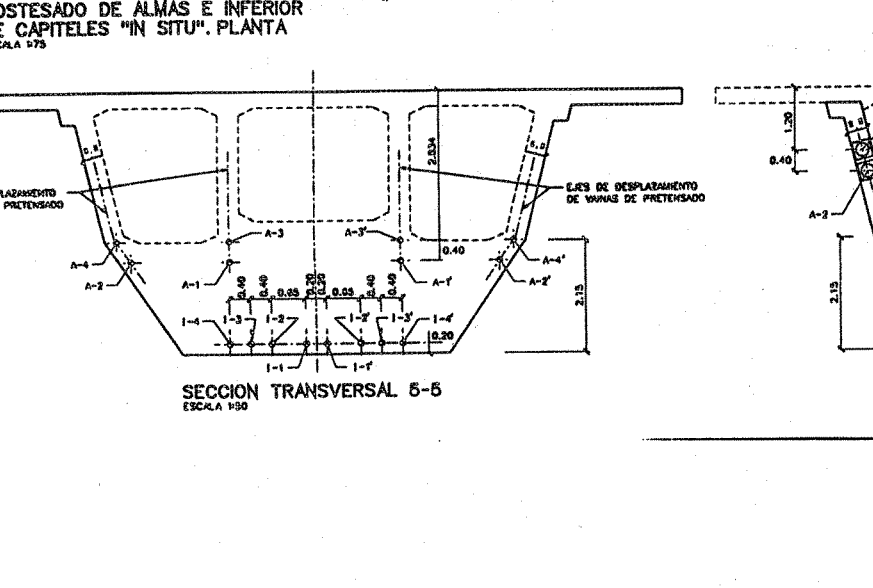
- VER CARACTERISTICAS DE CABLES DE PRETENSADO Y ORDEN DE TESADO DE CABLES EN PLANO DE POSTESADO DE LOSA Nº 9, 4 DE 5.



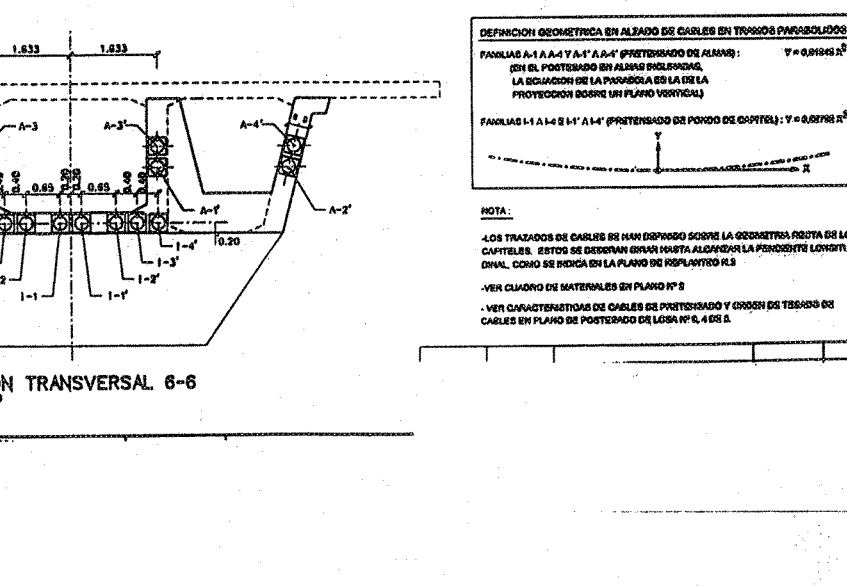
PLANTA DE POSTESADO DE LOSA
ESCALA 1:125



LEYENDA
- ANCLAJE ACTIVO
- ANCLAJE PASIVO



DETALLE-1
LADO ANCLAJES ACTIVOS
ESCALA 1:25



DETALLE-2
LADO ANCLAJES PASIVOS
ESCALA 1:25

NOTAS:

- LOS TORONES QUE CONSTITUYEN LOS TENDONES DE PRETENSADO SERAN DE ACERO ASTM A416-93 GRADO 270 DE BAJA RELAJACION CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS

SECCION NOMINAL DEL TORON:	Ω = 140 mm2.
DIAMETRO NOMINAL DEL TORON:	$\emptyset$ = 15.2 mm.
MASA DEL TORON:	m = 1.102 Kg/m
TENSION DE ROTURA MINIMA GARANTIZADA:	fmax.k = 19000Kg/cm2
TENSION MINIMA GARANTIZADA CORRESPONDIENTE AL LIMITE ELASTICO CONVENCIONAL:	fy.k = 17100 Kg/cm2 (90% fmax.)
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO:	E = 1950000 Kg/cm2
PENETRACION DE CUÑA MAXIMA ESTIMADA:	ϵ = 5.0 mm
COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA TENDON/VAINA:	μ = 0.21 rad-1.
COEFICIENTE ENTRE EL COEFICIENTE DE DESVIACION PARASITA Y COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA:	K/μ = 0.005 rad/m.
RELAJACION DEL ACERO A LAS 1000h. DEBIDO A UNA TENSION APLICADA IGUAL A 13380 Kg/cm2. (70%fmax.k) A UNA TEMPERATURA DE 20°C:	P = 2.0%

- LA TENSION DE TESADO A APLICAR EN CADA UNO DE LOS TENDONES SERA EQUIVALENTE AL 75% DE SU CARGA DE ROTURA, ES DECIR, 19.95 Tn/toron
- CADA UNO DE LOS TENDONES ESTARA COMPUESTO POR 19 TENDONES DE 0.6" DE DIAMETRO

TESADO DE CAPITELES:
ORDEN DE TESADO EN FASE CONSTRUCTIVA-2 (VER PLANO N.13, HOJA 1 DE 3):

- FASE 2.2.- FAMILIAS DE POSTESADO DE ALMAS EN CAPITELES "IN SITU": A-3, A3', A-4, A-4', A-1, A-1', A-2, A-2' (VER PLANO N.9, HOJA 3 DE 5)
- FASE 2.3.- FAMILIAS DE POSTESADO DE LOSA EN CAPITELES "IN SITU": C-1, C-1', C-2, C-2', C-4, C-4', C-3, C-3', C-5, C-5', C-6, C-6'
- FASE 2.4.- DESCIMBRADO
- FASE 2.5.- FAMILIAS DE POSTESADO INFERIOR DE CAPITELES "IN SITU", UNA VEZ DESCIMBRADO: I-1, I-1', I-2, I-2', I-3, I-3', I-4, I-4' (VER PLANO N.9, HOJA 3 DE 5)

POSTESADO DE CONTINUIDAD DE LOSA SUPERIOR

ORDEN DE TESADO EN FASE CONSTRUCTIVA-11 (VER PLANO N.13, HOJA 2 DE 3):
L-4, L-5, L-4', L-5' (PRIMERO SE REALIZARA EL POSTESADO SOBRE PILA P-33 Y POSTERIORMENTE SOBRE PILA P-34)

ORDEN DE TESADO EN FASE CONSTRUCTIVA-15 (VER PLANO N.13, HOJA 3 DE 3):
- FASE 15.1: L-3, L-6, L-3', L-6' (PRIMERO SE REALIZARA EN POSTESADO SOBRE PILA P-33 Y POSTERIORMENTE SOBRE PILA P-34)
- FASE 15.2 - CIERRE DE HUECO PARA TESADO DE FASES 11 Y 15.1
- FASE 15.3.- TESADO DE LOSA. ORDEN DE TESADO: L-7, L-2, L-7', L-2', L-8, L-1, L-8', L-1' (PRIMERO SE REALIZARA EL POSTESADO SOBRE PILA P-33 Y POSTERIORMENTE SOBRE PILA P-34)

EL TRAZADO EN ALZADO DE LOS CABLES DE LA LOSA SUPERIOR SERA RECTO, MANTENIENDO UNA DISTANCIA A LA FIBRA SUPERIOR DE LOSA DE 0,15 M., SALVO EN LOS EXTREMOS DE ANCLAJE DONDE EL TRAZADO EN ALZADO TIENE UN TRAMO CURVO DE RADIO 5,00 M. Y UN TRAMO RECTO DE 1,10 M., SEGUN SE INDICA EN EL PLANO N.9, HOJA 5 DE 5.

UNA VEZ TESADA LA TOTALIDAD DE LAS FAMILIAS, SE PROCEDERA A LA INYECCION DE VAINAS Y AL SELLADO DE CAJETINES EN CADA UNA DE LAS FASES.

EL POSTESADO DE CAPITELES SE REALIZARA CUANDO EL HORMIGON HAYA ALCANZADO UNA RESISTENCIA MINIMA DE 300 Kg/cm2 (CON UN MINIMO DE 7 DIAS).

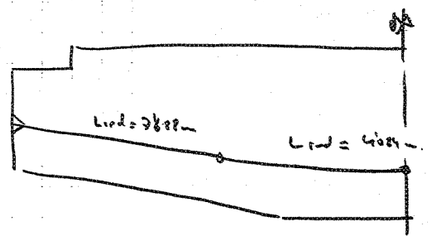
EL POSTESADO DE LOSA SE REALIZARA CUANDO EL HORMIGON HAYA ALCANZADO UNA RESISTENCIA MINIMA DE 250 Kg/cm2 (CON UN MINIMO DE 7 DIAS).

NOTAS:

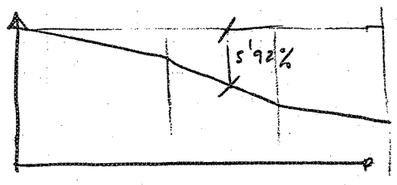
VER SECCIONES 1 A 5 EN PLANO N.9, HOJA 4 DE 4.

ALARGAMIENTOS DE CABLES ESPERADOS AL TESAR

- Tendones de Tabla inferior de capiteles



$L_{TOTAL} = 23'544$ m



Perdidas de rozamiento

Perdida media 5'92% de rozamiento + acortamiento elástico = 1'2%.

7'12% total.

Si tesan al 75% de f_{pu} ⇒ $0'75 \cdot 19 \cdot 1'4 \cdot 10^{-4} \cdot 19000 = 379'05$ t/cada

$379'05 (1 - 0'0712) = 352'06$ t/cada 19 ø 0,6".

Con $E_s = 19.500.000$ t/m².

$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E}$

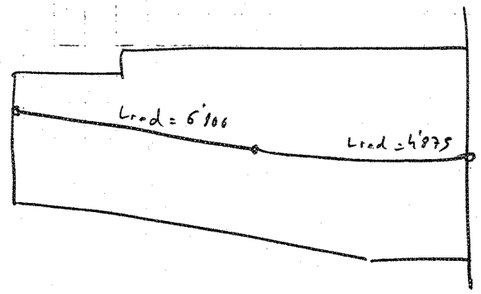
$\rightarrow \Delta l = \frac{\sigma}{E} \cdot l$

$\Delta l = \frac{352'06 / 19 \cdot 1'4 \cdot 10^{-4}}{19.500.000} \cdot 23'544 \text{ m} = \underline{0'159 \text{ m}}$ (6'797 mm/m).

Para tendones I-1 a I-4 y I-1'a I-4'

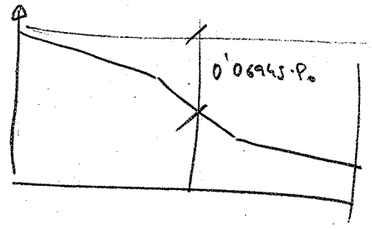
IDEAM

Viudedas de almas.



$L_{TOTAL} = 23'36$ m.

Perdidas de rozamiento medias.



Perdida media de rozamiento = 6'95%

Acortamiento elástico = 0'542%

$T_{TOTAL} = 6'95 + 0'542 = 7'5\%$.

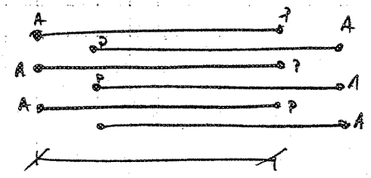
Luego ⇒ $\Delta l = l \cdot \frac{\sigma}{E}$

Con $\sigma = 0'75 \cdot (1 - 0'075) \cdot 190.000 = 131812'5$ t/m²

$\Delta l = 23'36 \cdot \frac{131.812'5}{19.500.000} = \underline{0'158 \text{ m}}$ (6'759 mm/m)

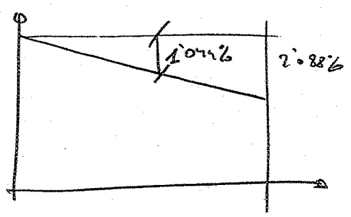
para A-1 a A-4 y A-1'a A-4'

. . Tendones de capiteles.



Longitud = 26'75 m de 1 cable.

Pérdida de rozamiento.



$\Delta P_{1\,media} = 1'044\%$

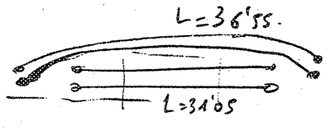
Acortamiento elástico: 1'46%.

Hyp $\Delta P_{total} = 1'46 + 1'044 = 2'504\%$

$\Delta l = l \cdot \frac{\sigma}{E} = 26'75 \cdot \frac{(0'75 \cdot 190000) \cdot (1 - 0'02504)}{19.500.000} = 0'119\,m$ (7'12 mm/m)

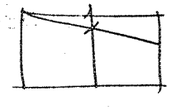
Para tendones C1 – C-6 y C-1' a C-6'.

Tendones rectos de losa.



Longitud 31'05 m $\Rightarrow$ $\Delta P_1 = P_0 \left(1 - e^{-(\mu\alpha + k \cdot x)}\right)$

con $x = 31'05$ $\Delta P_1 = 0'0388 \cdot P_0$



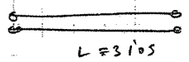
$\Delta P_{1\,media} = 0'0191 \cdot P_0$ (rozamiento.

Con L = 36'55 m $\Rightarrow$ $\Delta P_1 = P_0 (1 - e^{-(\mu\alpha + kx)}) = 4'5\%\ P_0$

media = 2'75%

Acortamiento elástico = 1'4%.

Cables rectos
Totales



$1'4 \cdot 10^{-2} + 1'91 \cdot 10^{-2} = 0'0331$

$\Delta l = l \cdot \frac{\sigma}{E} = 31'05 \cdot \frac{190.000\ kg/m^2 \cdot 0'75\,(1 - 0'0331)}{19.500.000\ kg/m^2} = \boxed{0'219\,m}$

(7'06 mm/m)
Para medidas L-5, L-6, L-5' y L-6', L-3, L-4, L-3' y L-4'

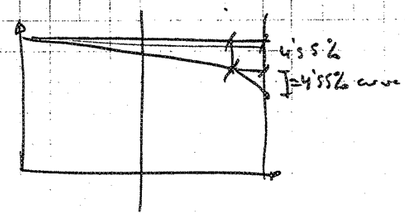
Cables extremos

$\Delta l = 36'55 \cdot \frac{190.000 \cdot 0'75\,(1 - (2'75 + 1'4) \cdot 10^{-2})}{19.500.000} = \boxed{0'257\,m}$

(7'04 mm/m)

• Para medidas L-1, L-2, L-7, L-8, L-1', L-2', L-7', L-8'

Vano lateral



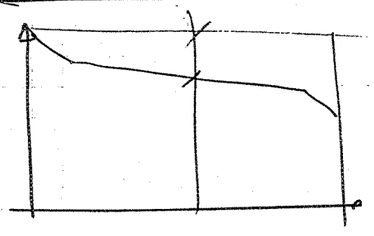
$\Delta P_{media} = 2'65\%$

ΔP acortamiento elástico. 1'5 %.

Total $\rightarrow$ 1'5 % + 2'65 % = 4'15 %.

$$\Delta l = l \cdot \frac{\nabla}{E} = l \cdot 190.000 \cdot \frac{0'75 \cdot (1 - 0'0415)}{19.500.000} = 7 \cdot 10^{-3} \cdot l$$

Vano central



$\Delta P_{media} \simeq 6'8\%$

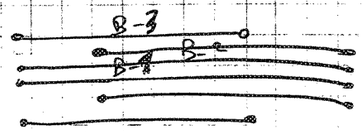
ΔP acortamiento elástico = 1'5%.

$$\Delta l = l \cdot \frac{\nabla}{E} = l \cdot 190.000 \cdot 0'75 \left(\frac{1 - (0'008 + 0'015)}{19.500.000} \right) \Rightarrow$$

$$= l \cdot 6'7011 \cdot 10^{-3} \text{ m/m}$$

IDEAM

- Vanos laterales



Familia: B-1, B-1', B-4, B-4', B-13, B-13', B-16 y B-16'

$L = 36'9$ m

$\Delta l = 0'259$ m

Familia: B-2, B-2', B-5, B-5', B-14, B-14', B-17, B-17'

$L = 31'05$ m

$\Delta l = 0'217$ m

Familia: B-3, B-3', B-6, B-6', B-15, B-15', B-18, B-18'

$L = 33'1$ m.

$\Delta l = 0'232$ m

- Vano central.

. B-7, B-7', B-10, B-10': $L = 38'9$ m $\Delta l = 0'261$ m.

B-8, B-8', B-11, B-11' / B-9, B-9', B-12, B-12': $L = 35'1$ m $\Delta l = 0'235$ m.

2.3.9. Esfuerzos longitudinales

9. ESFUERZOS LONGITUDINALES

Se incluyen en el presente apartado los gráficos de esfuerzos y tensiones a tiempo cero inicialmente y equivalente los gráficos de tensiones a tiempo infinito (ya que los leyes de esfuerzos no varían, mientras que sí se producen redistribuciones tensionales a nivel de sección). A tiempo infinito se incluyen también las leyes de esfuerzos de redistribuciones y pérdidas, así como sus gráficos de tensiones.

Los gráficos incluidos son los siguientes:

A) ESFUERZOS Y TENSIONES A TIEMPO CERO.

FASE 1.1 – Pp capit .To : Peso propio de capiteles "in situ" . Fase 1.1

1.2 – Pret 1.2.sup To : Pretensado superior de capiteles "in situ". Fase 1.2 (isostáticos)

2.1 – Pr 2.1inf capit.To : Pretensado inferior de capiteles "in situ" Fase 2.1

3.1 – PPvlat To : Peso propio de viga de vano lateral. Fase 3.1

3.2 – Pret 3.2 pretvlat To : Pretensado de talla de viga de vano lateral. Fase 3.2 (isos)

4.1 – PP V.central .To : Peso propio de viga de vano central. Fase 4.1

4.2 – Pret 4.2. pretvcent .To : Pretensado de talla de viga de vano central . Fase 4.2 (isos)

4.3 – PP prelosa .To : Peso propio de prelosas.

5.1 – Pret 5.1 barra cont. TOT. To : Pretensado de juntas con barra corta (totales)

5.2 – PPlos-1 . To : Peso propio de losa en toda junta capiteles.

6.1 – Desbloqueo To : Desbloqueo.

7.1 – Pret 7.1 cont vc TOT To : Pretensado de 2ø15 $\frac{0.7 \cdot f_{pu}}{1.00}$ de continidad en vano central (totales)

8.1 – Pret 8.tantud-TOT.To: Pretensado de 2 ø 15 por lado de continidad en vanos laterales (7 totales)

9.1 – Pret 9.1 portico-2m .TOT.To: Pretensado de 4 ø 19 por lado superior de losa de continidad (6 totales)

10.1 – Pplosa2 .TO: Peso propio losa en el resto de la estructura

11.1 – Pret 2.19 vcat F11 TOT .To: Pretensado de continidad en viga central de 2x2 ø 19 por lado (6 totales)

12.1 – Pret 15.19 vcat F12 TOT .To: Pretensado de continidad en vanos laterales de 2 ø 19+ 2 ø 19 por lado (6 totales)

13.1 – Pret 4.19 losa .TOT.To: Pretensado de 4 ø 19 por lado superiores en capiteles (6 totales)

14.1 – Gradiente .To: Gradiente de 5° sobre estructura final

14.2 – CM.To: Cargas Muertas totales

14.3 – IncrCM.To: Incremento de 30% de hormigón (+/-)

14.4 – SCporcENV_TREN_GENERICO .M2+ .To: Envolvente de M2+ de sobrecargas de 500 kg/cm²

14.5 – " .M2- To: Envolvente de M2- de sobrecargas.

14.6 – IPF75B.ENV_IPF75B. M2+.To: Envolvente del tren B de la IPF M2+

14.7 – " .M2-.To: Envolvente del tren B de IPF M2-.

B) TENSIONES A TIEMPO INFINITO

Las tensiones a tiempo infinito se obtienen aplicando las leyes de esfuerzos calculadas a las secciones con constante estática tipo "0", "1" or "2", según la naturaleza de las cargas.

-Las acciones de <u>carácter permanente</u> se aplican a secciones con constantes estáticas tipo "1", con lo que se obtiene la redistribución tensional a tiempo infinito bajo una acción permanente.

Las acciones que se desarrollan con el tiempo, como son las <u>redistribuciones y pérdidas</u>, se aplican a secciones con constantes tipo "2", con lo que se obtiene la redistribución tensional a tiempo infinito bajo una carga variable creciente afín a la fluencia.

Mientras que las sobrecargas (y gradientes) se aplican sobre constantes tipo "0" (sección bruta) dado que su carácter de acción instantánea no permanente, impide que se produzcan efectos de redistribución.

Con esto, las gráficas de leyes de tensiones a tiempo infinito son:

FASE 1.1 – Pp capit .Tinf: Peso propio de capiteles in situ. Fase 1.1 Ctes tipo "1"

1.2 – Pret 1.2.cap Tinf: Pretensado superior de capiteles "in situ". Fase 1.2 (isostáticos). Ctes "1"

2.1 – Pr 2.1 inf capit. Tinf: Pretensado inferior de capiteles "in situ" Fase 2.1 Ctes "1"

3.1 – PPvdat Tinf: Peso propio de artesa de vanos laterales. Fase 3.1 Ctes "1"

3.2 – Pret 3.2 pretensadovlat .Tinf: Pretensado de taller de artesa de vanos laterales. Fase 3.2 (isos) Ctes "1"

4.1 – PP V.central .Tinf: Peso propio de artesa de vano central. Fase 4.1 Ctes "1"

4.2 – Pret 4.2 pretensadovcat .Tinf: Pretensado de taller de artesa de vano central. Fase 4.2 (isos) Ctes "1"

4.3 – PPpretosa .Tinf: Peso propio de pretensa. Ctes "1"

5.1 – Pret.s.1 barra cuta .TOT.Tinf: Pretensado de junta con barra corta (totales). Ctes "1"

5.2 – PPlos-1. Tinf: Peso propio de losa en zona junta a capiteles.

6.1 – Desbloqueo. Tinf. Desbloqueo. Ctes "1"

7.1 – Pret 7.1 cont vc TOT. Tinf: Pretensado de 2 ø 15 por lado de continidad en vano central (7 totales). Ctes "1"

8.1 - Pret 8.tot.vdd.Tot.Tinf: Portada de 2 a 15 por todo continuidad en vanos intermedios (Todas). Ctes "1"

9.1 - Pret 9.1 pot losa-2n.Tot.Tinf: Portada de 4 a 9 por todo superior de losa de continidad (todas) Ctes "1"

10.1 - Pplosa2.Tinf: Peso propio losa en el resto de la estructura Ctes "1"

11.1 - Pret 7.19 vdd F11.Tot.Tinf: Portada de continidad en una cabeza de 2 a 7 2019 por todo (todas) Ctes "1"

12.1 - Pret 15.19 vdd F12.Tot.Tinf: Portada de continidad en vanos intermedios de 2 a 19 + 2 a 9 por todo (todas) Ctes "1"

13.1 - Pret 4.19 losa.Tot.Tinf: Portada de 4 a 19 por todo superiores en capiteles (todas) - Ctes "1"

14.1 - Gradiente.tinf: Gradiente de 5° sobre estructura final Ctes "2"

14.2 - CM.Tinf: Cargas Muertas totales. Ctes "1"

14.3 - IncrCM.Tinf: Incremento de 30% de balasto (+/-) Ctes "1"

14.4 - SCparesENV_TREN_GENERICO.MZ+.Tinf: Envolvente de MZ+ de secciones de 50 en 50 cm. Ctes "0"

14.5 - " .MZ-.Tinf: Envolvente de MZ- de secciones. Ctes "0"

14.6 - IPF75B.ENV_IPF75B.MZ+.Tinf: Envolvente del tren B de la IPF MZ+. Ctes "0"

14.7 - " .MZ-.Tinf: Envolvente del tren B de IPF MZ-. Ctes "0"

y además se incluyen las siguientes leyes de esfuerzos y tensiones que surgen de redistribuciones y pérdidas a tiempo infinito.

c) ESFUERZOS Y TENSIONES DE REDISTRIBUCIONES Y PÉRDIDAS

Las redistribuciones de esfuerzos surgen de la variación del esquema estático de la estructura a lo largo de las fases, debido tanto a la modificación de las condiciones de apoyo, como la cambio de rigideces de las secciones al pasar de sección cerrada abierta a sección cerrada con losa.

Por tanto, todas las acciones que actúan sobre una estructura parcial diferente de la final, a tiempo infinito se redistribuyen para dar una ley de esfuerzos dada por ⇒

$$E_{tinf} = 0'85 \cdot E_{Est.final} + 0'15 \cdot E_{Est.parciales}$$

Donde:

- E_{tinf}: Es la ley de esfuerzos a tiempo infinito, una vez considerada la redistribución por fluencia
- $E_{est.final}$: Ley de esfuerzos resultante de aplicar la carga a redistribuir sobre la estructura final completa.
- $E_{Est\,parcial}$: Ley de esfuerzos, de la carga a redistribuir, sobre las estructuras parciales en las que actúan, a tiempo cero.

Por tanto a tiempo infinito se consideran unas leyes adicionales de redistribución de cargas dadas por:

$$E_{tinf} = E_{Est\,parcial} + E_{Redis} = 0'85 \cdot E_{Est\,final} + 0'15 \cdot E_{Est\,parcial}$$

$$\Rightarrow \text{luego } \underline{E_{Redis} = 0'85\,(E_{Es.final} - E_{Est\,parcial})}$$

El factor 0'85 sale de la expresión de Dischinger, cuya fórmula general es ⇒ $1 - e^{-\varphi} \cdot (E_{Est.fd} - E_{Est.parcial})$

Si $\varphi(\infty, 28) = 2 \Rightarrow 1 - e^{-2} = 0'86 \simeq \underline{0'85}$.

Se calculará por tanto, la siguiente ley de redistribución de esfuerzos:

$$Redist = 0'85\left(\Sigma PP_{Est.final} - \sum_{Fci} PP_{Fci}\right) + 0'8\left(\Sigma H_{iperestática\ pretensado\ Est.final} - \Sigma H_{iperest.\ Fci}\right) + 0'85\left(\Sigma H_{iperest.\ pretens.\ Est.final} - \Sigma H_{iperest.\ pret.\ E.previa}\right)$$

(algún resultado = 0 y otros no)

Finalmente, además de las leyes de redistribución hay que considerar a tiempo infinito las leyes de pérdida de pretensado. Estas pérdidas se evalúan aplicando el pretensado sobre la estructura final, multiplicados por - Pérdidas

$$Pérdidas = \sum_i (-\beta_i) \cdot [Isost + Hiperestática]_{Est.final}$$

Con todo esto los gráficos de esfuerzos y tensiones de Redistribuciones y pérdida son:

1 - Redistribuciones Tinf. Sobre Ctes "2"
2 - Pérdidas Tinf. " " "2".

A continuación se detallan los gráficos de esfuerzos (1ª) y tensiones (a continuación) para cada uno de los estados de hipótesis simples a tiempo cero. Los resultados de las distintas aparecen en el subanejo 9.1.

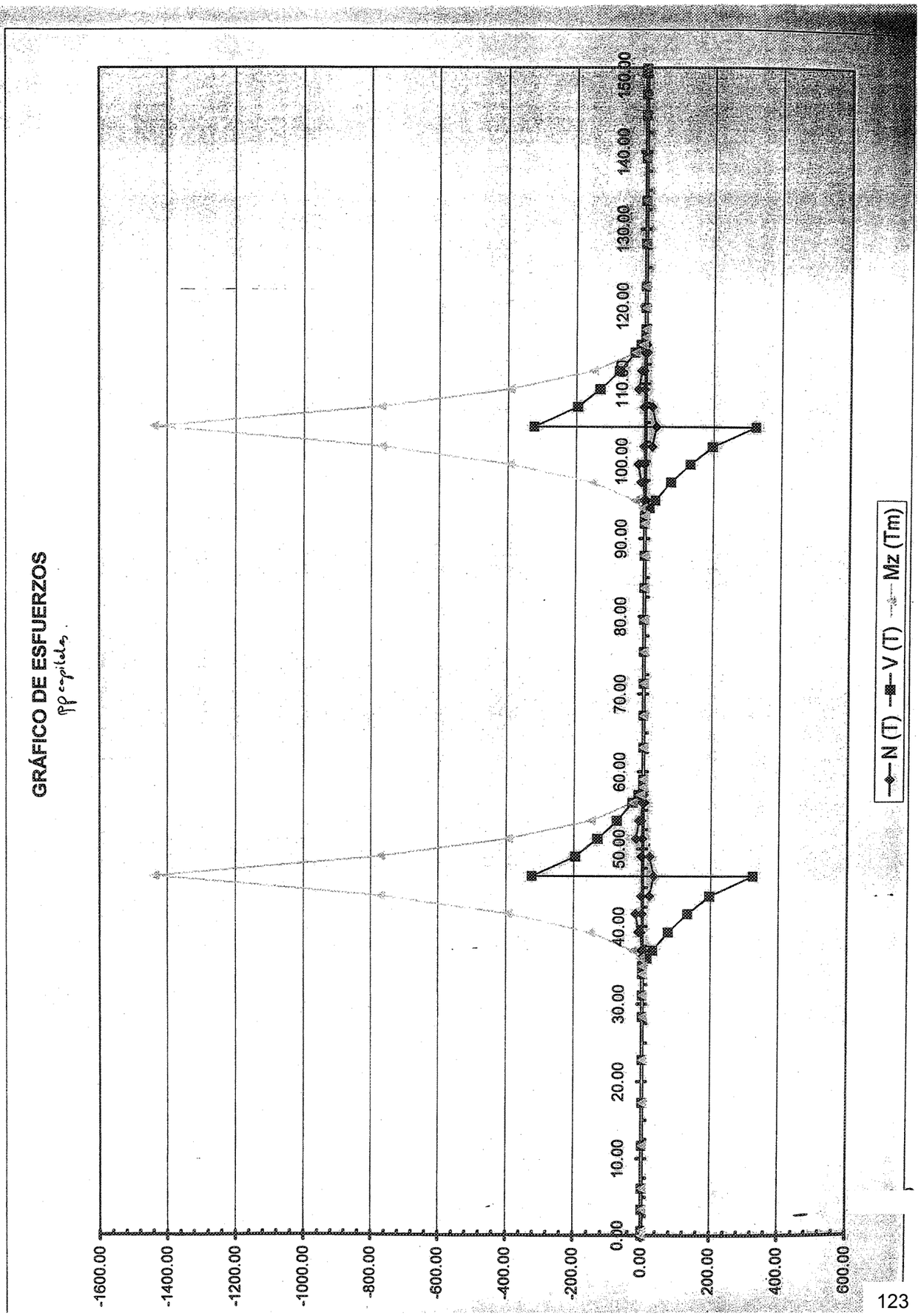


GRÁFICO DE TENSIONES

pp capiteles

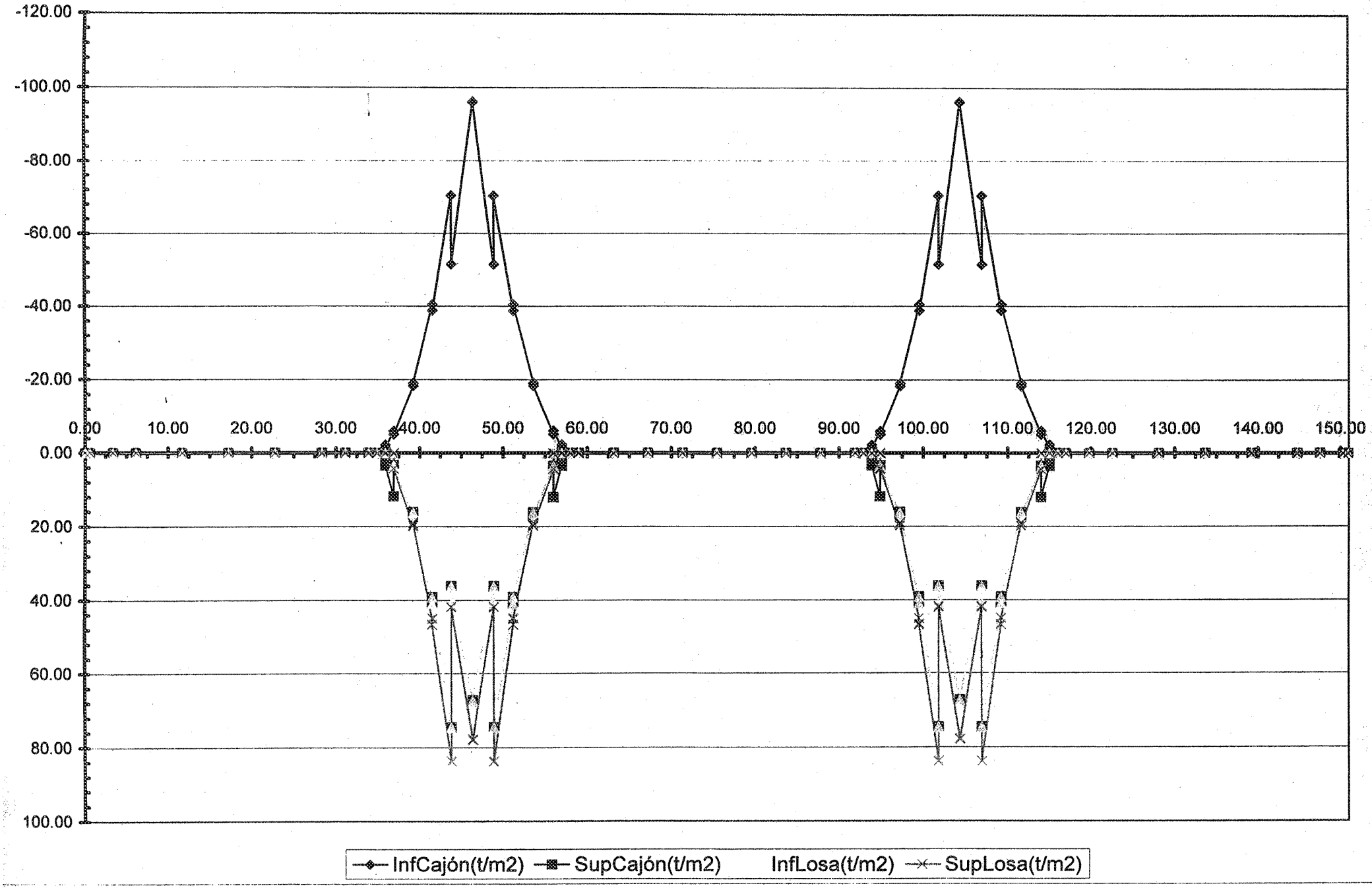


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Portico sup. y cabeza de capitel

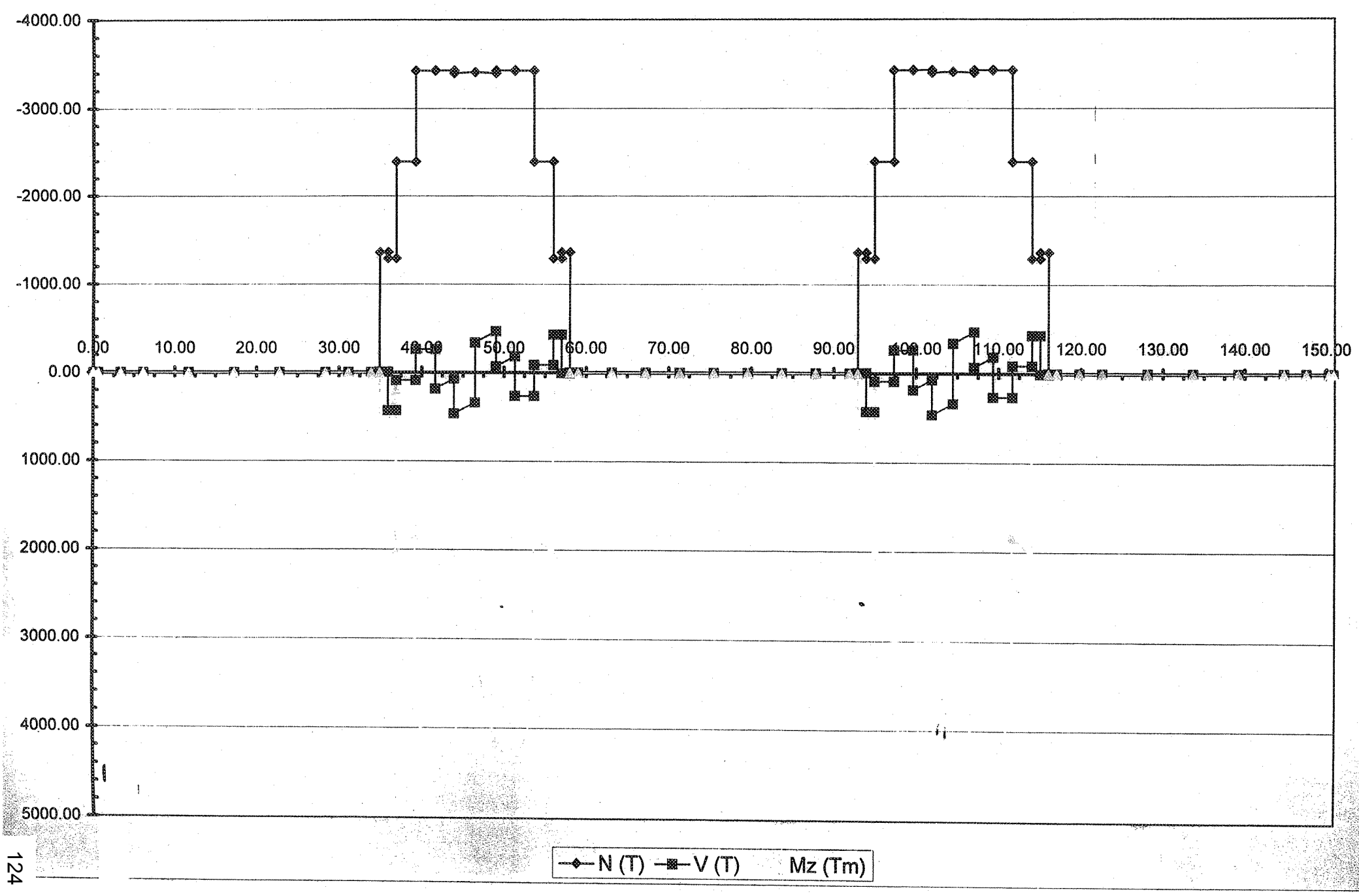


GRÁFICO DE TENSIONES

Pantalla superior y cabeza de capital

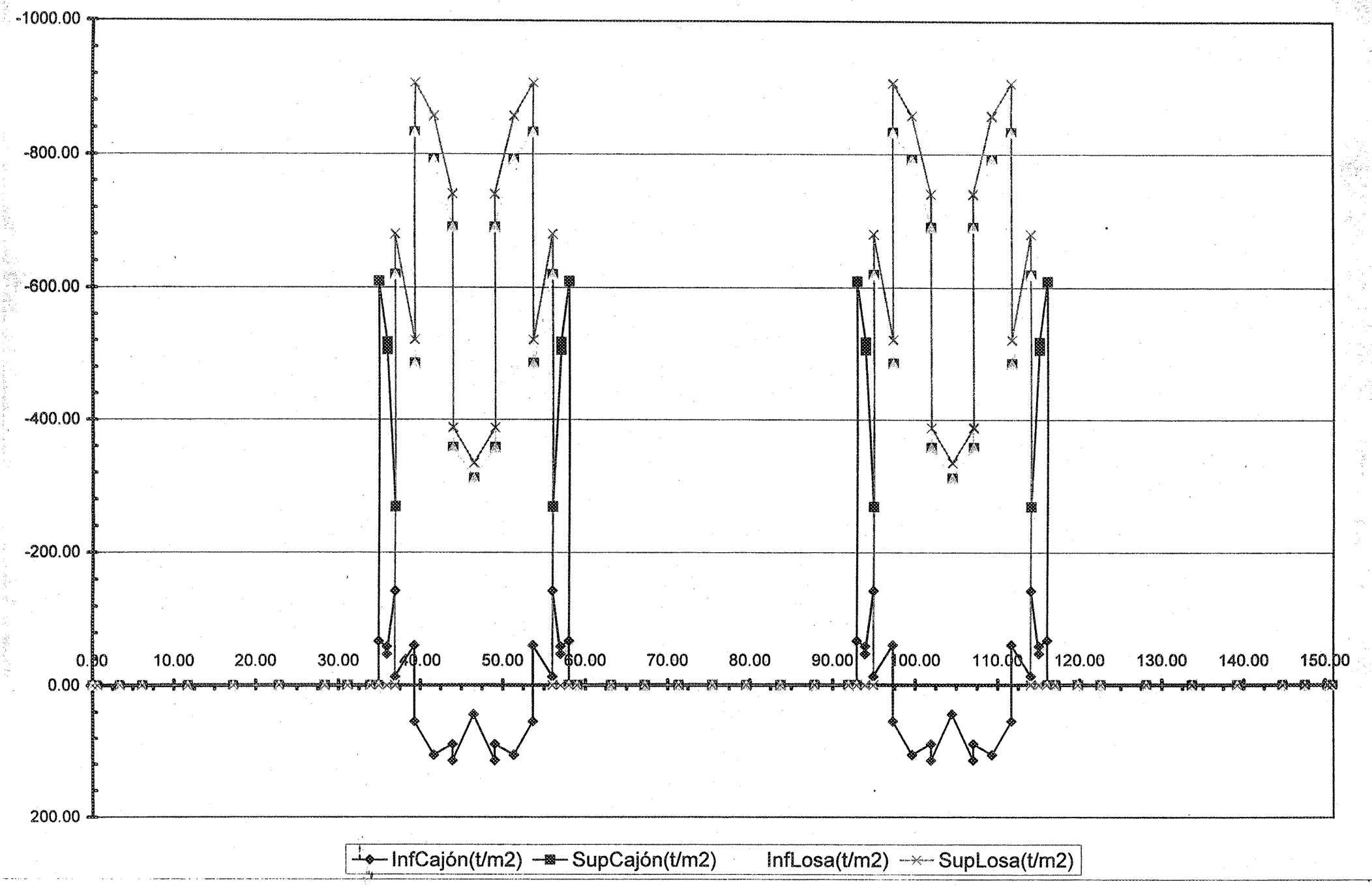


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Pantalla inferior de capitales

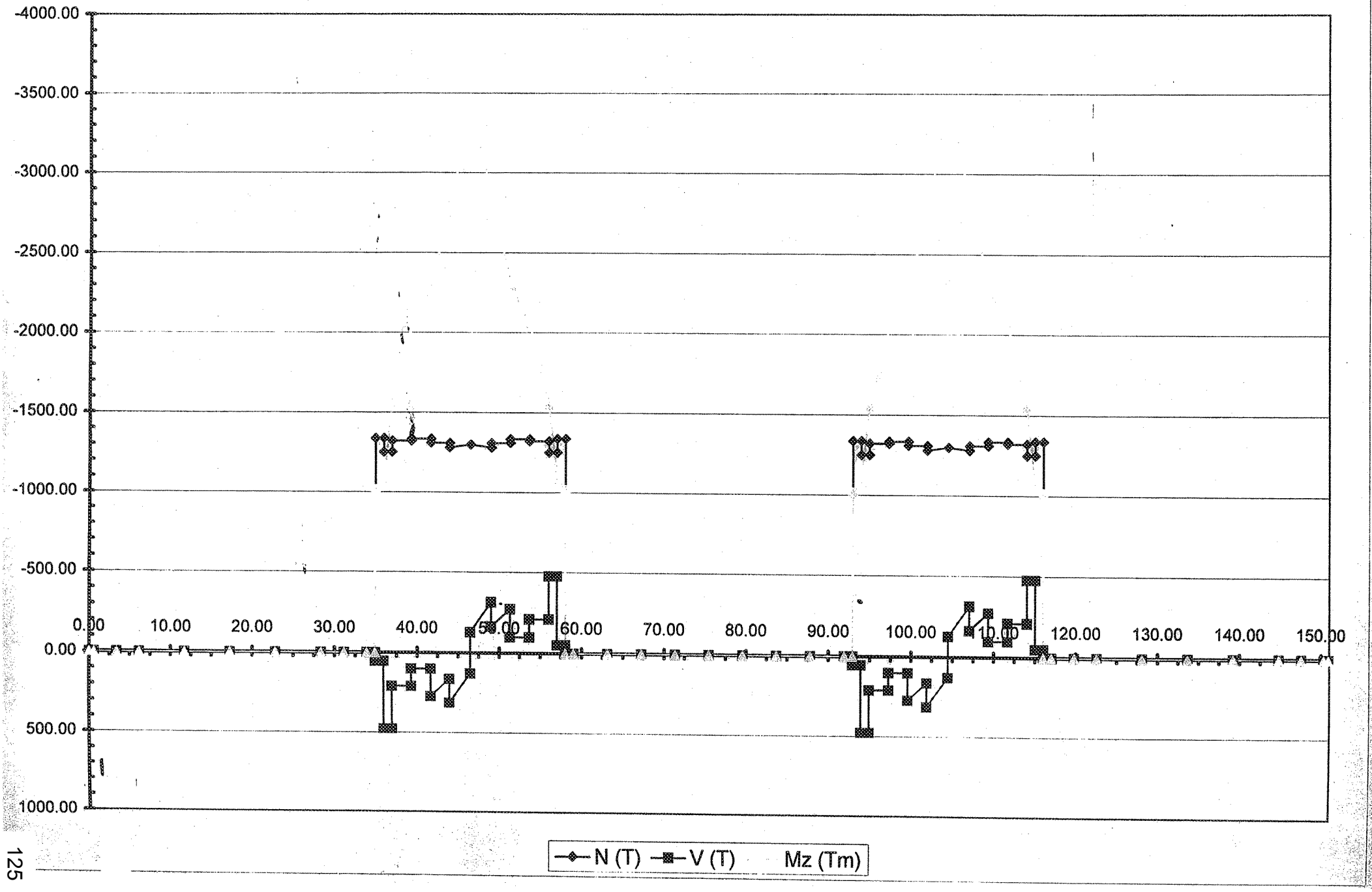


GRÁFICO DE TENSIONES

Pateseados inferior de capiteles

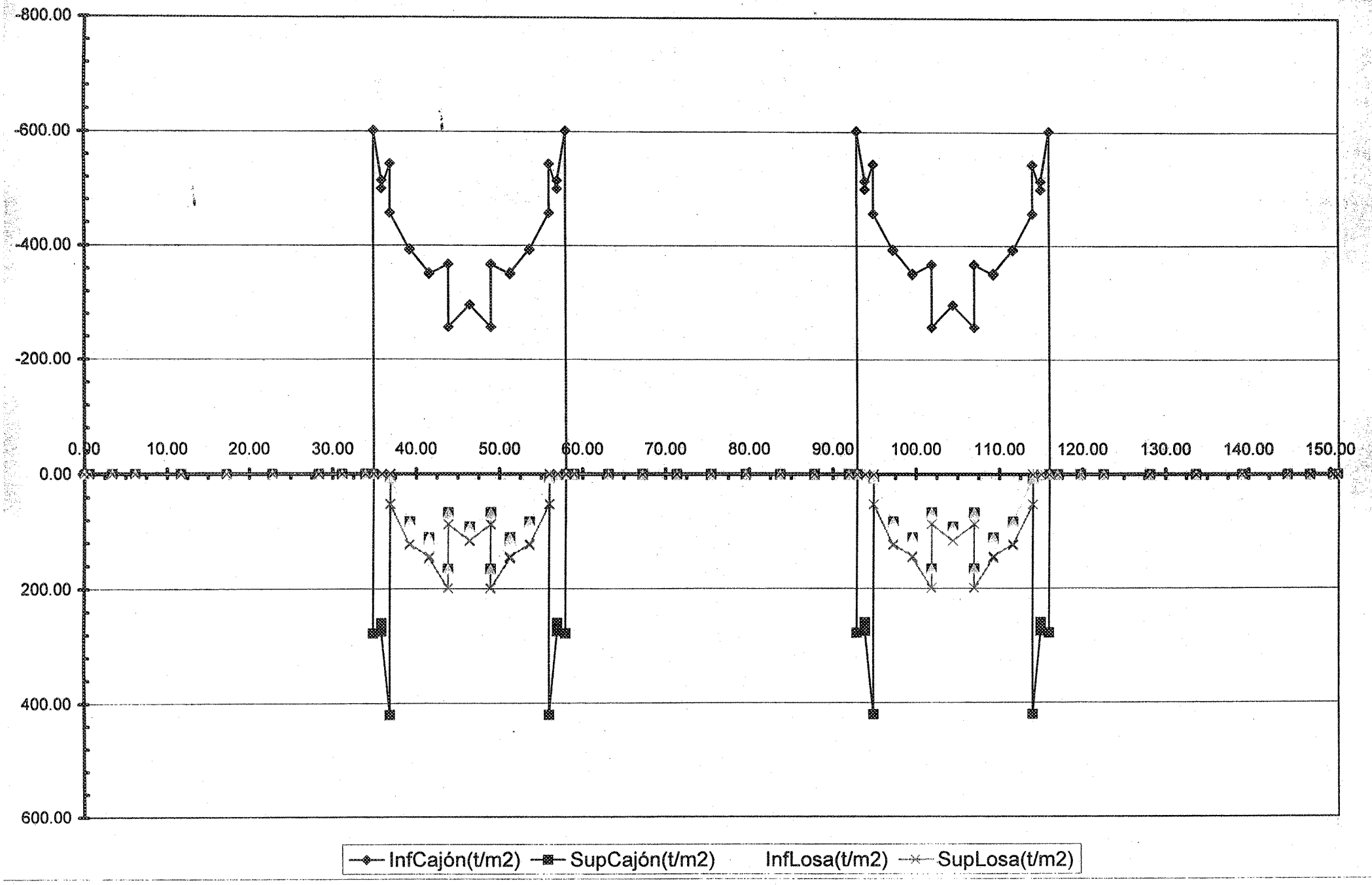


GRÁFICO DE ESFUERZOS

pp aisc. v.d.k

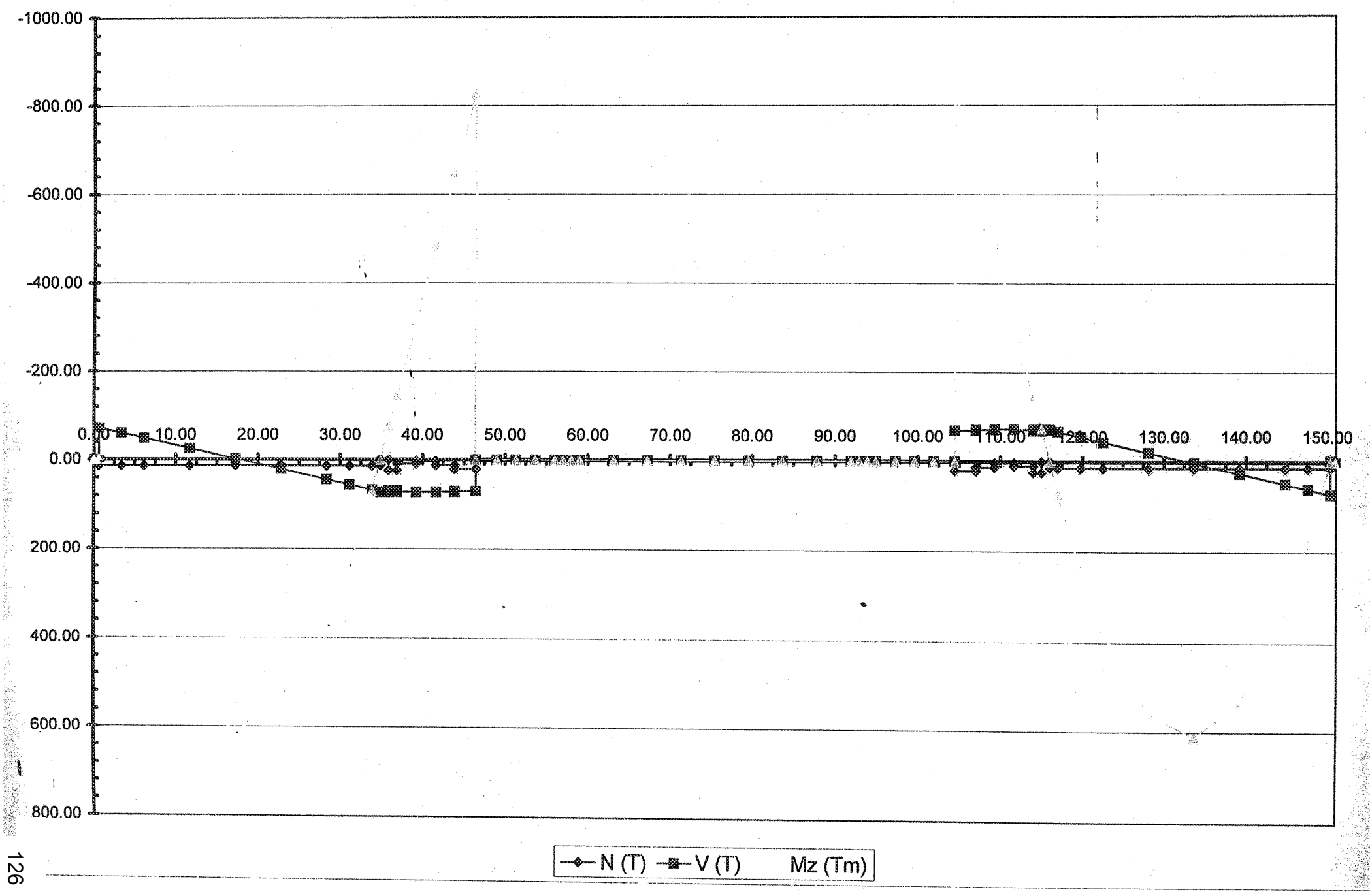


GRÁFICO DE TENSIONES

pp entera + lat

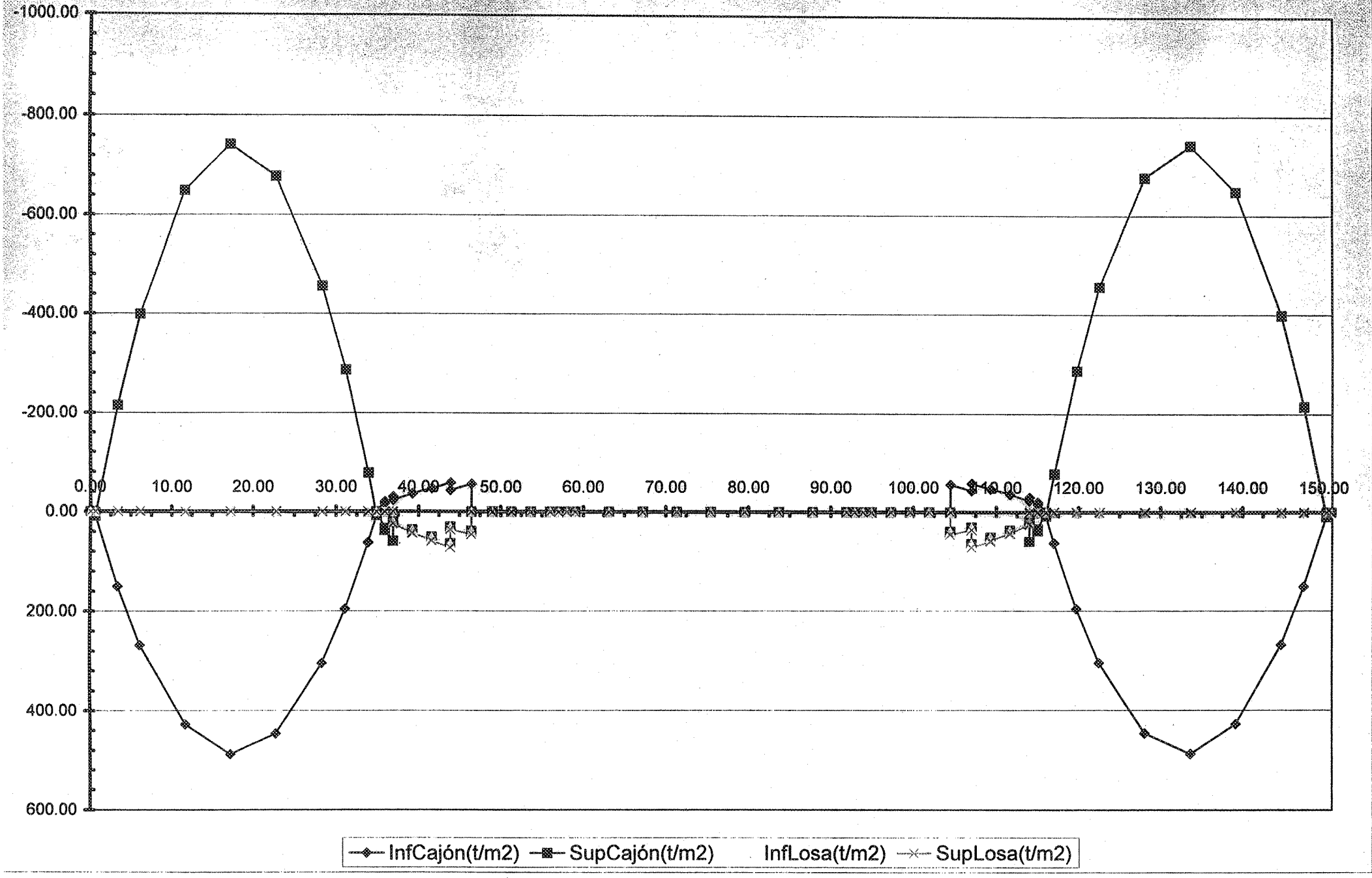


GRÁFICO DE ESFUERZOS

pretensada (alla + lat

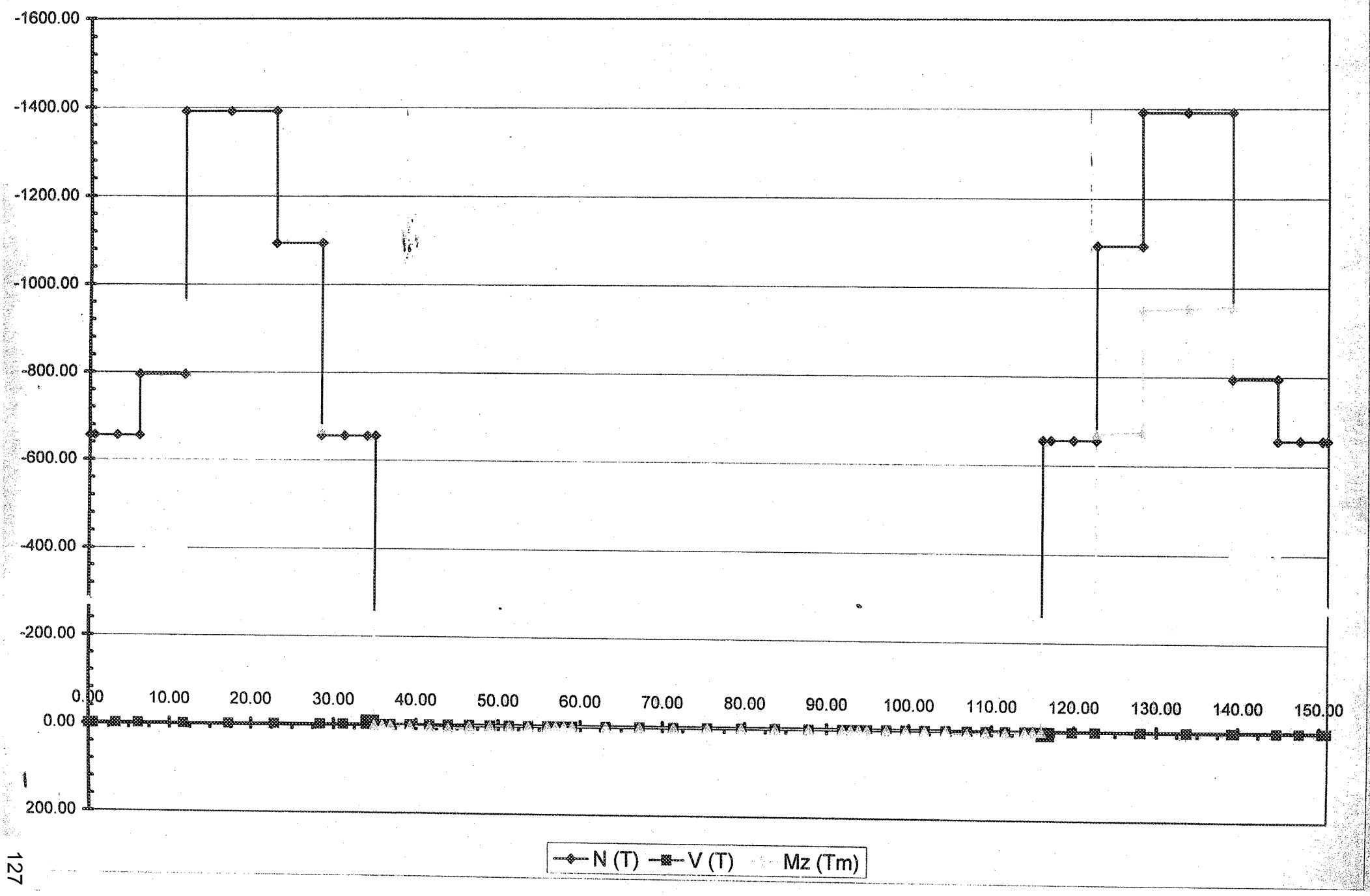


GRÁFICO DE TENSIONES

pretensado de taller y 1 t.

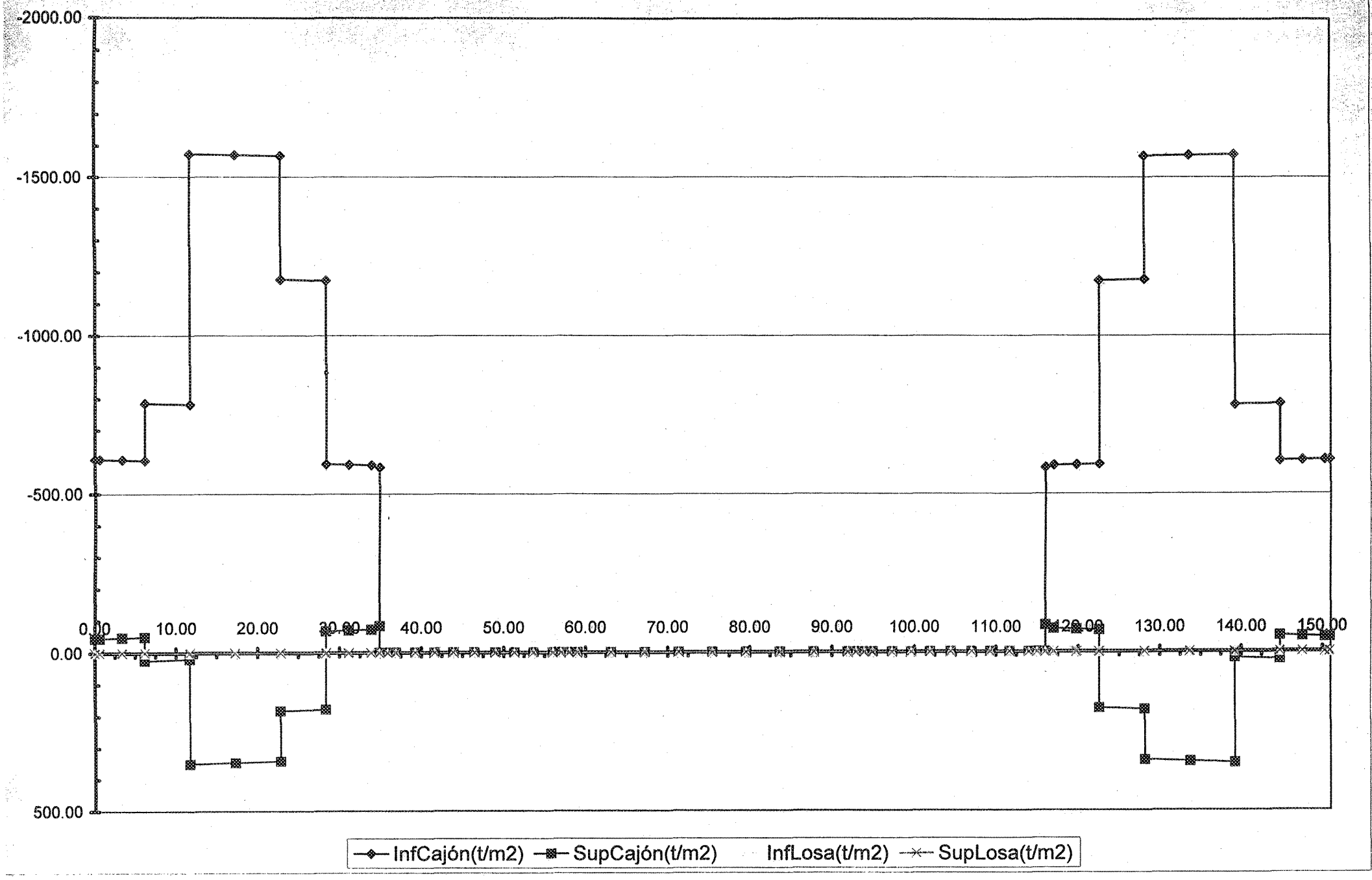


GRÁFICO DE ESFUERZOS

pp + carril + cortesa

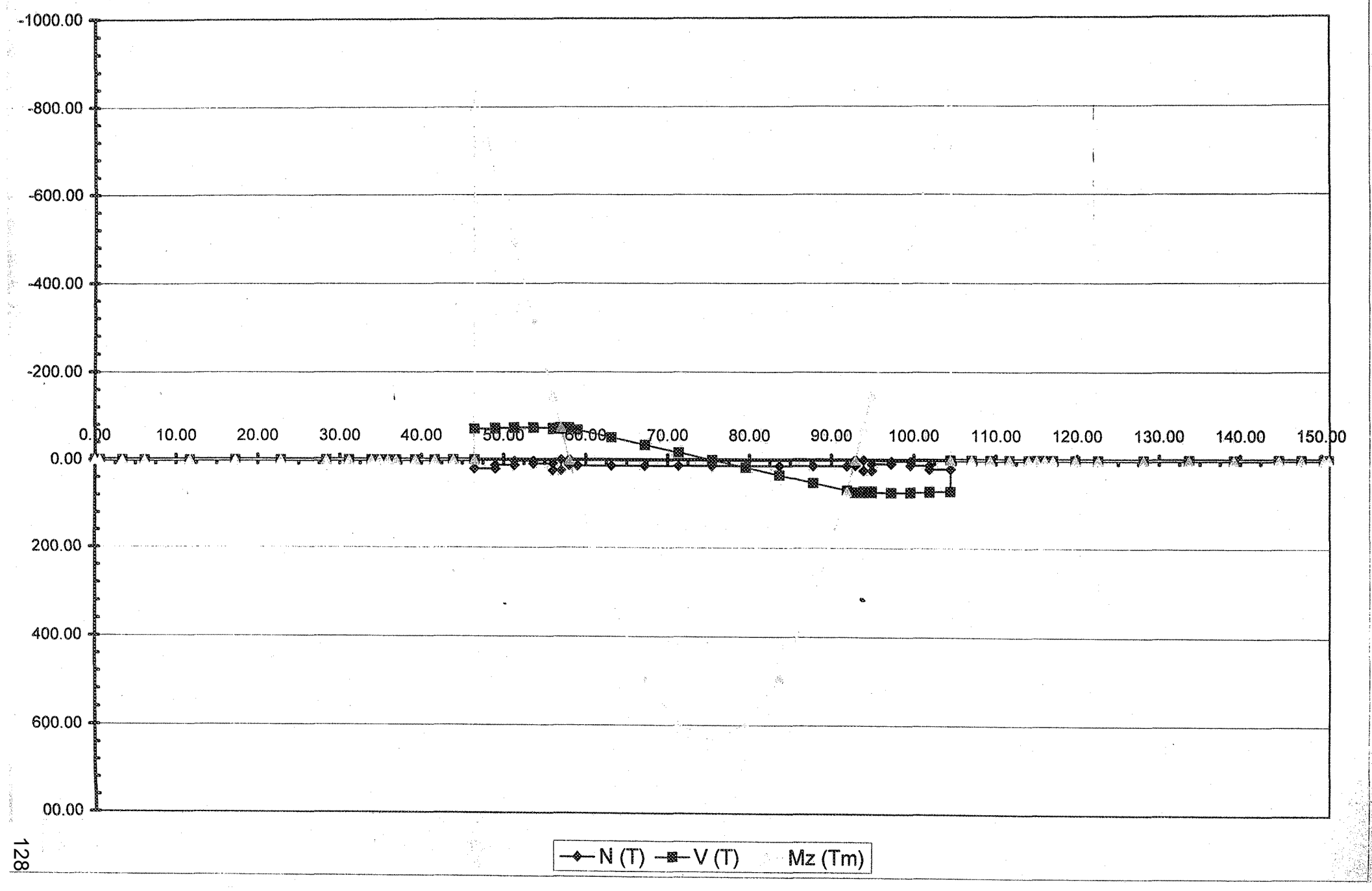


GRÁFICO DE TENSIONES

pp + central alta

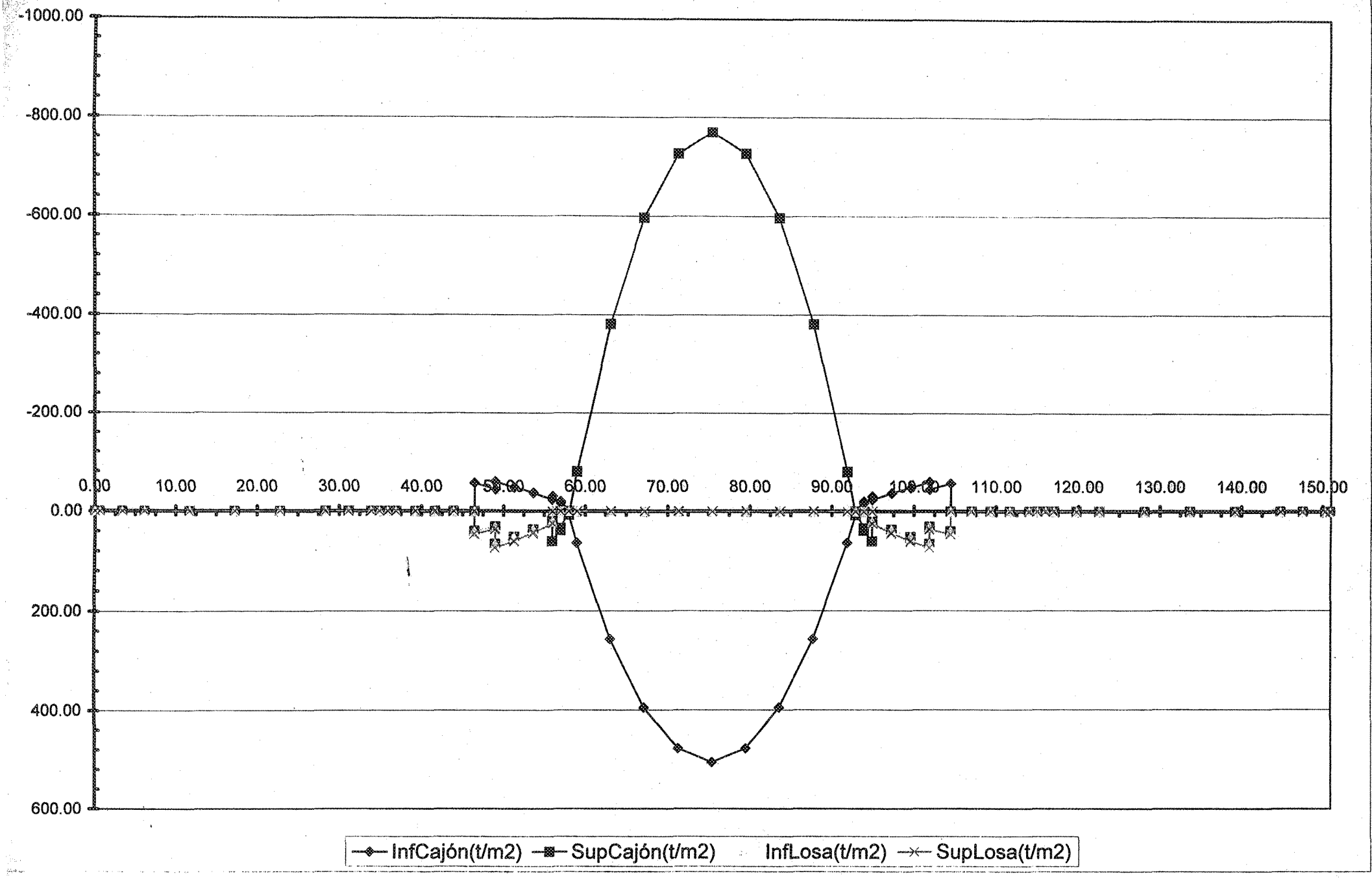


GRÁFICO DE ESFUERZOS

pretensado taller + central

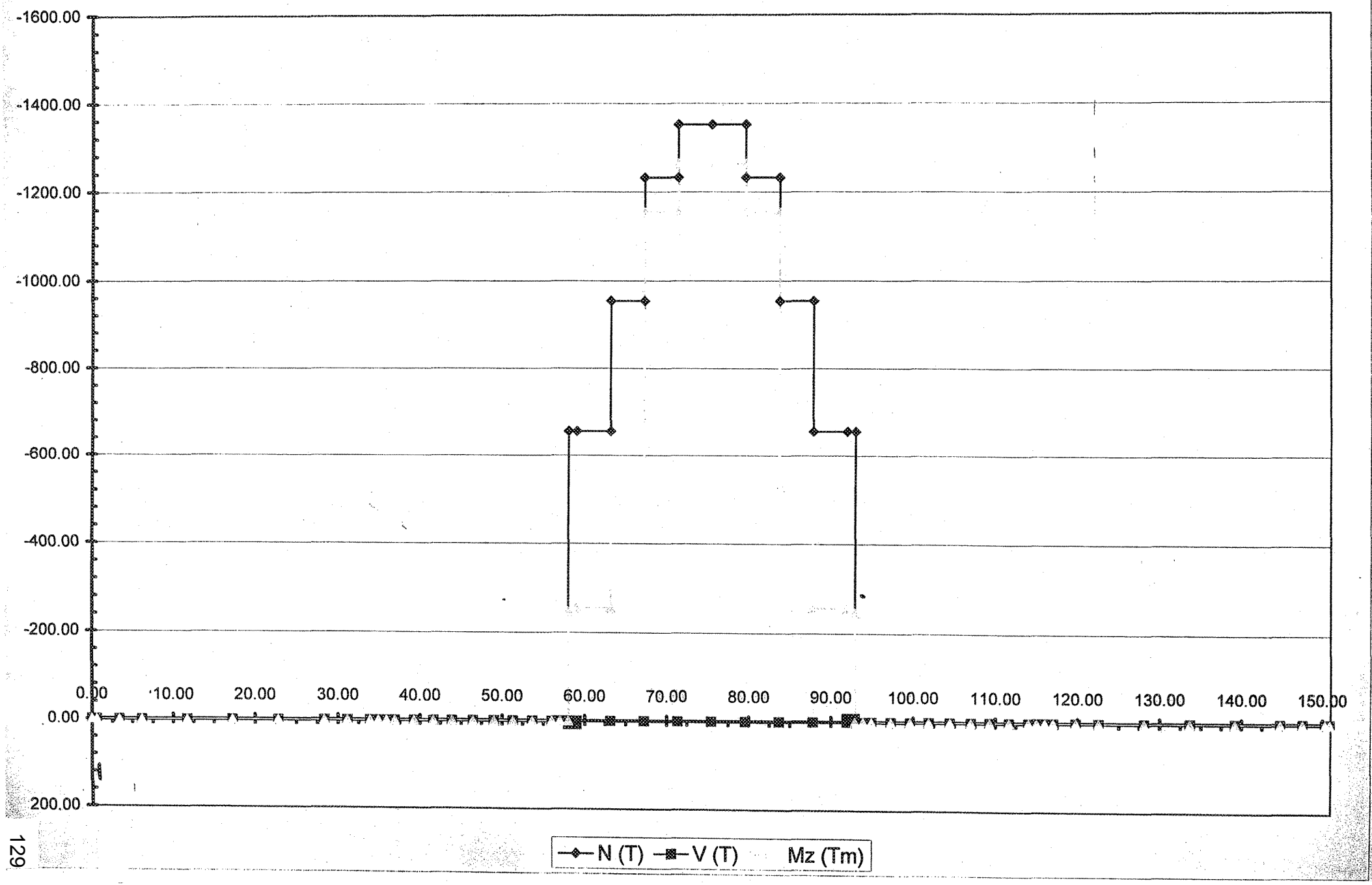


GRÁFICO DE TENSIONES

pretensado de taller y cant.1

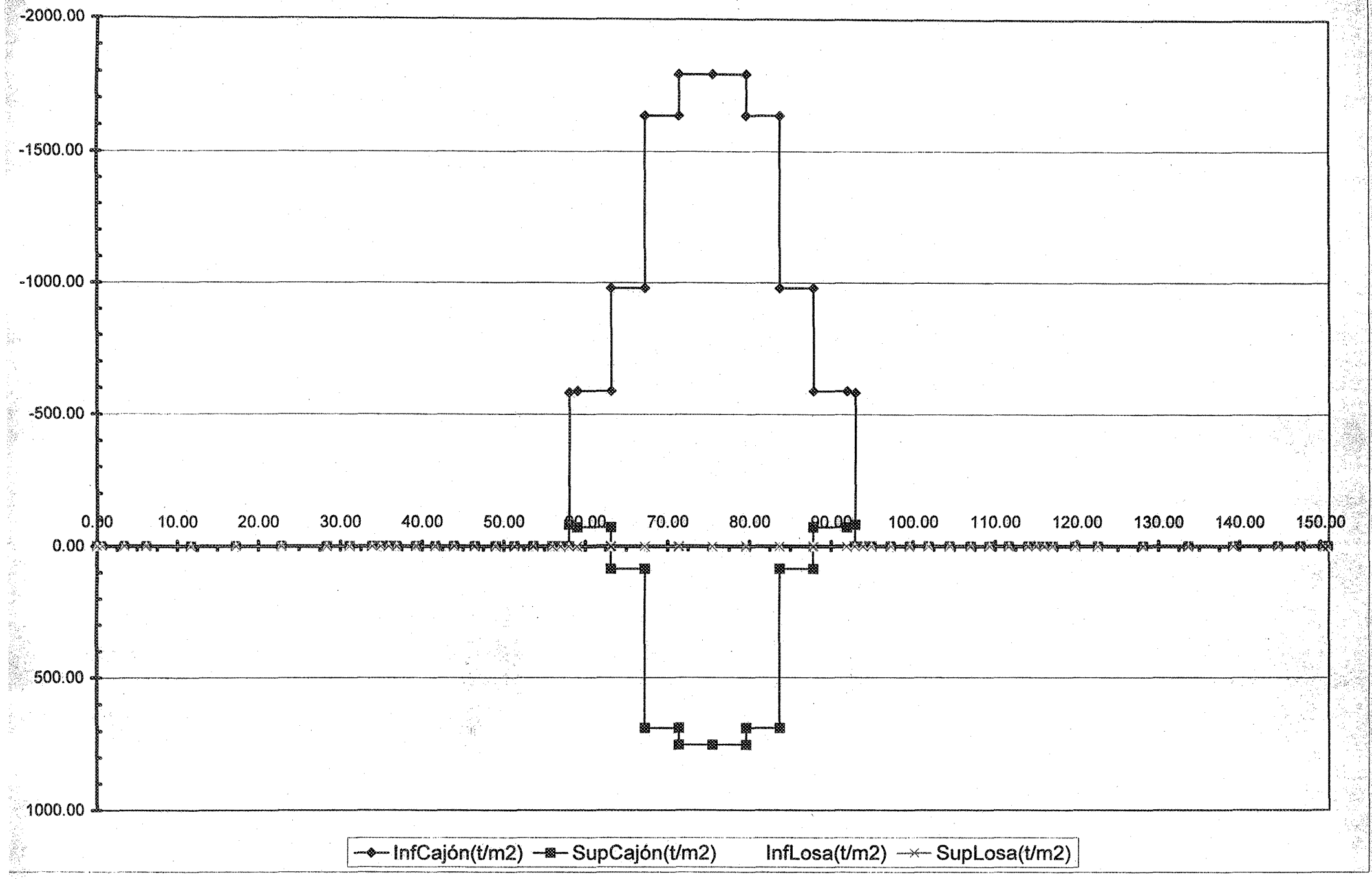


GRÁFICO DE ESFUERZOS

PP pretensado

GRÁFICO DE TENSIONES

pp pilares

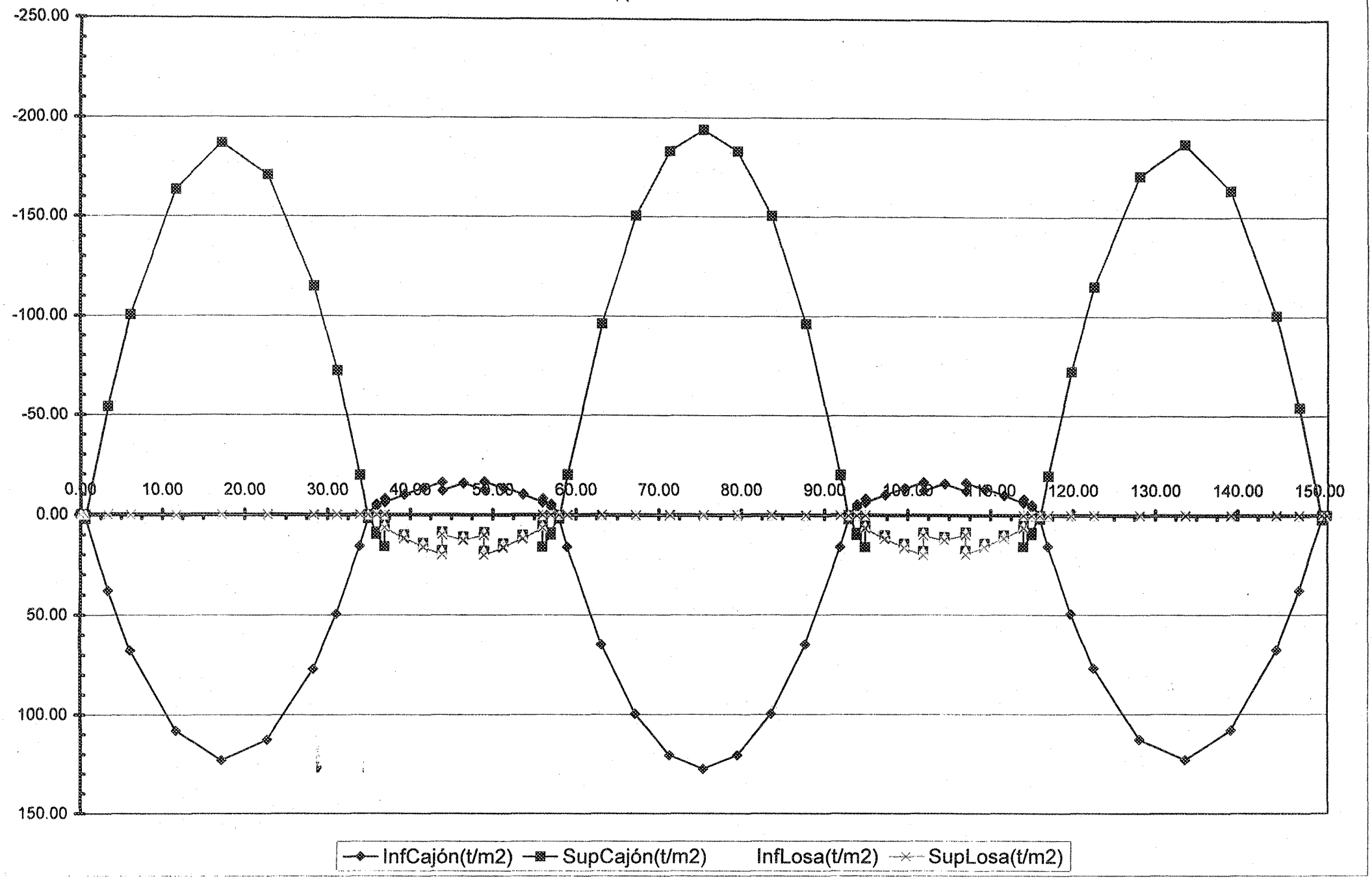


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Caida y alivio de pilares

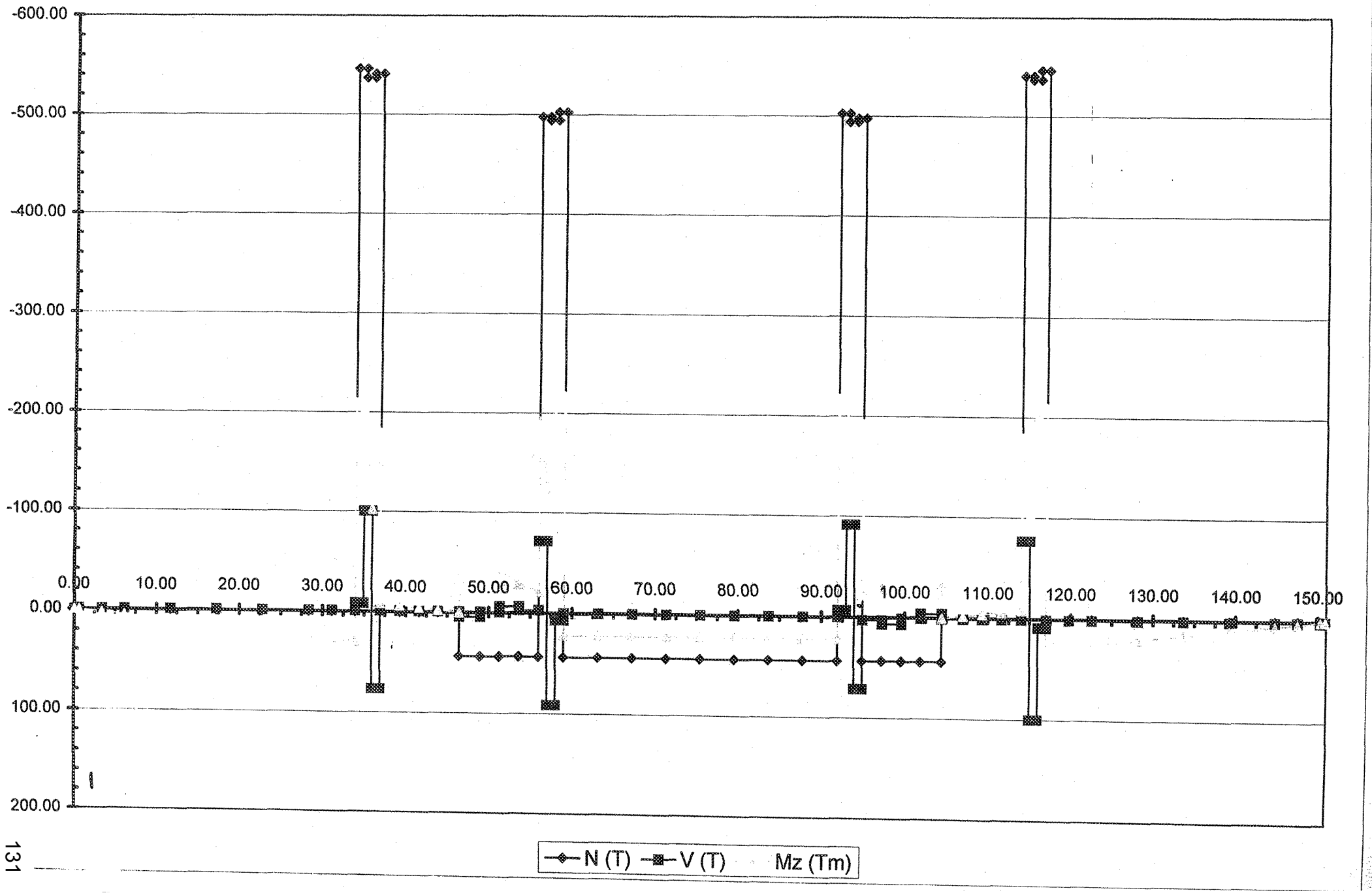


GRÁFICO DE TENSIONES

Caida y relleno de junta

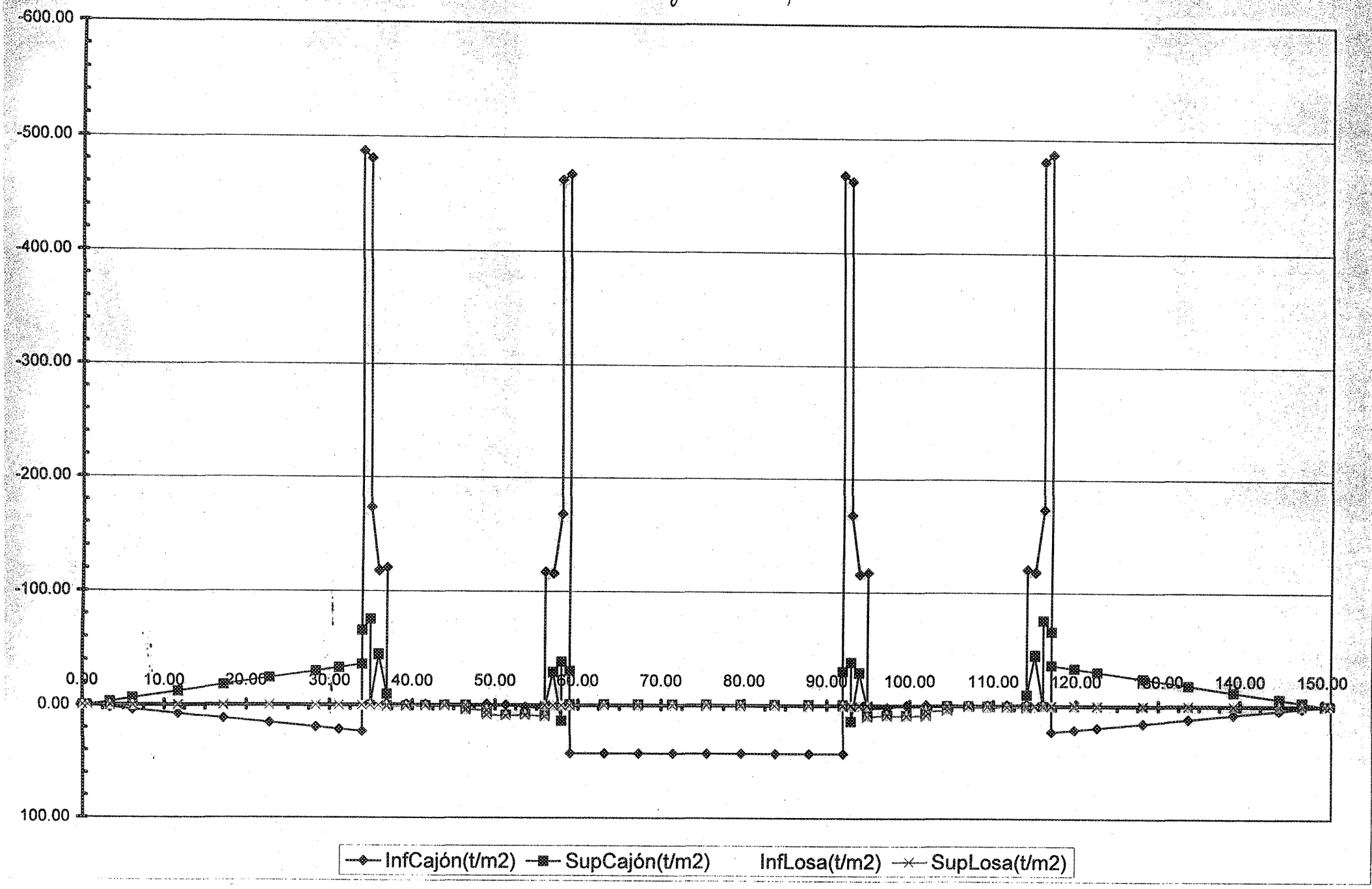


GRÁFICO DE ESFUERZOS

PP losa 4

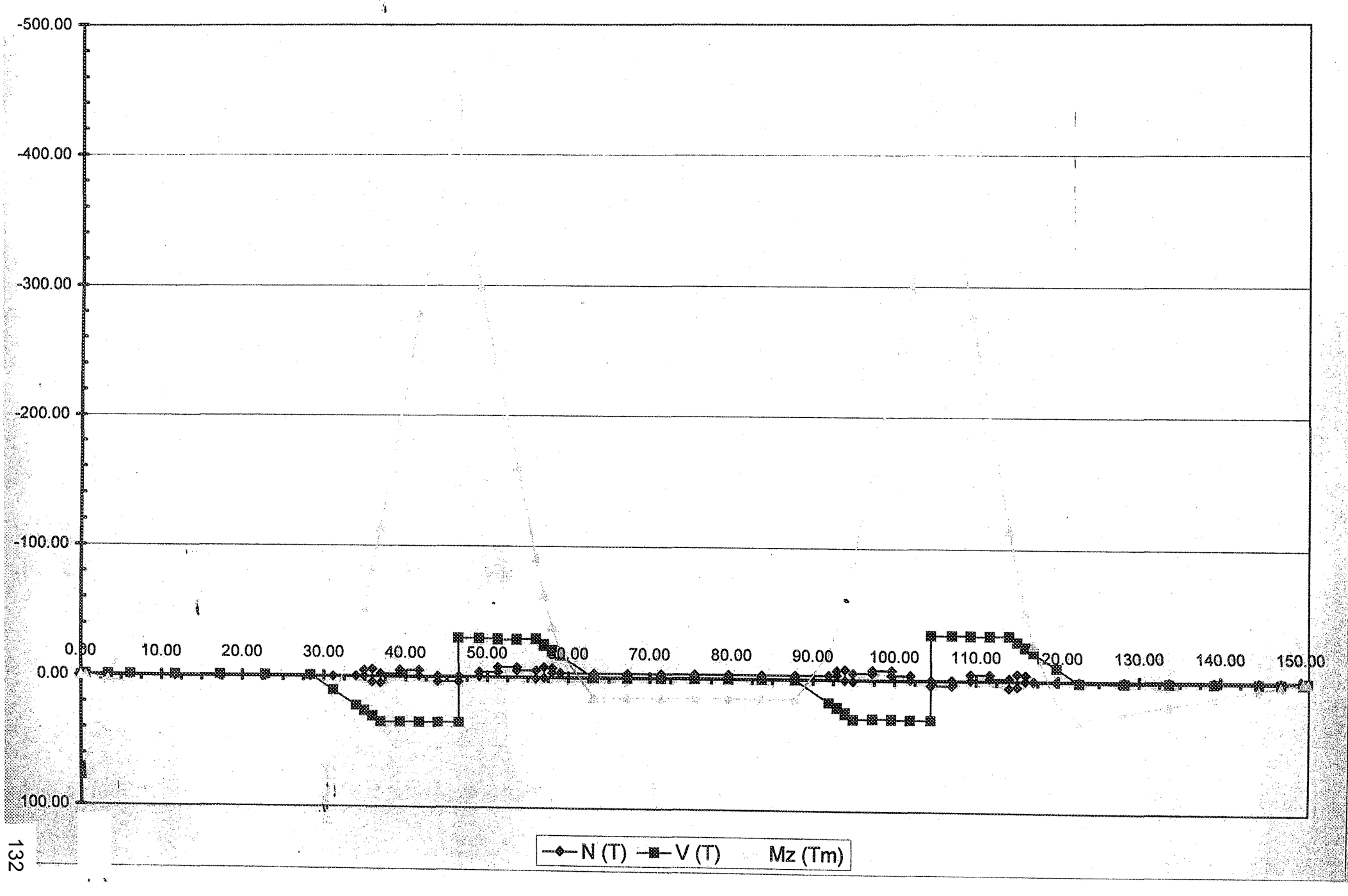


GRÁFICO DE TENSIONES

pp losa fase 2

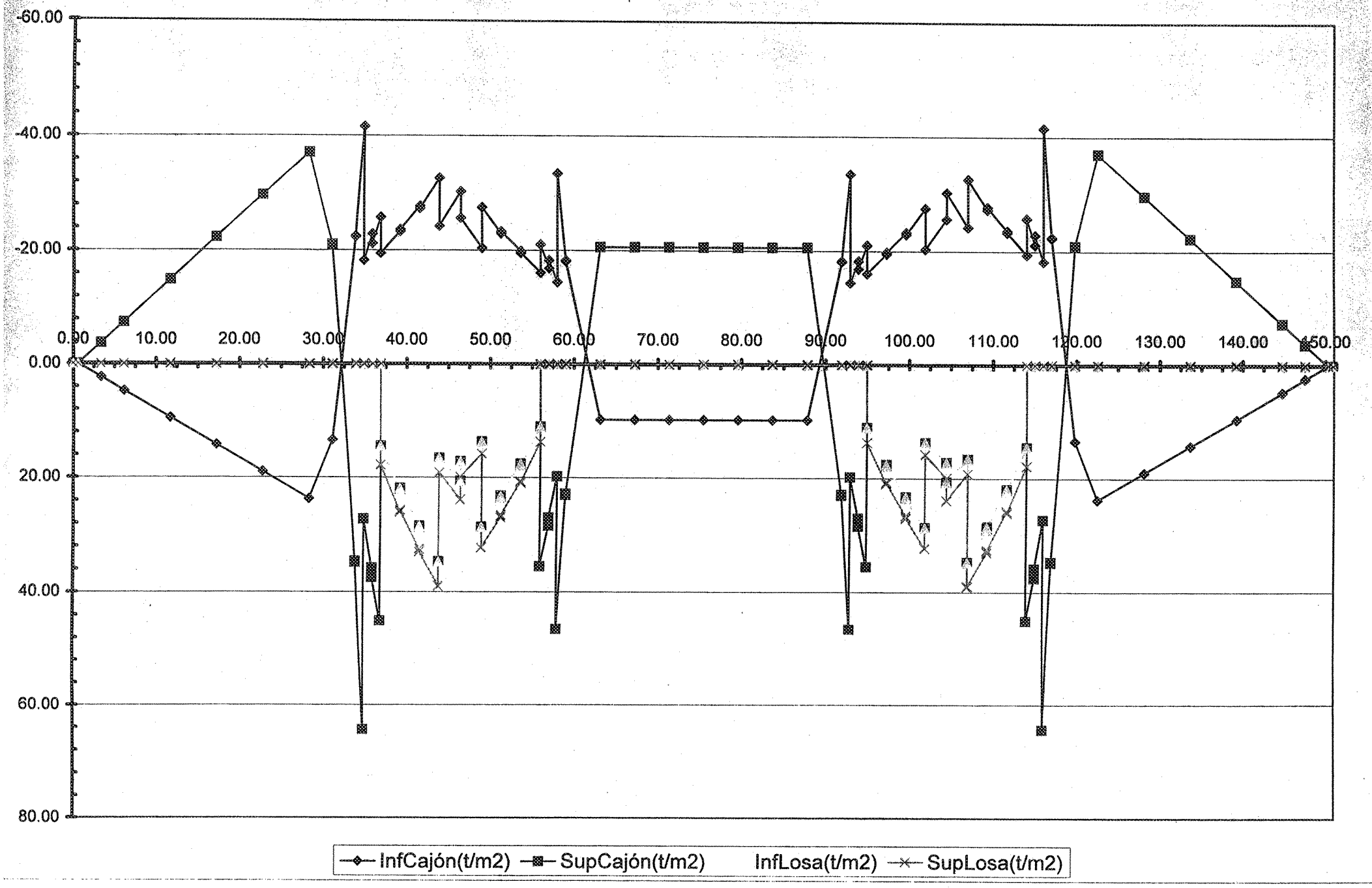


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Diagrama

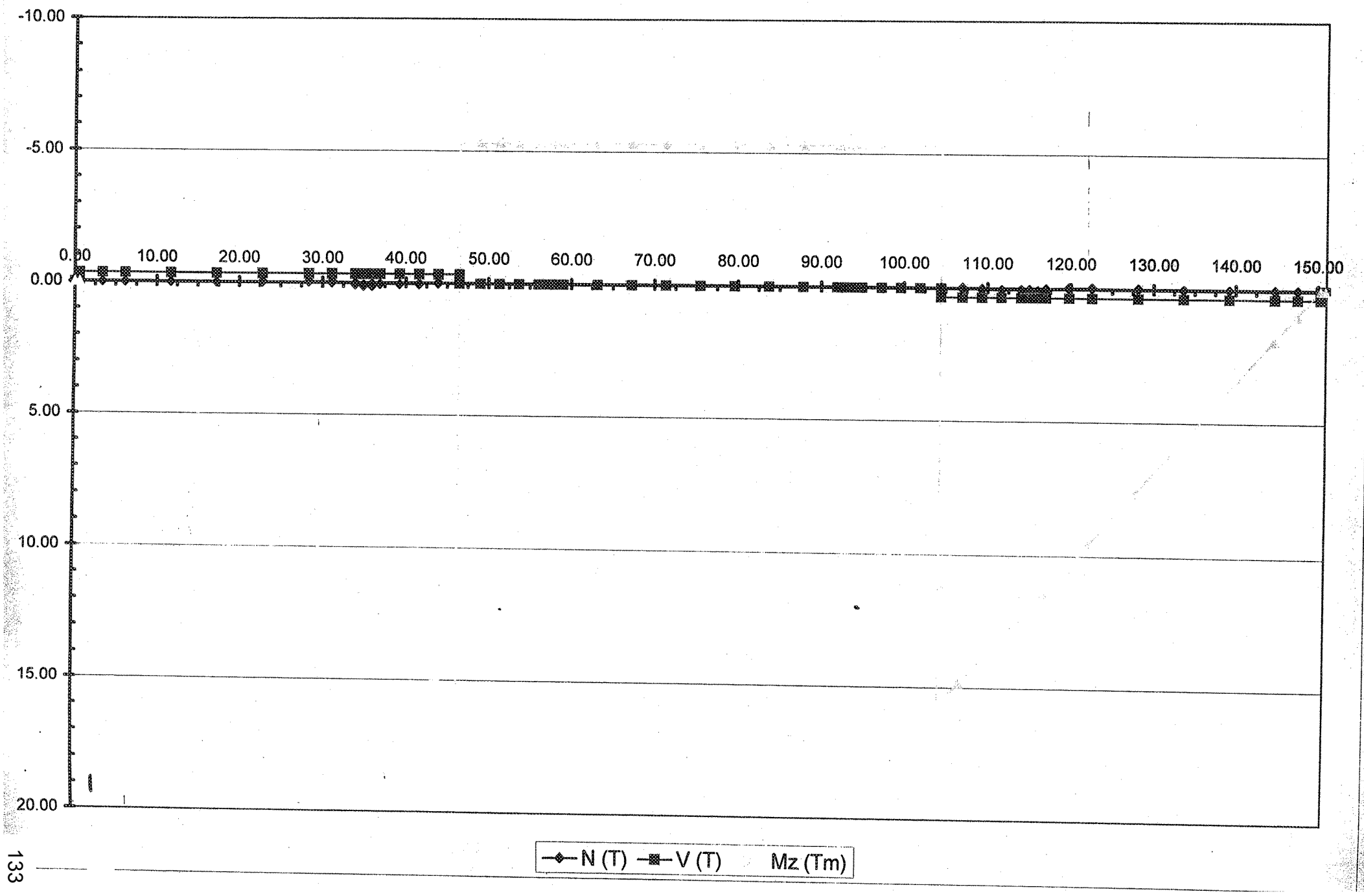


GRÁFICO DE TENSIONES

Desbloqueo

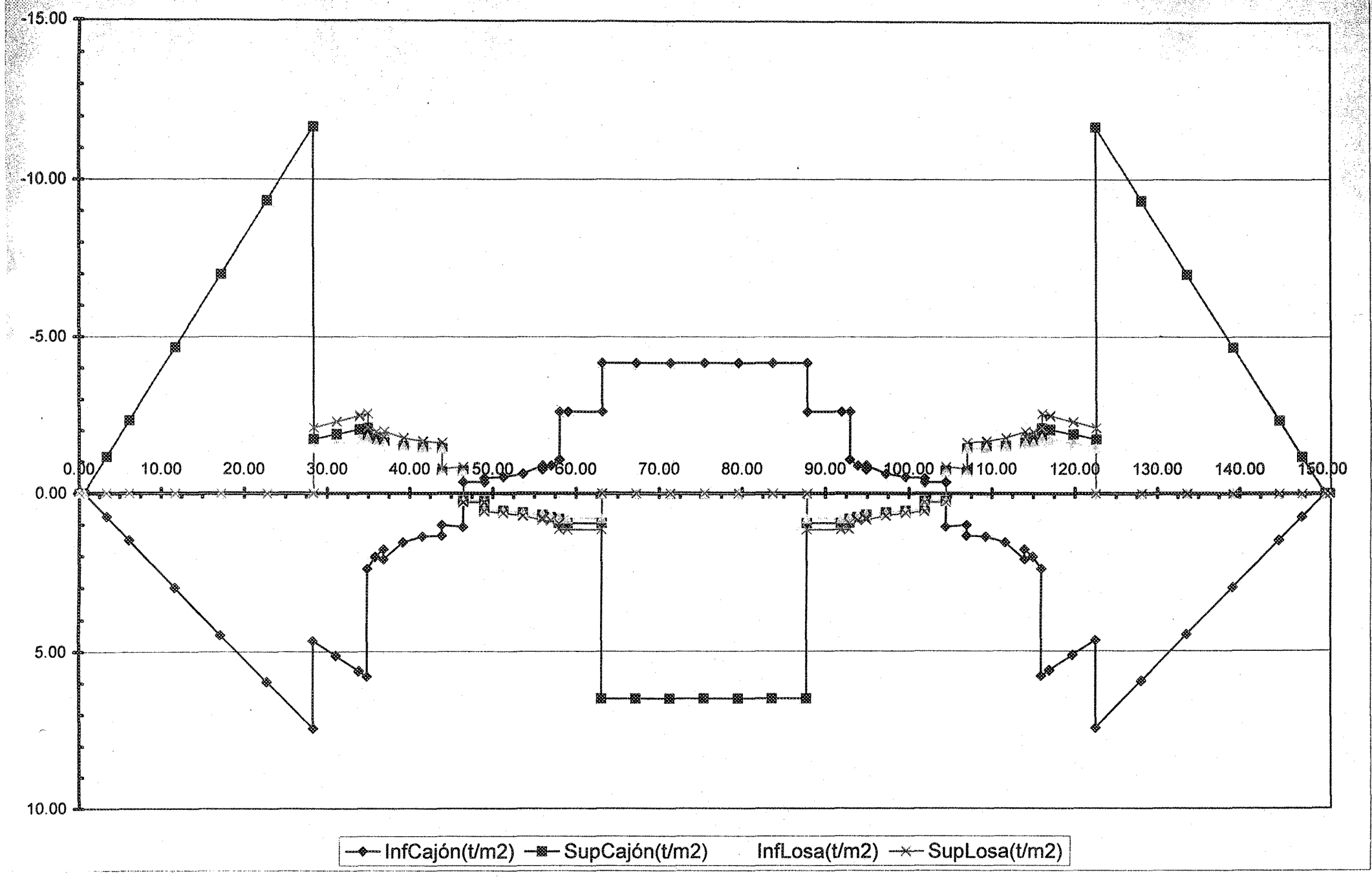


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Potencia continuidad v c (2 pilas por lado)

GRÁFICO DE TENSIONES

Puntos de continidad una cada 20 cm aprox.

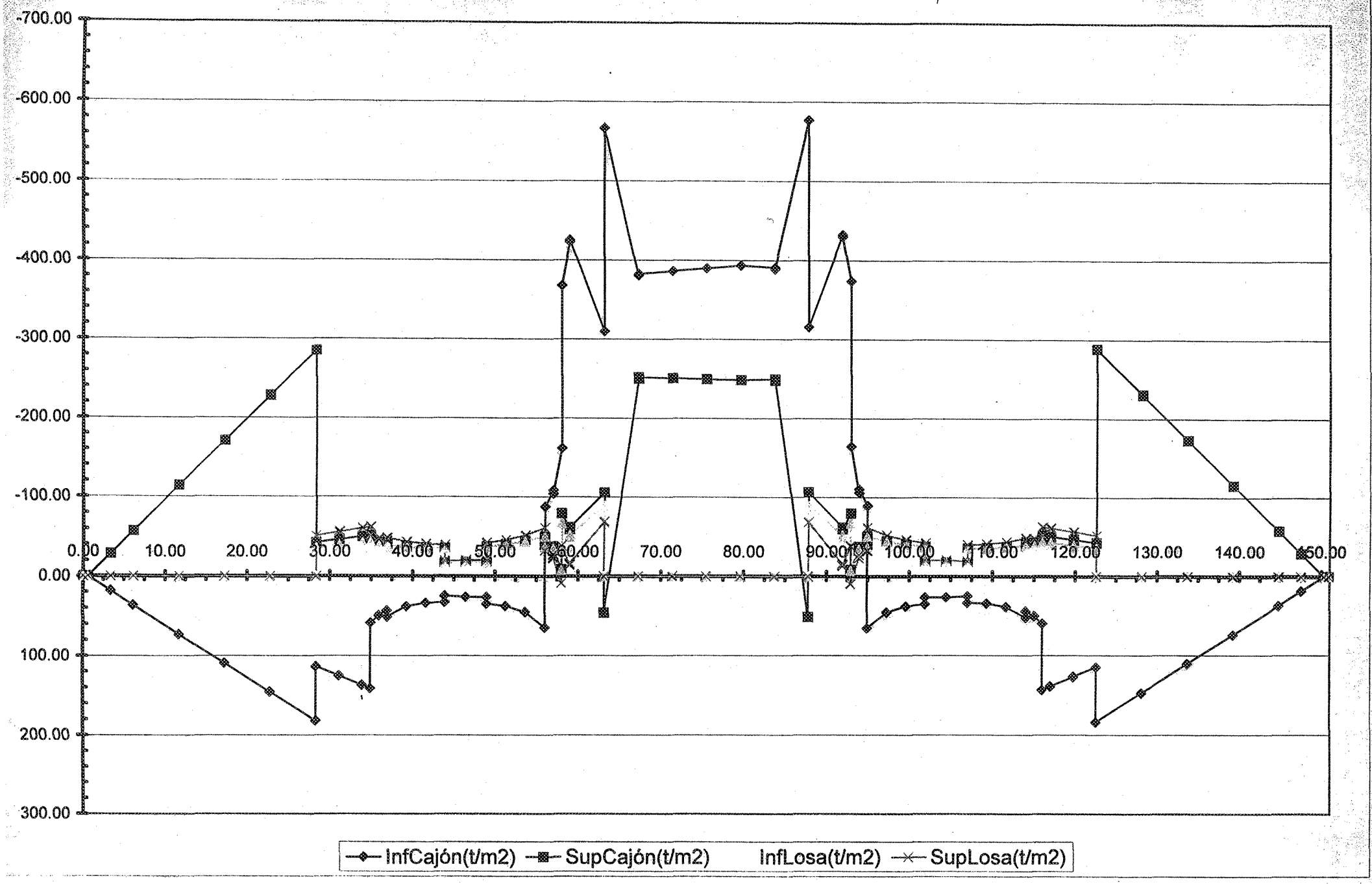


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Puntos continidad una cada 20 cm aprox.

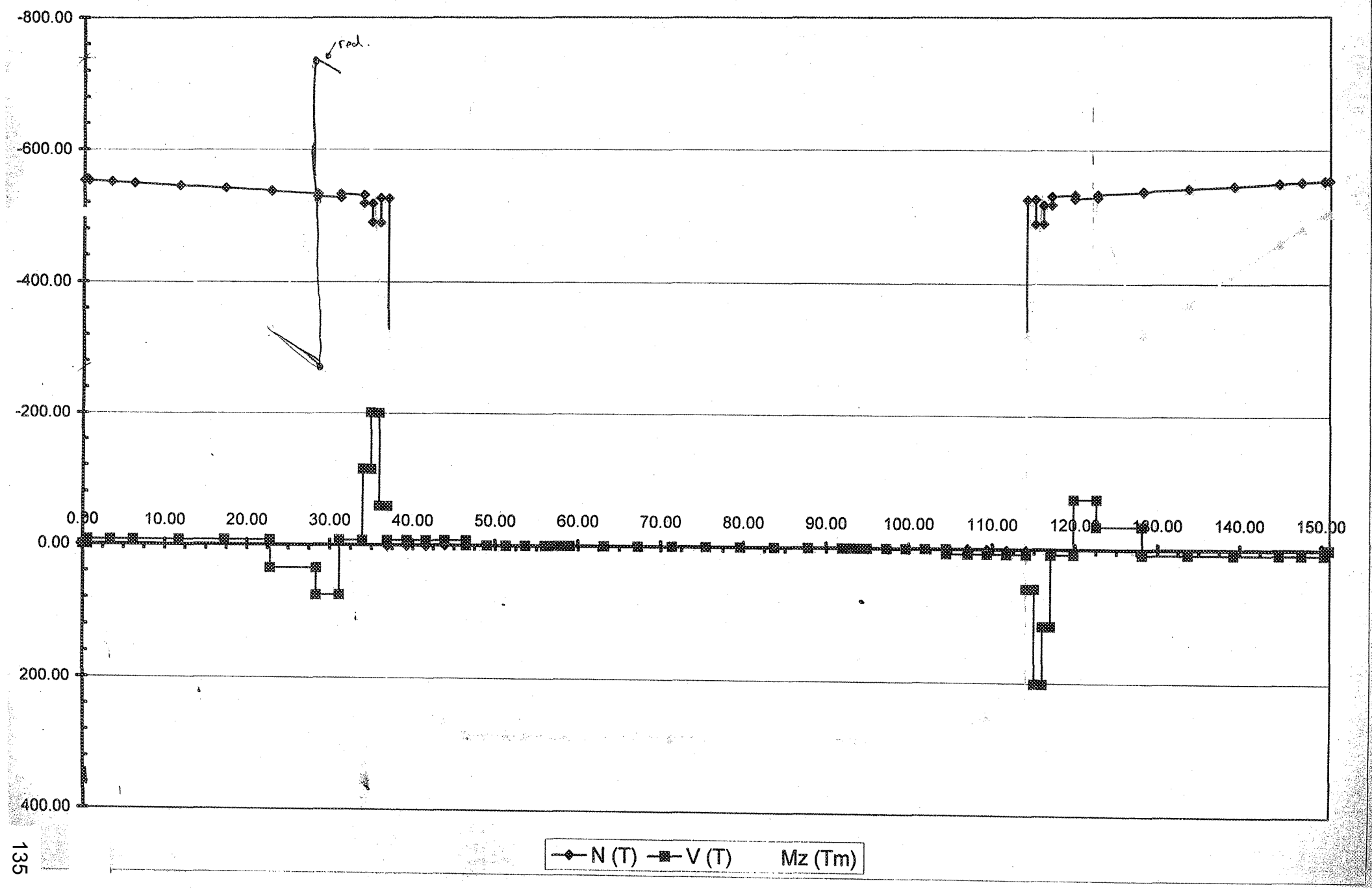


GRÁFICO DE TENSIONES

Portada de continuidad transversal (28 días por 1 día)

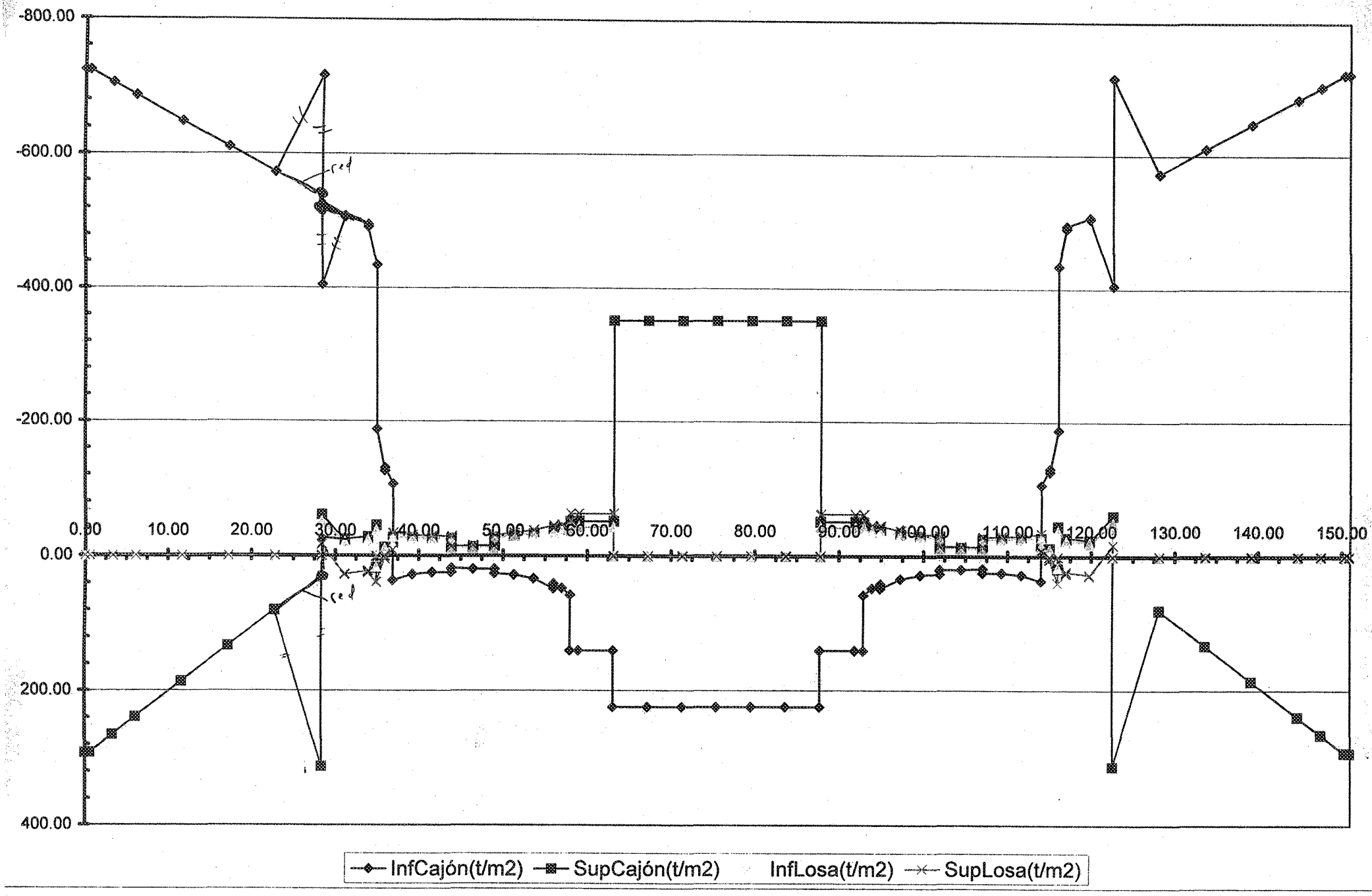


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Portada losa (28 días por 1 día)

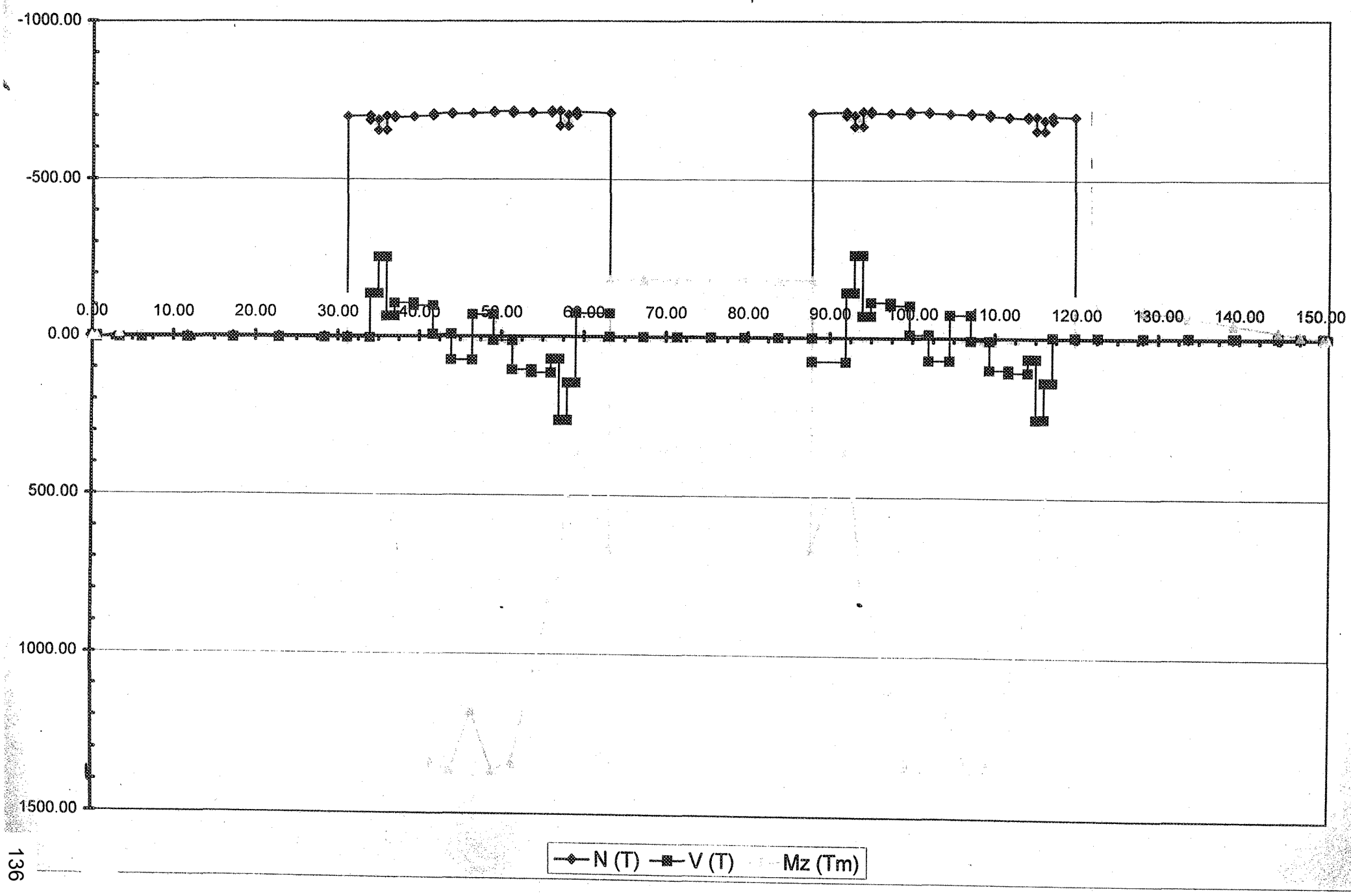


GRÁFICO DE TENSIONES

parcelado losa (Z Ø19 por Pilas)

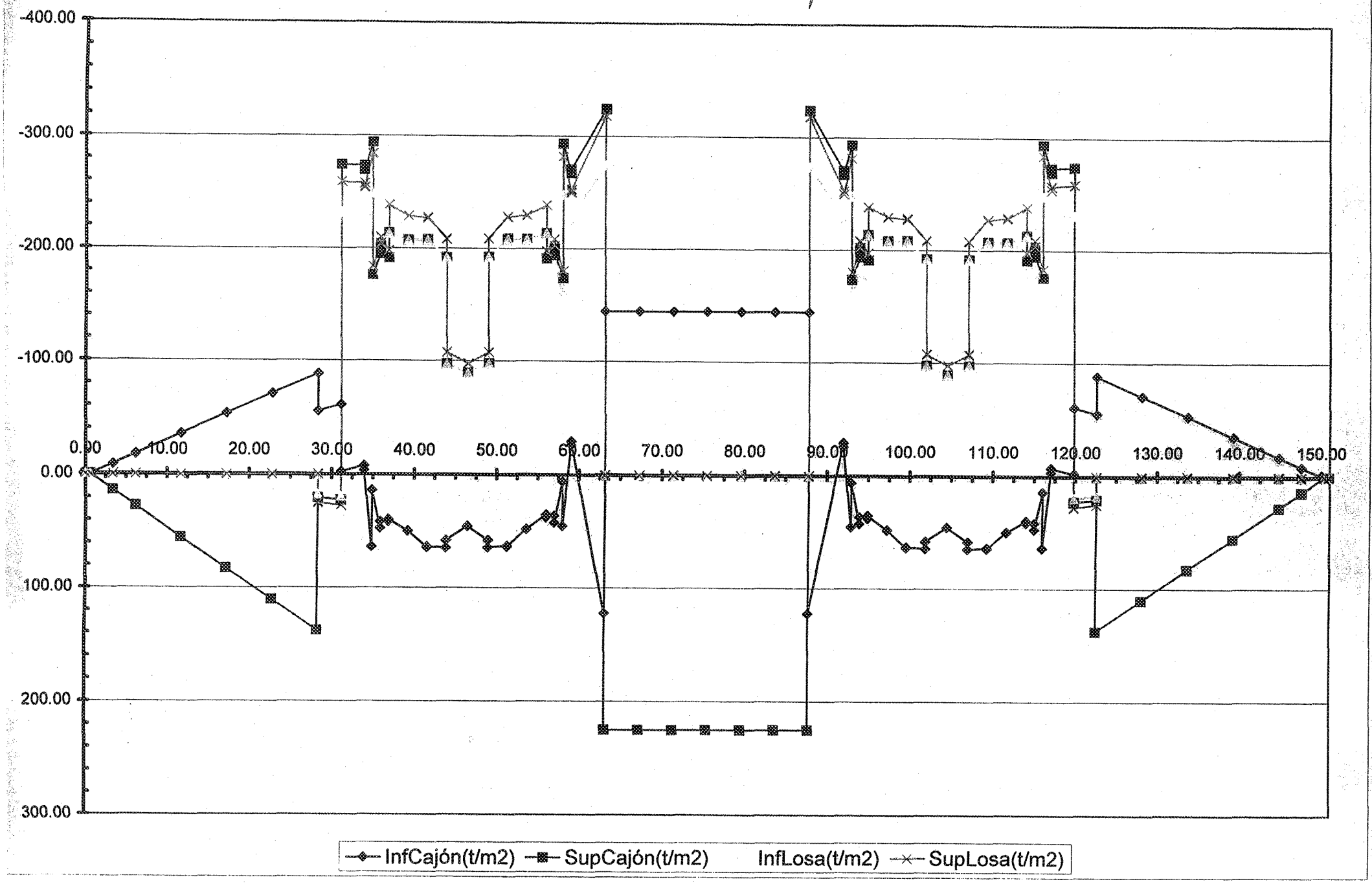


GRÁFICO DE ESFUERZOS

peso propio resto de losa

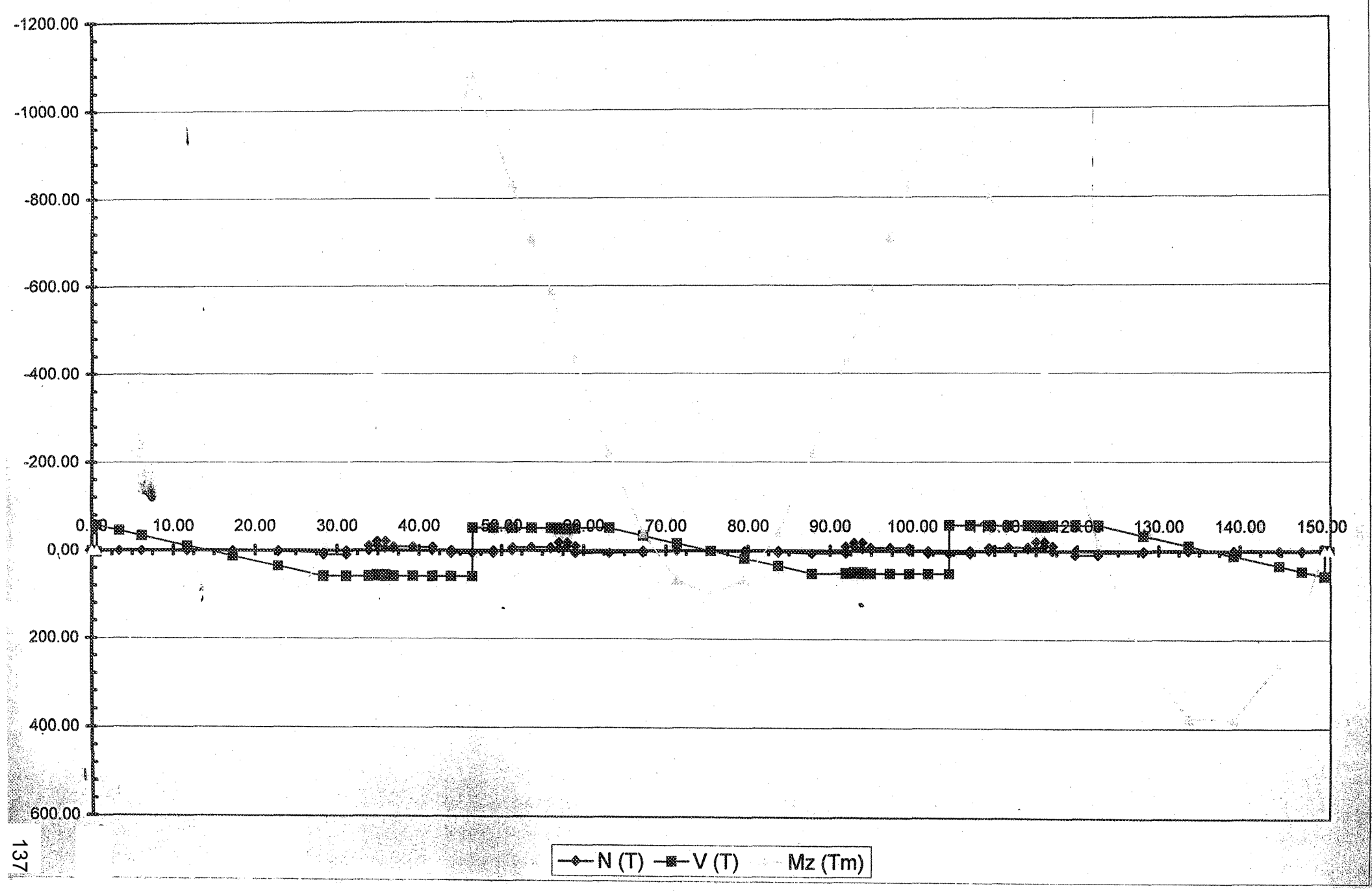


GRÁFICO DE TENSIONES

pp sobre losa

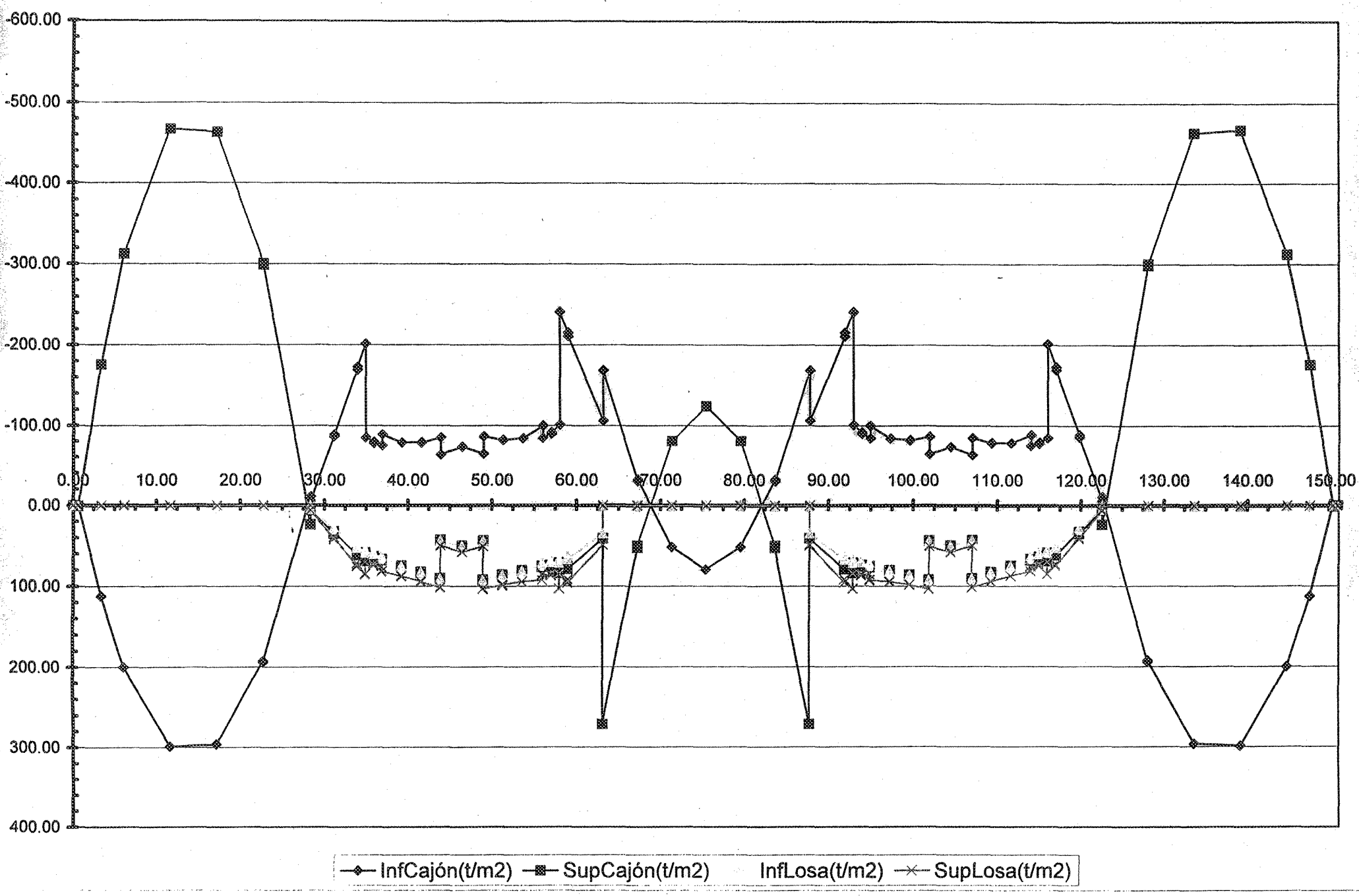


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Palanca s.c. (7φ16+7φ19 por lado)

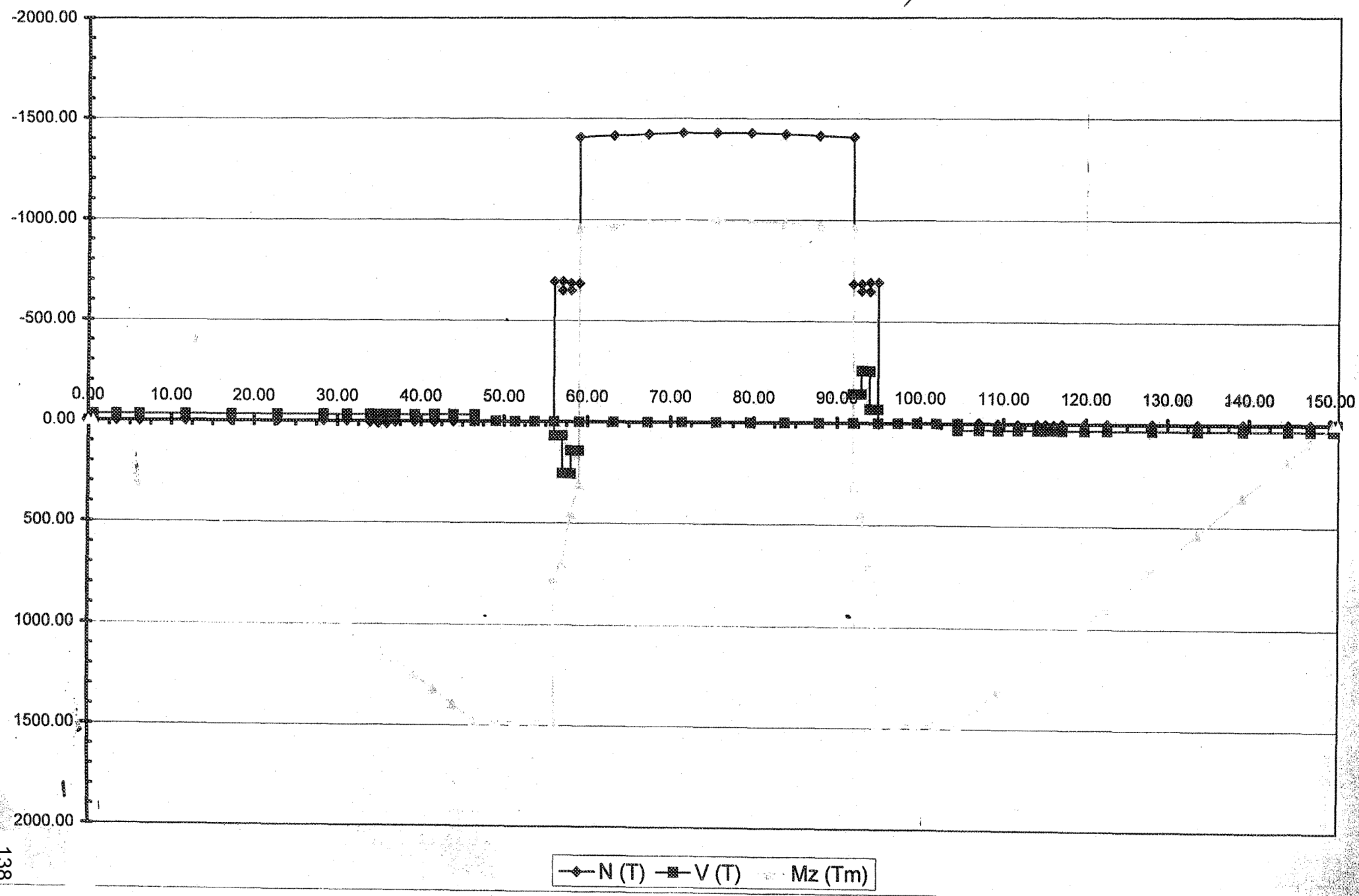


GRÁFICO DE TENSIONES

Postesado de v.c (2 ø19 + 2 ø19 por 1 vaina)

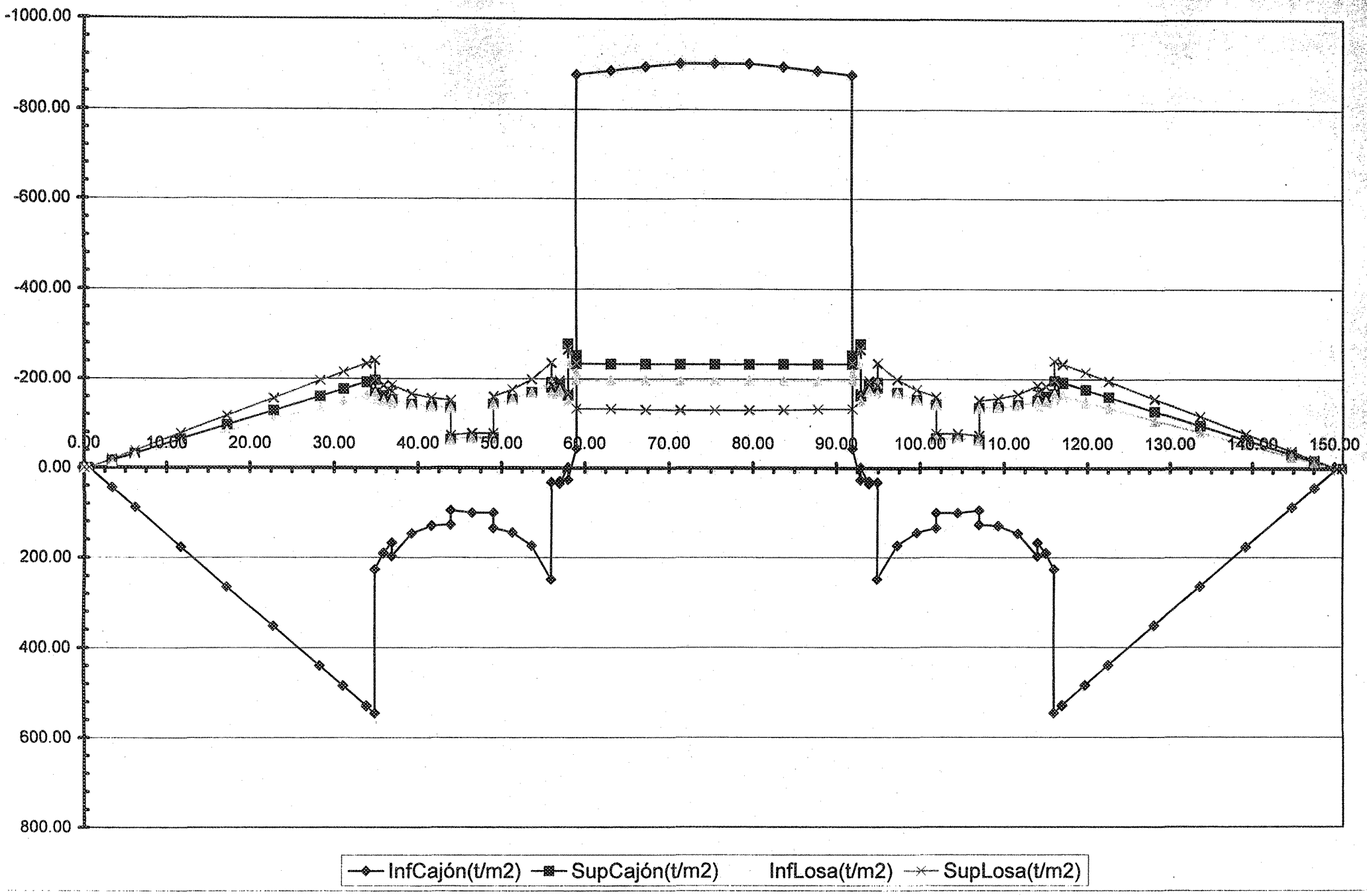


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Postesado de v. int (2 ø19 + 2 ø19 por 1 vaina)

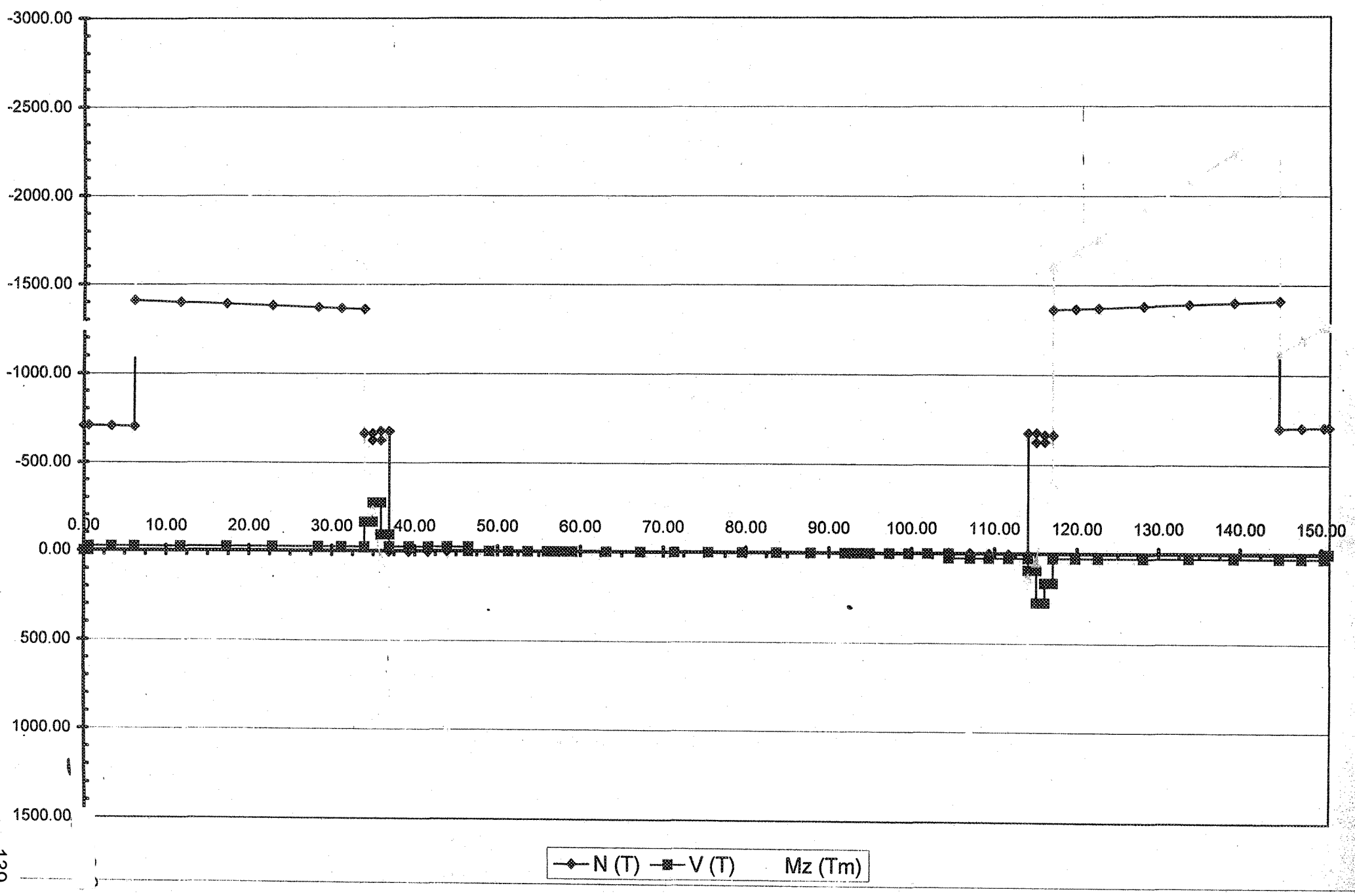


GRÁFICO DE TENSIONES

Pantalla de v. lat (2ø19 + 2ø19 por l.do)

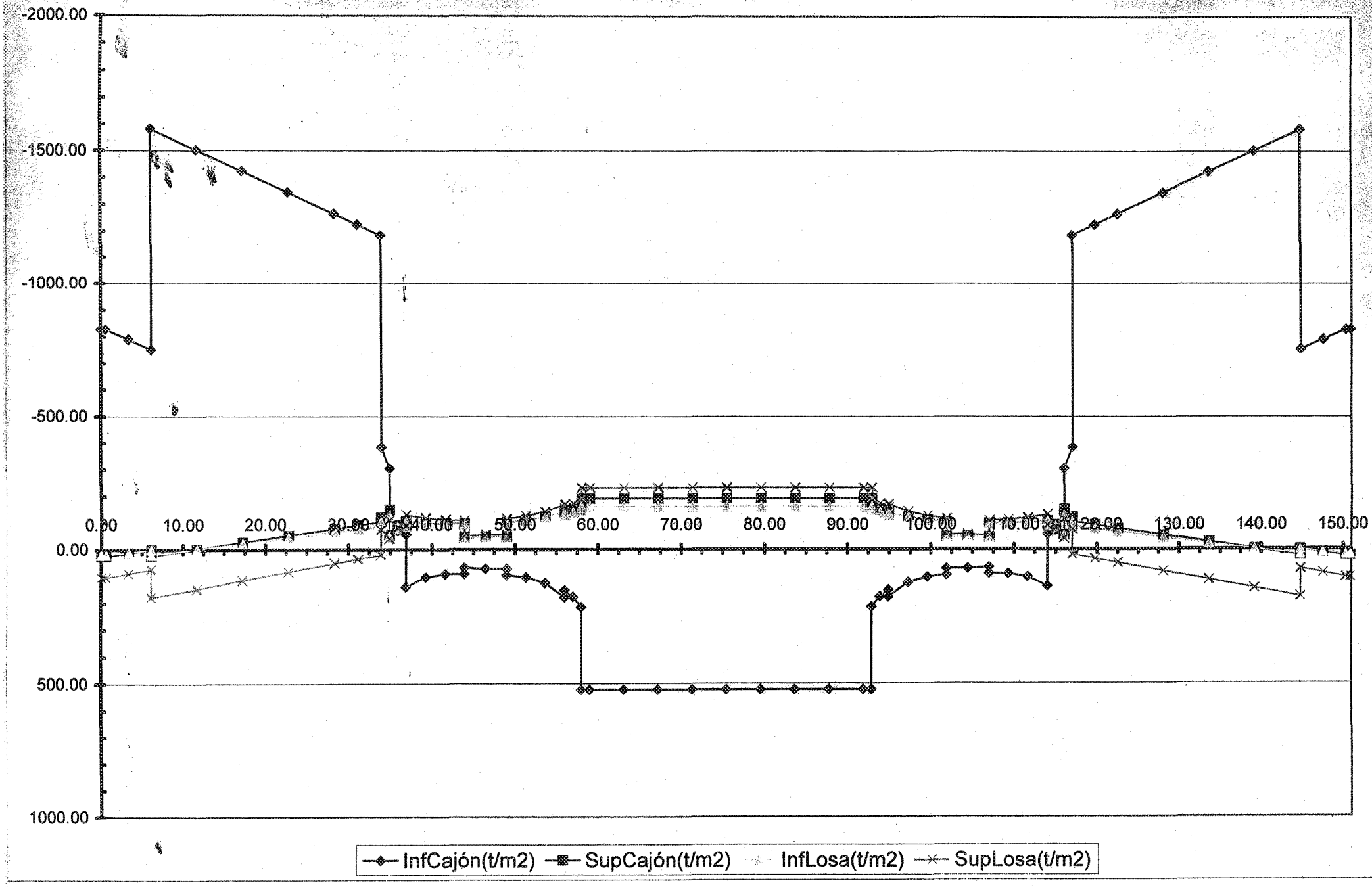


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Pantalla de losa (4ø19 + 7ø19 por l.do)

GRÁFICO DE TENSIONES

Portada de losa (4 g/m + 2 g/m por lado)

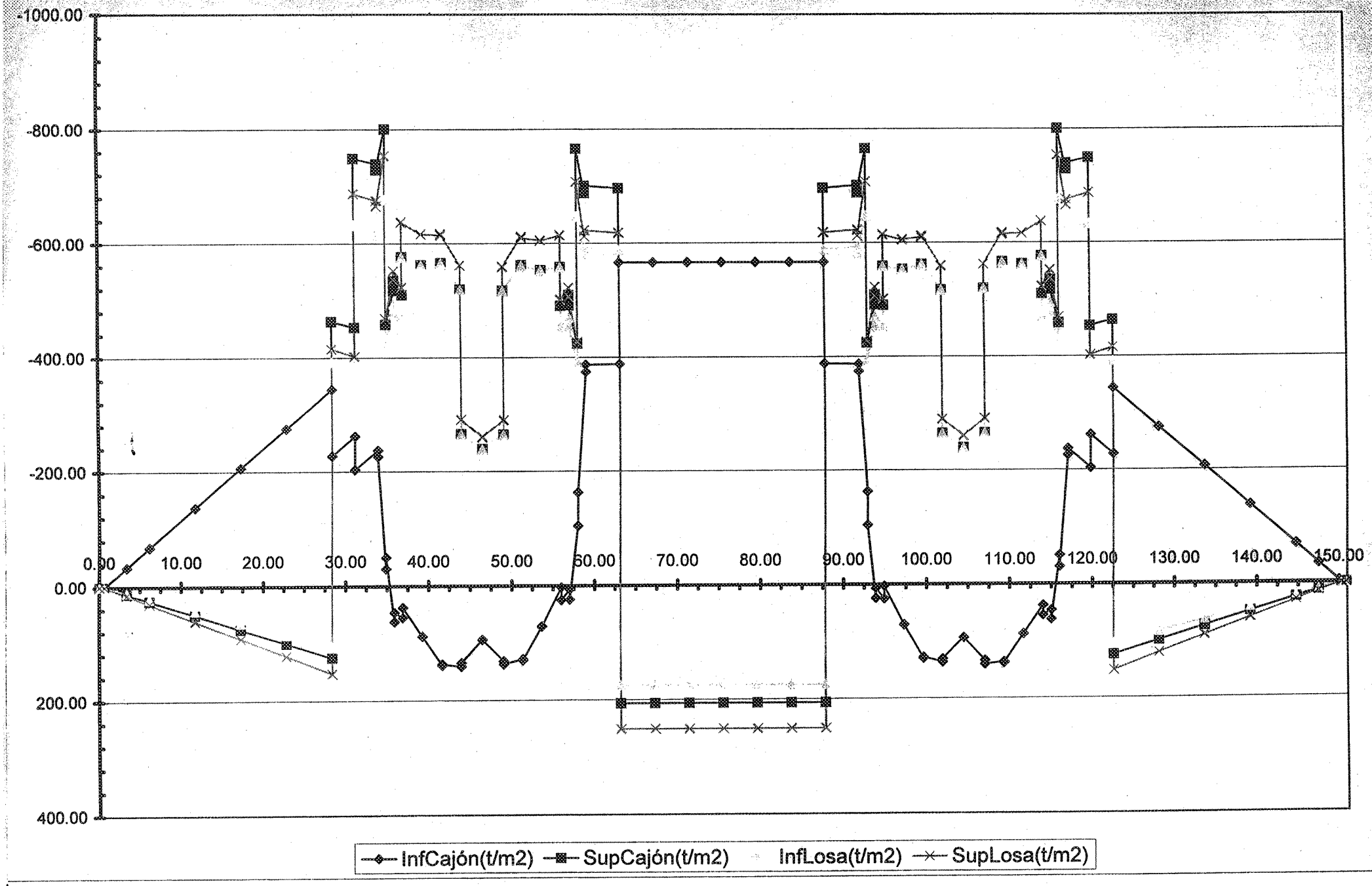


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Gradiente

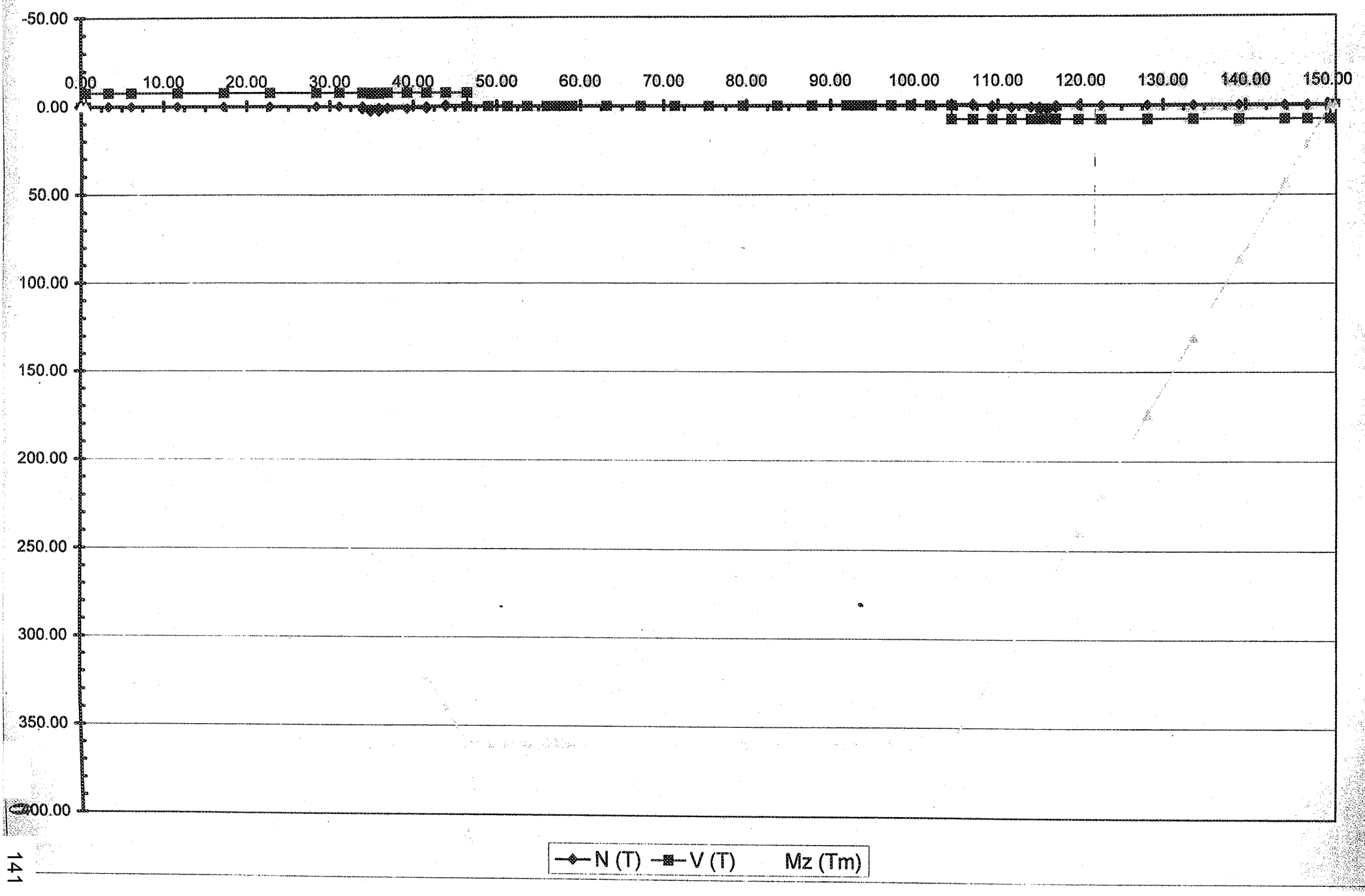


GRÁFICO DE TENSIONES

Gradiente

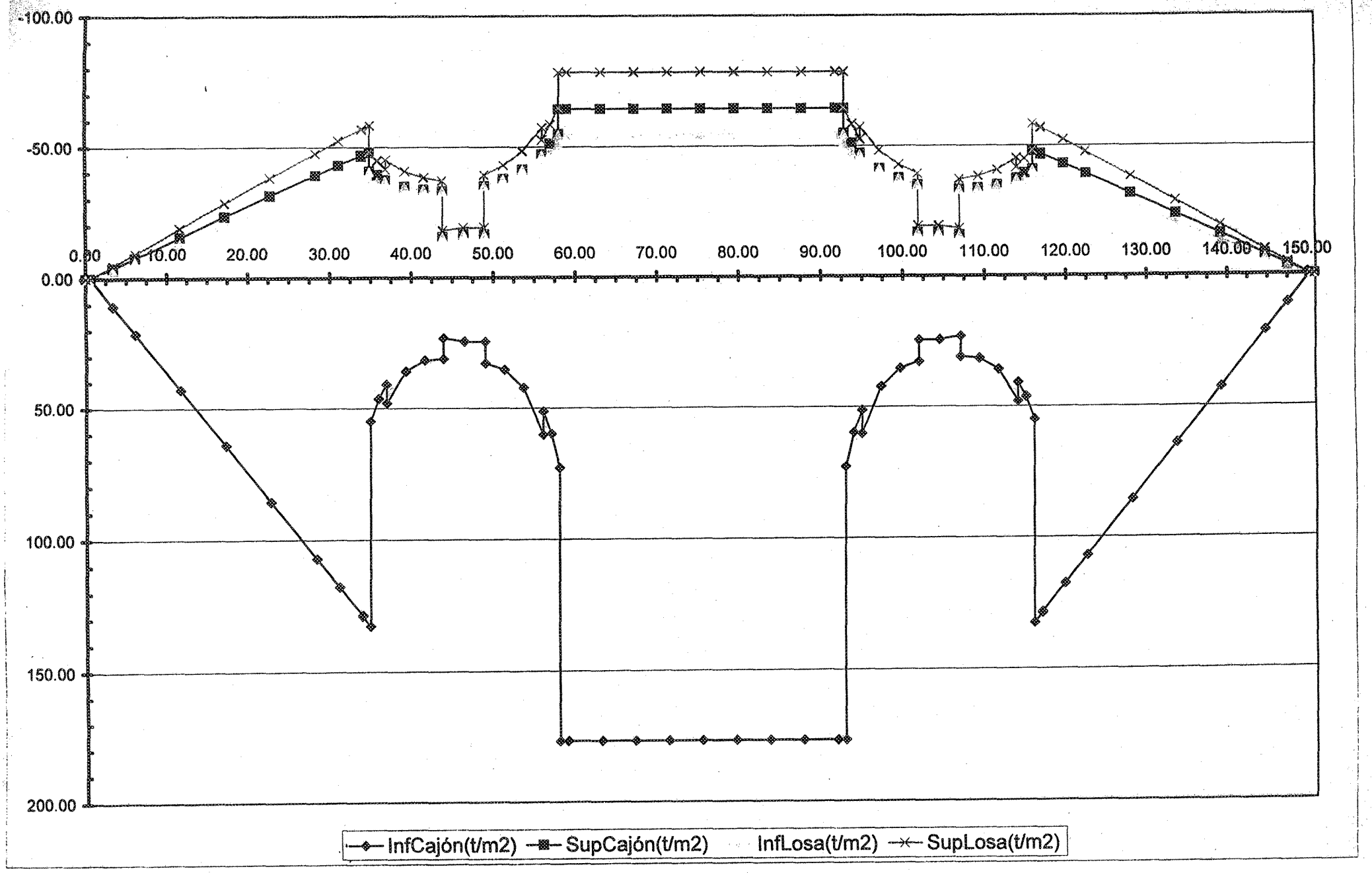


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Cargas Muertas

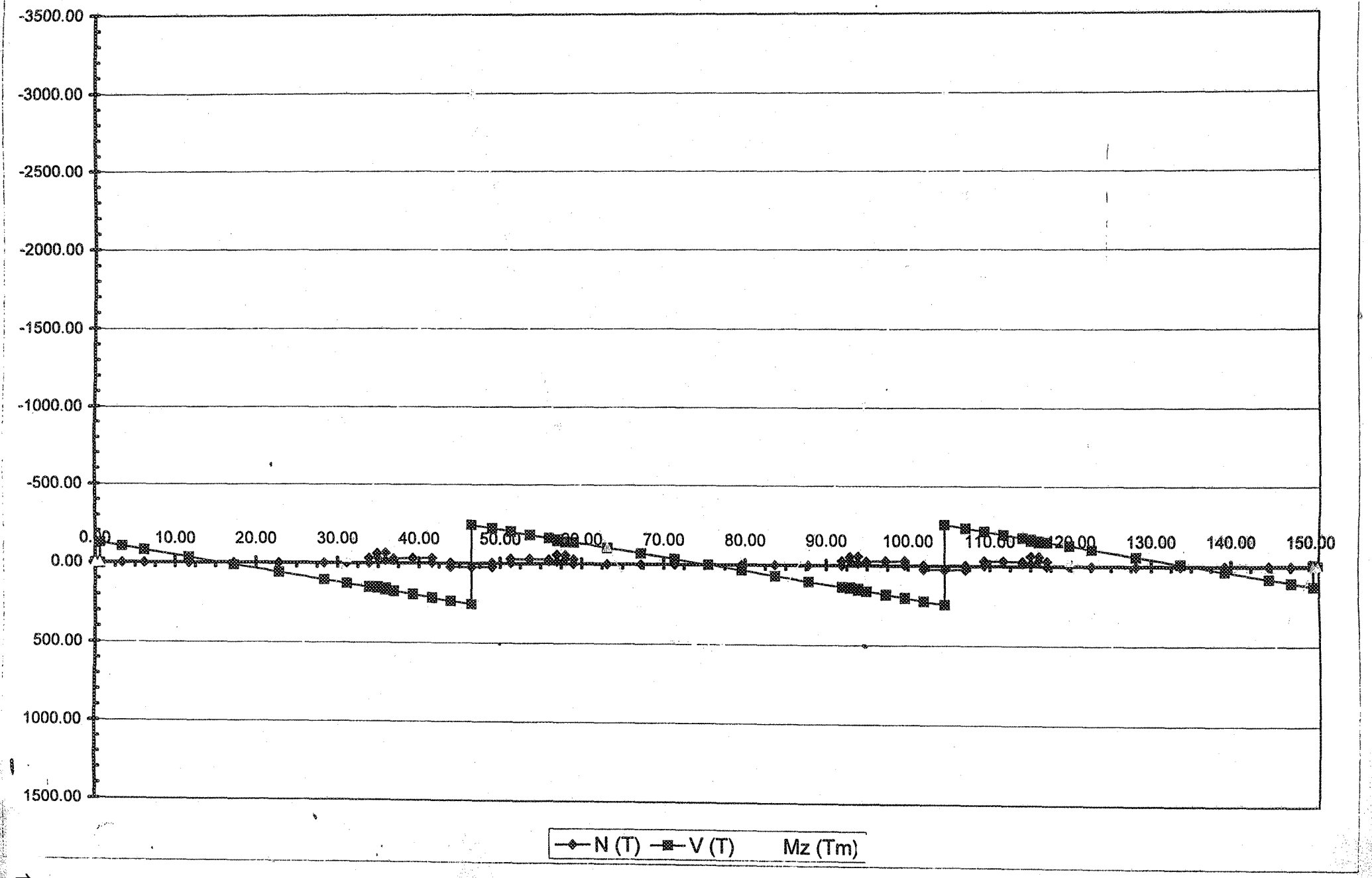


GRÁFICO DE TENSIONES

Cargas Muertas

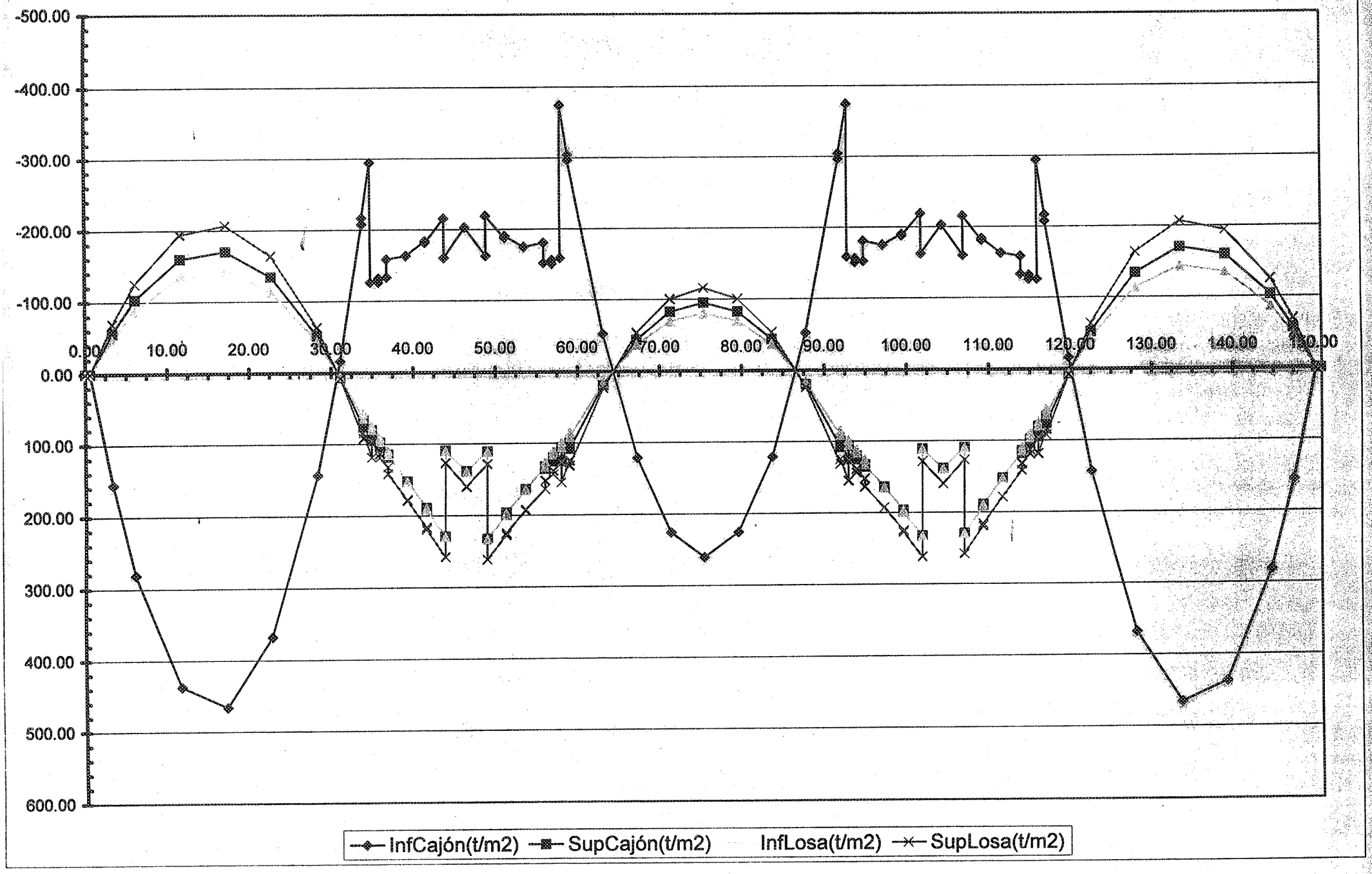


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Incremento de balasto (+ 30%)

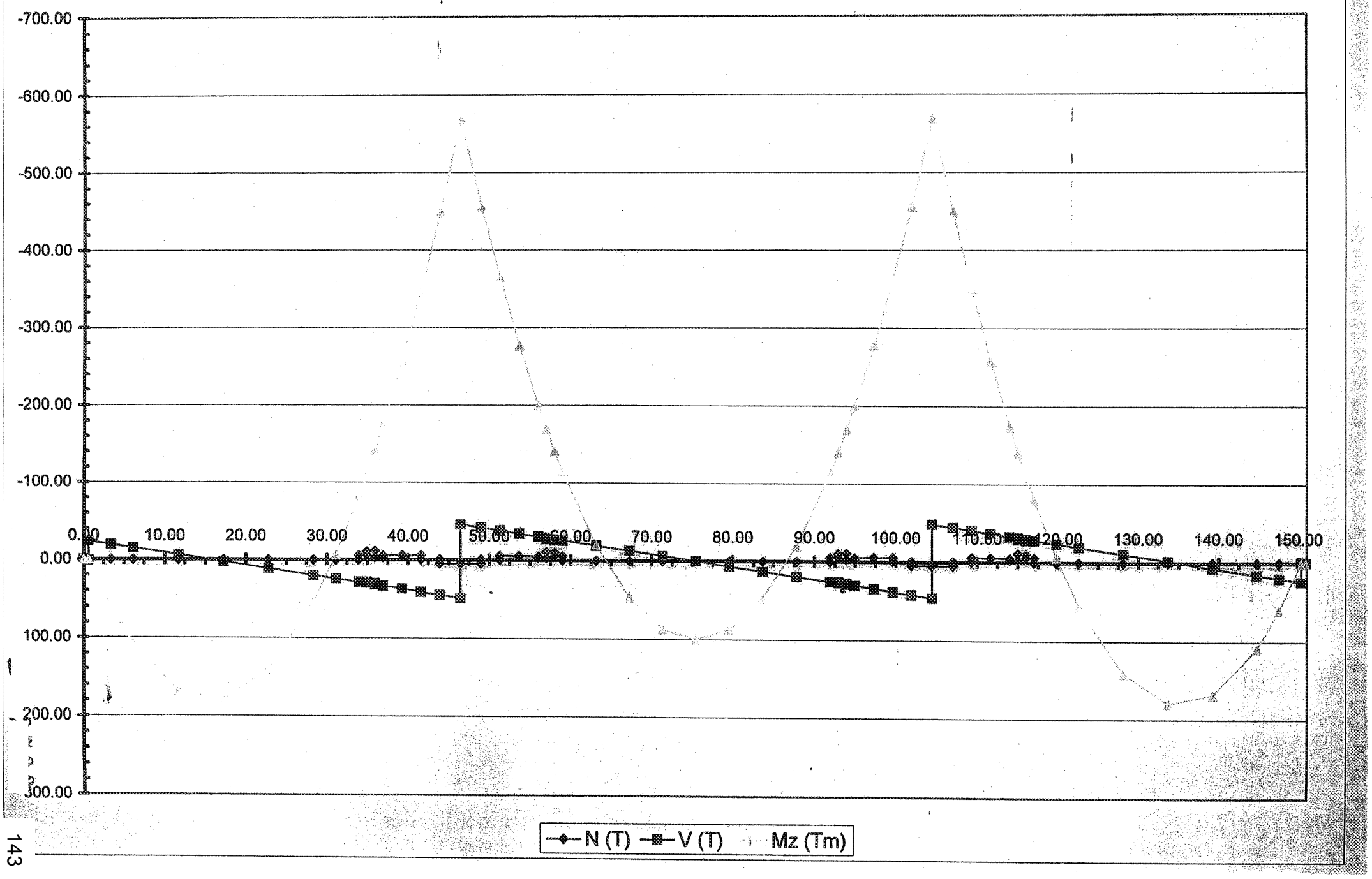


GRÁFICO DE TENSIONES

Incremento de balasto (+30%)

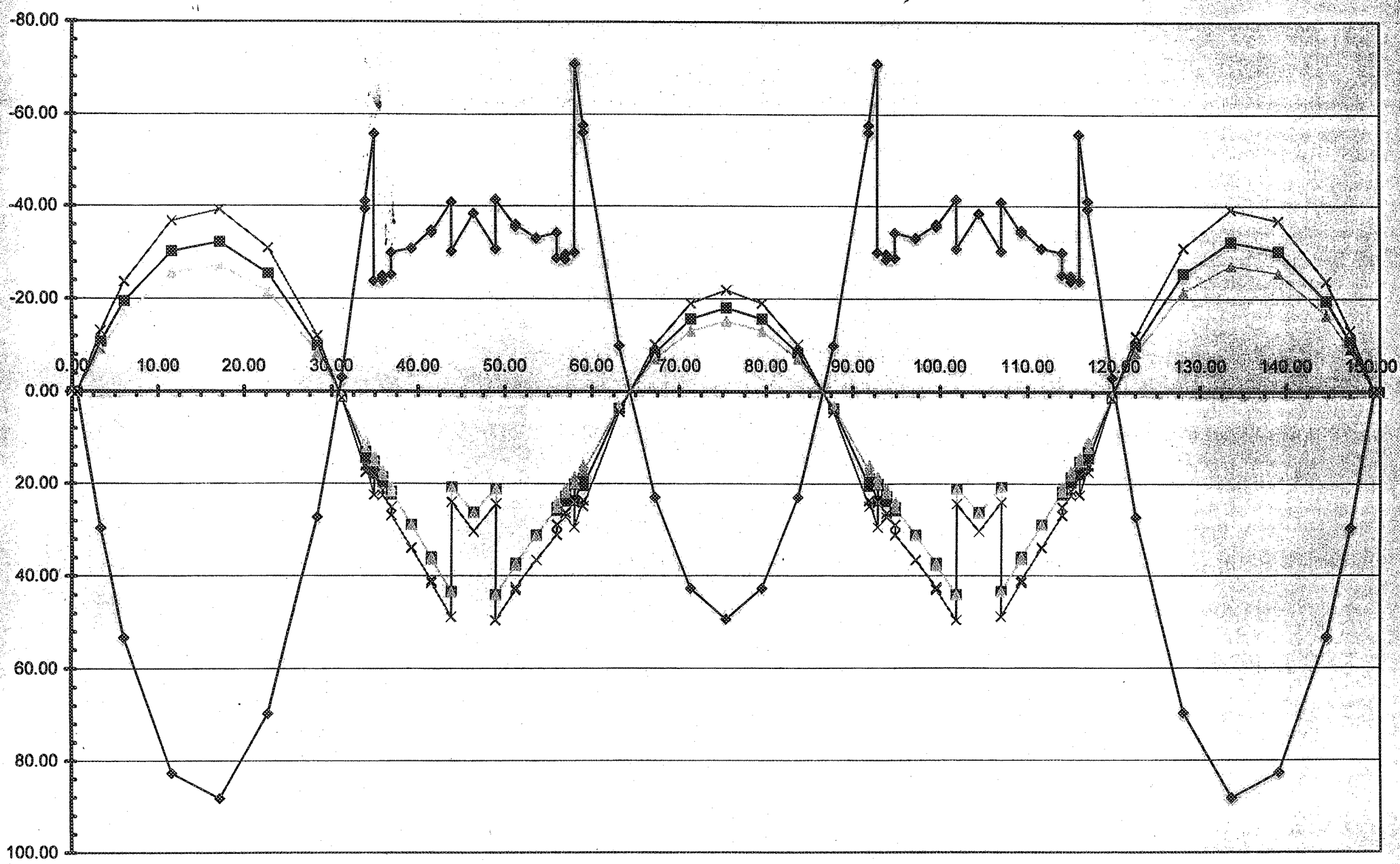


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Sc para M+ (cuvda)

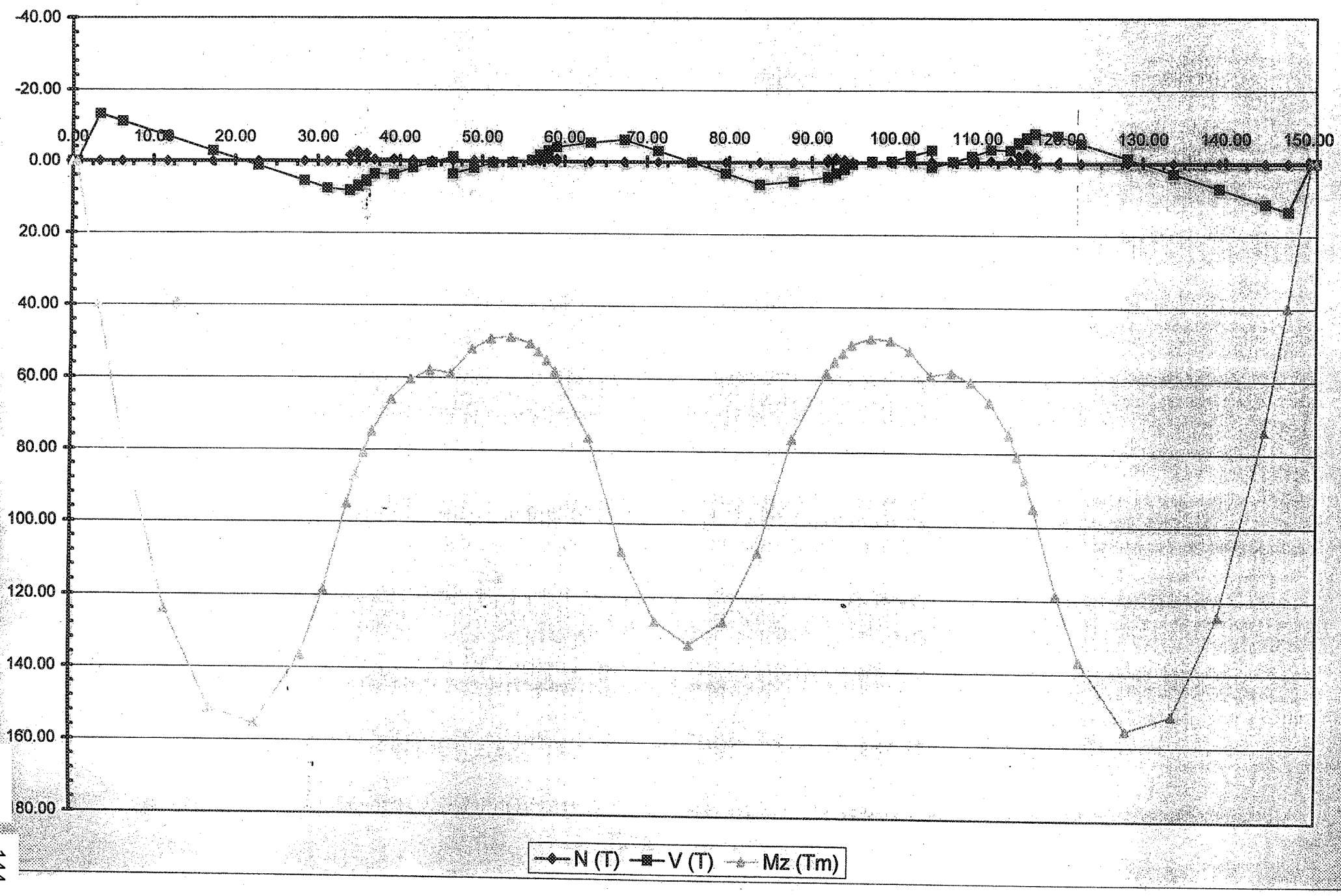


GRÁFICO DE TENSIONES

Se en pares (envolvente) M+

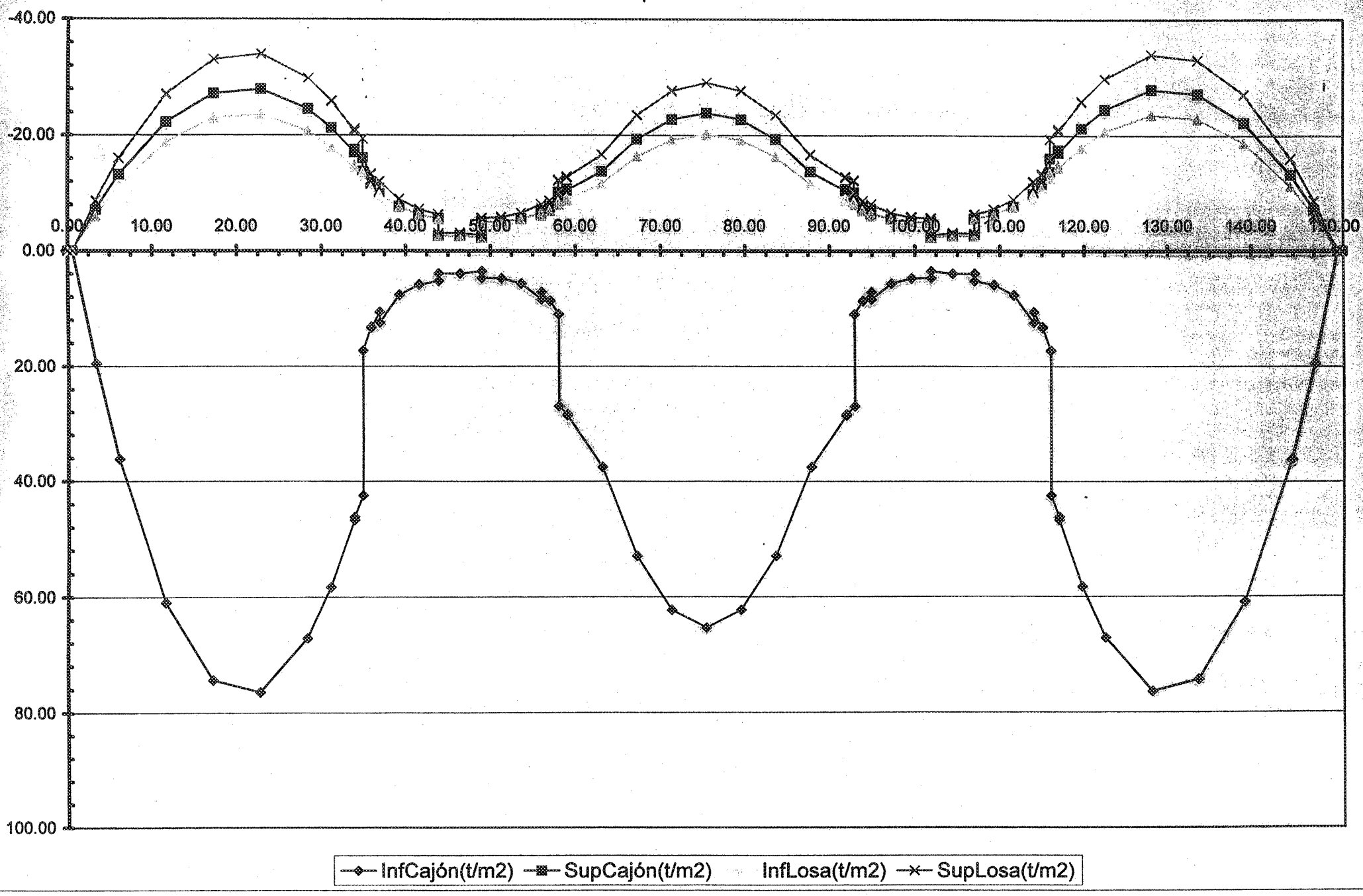


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Sc pares envola. (M-)

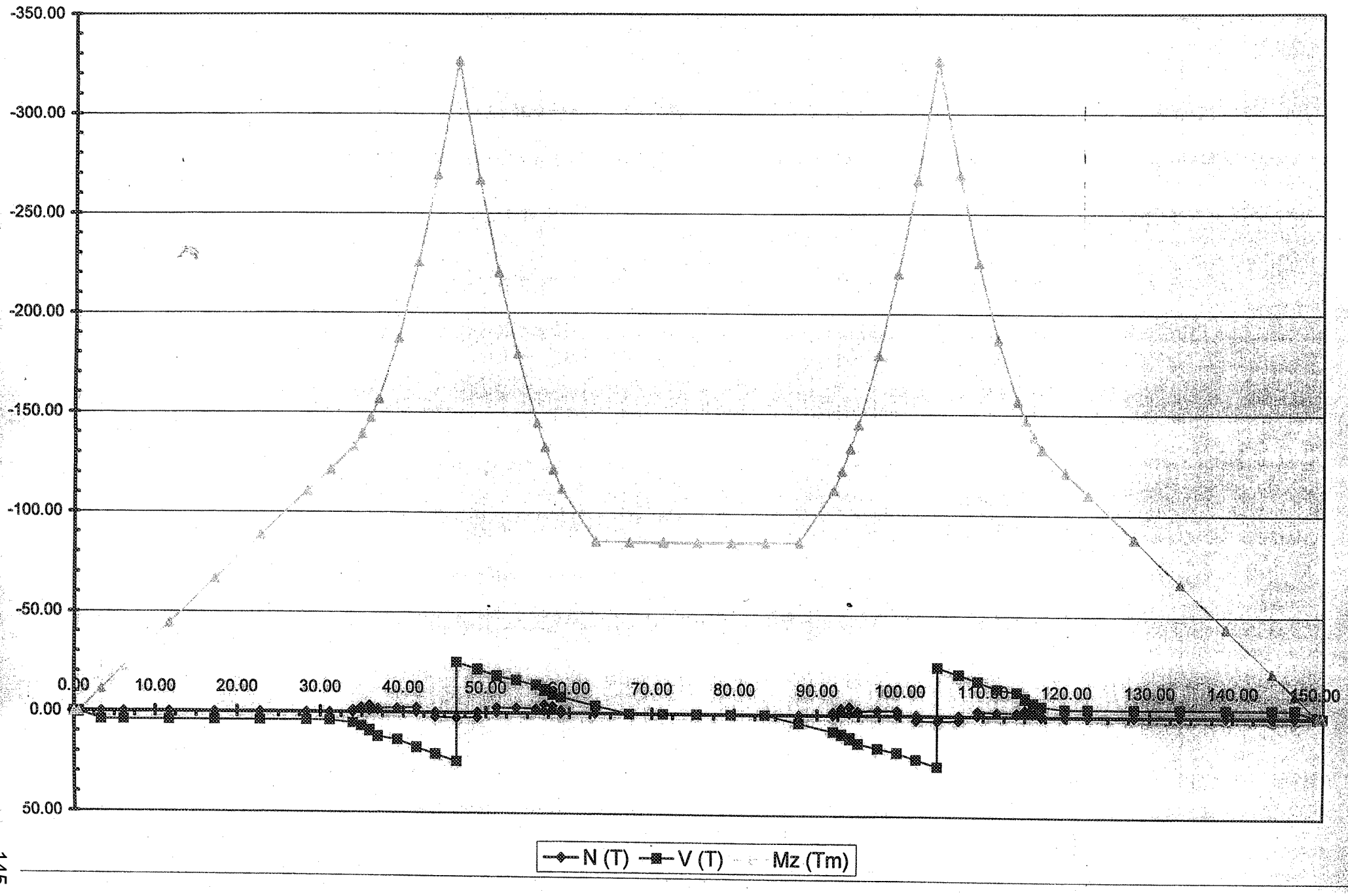


GRÁFICO DE TENSIONES

Ω pues suelo (T-)

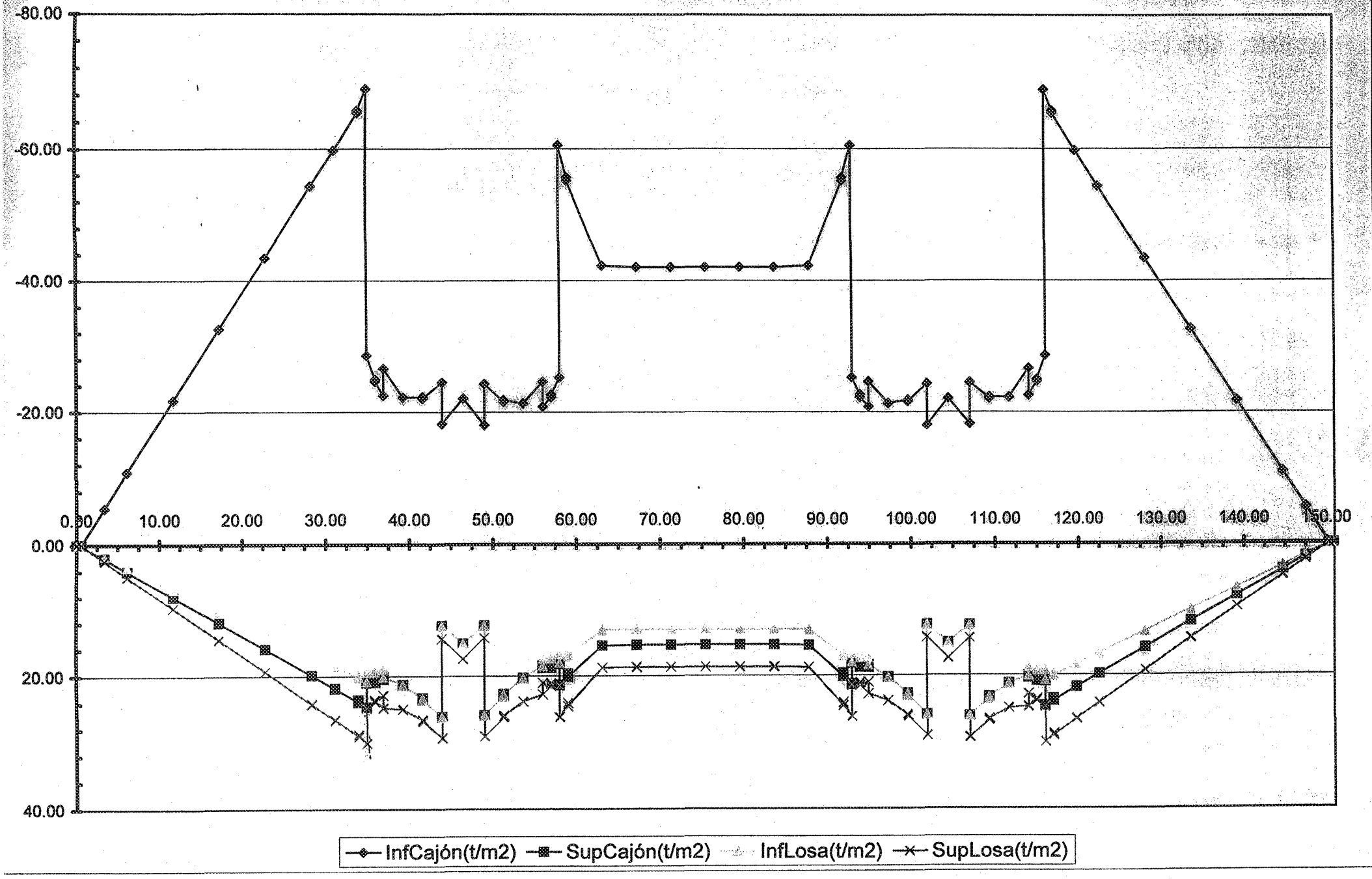


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Tren B ENVOLVENTE n+ (Con coef. de reparto e impacto)

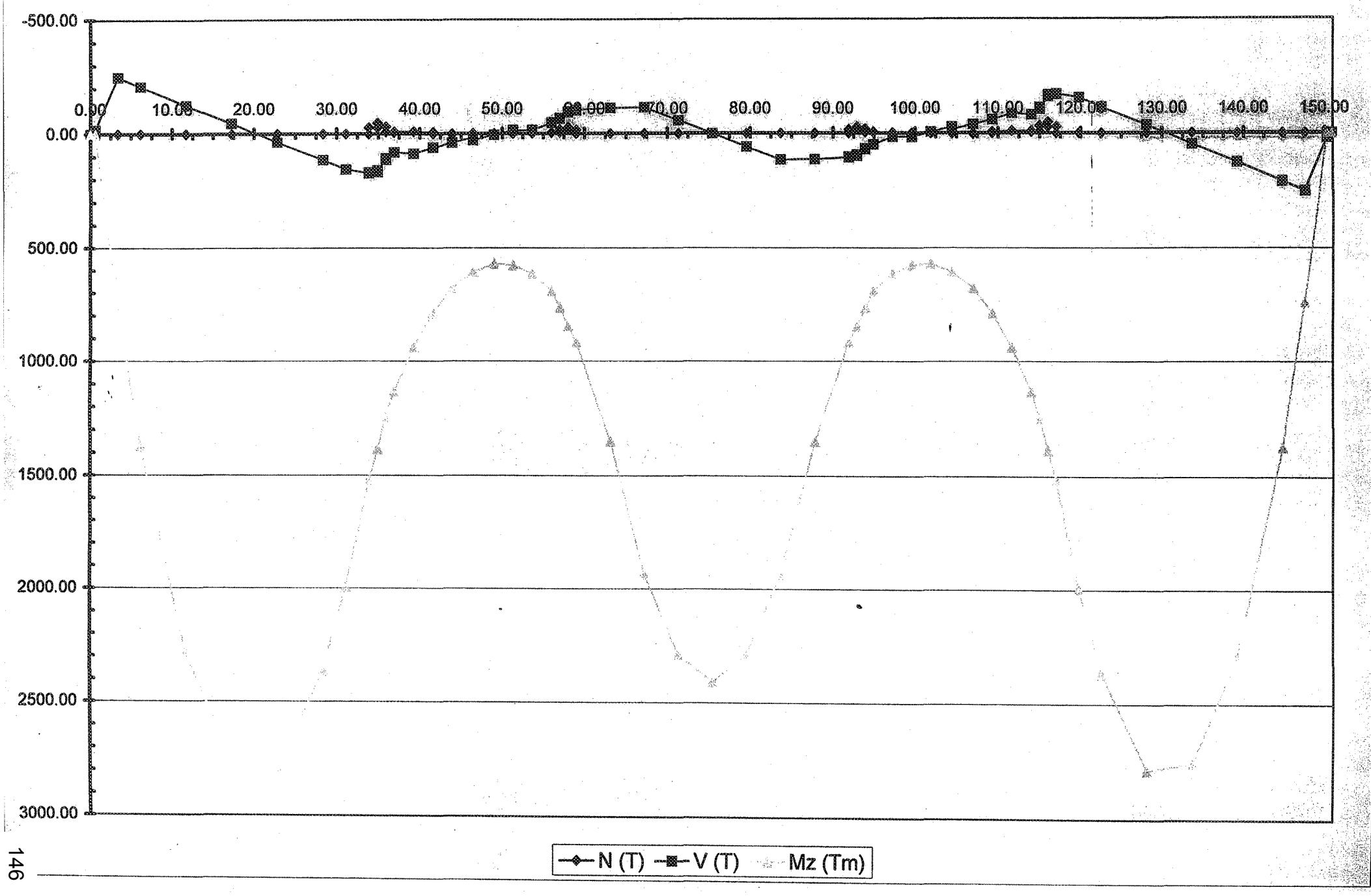


GRÁFICO DE TENSIONES

Tram B envolvente M+ (Con coef de seguridad e impacto)

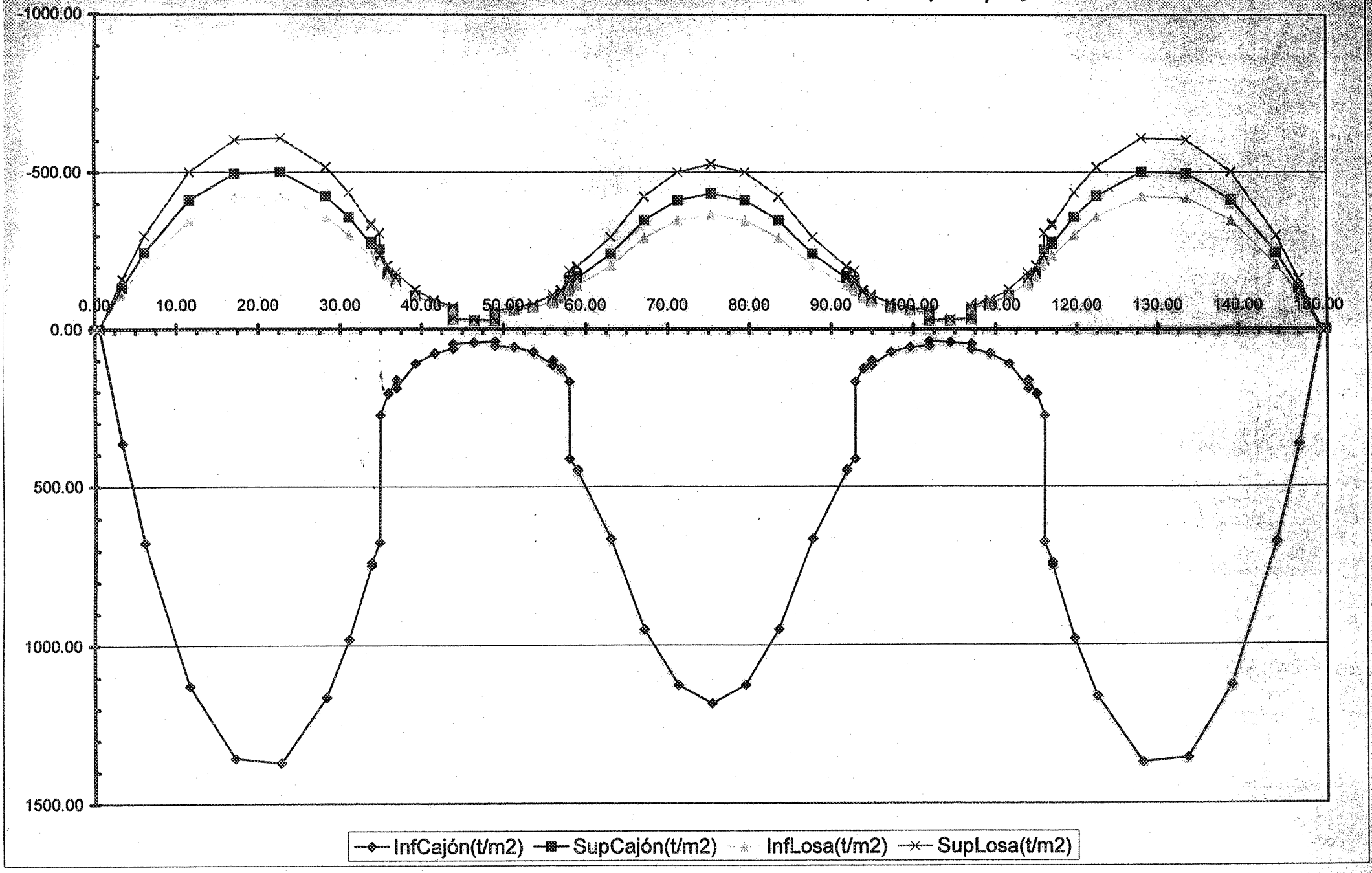


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Tram B Envolv. (M-) (Con coef de seguridad e impacto)

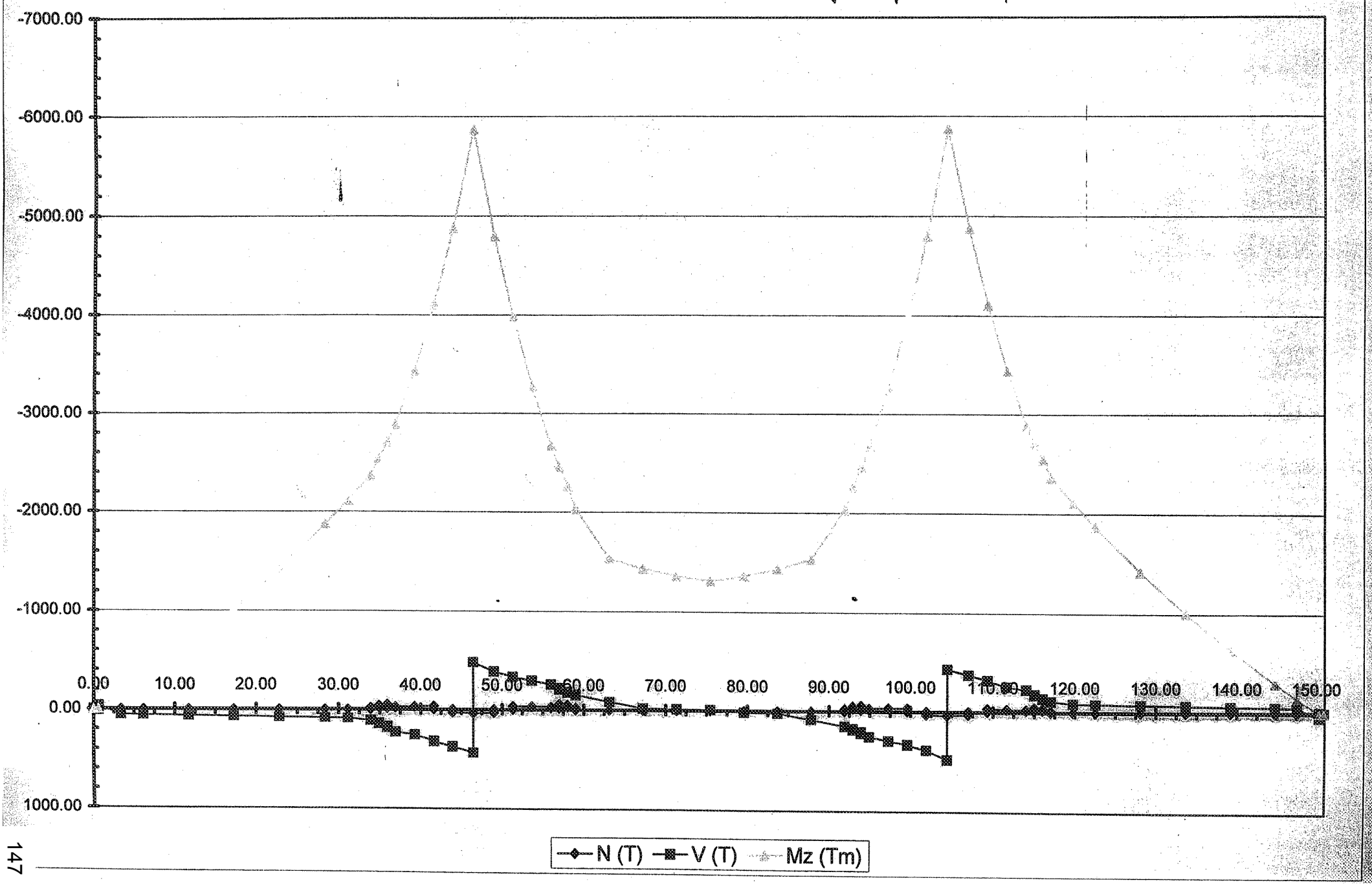
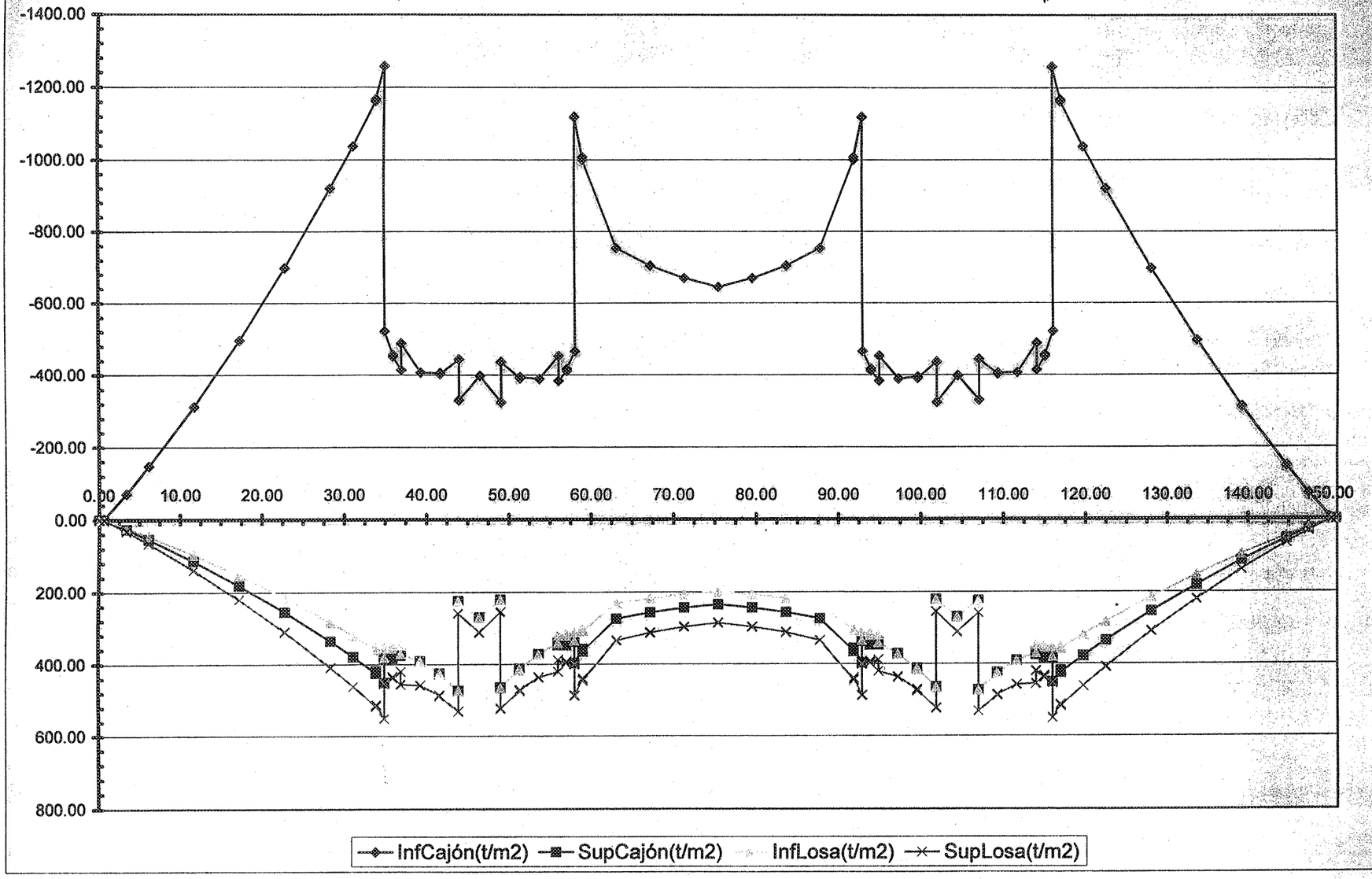


GRÁFICO DE TENSIONES

Tra B M - envolv. (Com coef de rep e imp)



IDEAM

A continuación se detallan, como ya se ha indicado
los estados simples con los gráficos de tensiones
por cada uno de las hipótesis simples a tiempo infinito.

Los resultados mostrados de las tensiones a tiempo infinito se
detallan en el anexo 9.7.

GRÁFICO DE TENSIONES

pp capital T.f

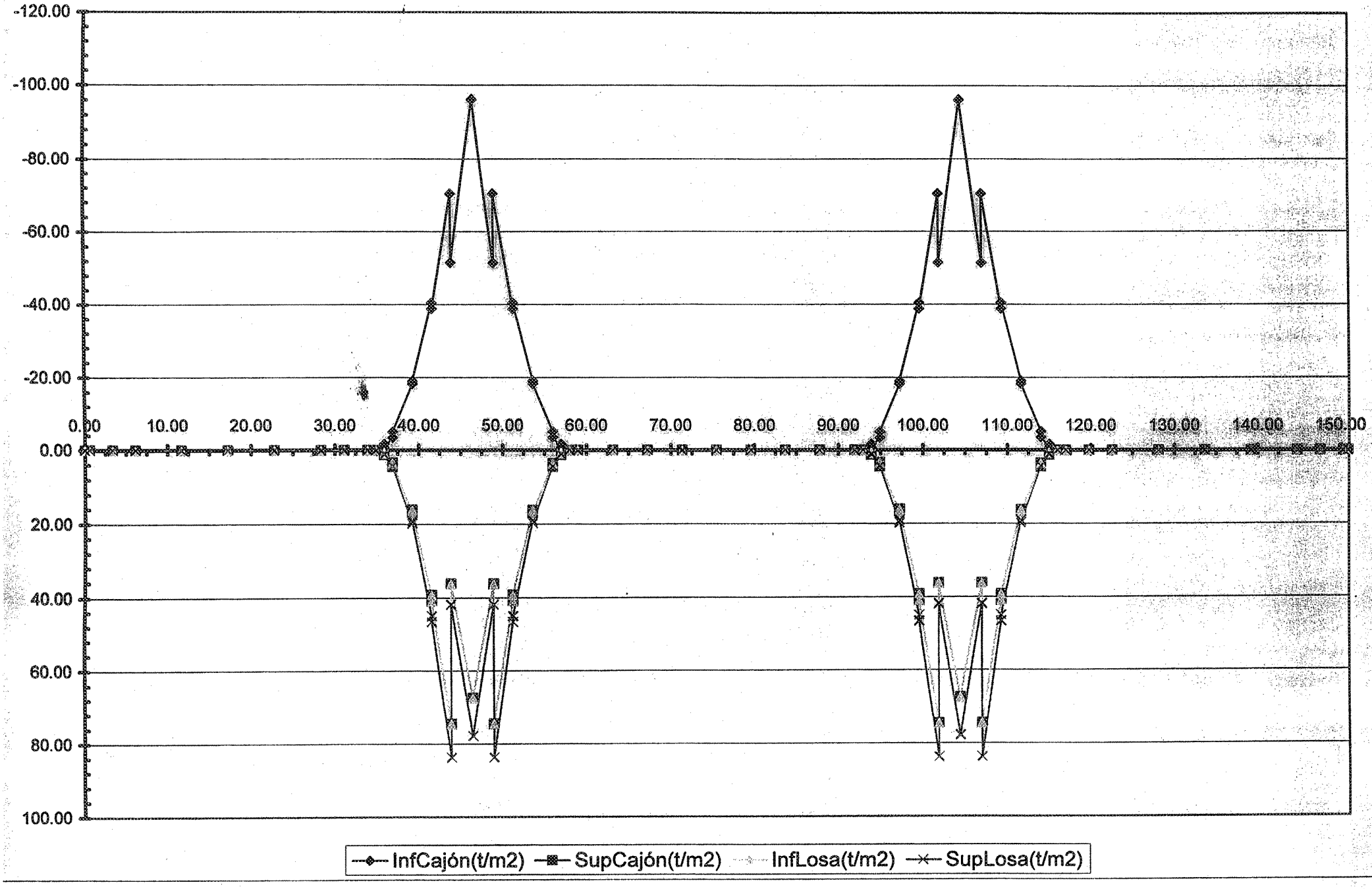


GRÁFICO DE TENSIONES

prt. sup y antrd de capital T.f.

GRÁFICO DE TENSIONES

Pat inf capitel Tif

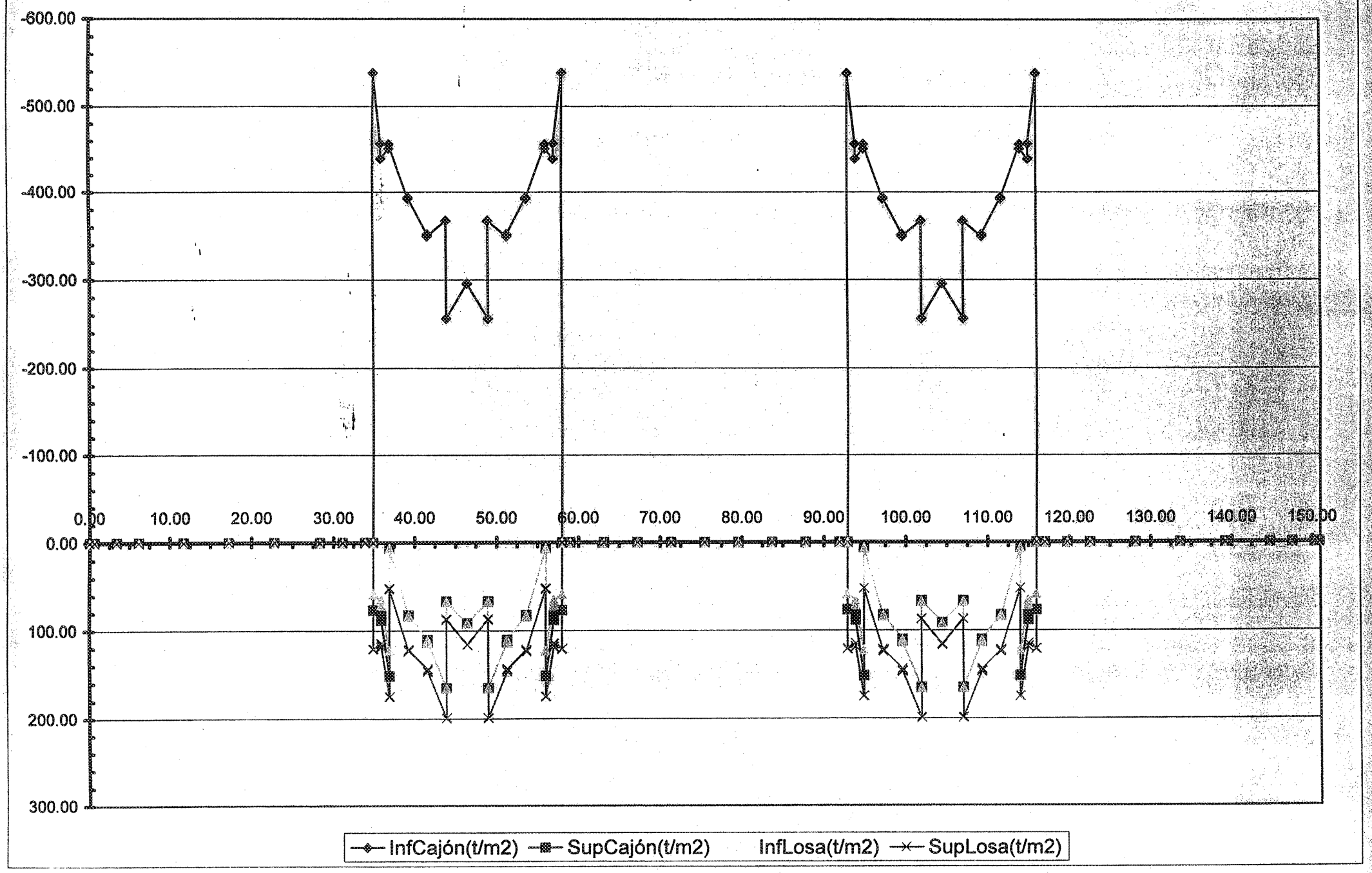


GRÁFICO DE TENSIONES

pp arteas u. lat Tif.

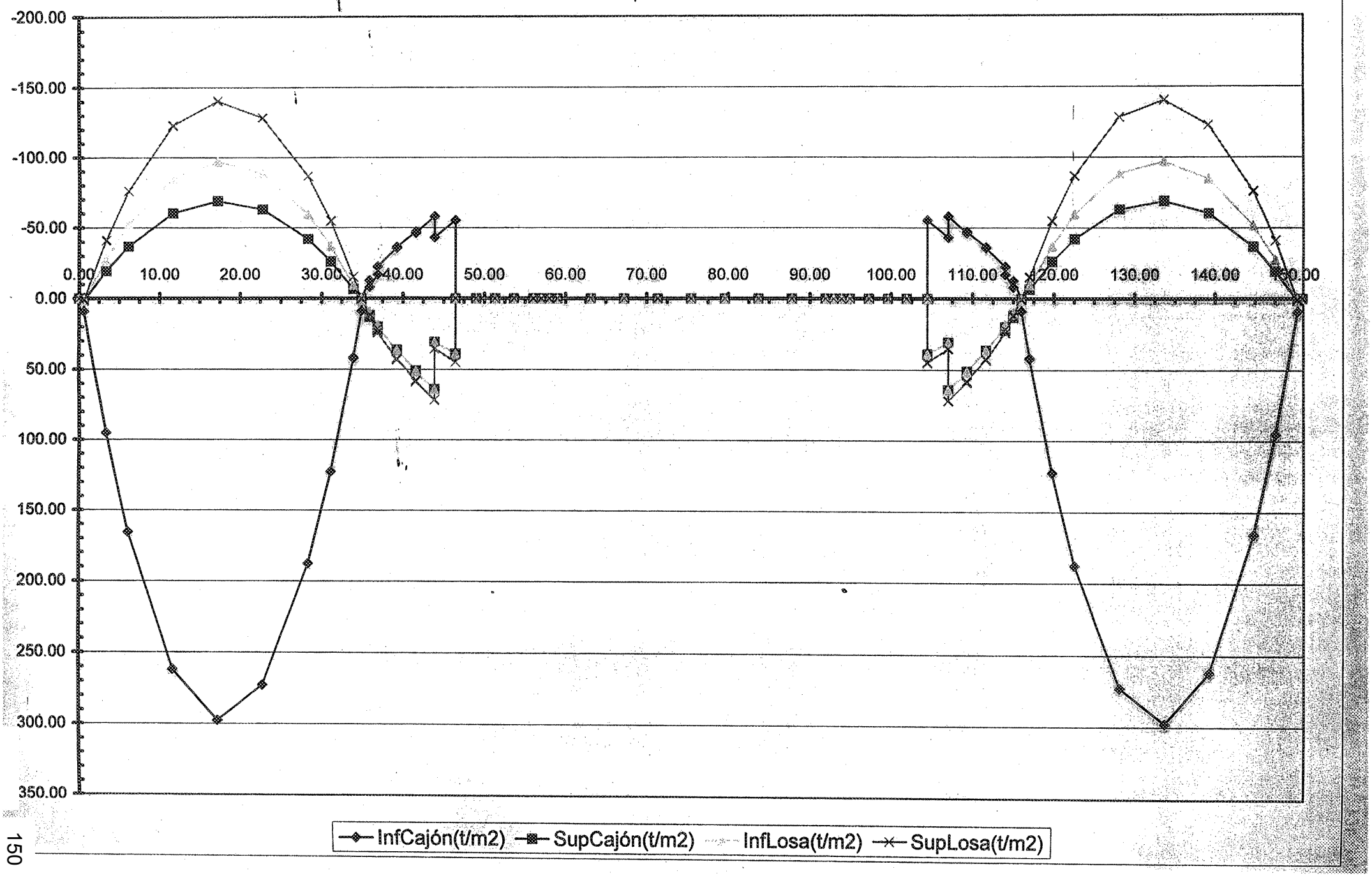


GRÁFICO DE TENSIONES

pretensado teler v. lat. (t_∞)

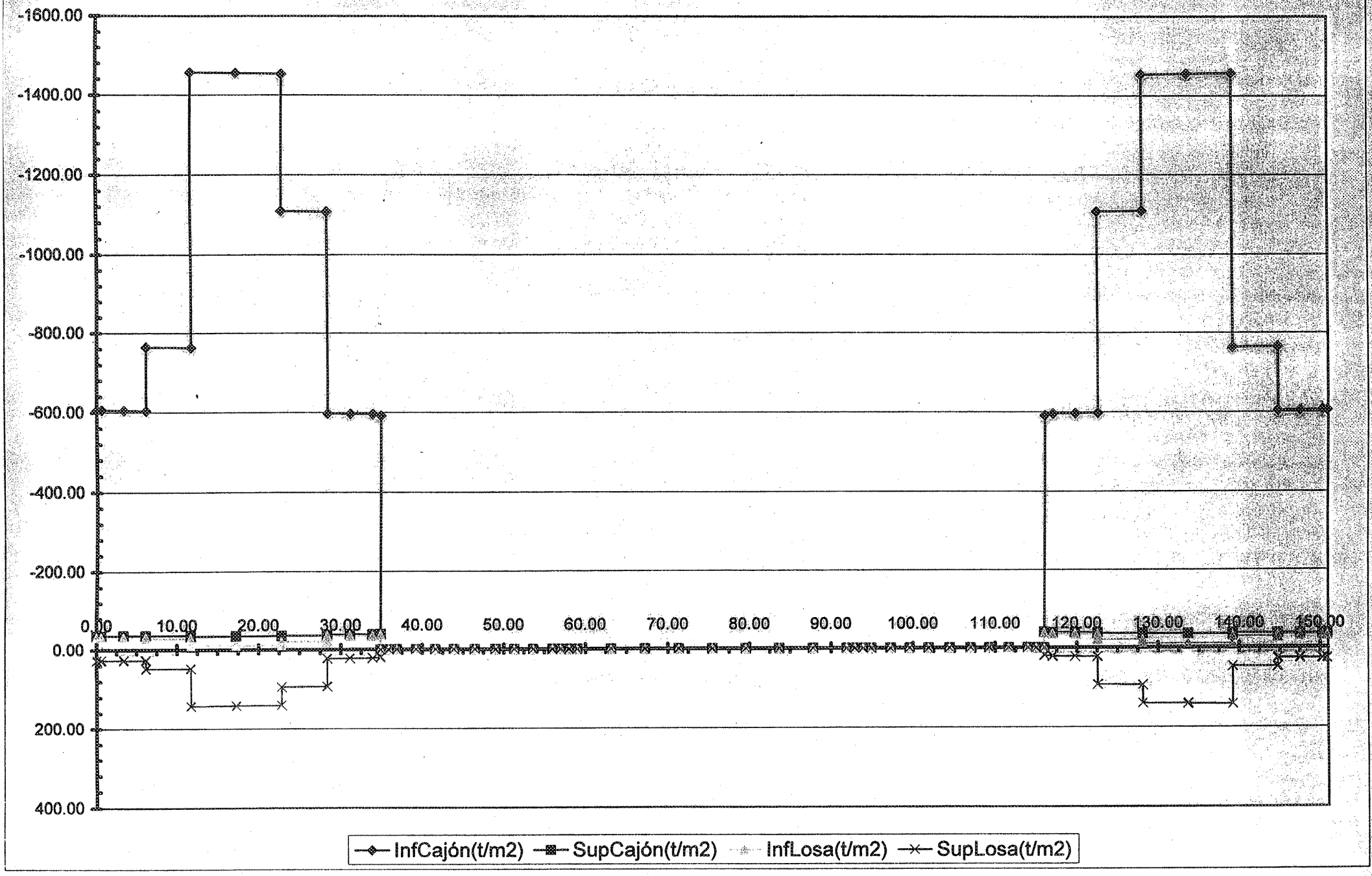


GRÁFICO DE TENSIONES

pp almac v.c. (t_∞)

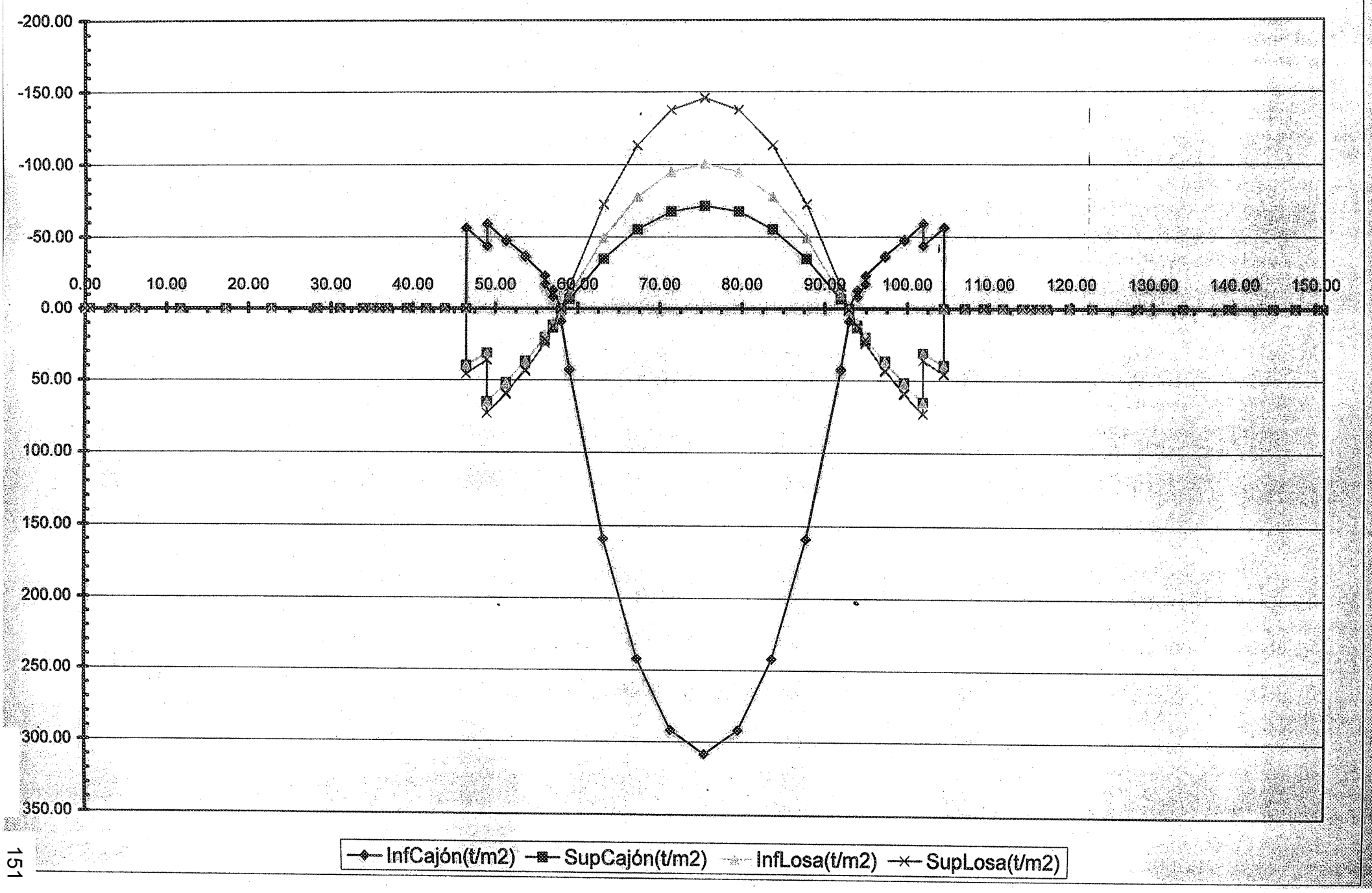


GRÁFICO DE TENSIONES

peat. tdv s.c (t∞)

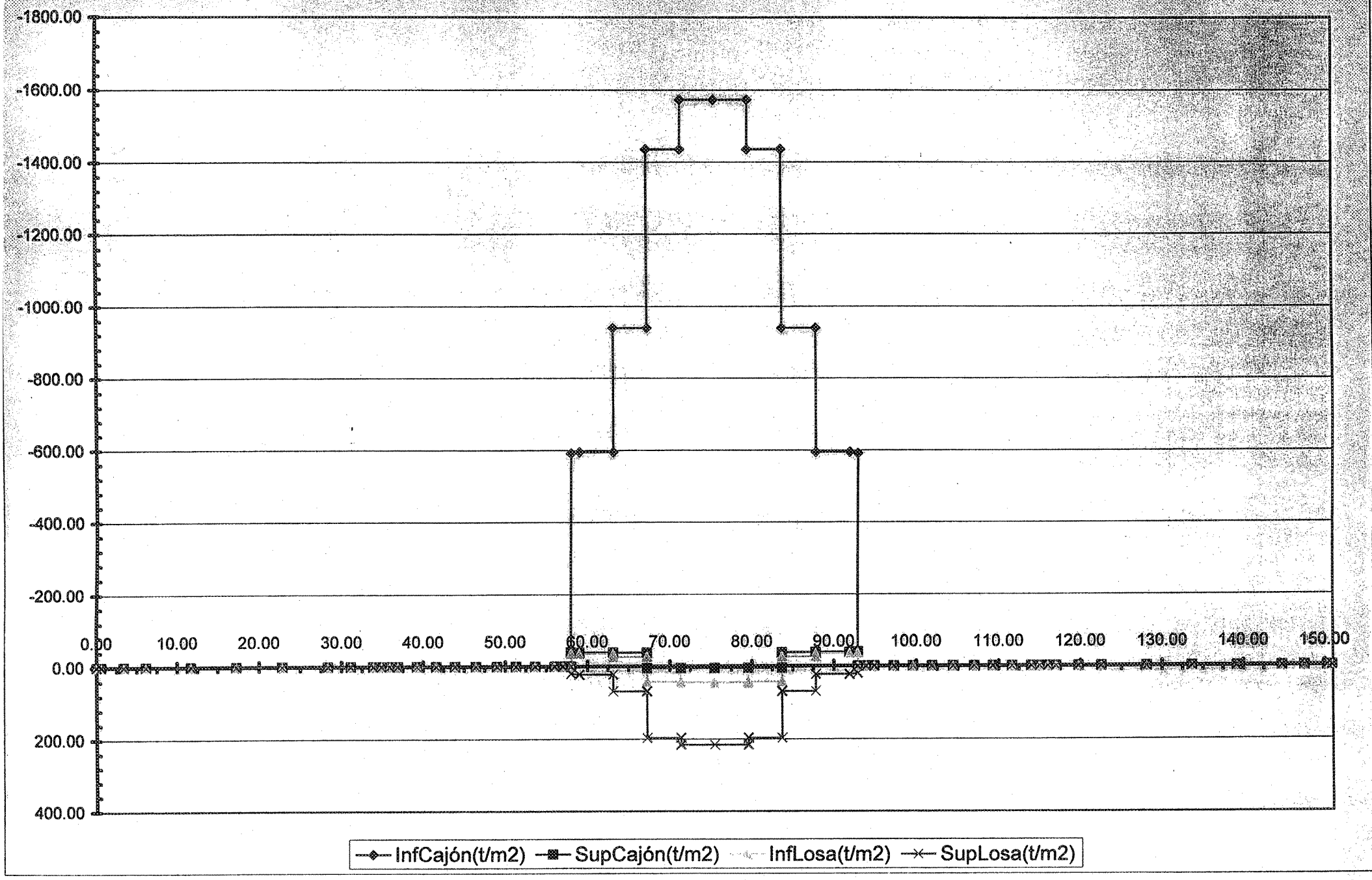


GRÁFICO DE TENSIONES

pp pavim (t∞)

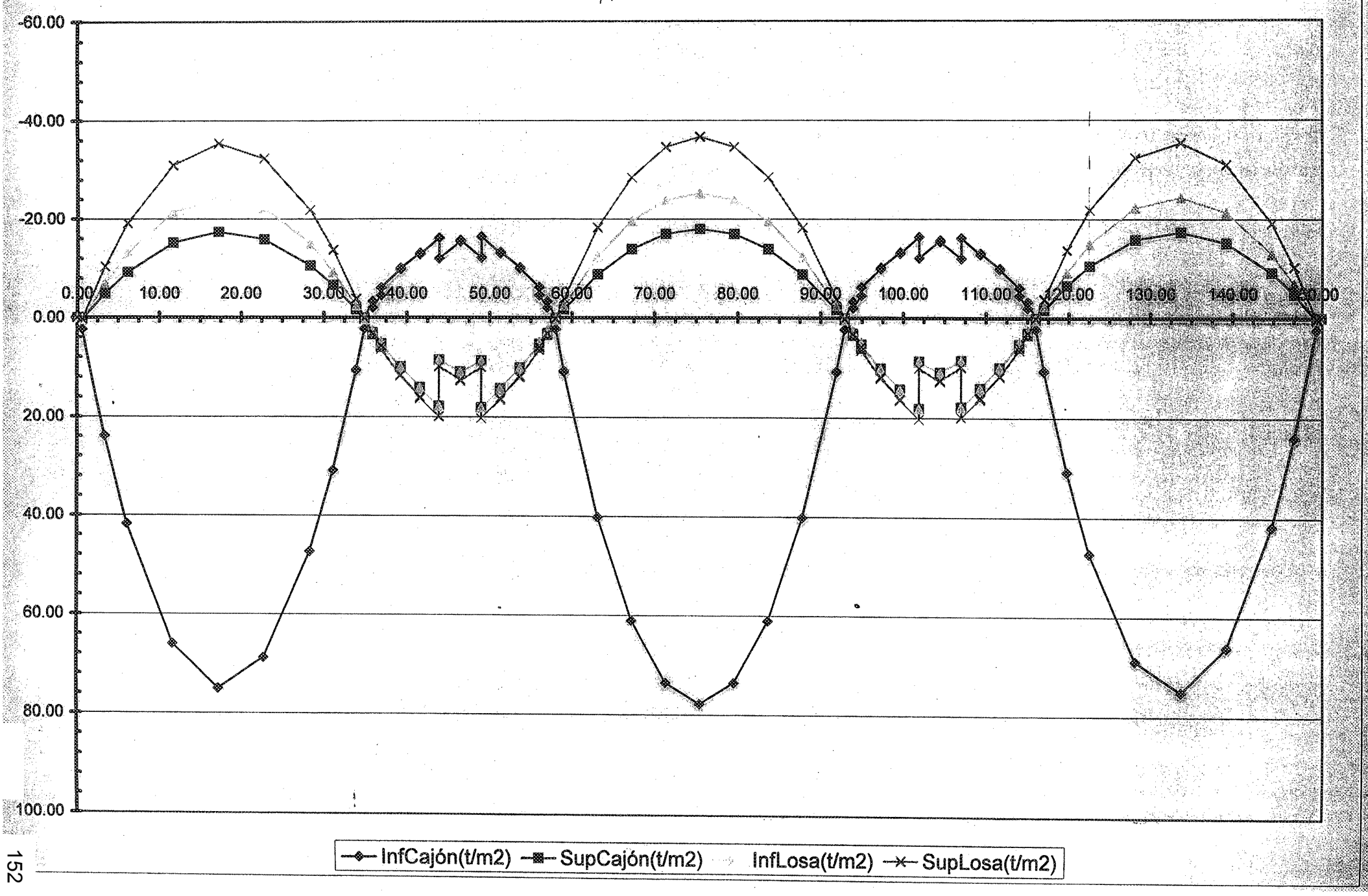


GRÁFICO DE TENSIONES

Cmbdo y ausente (t/m2)

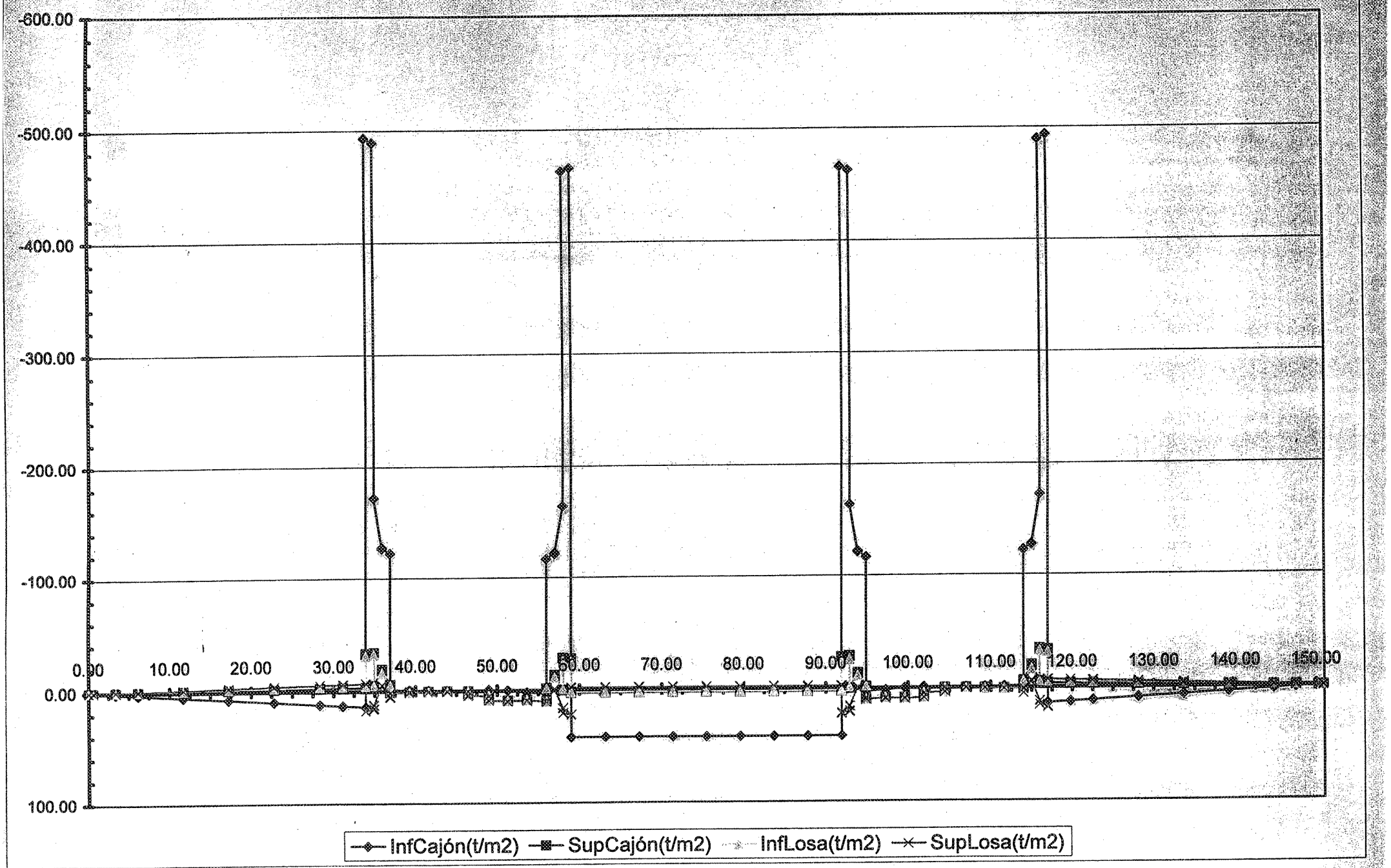


GRÁFICO DE TENSIONES

Pp Losa 1 (t/m2)

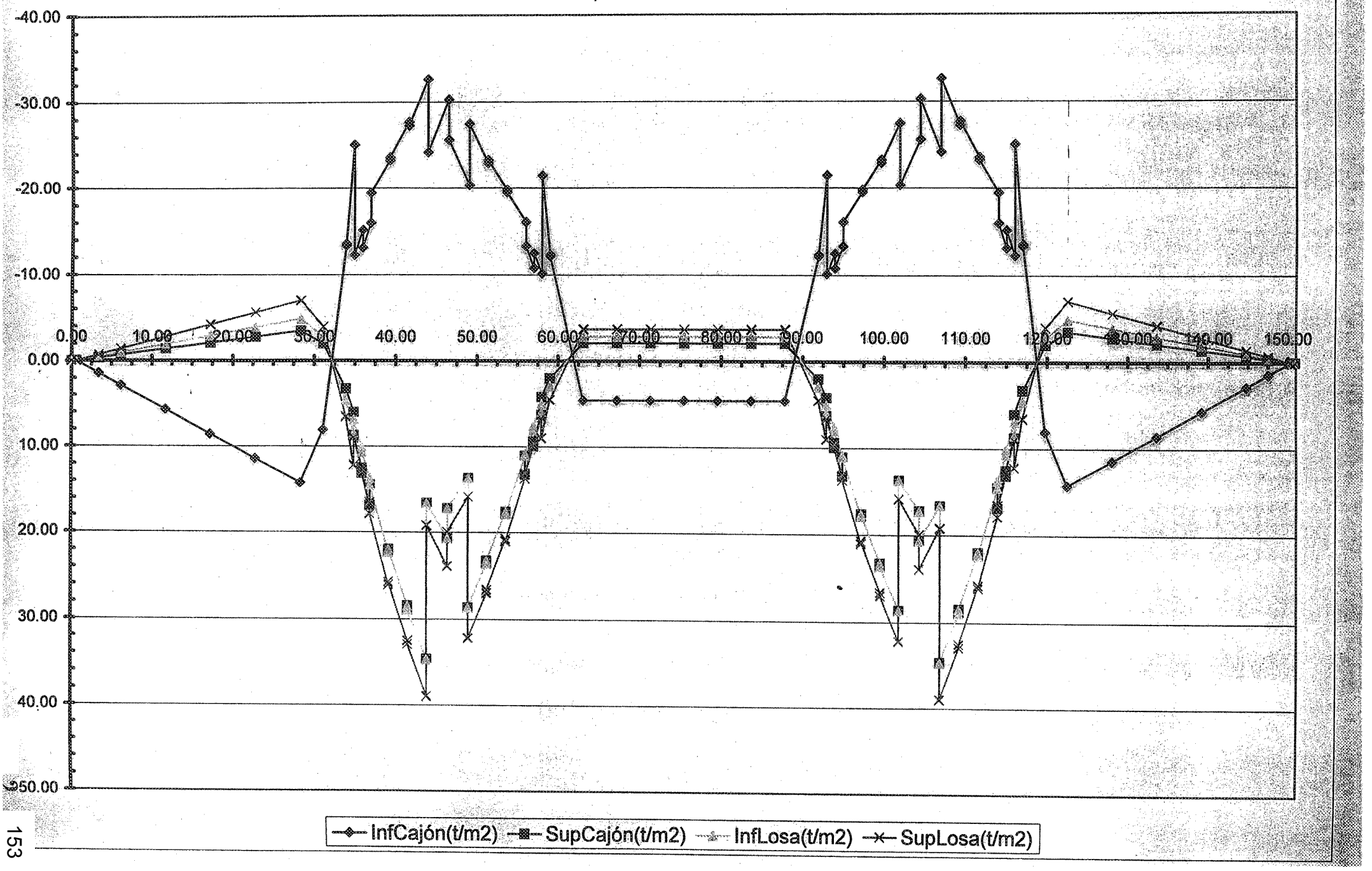


GRÁFICO DE TENSIONES

Desbloqueo (t/m2)

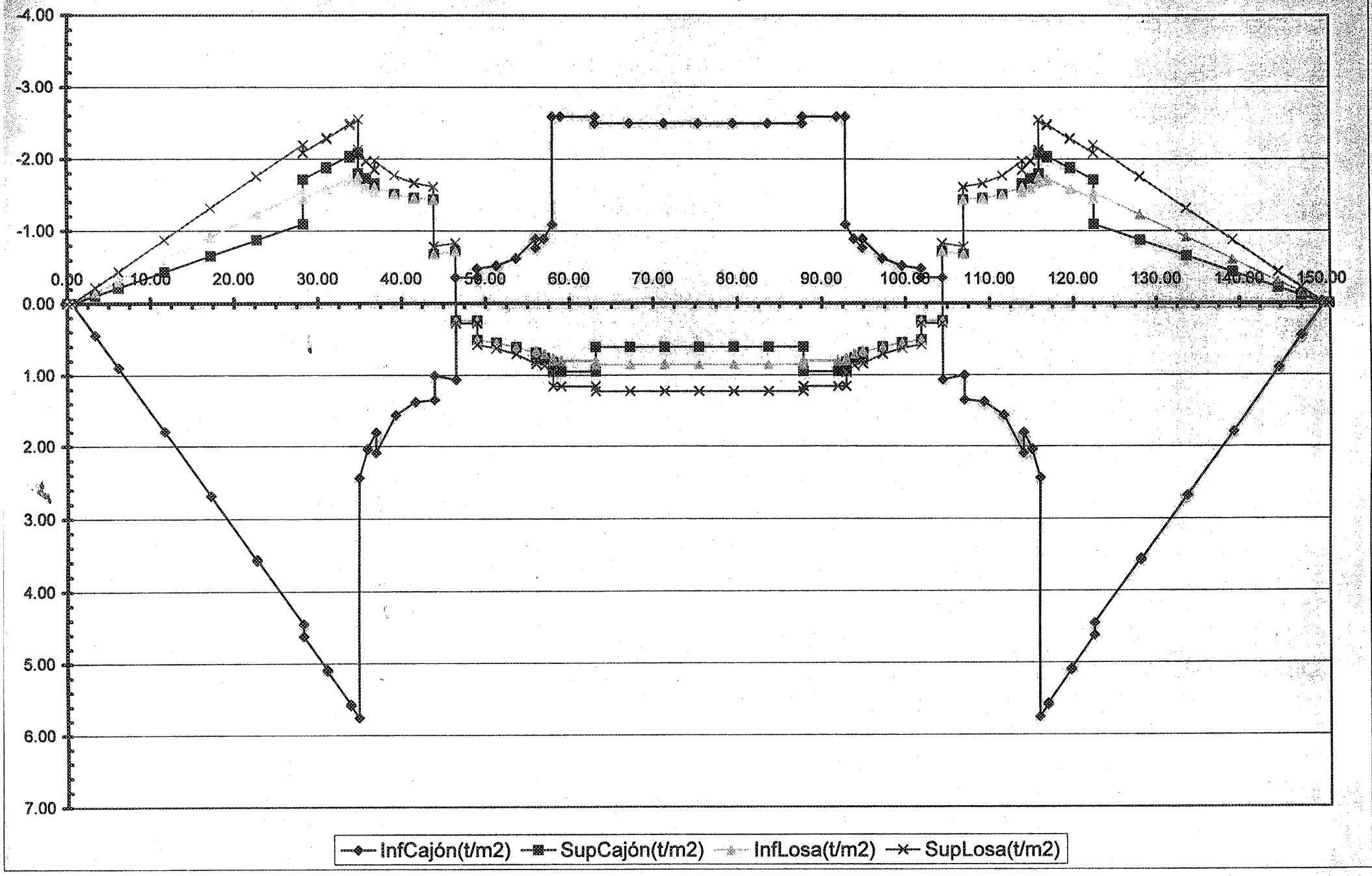


GRÁFICO DE TENSIONES

Postesado v.c. (t/m2)

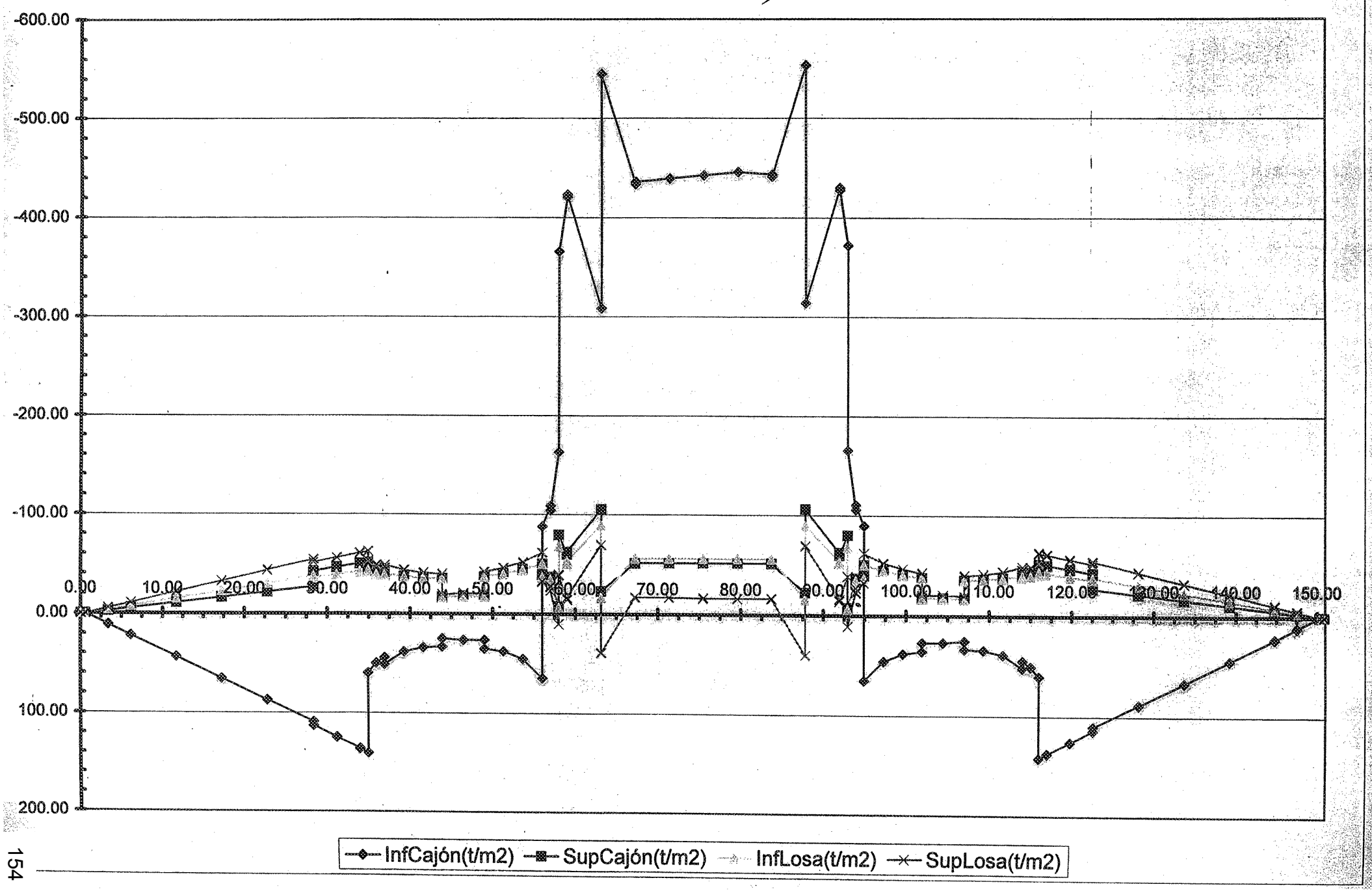


GRÁFICO DE TENSIONES

Portacolo v. ext (⊂⊃)

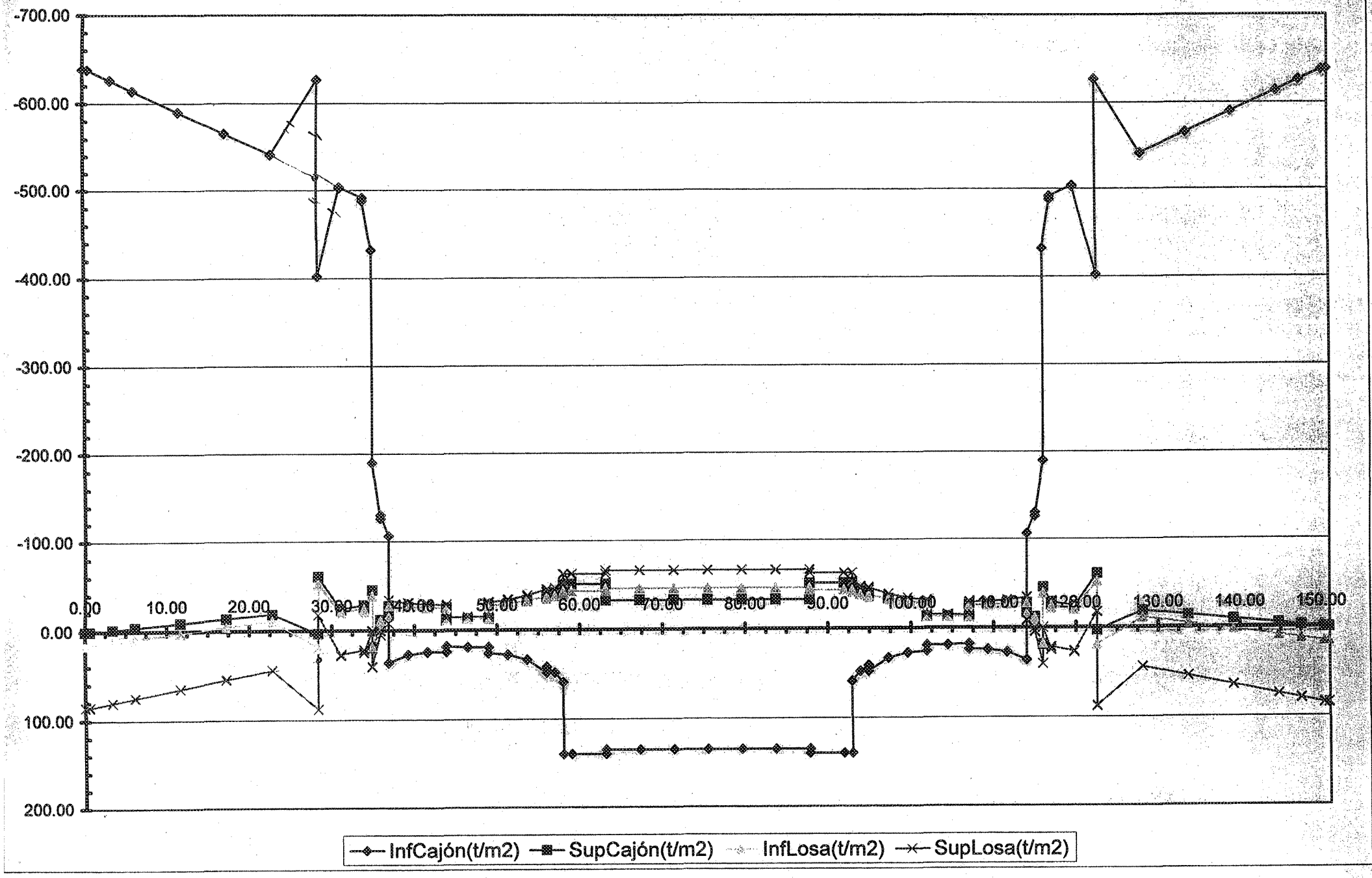


GRÁFICO DE TENSIONES

Portacolo losa (⊂⊃)

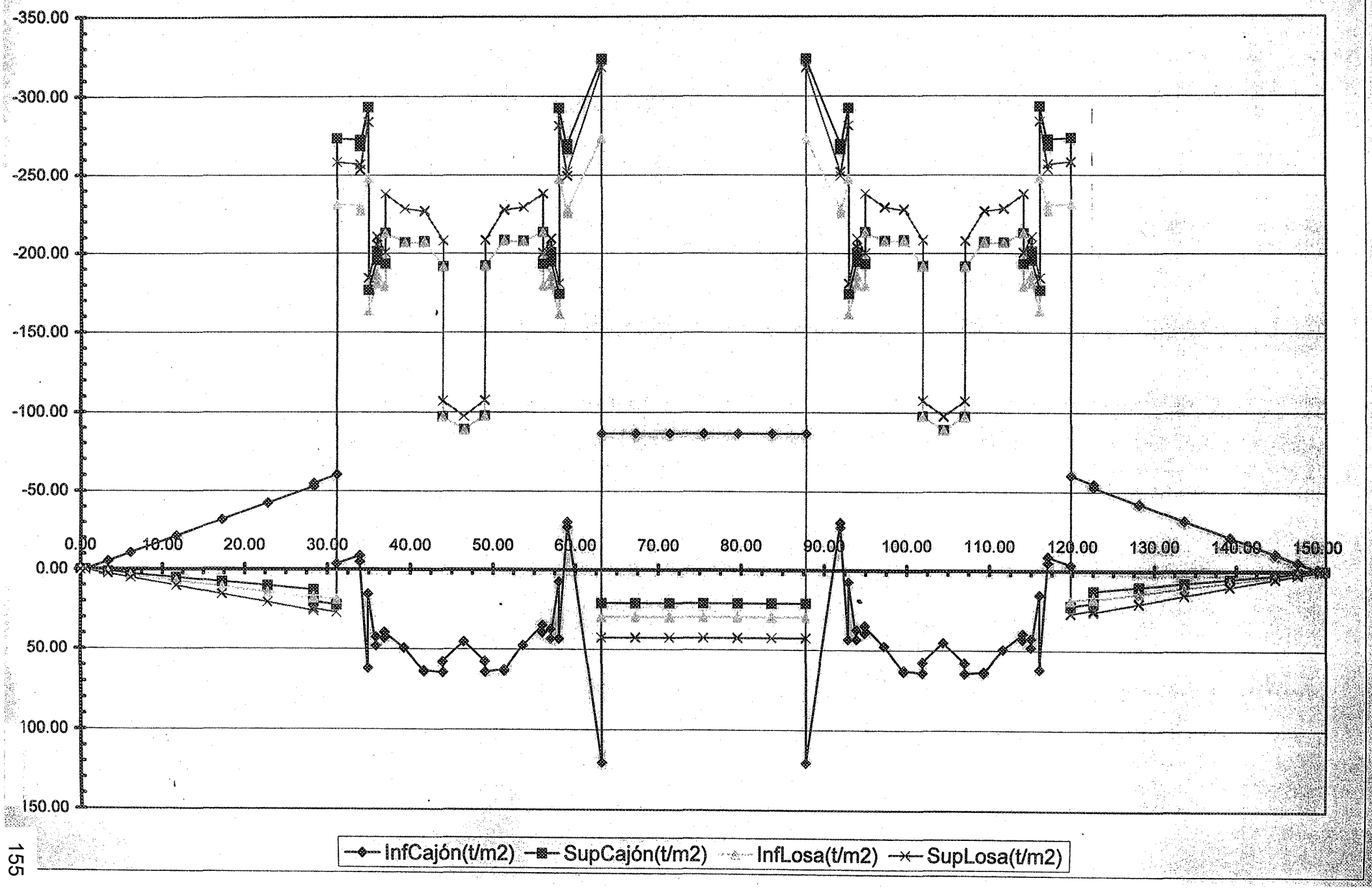


GRÁFICO DE TENSIONES

pp losa 2 (tn)

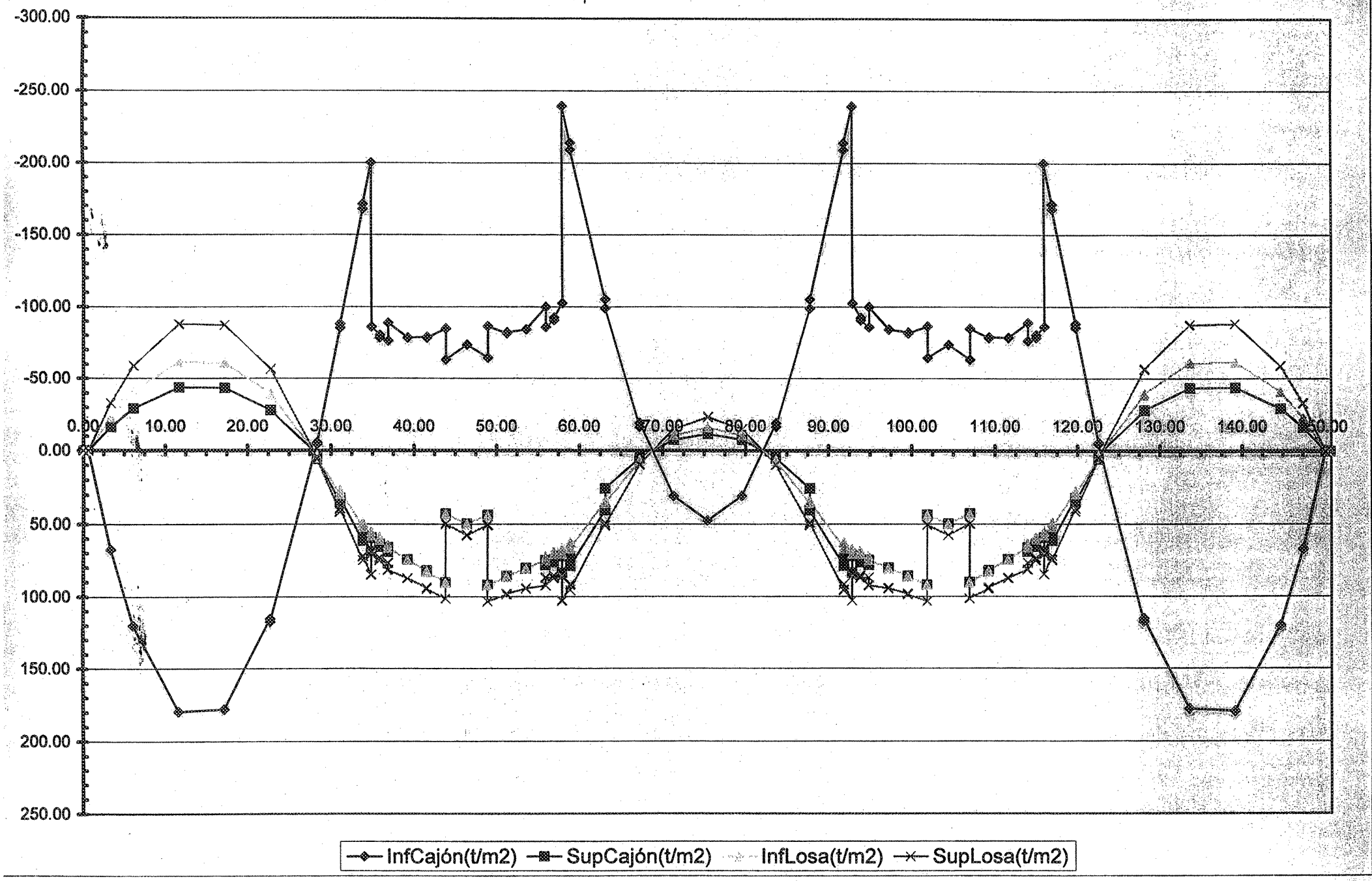


GRÁFICO DE TENSIONES

Portacada v. activ (tn)

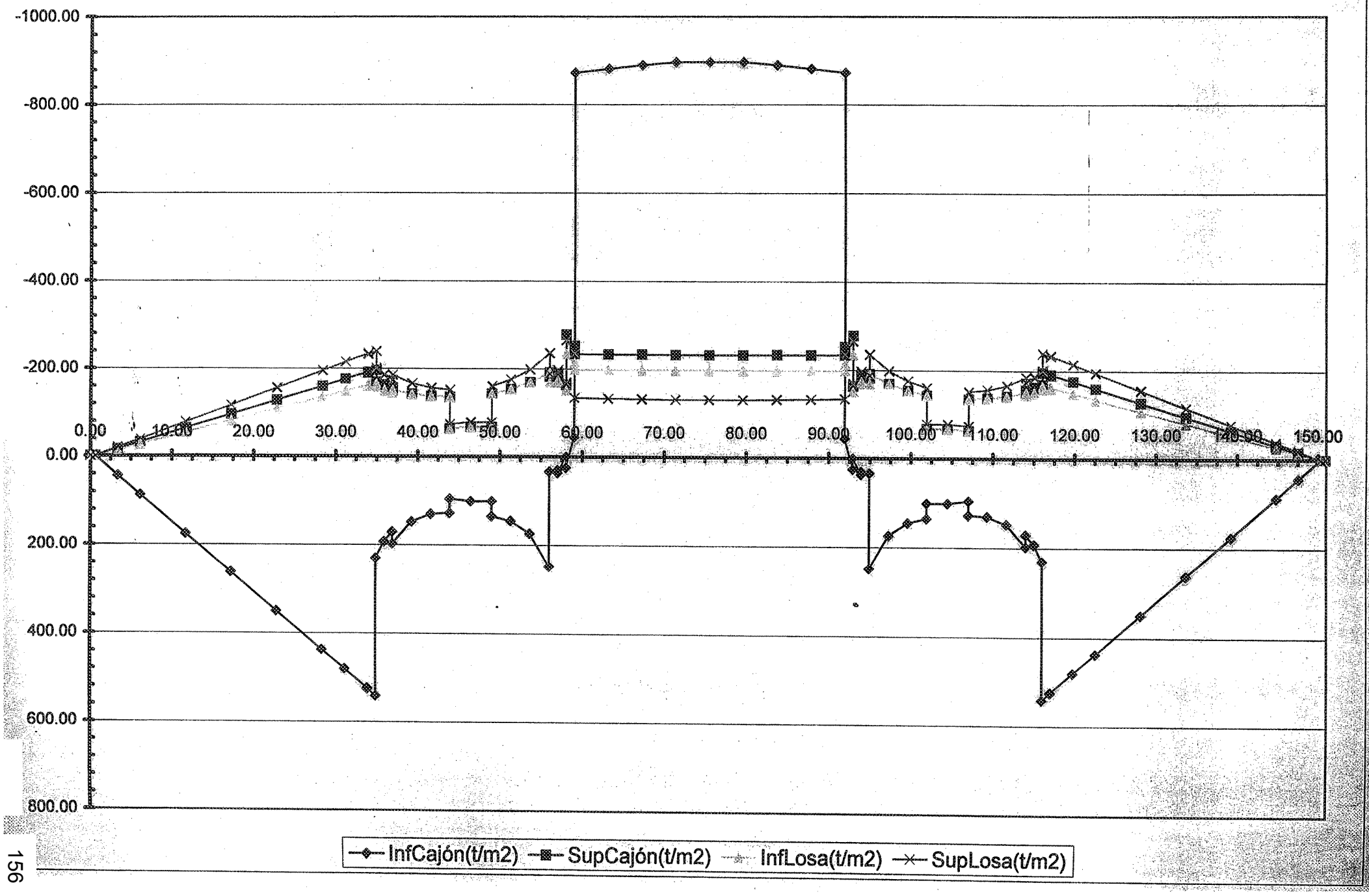


GRÁFICO DE TENSIONES

pretado v. ult(t=)

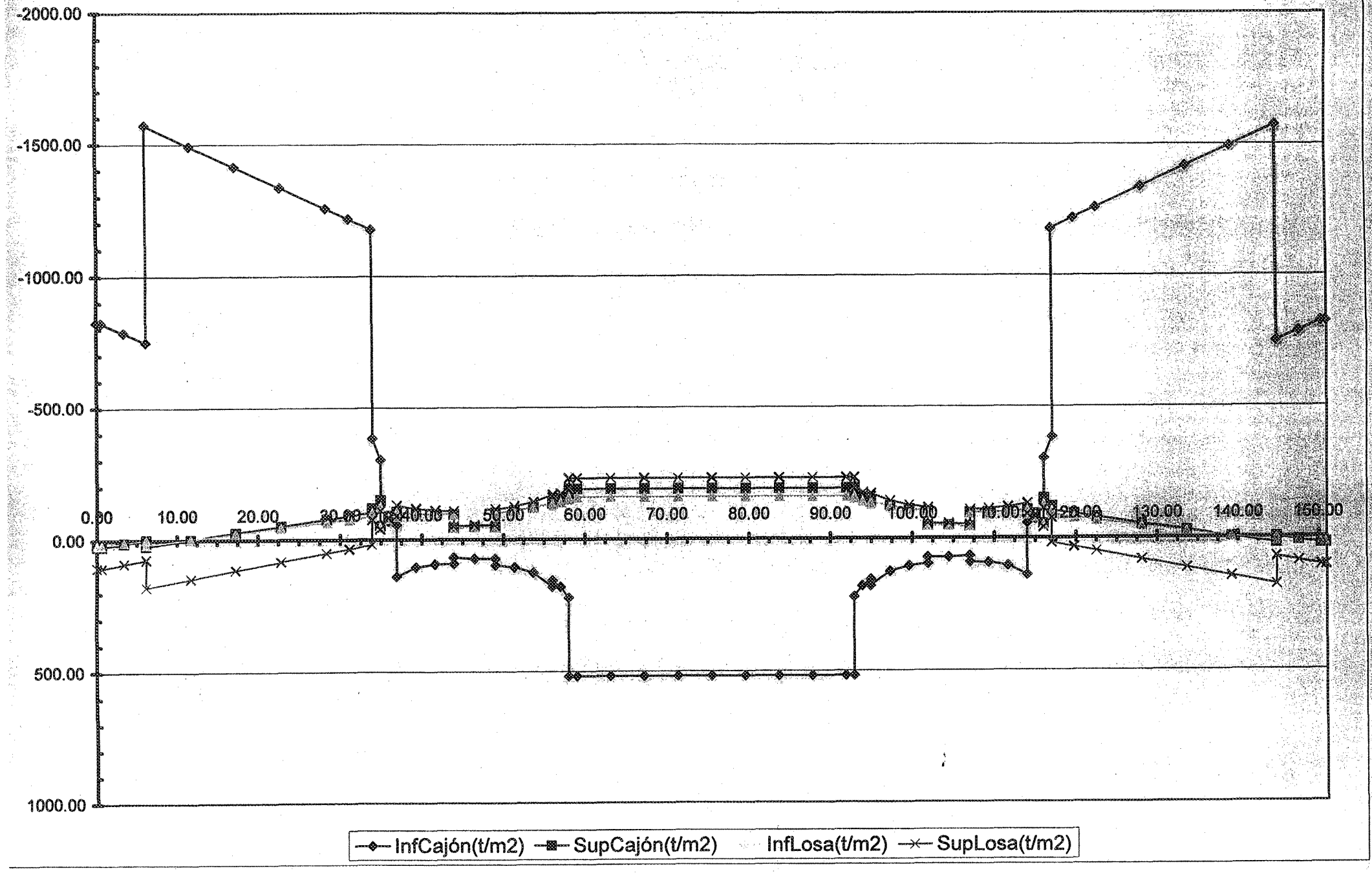


GRÁFICO DE TENSIONES

pretado losa (t=)

GRÁFICO DE TENSIONES

Grad (ta)

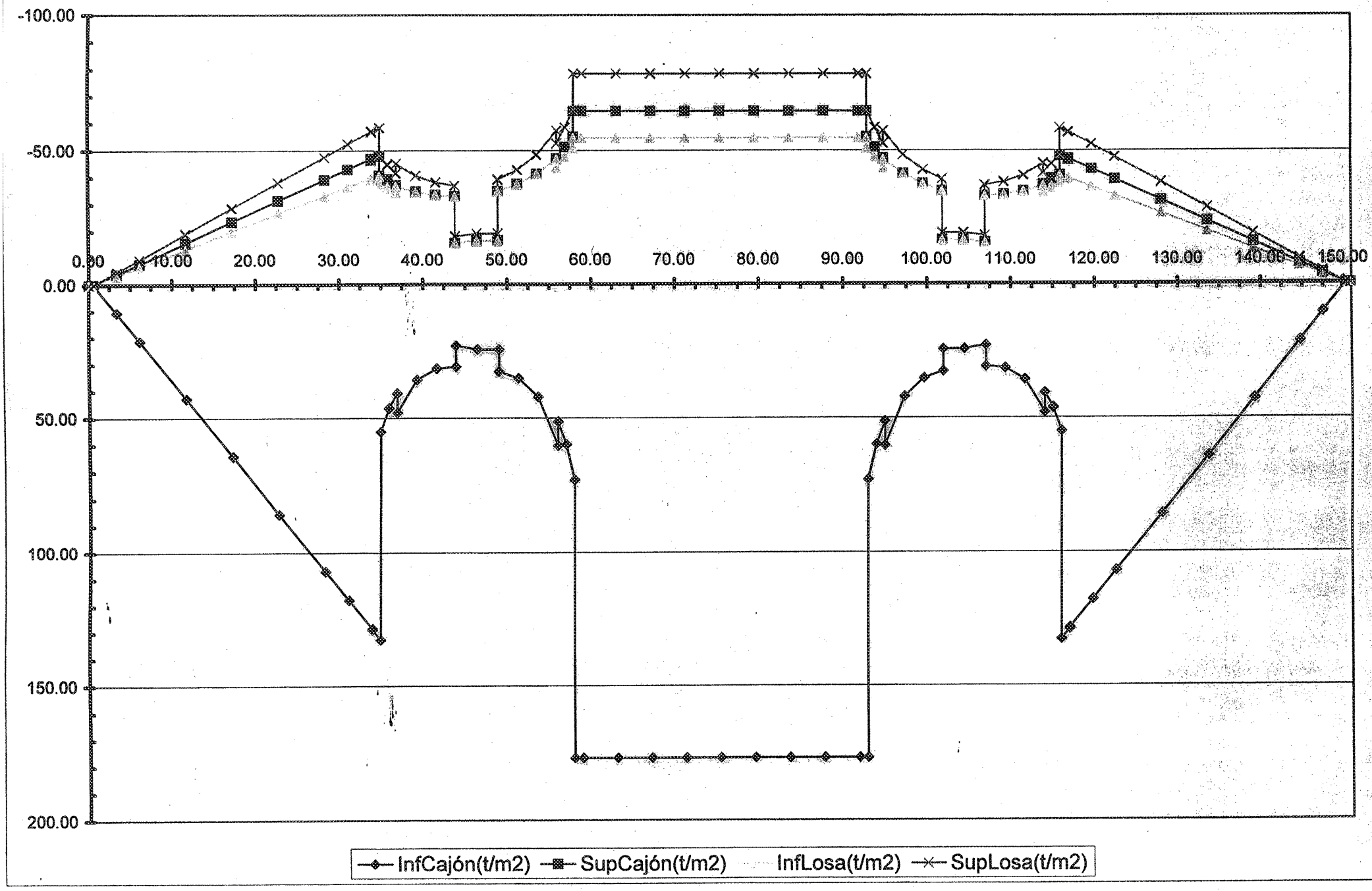


GRÁFICO DE TENSIONES

CM (ta)

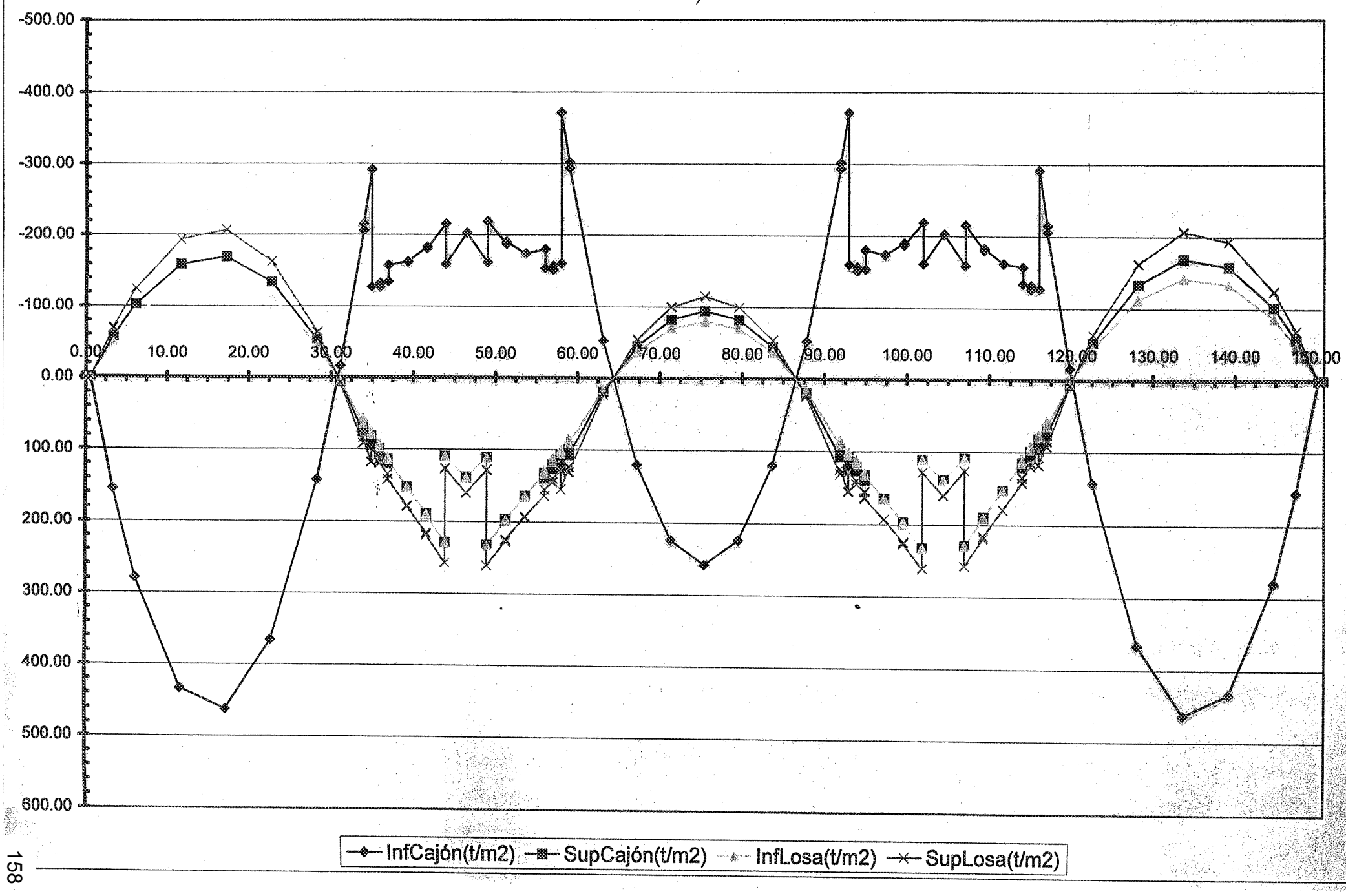


GRÁFICO DE TENSIONES

Inmr. de bobillo (+ 30%) (Ltn)

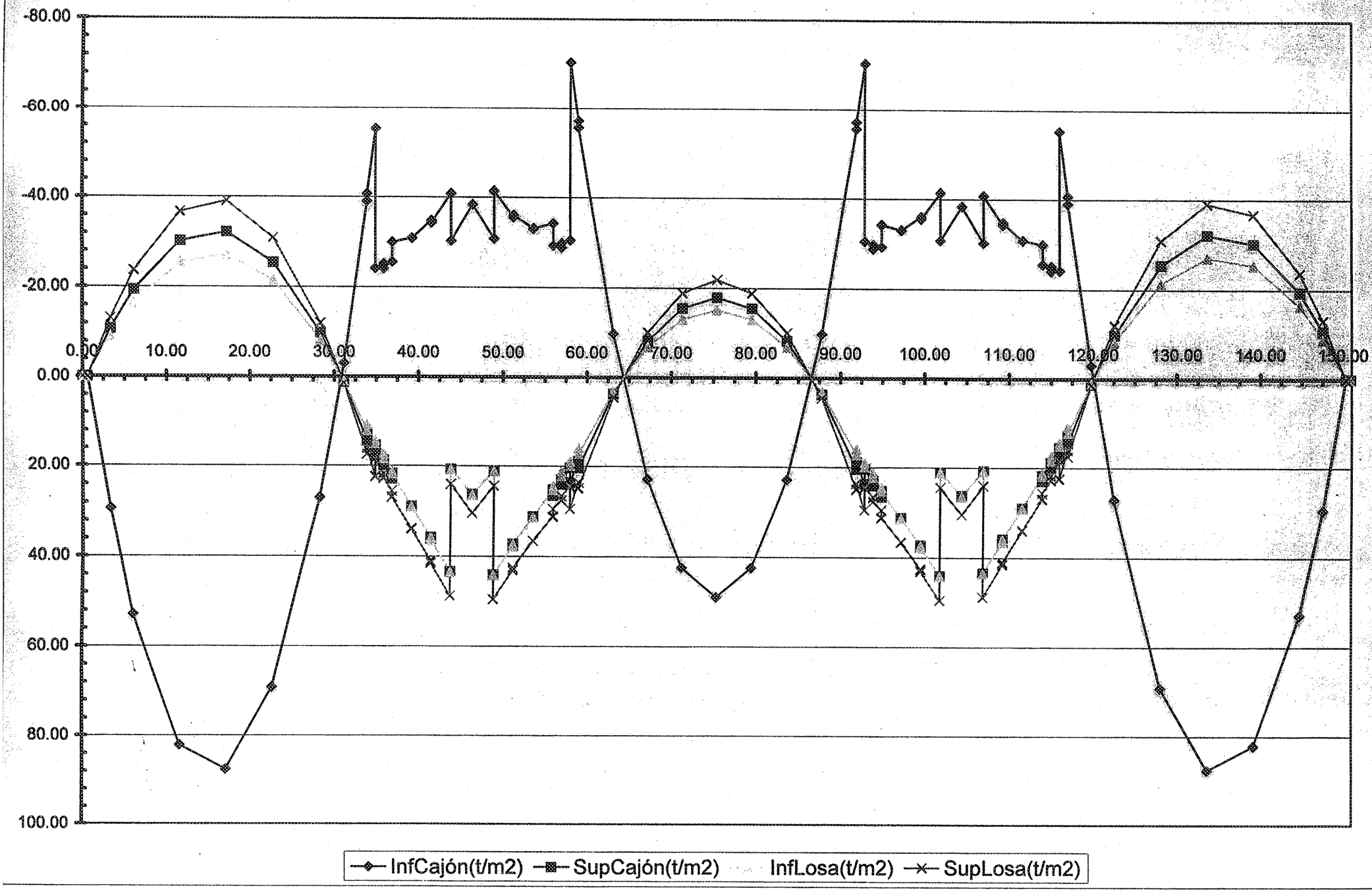


GRÁFICO DE TENSIONES

Envol se pmax (Mx) (Ltn)

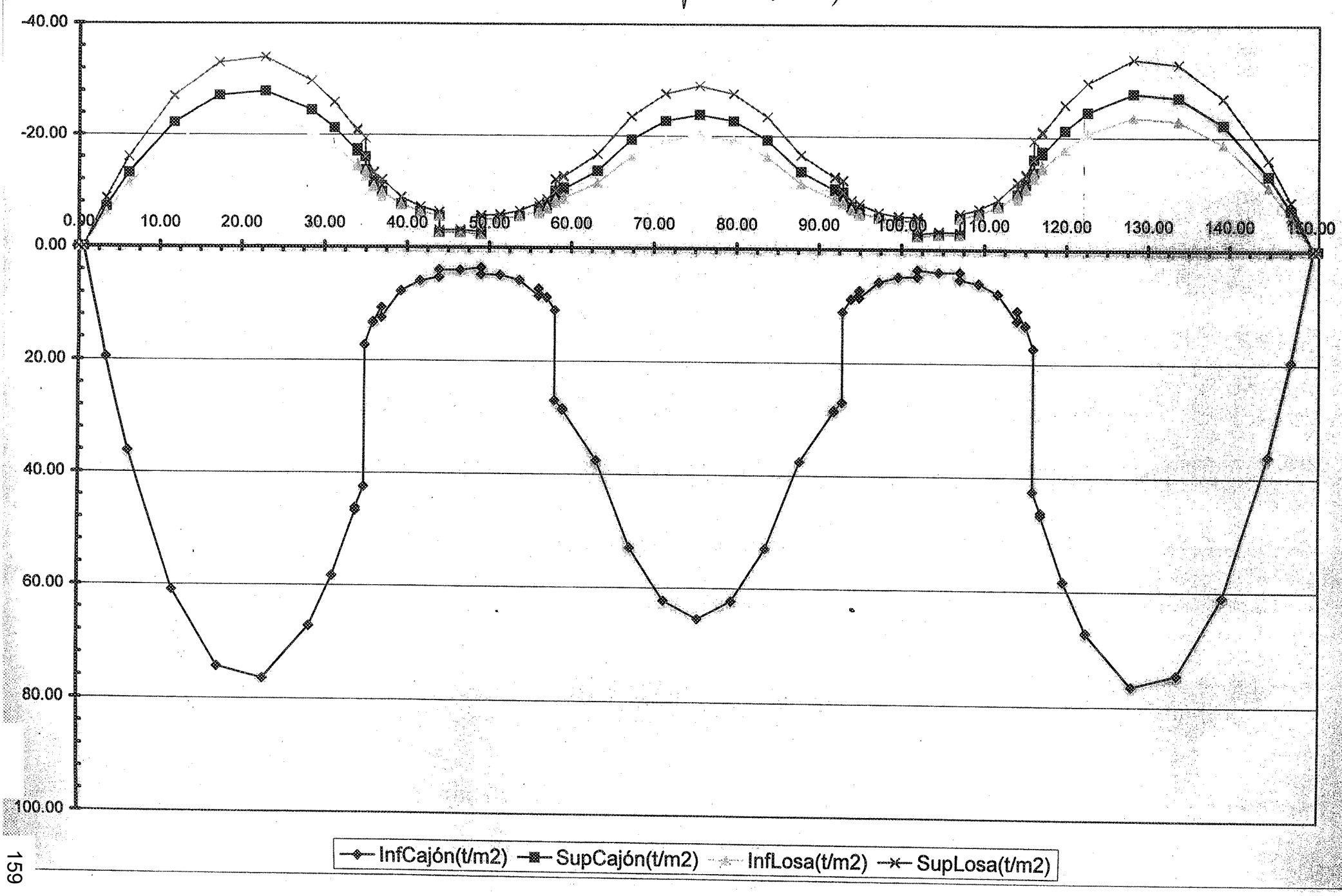


GRÁFICO DE TENSIONES

Envolv. sc para M- (t→)

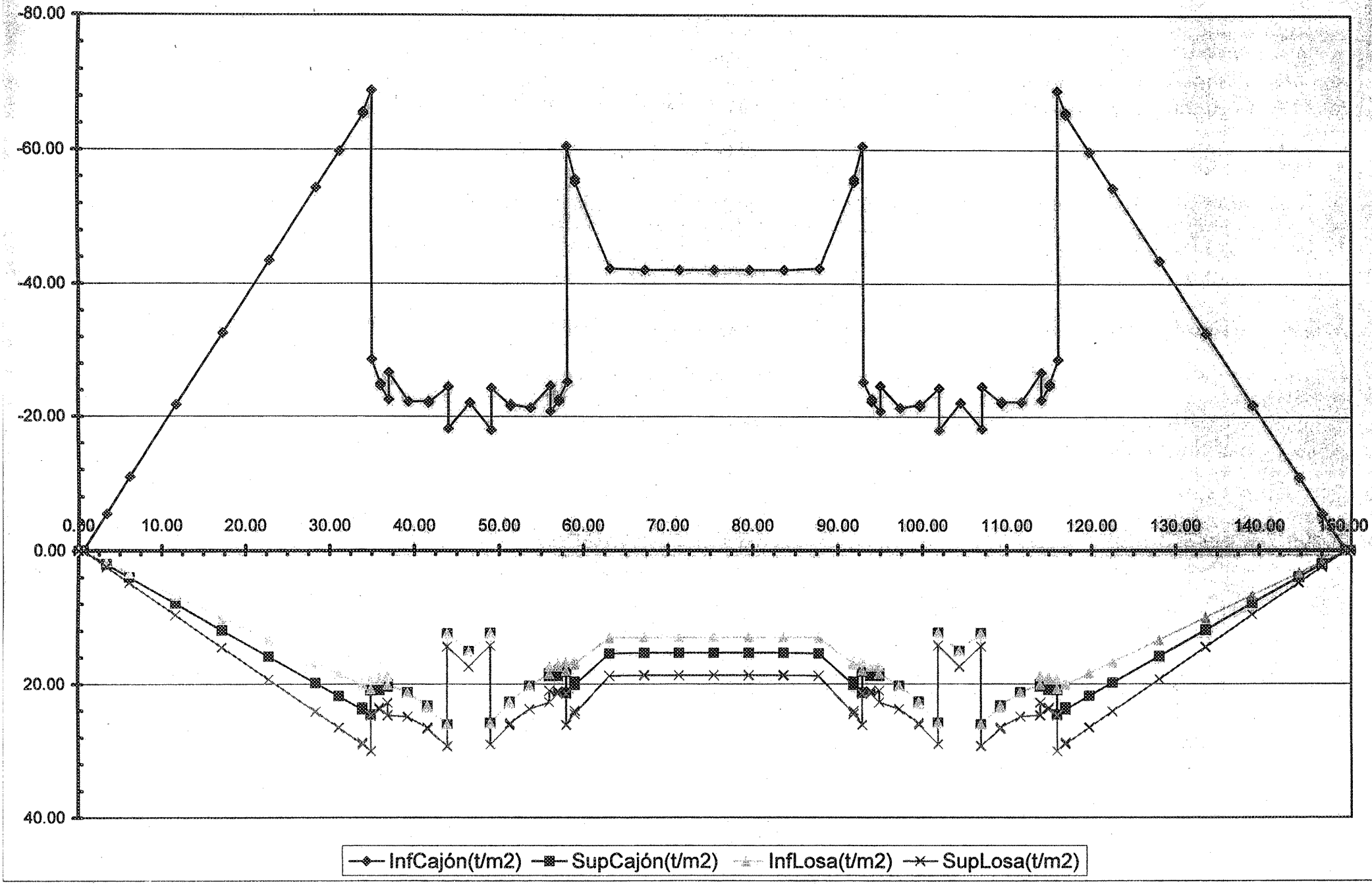


GRÁFICO DE TENSIONES

Tim B envol. M+ (t→)

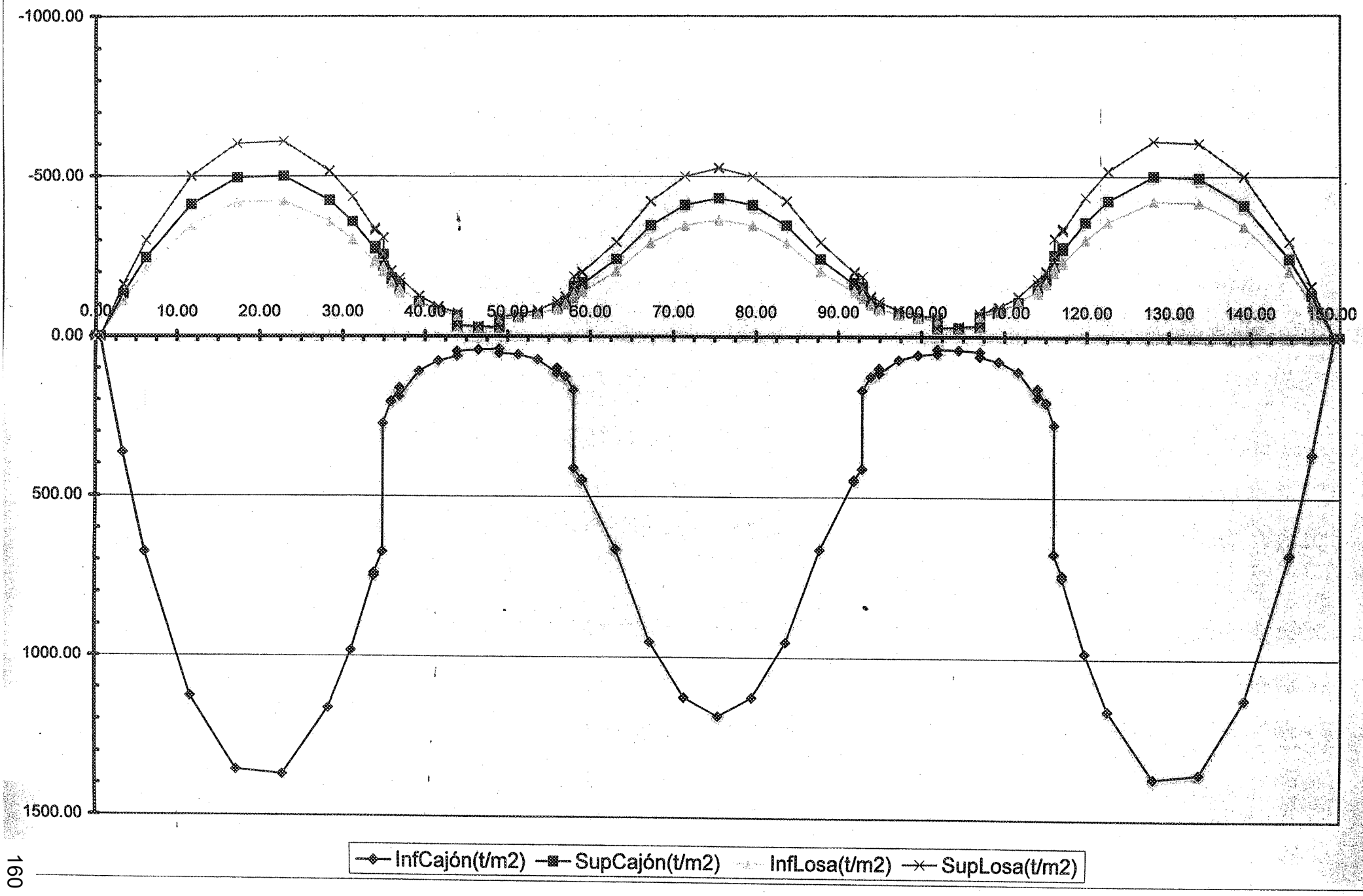
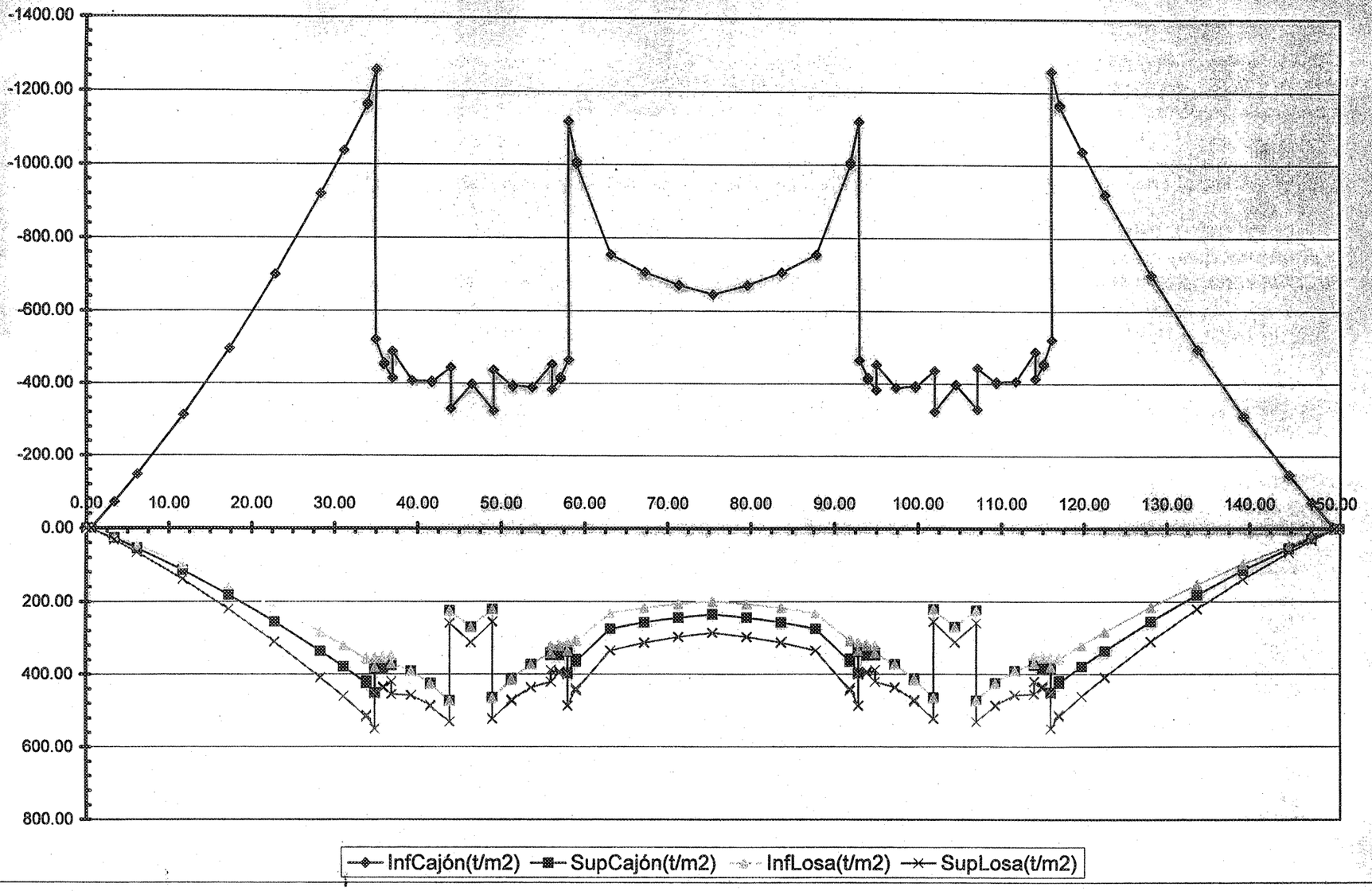


GRÁFICO DE TENSIONES

Envol. Tren B N- (tn)



IDEAM

Por último se detallan los gráficos de esfuerzos y tensiones a tiempo infinito de las fases siguientes:

- Redistribución: | - Esfuerzos
  | - Tensiones
- Pérdidas de pretensado (postensado): | - Esfuerzos
  | - Tensiones
- Pérdidas de pretensado (pretensado de taller): | - Esfuerzos
  | - Tensiones

Los resultados analíticos se detallan en el anejo 9.7.

GRÁFICO DE ESFUERZOS

Redistribución

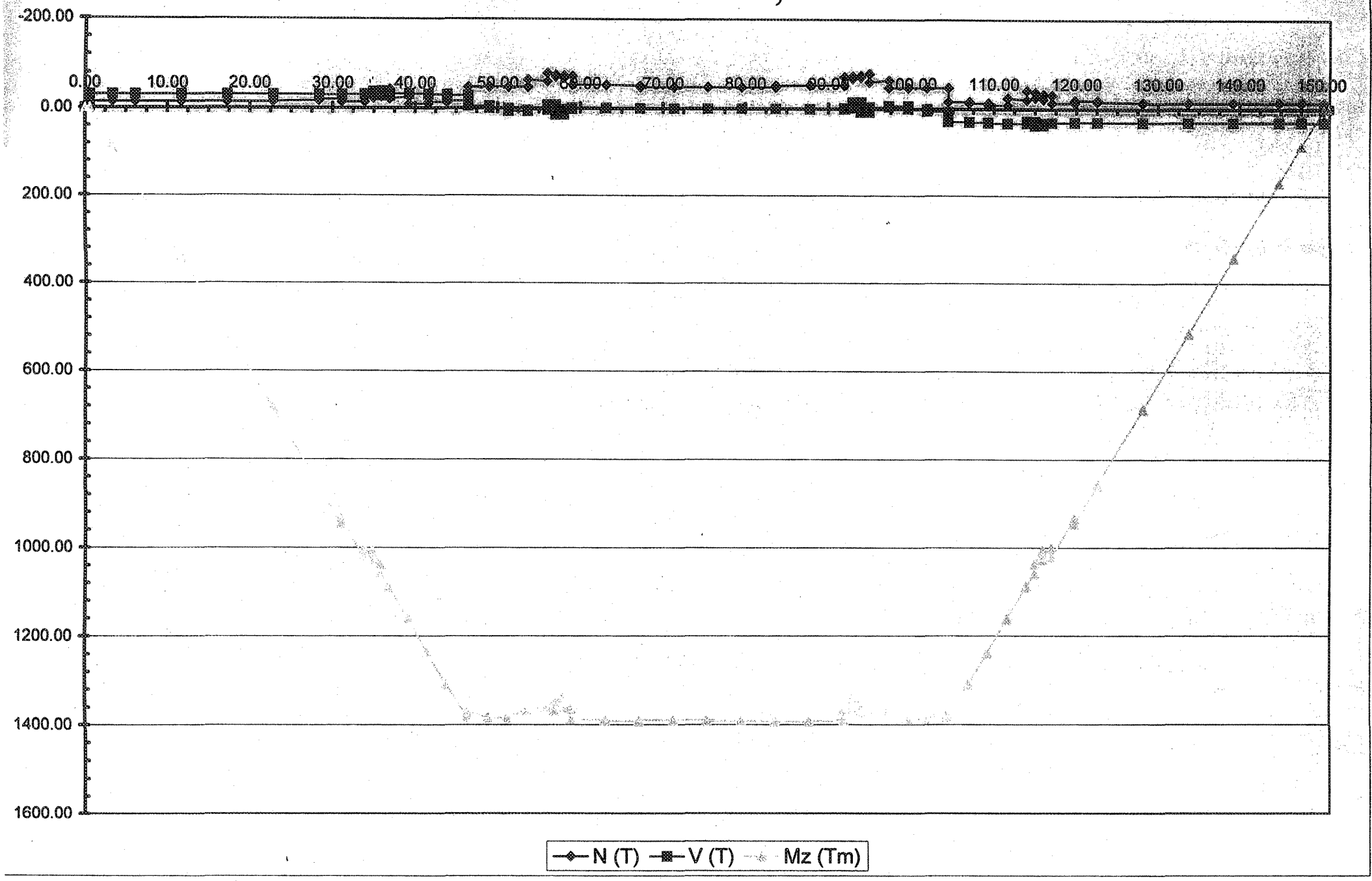


GRÁFICO DE TENSIONES

Redistribución

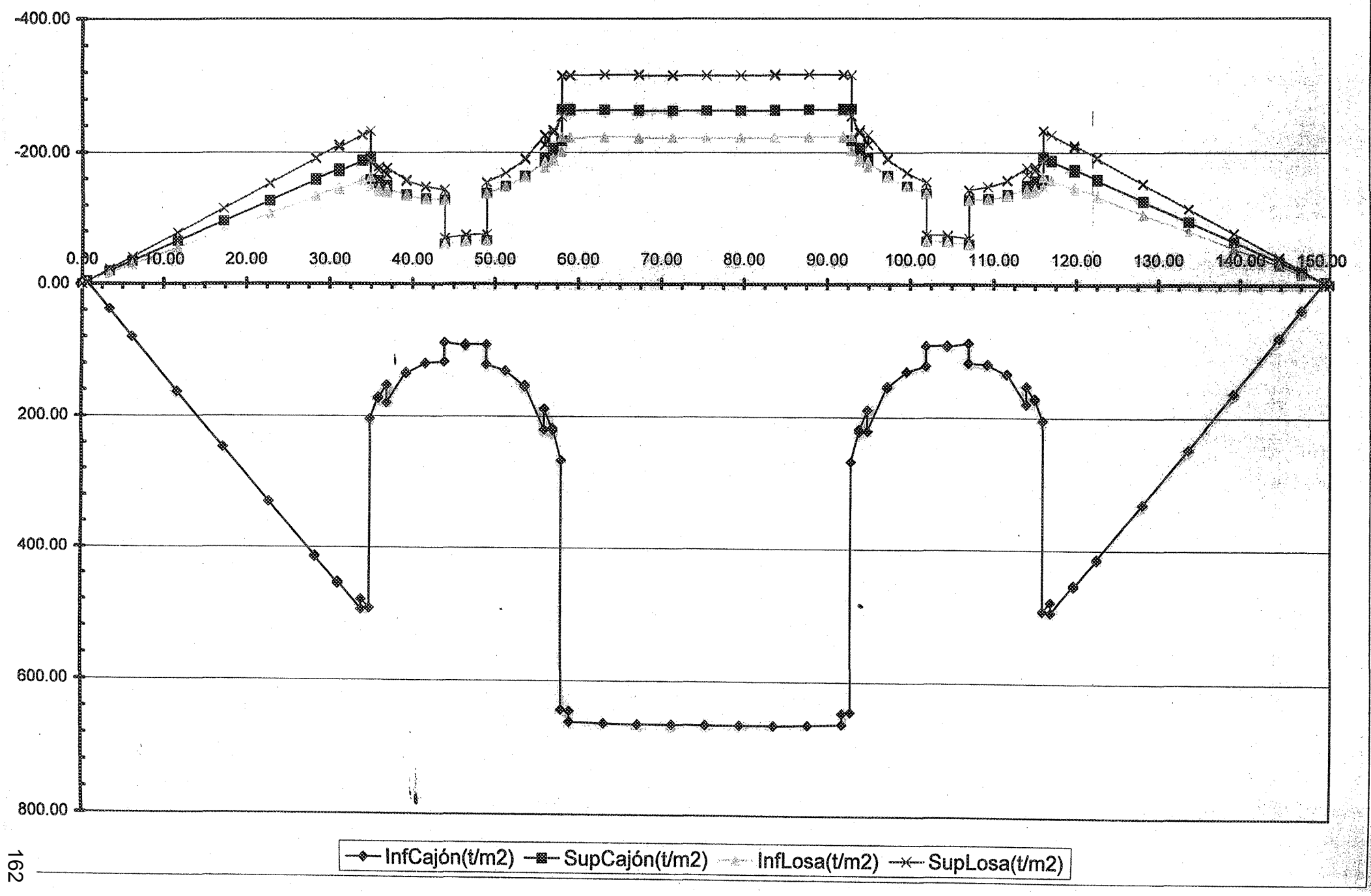


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Ruidera de pretensado

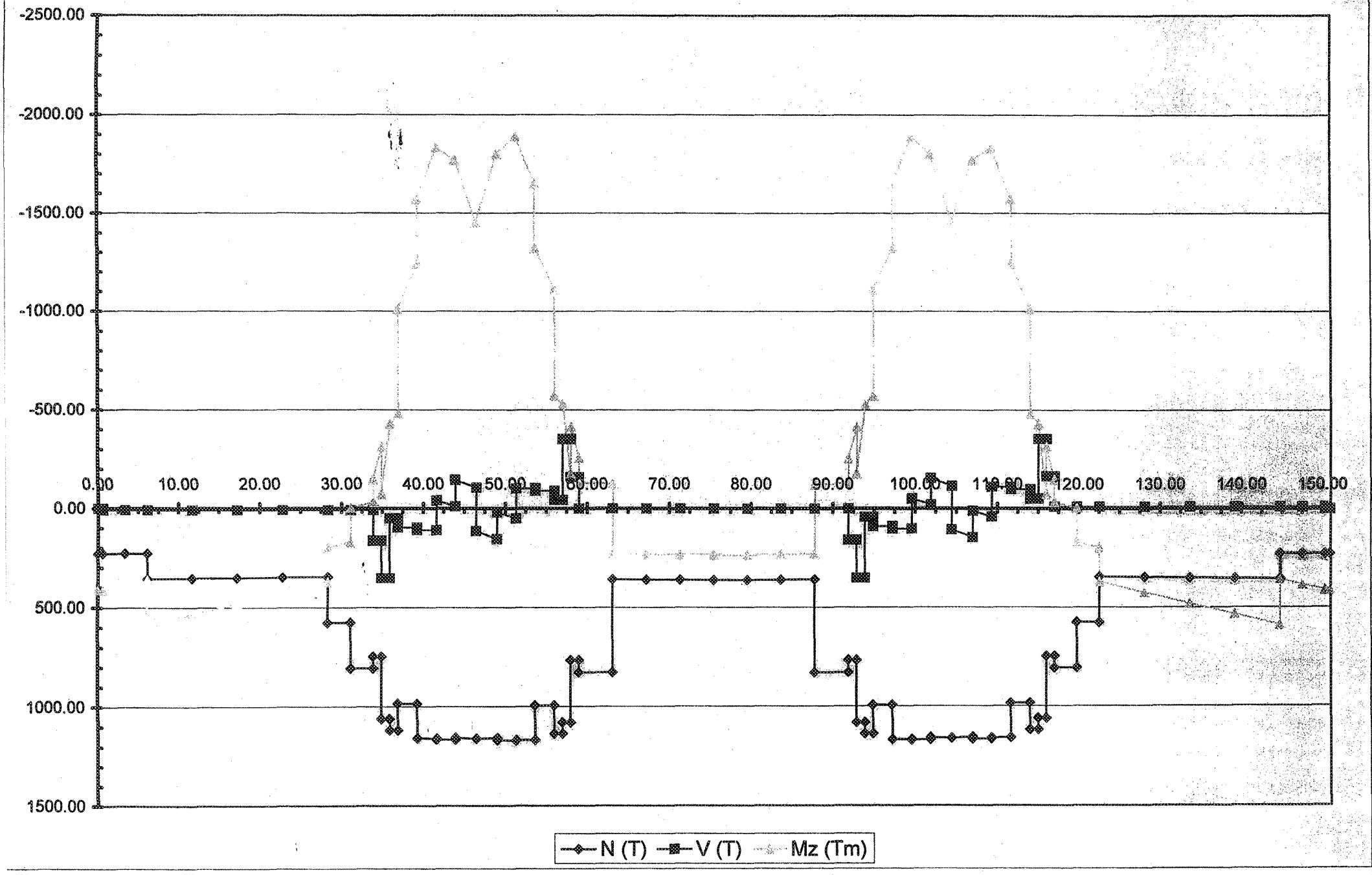


GRÁFICO DE TENSIONES

Ruidera de pretensado

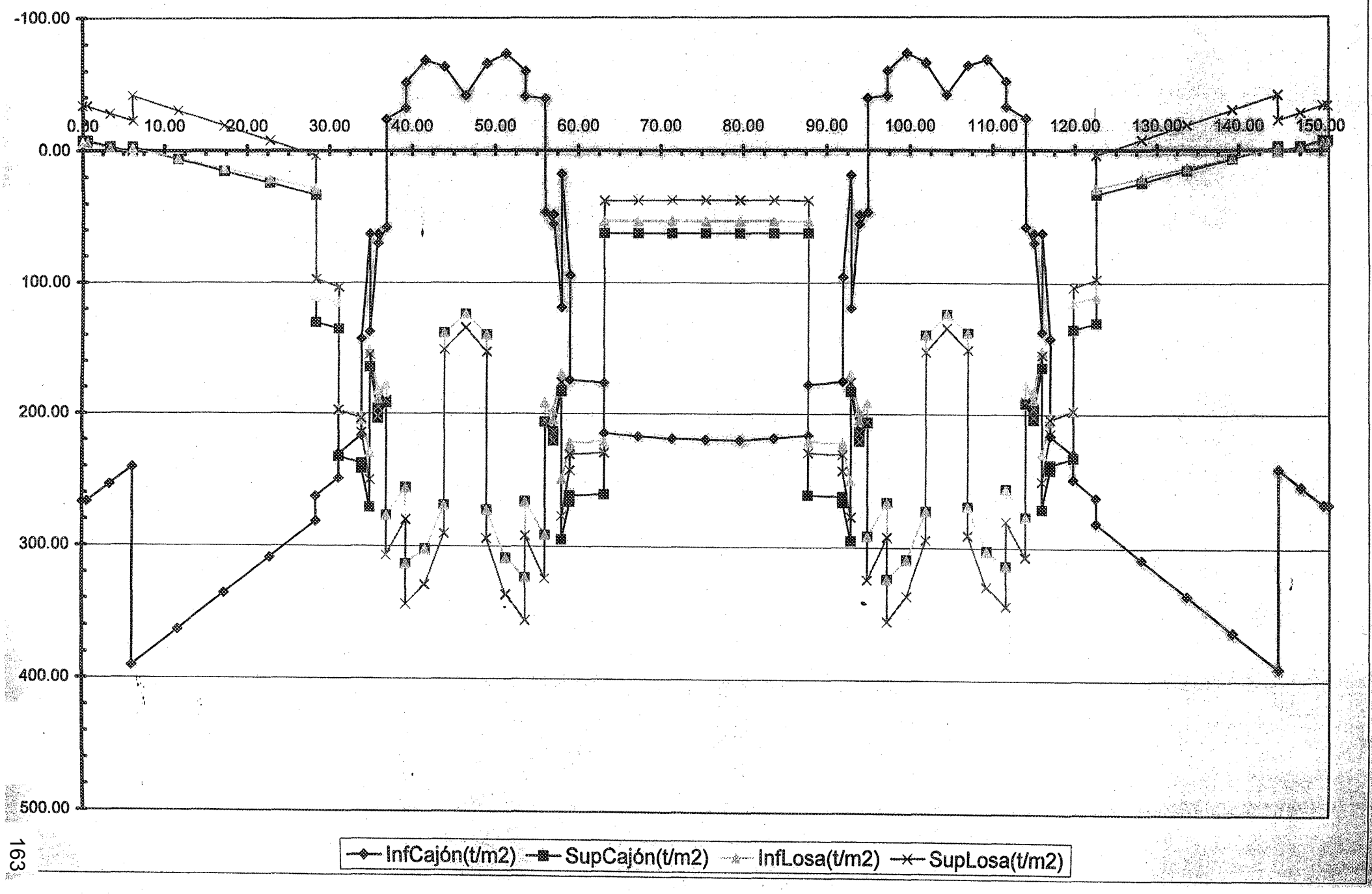


GRÁFICO DE ESFUERZOS

Perdida de Pretensado

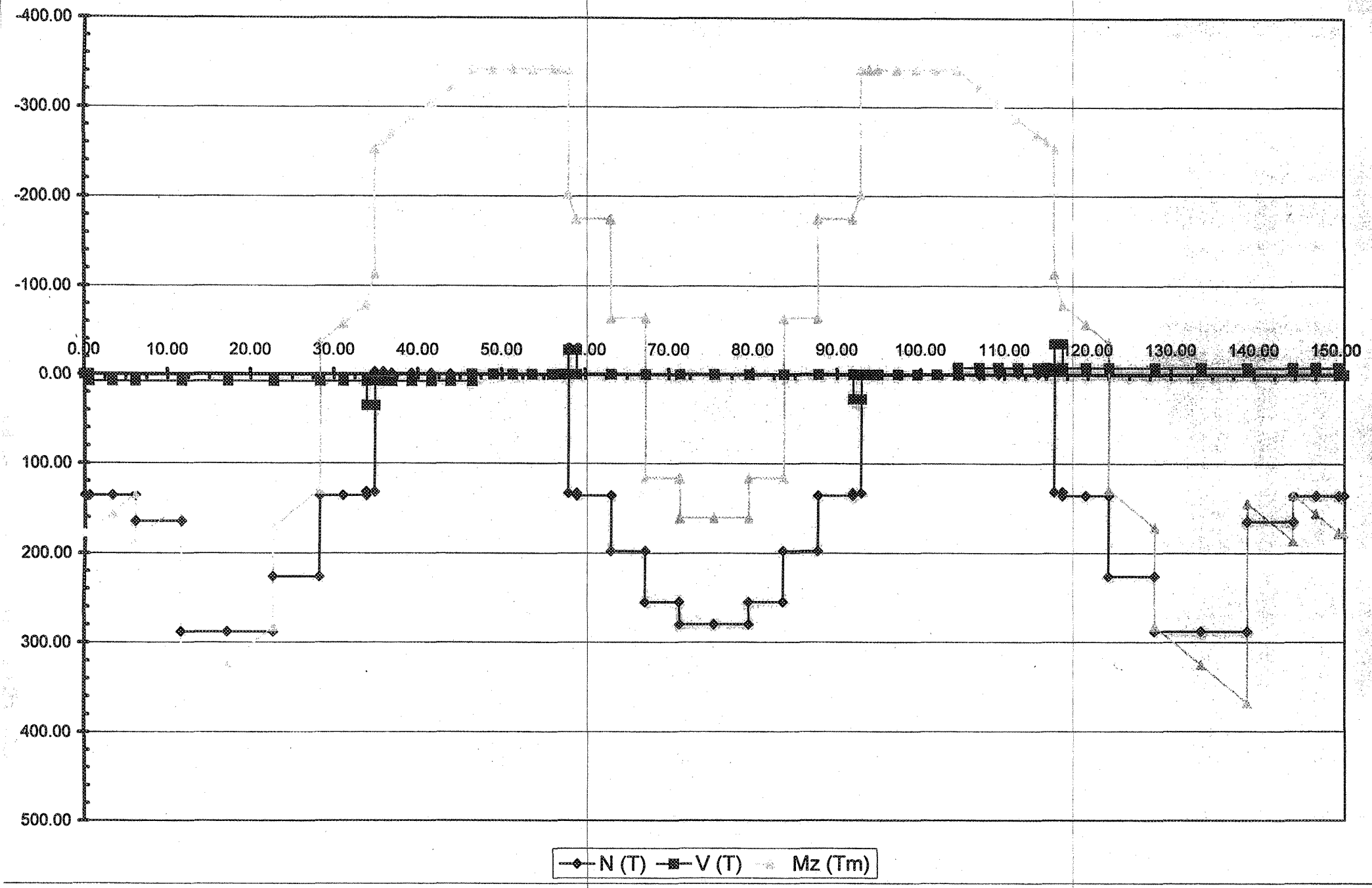


GRÁFICO DE TENSIONES

Perdida de pretensado

2.3.10. Control del estado límite de servicio

10. CONTROL DEL ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Se procede a comprobar las siguientes hipótesis combinadas de carga:

1) Combinación de fases constructivas:

En cada fase se comprueba:

$$\sum_{i=1}^{Tot} [pp_i + pret\ inst_i + pret\ lip_i] + grad^{\circ}_{ultima\ fase}$$

2) Combinación de cargas permanentes:

A tiempo = Vacío + Cargas muertas

A t_∞ = Vacío + Cm + redistribuciones + pérdidas

Donde el estado de vacío = $\sum_{i=1}^{n^{os}\ fases} [pp_i + pret\ isost_i + pret\ lip_i] + grad^{\circ}_{ultima\ fase}$

3) Combinación de cargas cuasi-permanentes

A tiempo t_0: Cargas Permanentes + $\sum_{k=1}^{n^{os}\ acc\ var.} \psi_{2,k} \cdot Q_k$

A t_{inf}: Cargas Permanentes + $\sum_{k=2}^{n^{os}\ acc\ var.} \psi_{2,k} \cdot Q_k$ + Redist + Perd.

Siendo:

· Q_k: acciones de carácter variable: - Tren de IPF-75
- Sc en pasos
- Térmico (gradiente)

ψ_{2k}: coeficiente de combinación cuasi-permanente de la carga (según la nueva IAPF)

· Tren IPF-75: $\psi_2 = 0$. (y sc en pasos)
· Efecto Térmico (grad): $\psi_2 = 0'2$.

IDEAM

4) - Combinación frecuente

A t_0 : Cargas permanentes + $\Psi_{1,dom} \cdot Q_{dom}$ + $\Sigma \Psi_{2,K} Q_K$

A t_∞ : Cargas permanentes + $\Psi_{1,dom} \cdot Q_{dom}$ + $\Sigma \Psi_{2,K} \cdot Q_K$ + Redist + Pard

Donde : Q_{dom} es la acción variable dominante

$\Psi_{1,dom}$: es el coeficiente de combinación frecuente para la acción dominante.

$\Psi_1 \Rightarrow$ Para . Tren IPF-75 y sc en pares . $\Psi_1 = 0'6$

. Gradiente (Térmico) $\Psi_1 = 0'5$

Mientras que $\Psi_2 \Rightarrow$

. Tren de IPF-75 y sc en pares : $\Psi_2 = 0$

. Efectos térmicos (gradiente) : $\Psi_2 = 0'2$.

5) Combinación infrecuente

A t_0 : Cargas permanentes + Q_{dom} + $\Sigma \Psi_{0,K} \cdot Q_K$

A t_∞ : Cargas permanentes + Q_{dom} + $\Sigma \Psi_{0,K} \cdot Q_K$ + Redisit + Perdidas.

Siendo :

Q_d la acción dominante

Q_K resto de acciones variables, (sin la dominante)

Donde $\Psi_{0,K}$ es el coeficiente de combinación infrecuente.

- Para el tren IPF 75 y sc en pares $\Psi_0 = 0'8$

- Para efectos térmicos (grad) $\Psi_0 = 0'6$.

En todos los casos se considera un Tren de IPF (a 71.0 kg) del 50%.

IDEAM

Los listados de tensiones que se adjuntan serán:

En primer lugar serán los resultados a tiempo cero de las tensiones de las fases siguientes:

- Fases constructivas

- Fase 1 : ppcapitel + part. mp y atrd de capitel
- Fase 2 : Fase 1 + part inf. de capitel
- Fase 3 : Fase 2 + PP vigas v. int + pretensado de taller
- Fase 4 : Fase 3 + PP vigas v. exterior + part.º taller + PP pilares
- Fase 5 : Fase 4 + Sellado y cierre (bases) + PP losa 1
- Fase 6 : Fase 5 + Desbloqueo en pila.
- Fase 7 : Fase 6 + Pretensado de continuidad en vano central
- Fase 8 : Fase 7 + Pretensado de " " vanos laterales
- Fase 9 : Fase 8 + " " " en losa superior
- Fase 10 : Fase 9 + PP losa 2
- Fase 11 : Fase 10 + Postensado continuidad en vano central
- Fase 12 : Fase 11 + " " " vanos laterales
- Fase 13 : Fase 12 + " " " losa superior

- Cargas Permanentes sin gradiente
- " " con gradiente

- CuasiPermanentes con gradiente (sin gradiente no condicionan)

- Frecuentes sin grad con Tren B dominante.
- " con grad " " " " .
- Frecuentes con grad dominante.

- Infrecuentes sin grad con Tren B dominante
- " con " " " "
- " con gradiente dominante

En todos los casos se detalla la envolvente de tensiones que producen los esfuerzos de M+ (1ª) y de M- después.

Los resultados analíticos se detallan en el subanejo 10.1.

GRÁFICO DE TENSIONES

Fase 1 (M+)

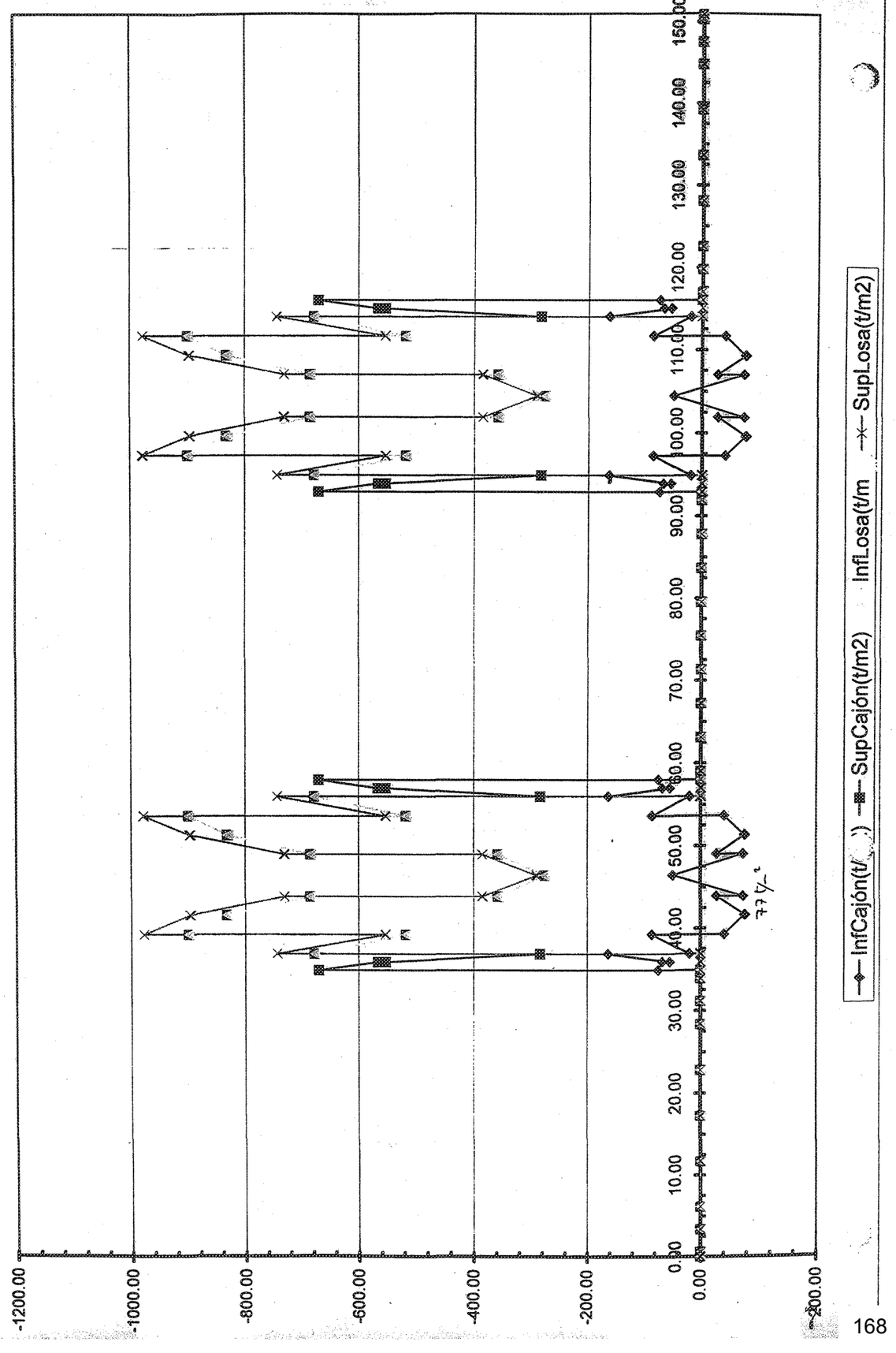


GRÁFICO DE TENSIONES

Fase 1 (M-)

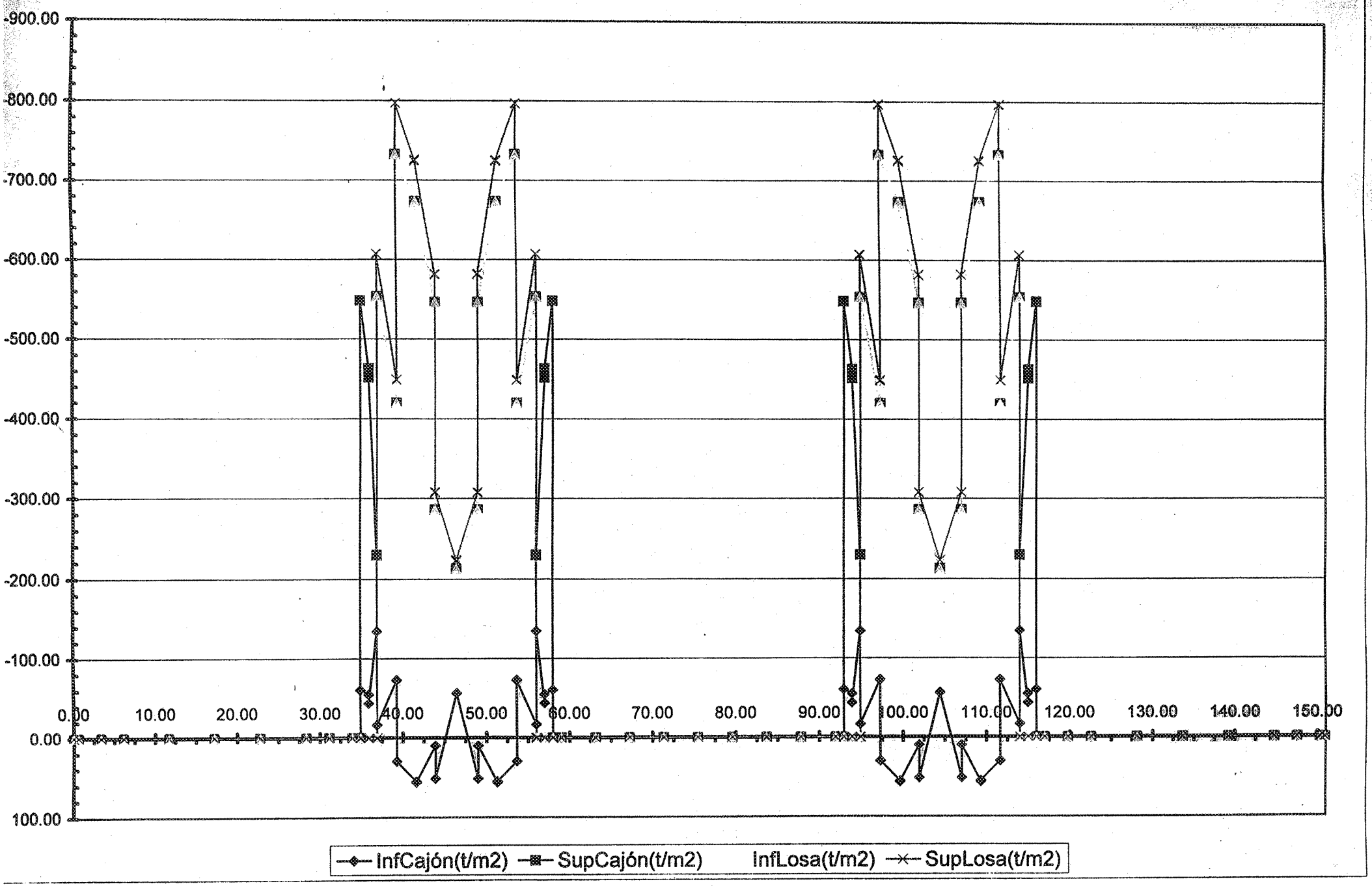


GRÁFICO DE TENSIONES

Fase 2 (M+)

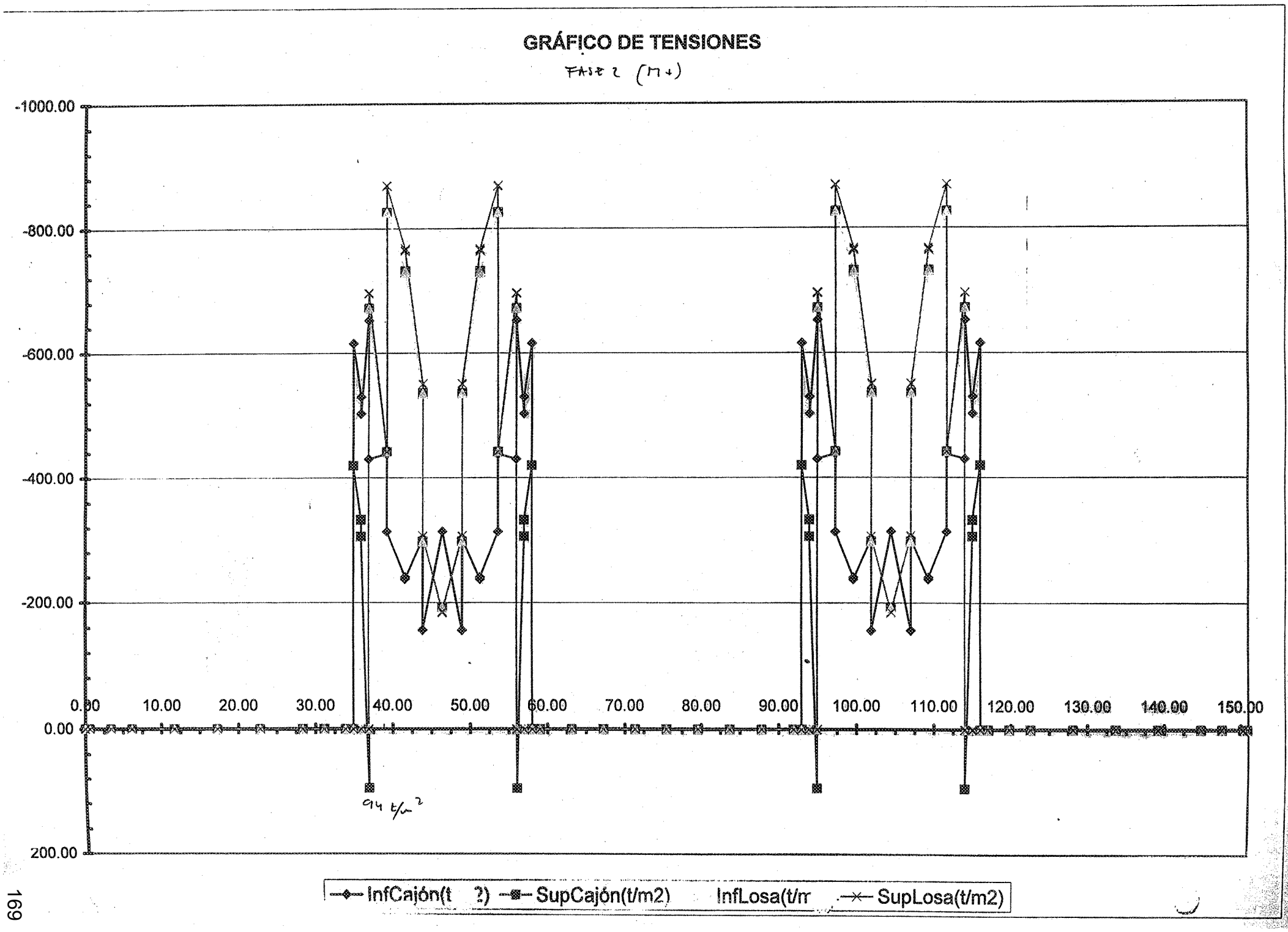


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 2 (N7)

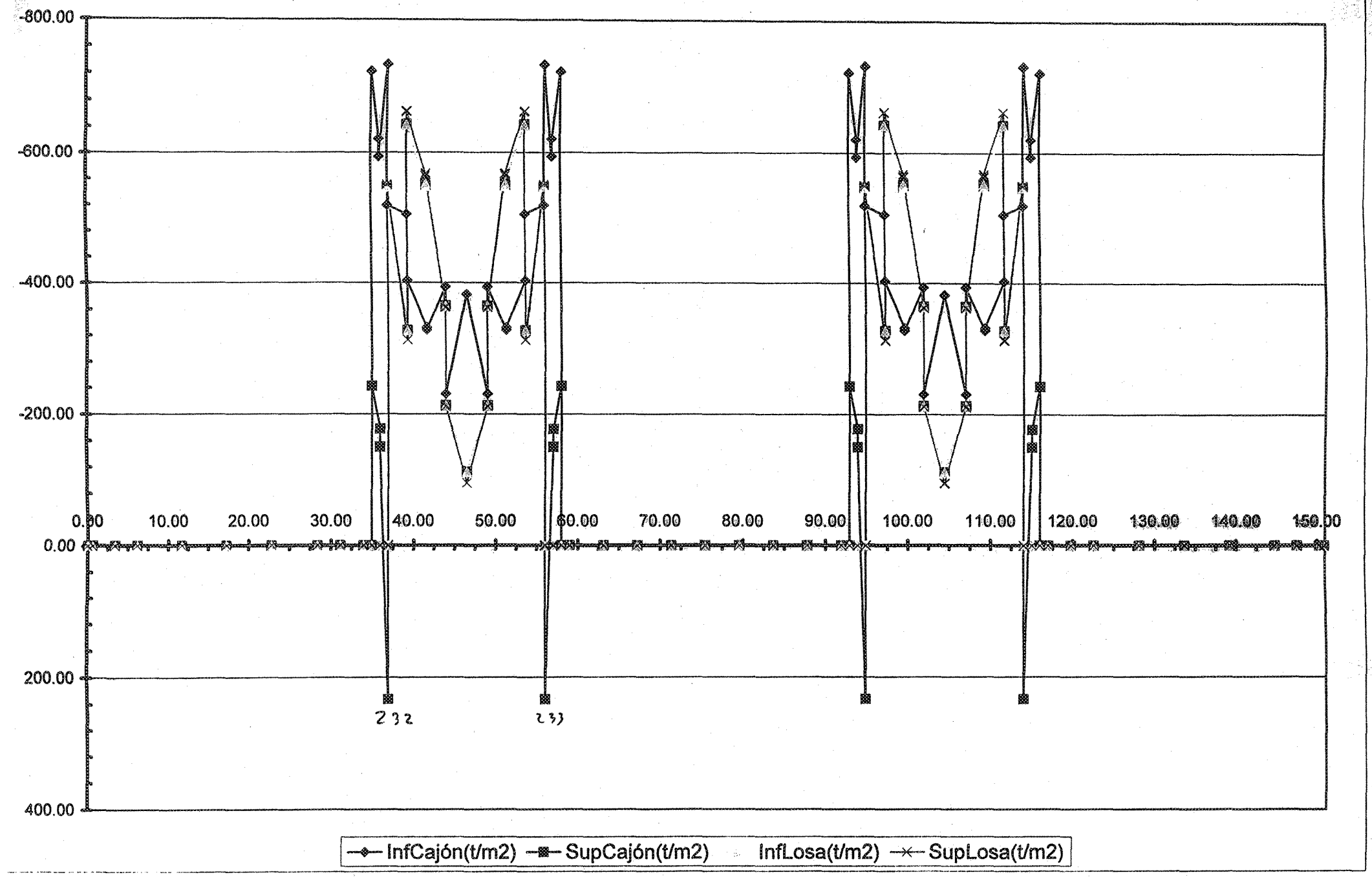
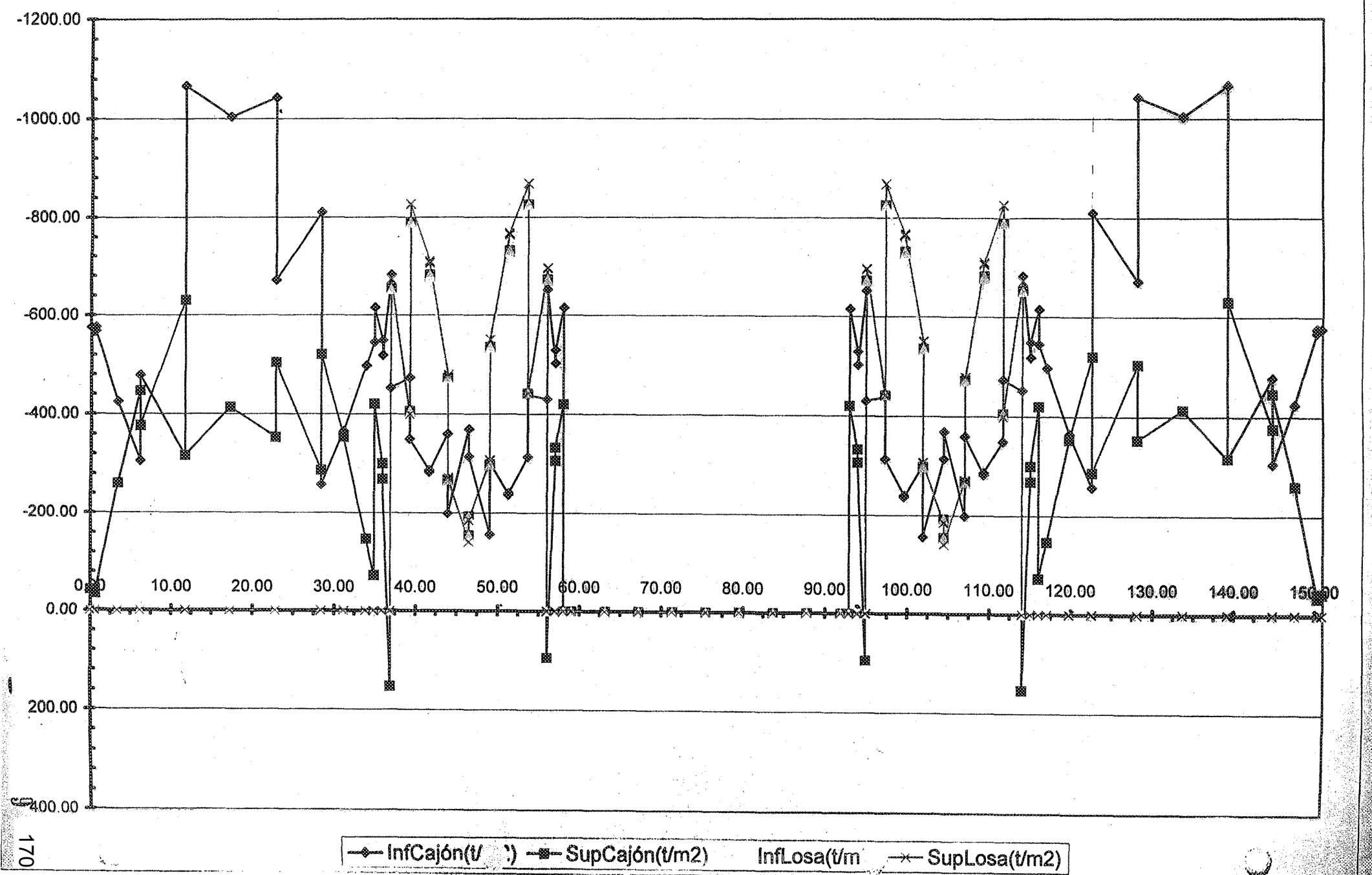


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 3 (N+)



170

GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 3 (M+)

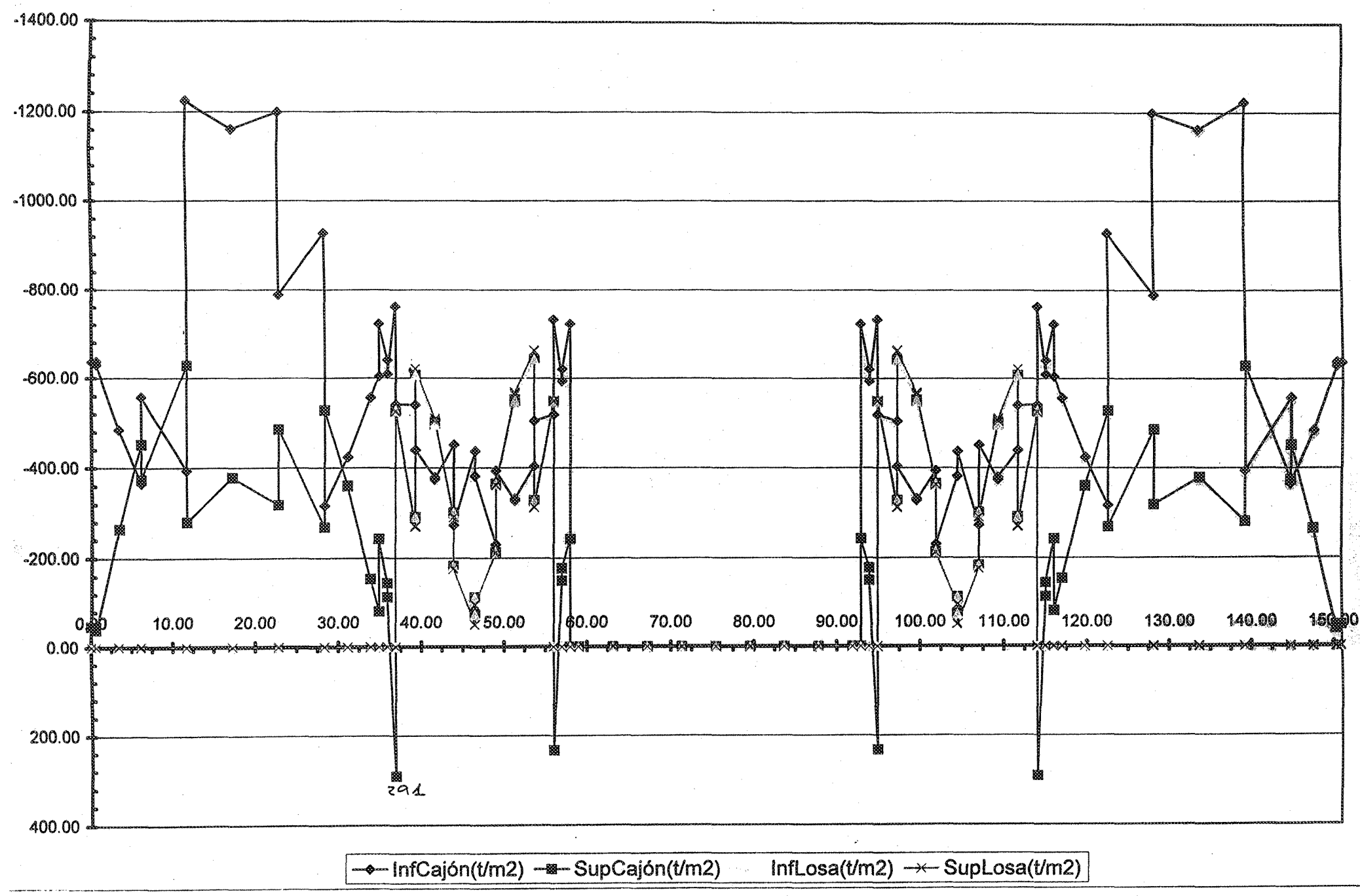


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 4 · (M+)

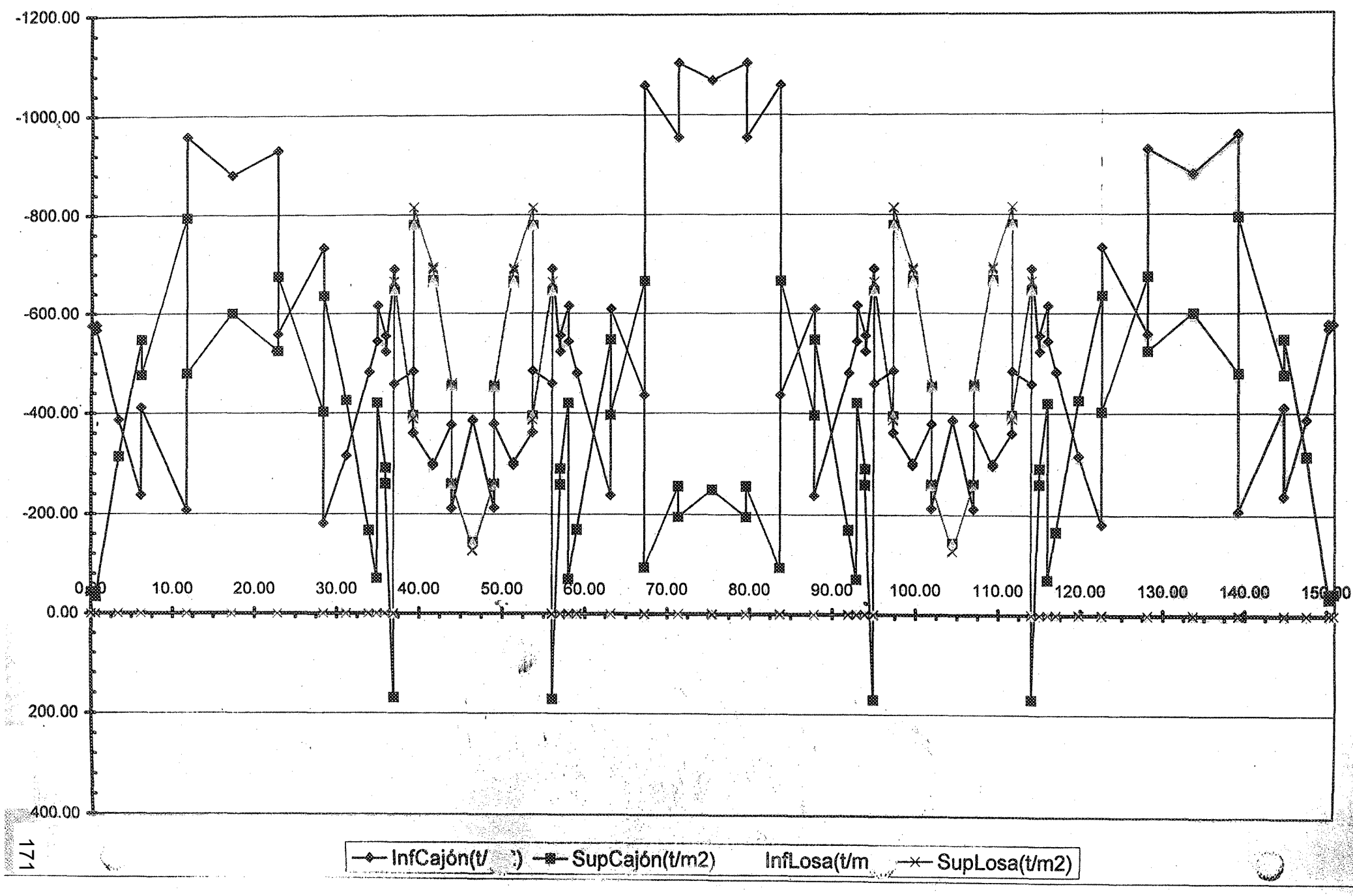


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 4 (M-)

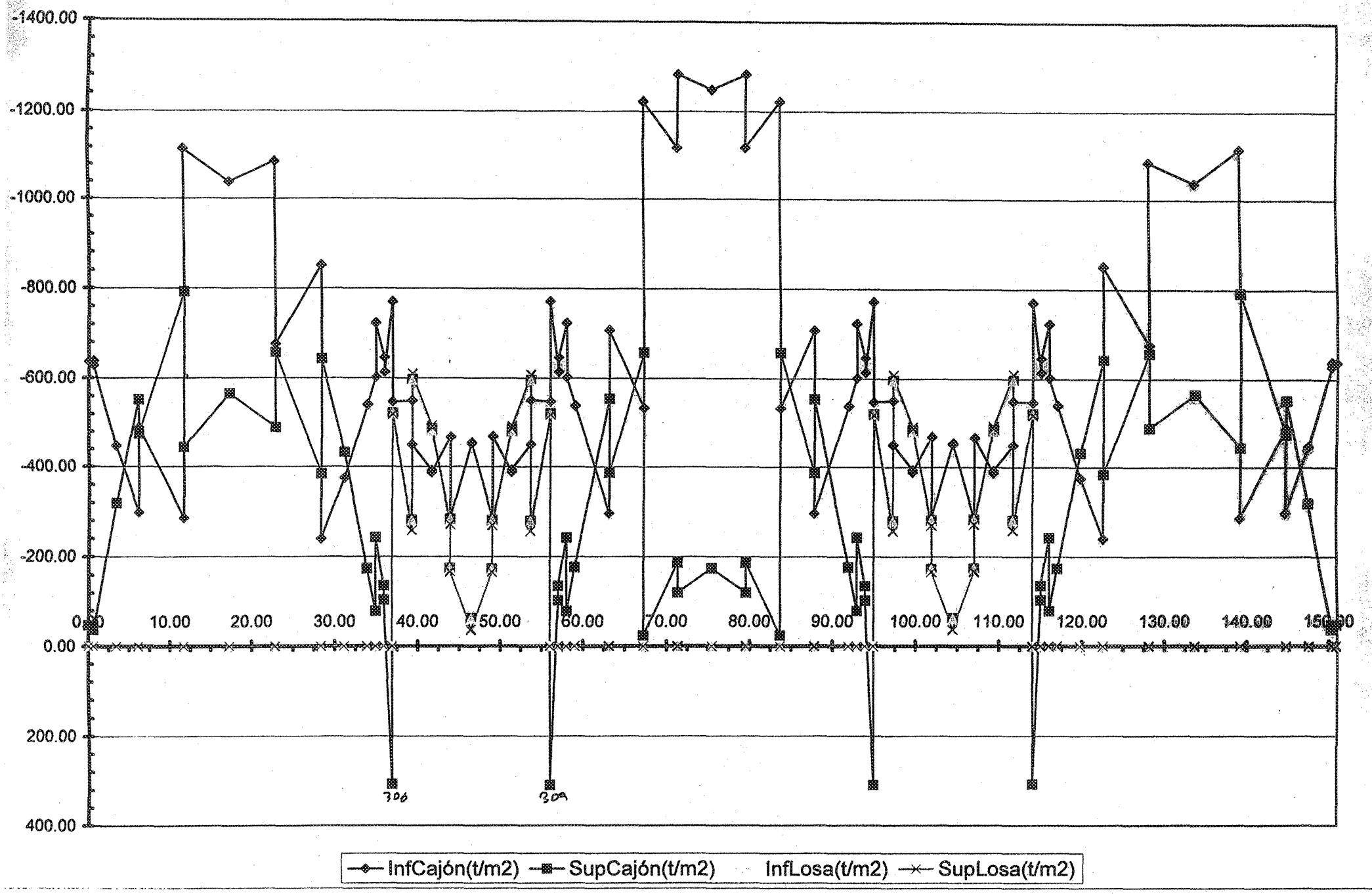


GRÁFICO DE TENSIONES

FASES. (M+)

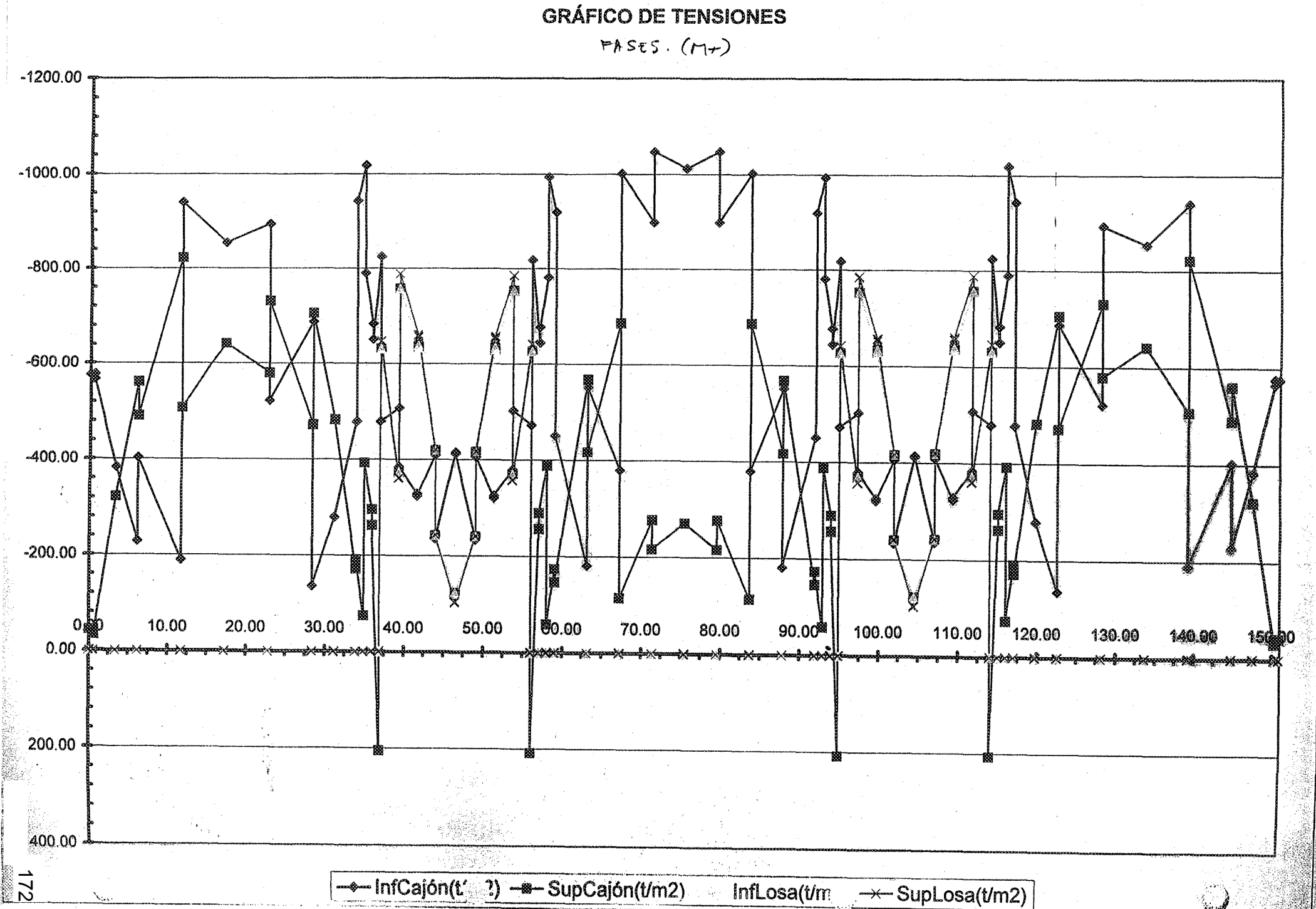


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 6 (17)

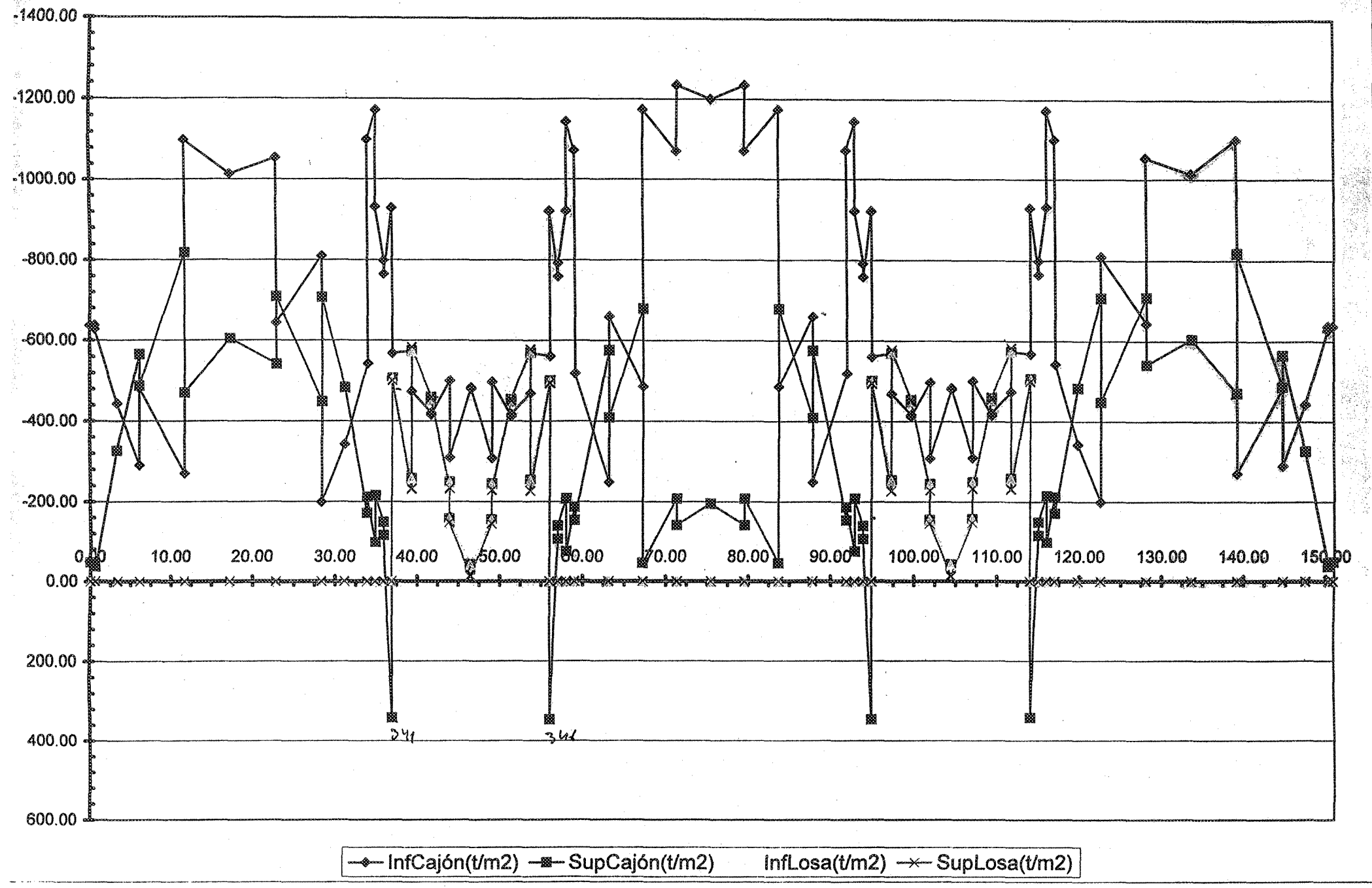


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 6 (M1)

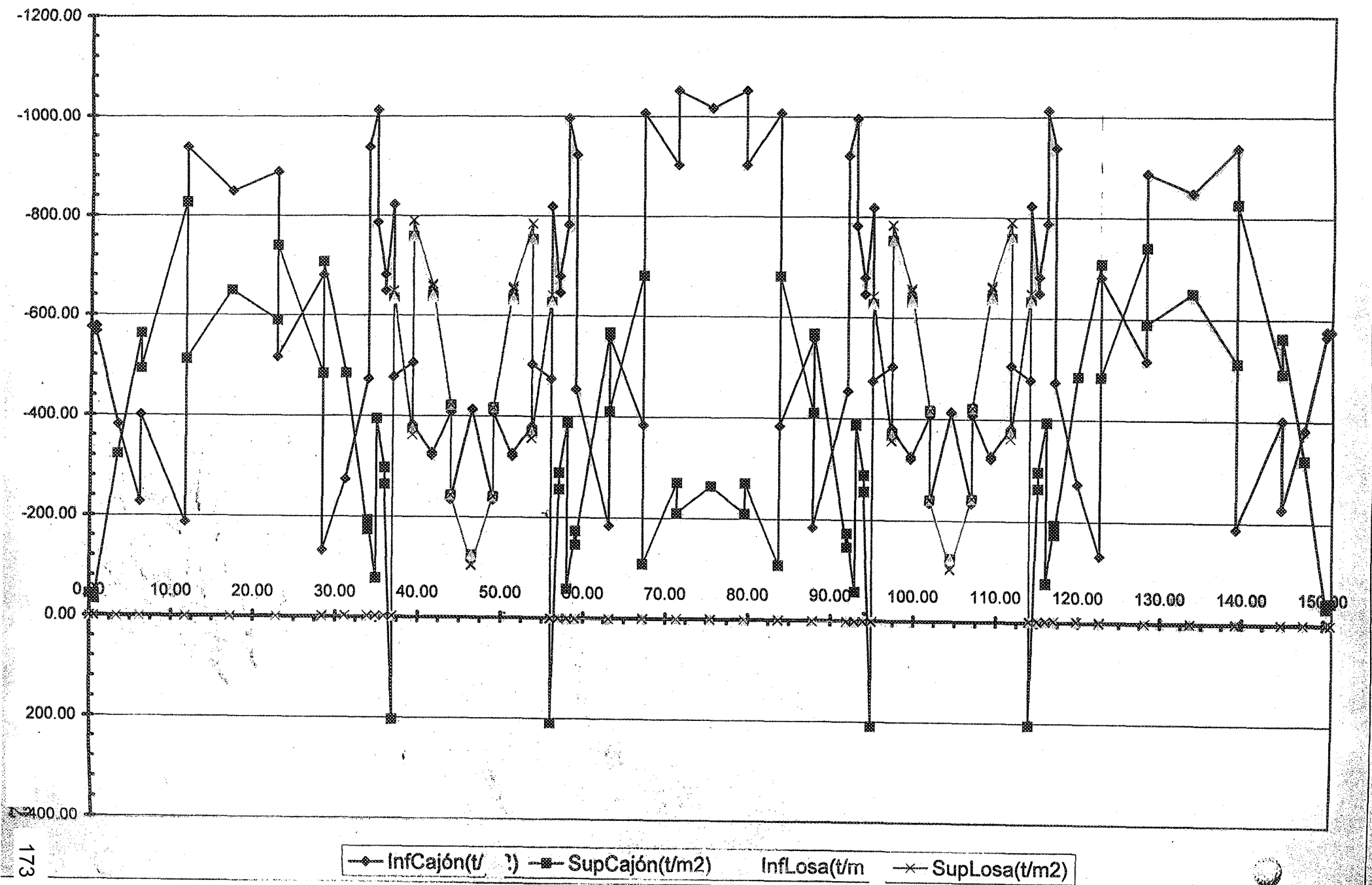


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 6 (n)

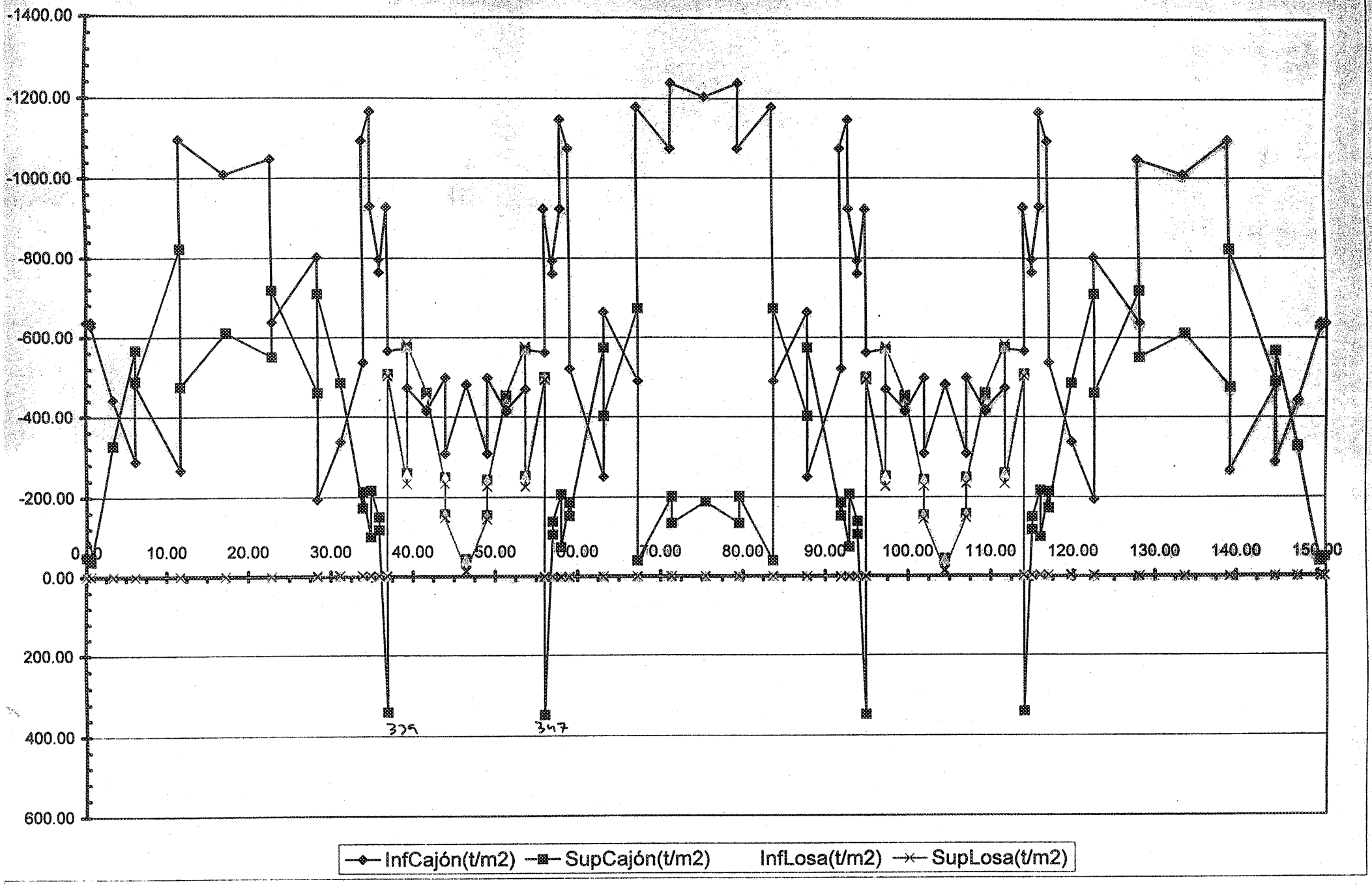


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 7 (n+)

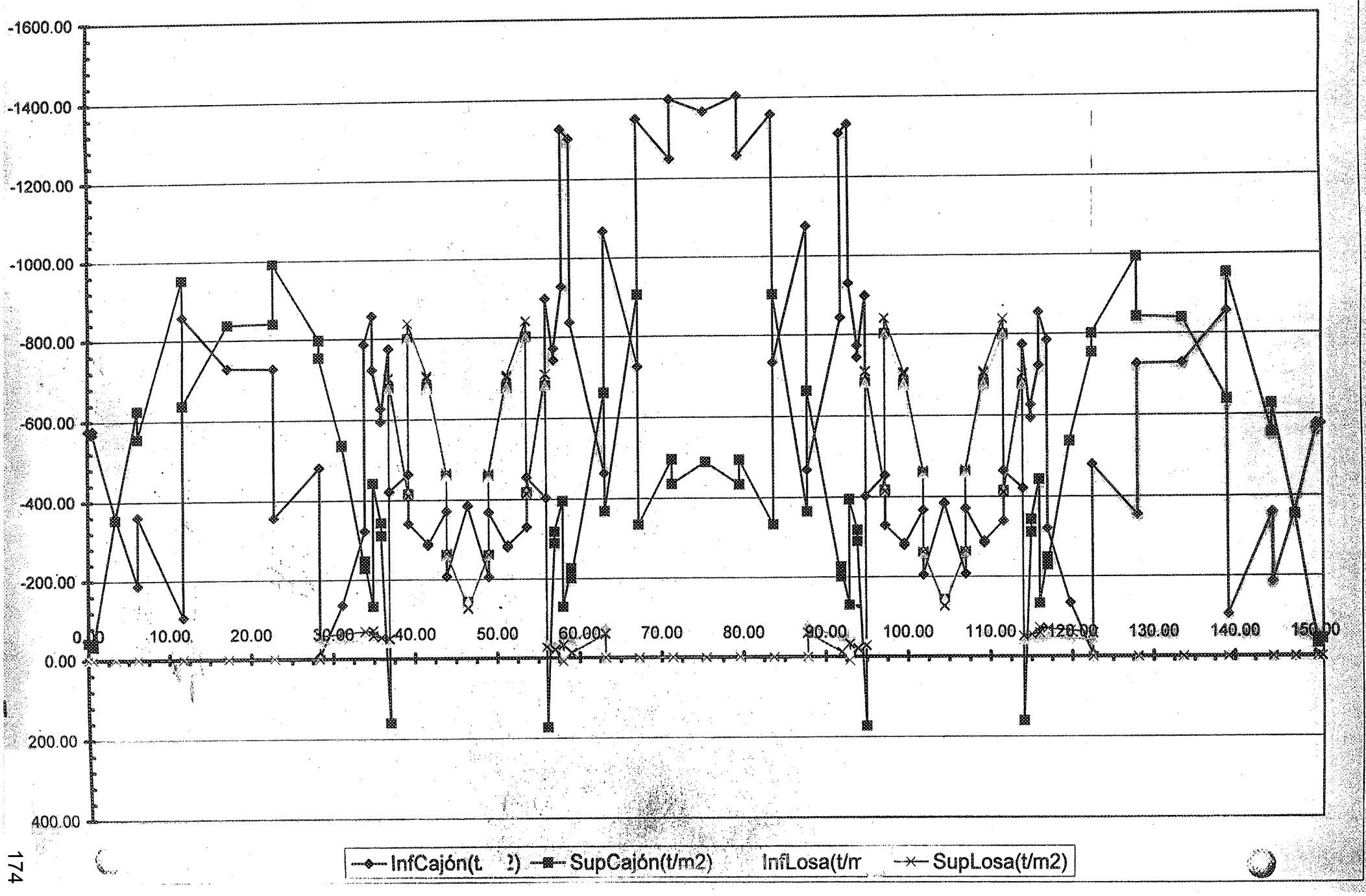


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 7 (MO)

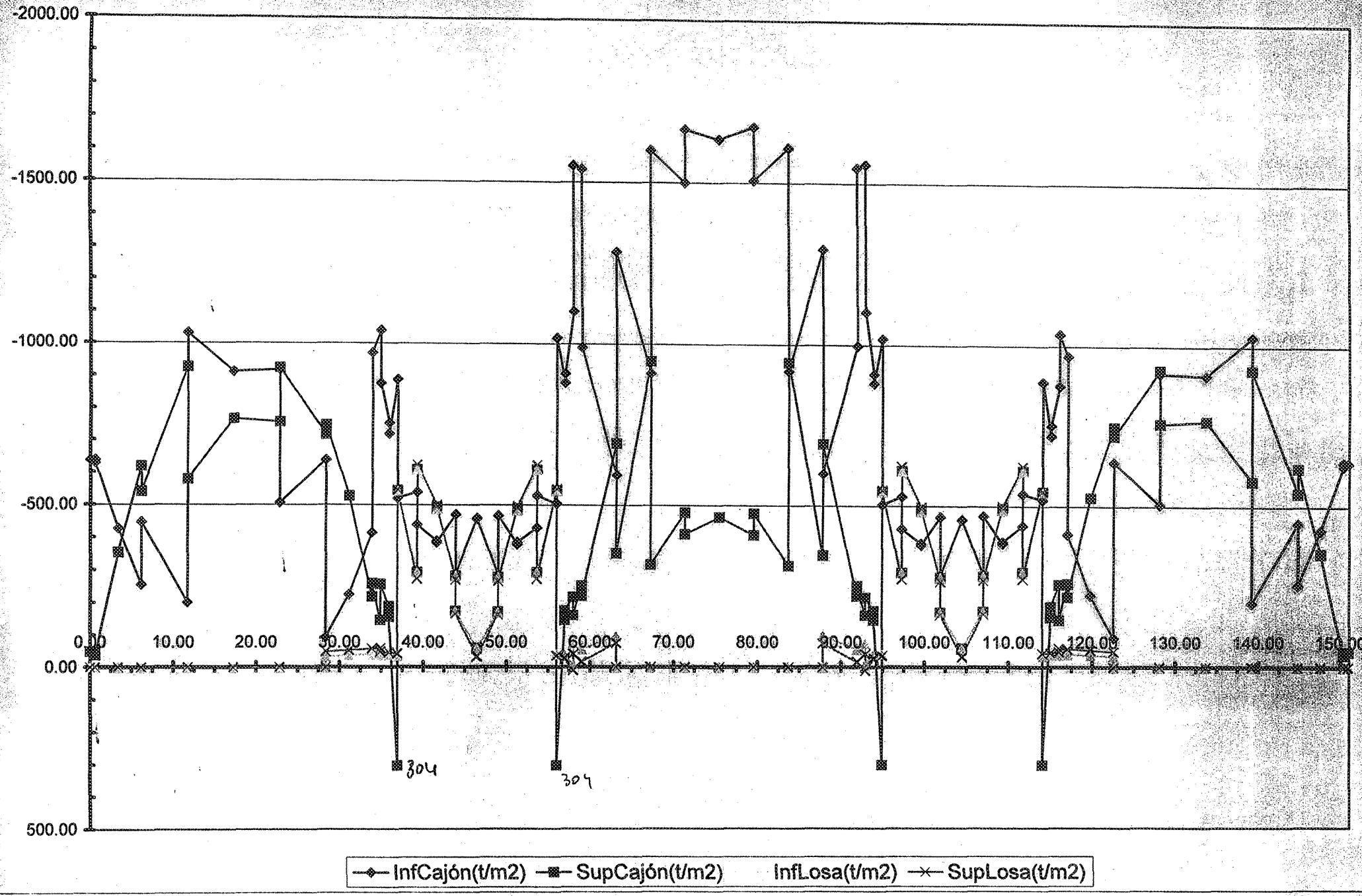


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 8 M+

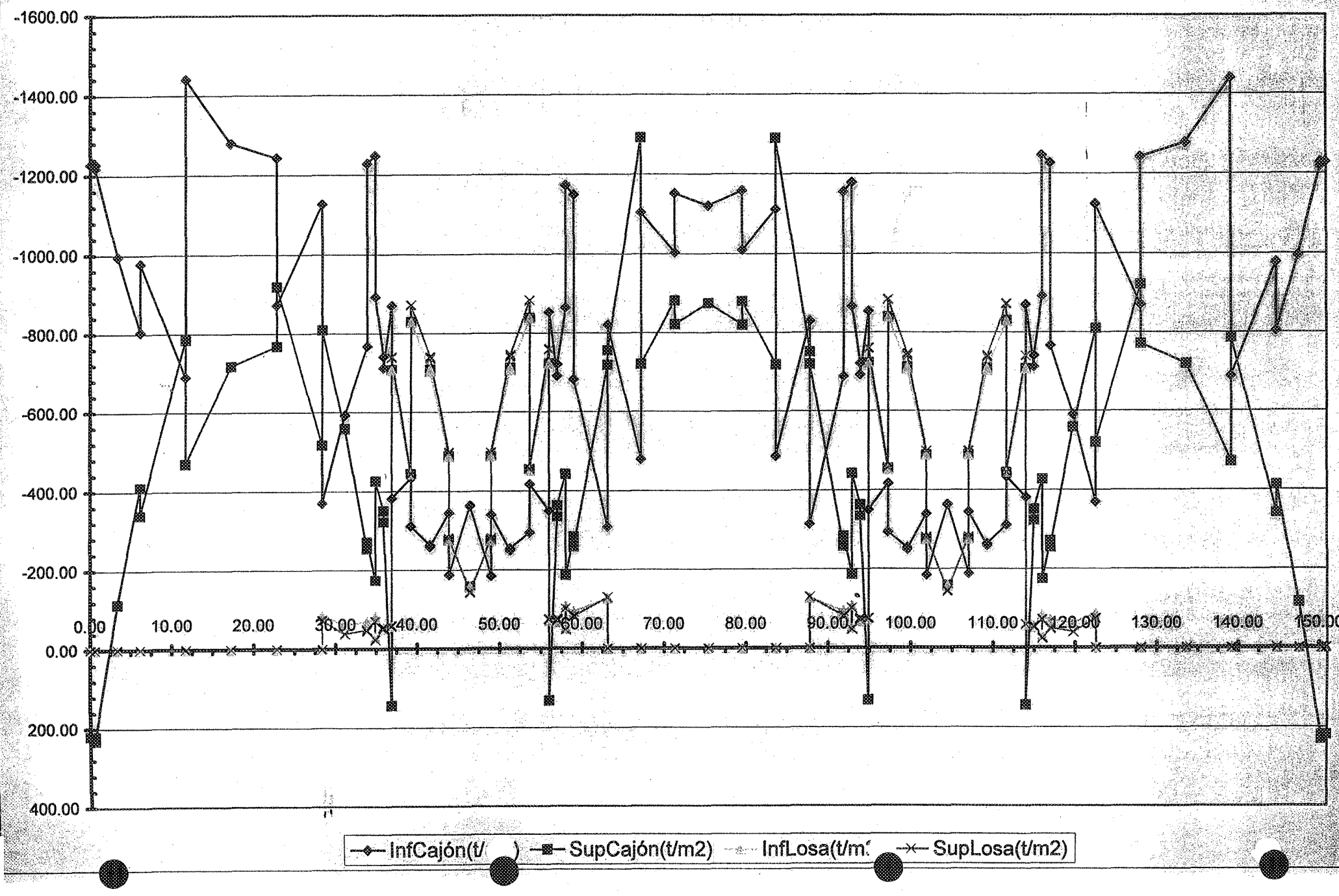


GRÁFICO DE TENSIONES

Fase 8 M-

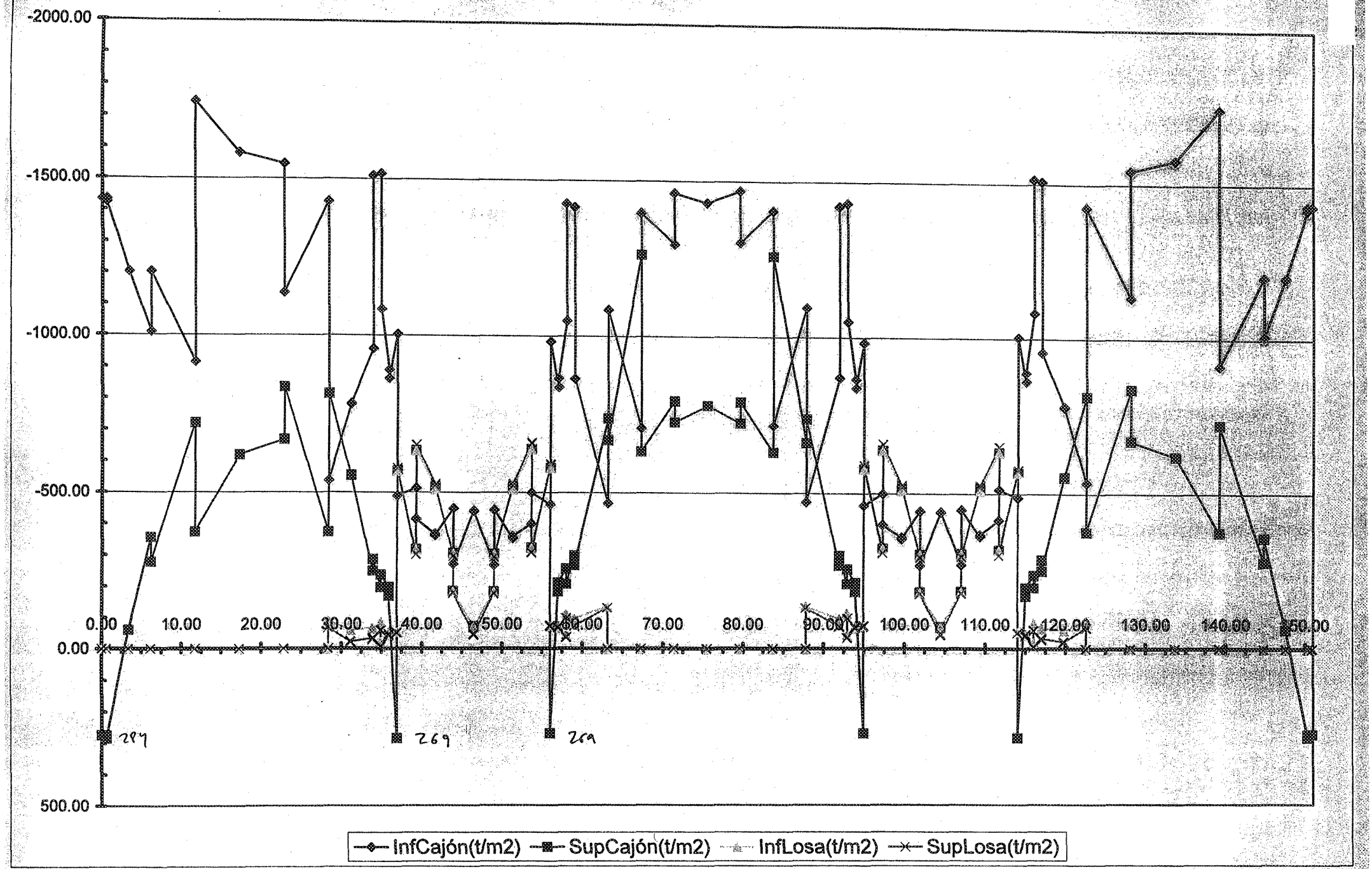


GRÁFICO DE TENSIONES

Fase 9 M+

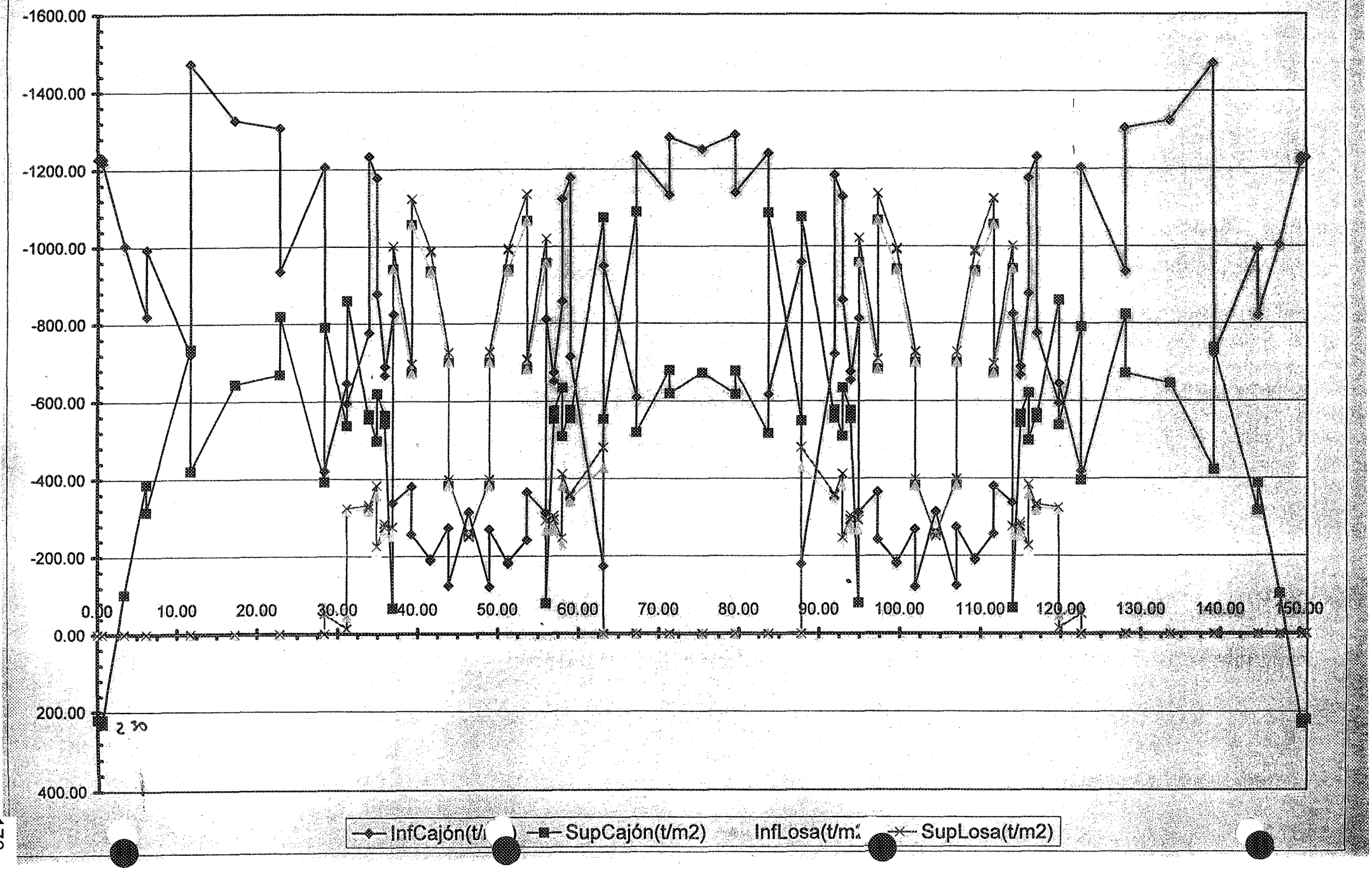


GRÁFICO DE TENSIONES

Fase 9 M−

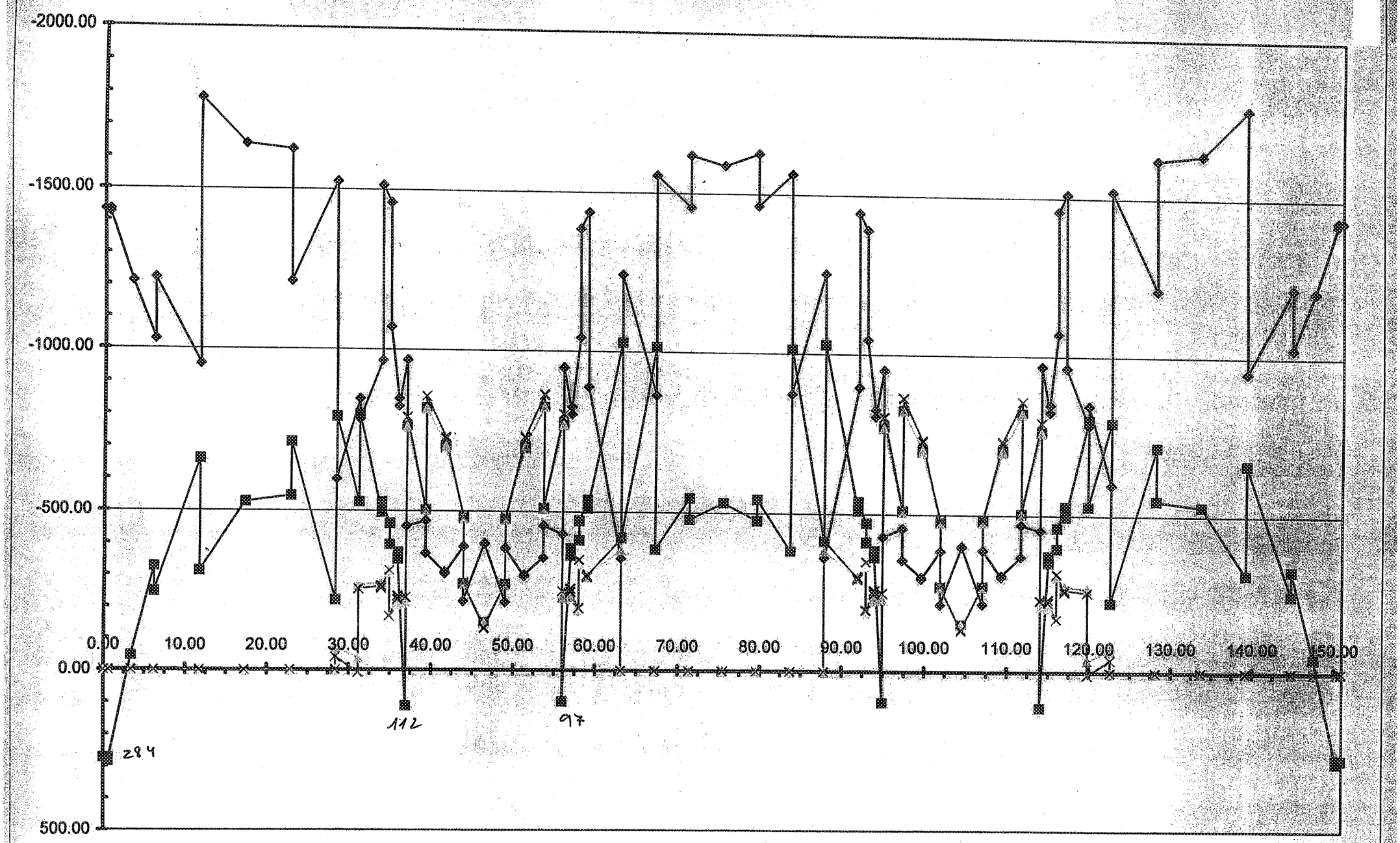


GRÁFICO DE TENSIONES

Fase 10 M+

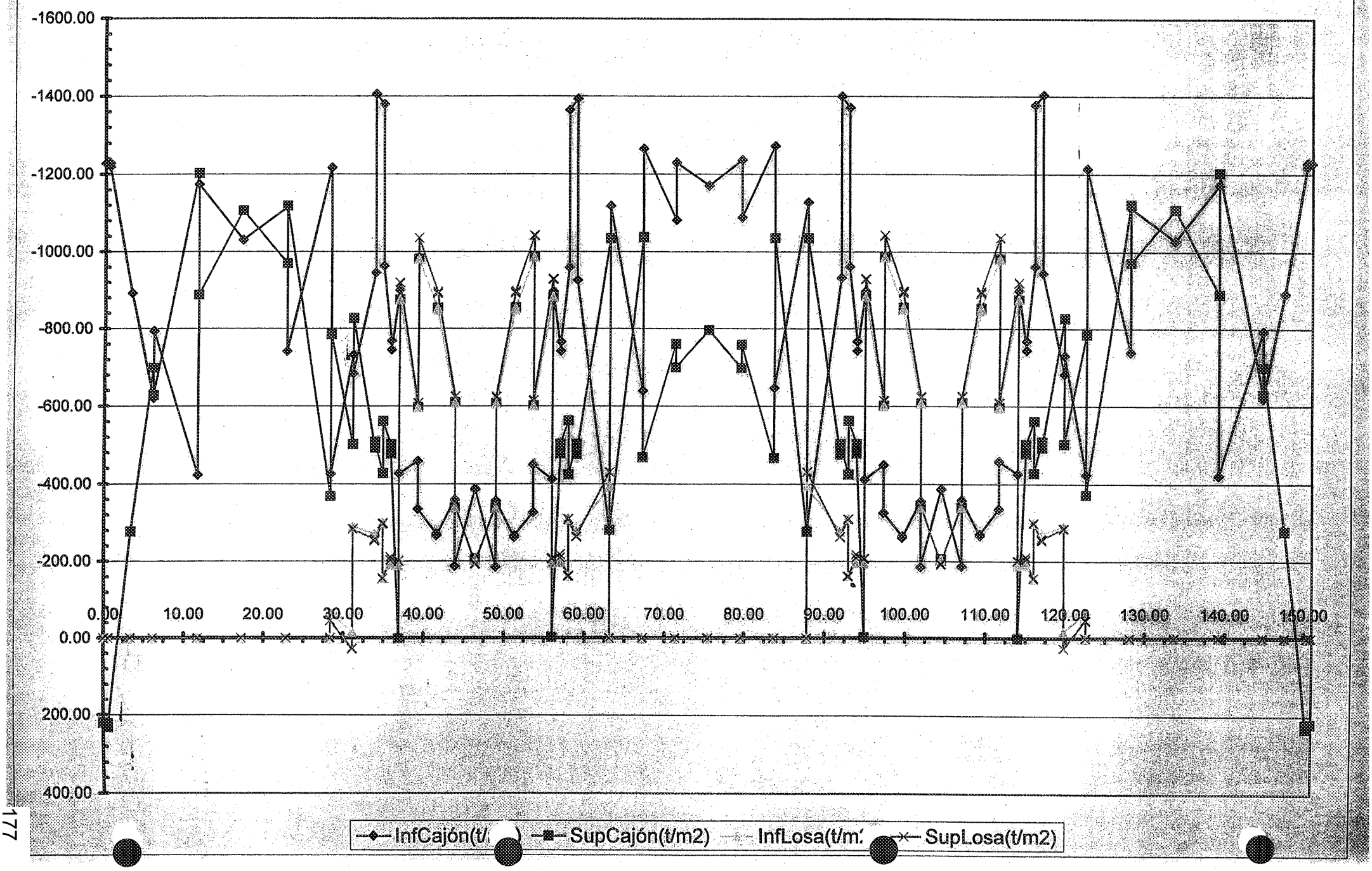


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 10 (N-)

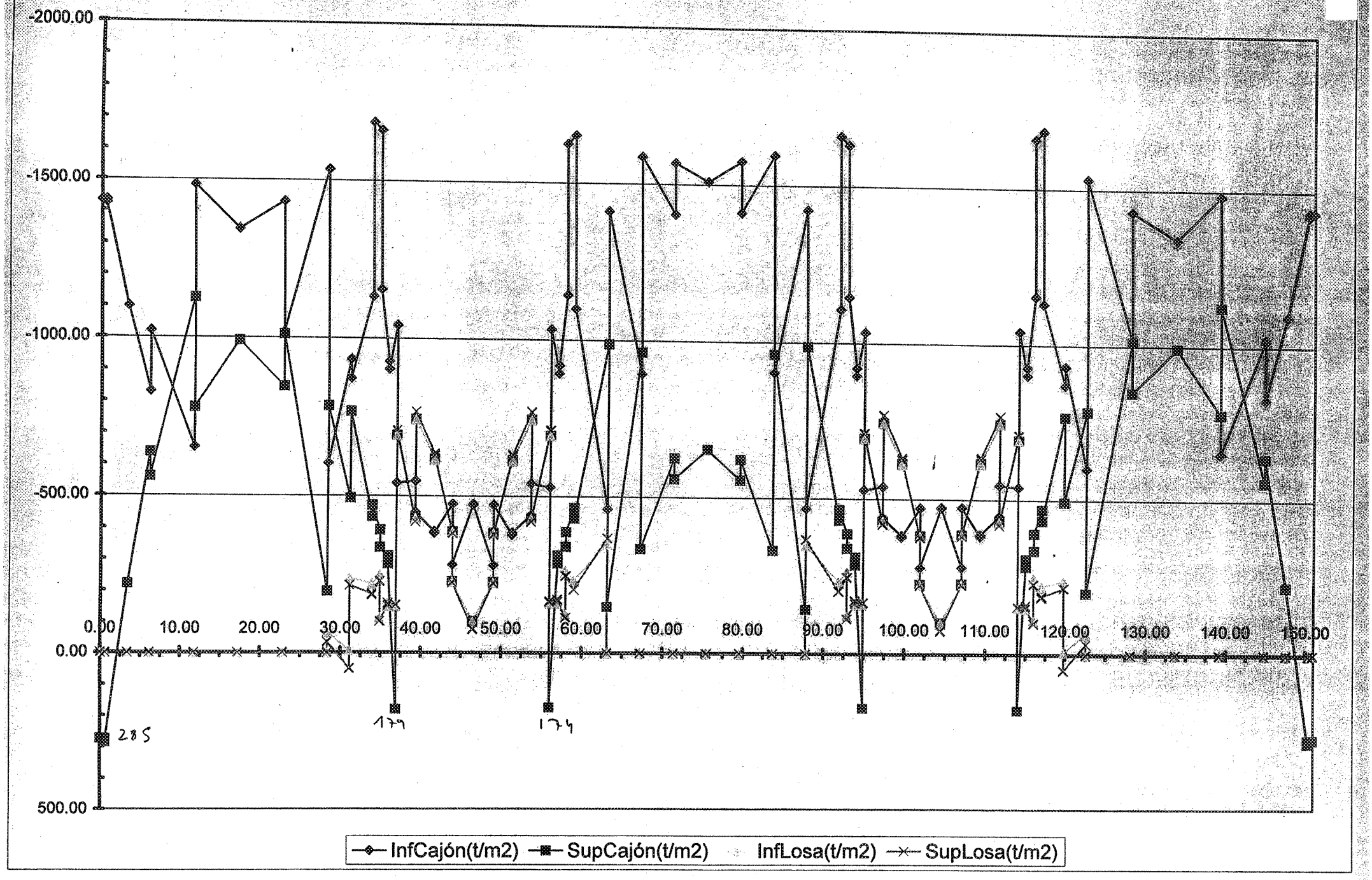


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 11. M+

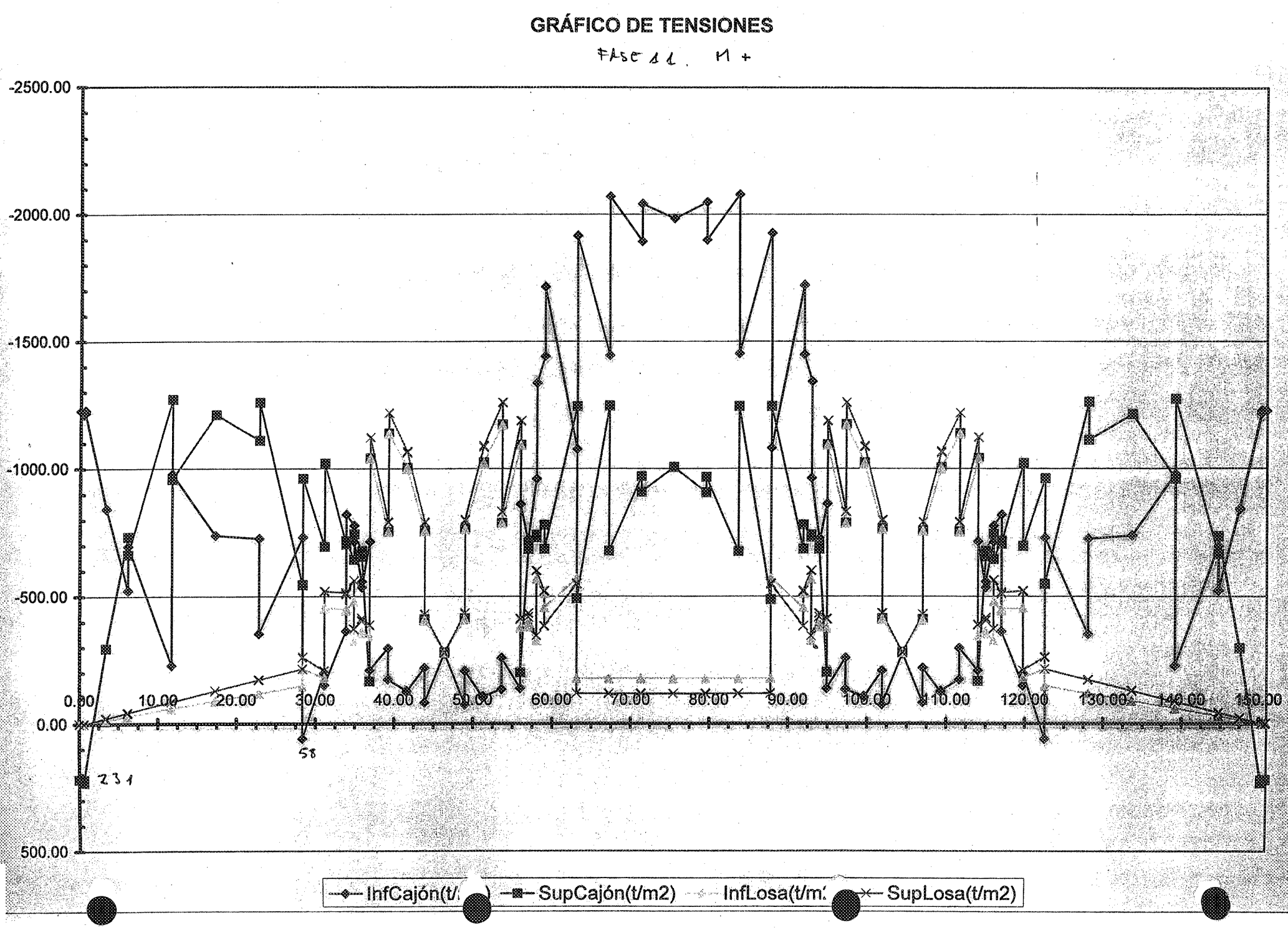


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 11 M -

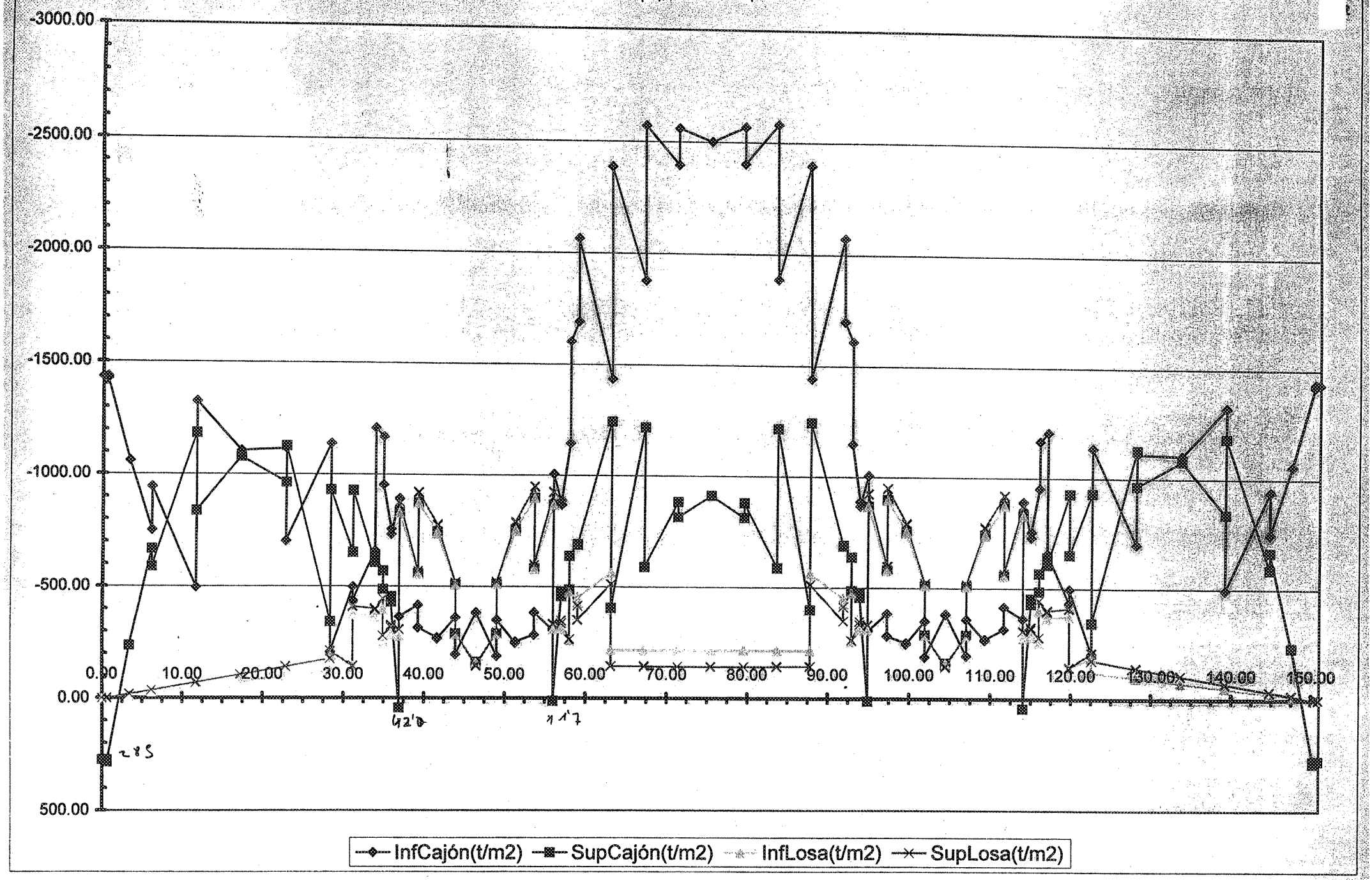


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 12 M +

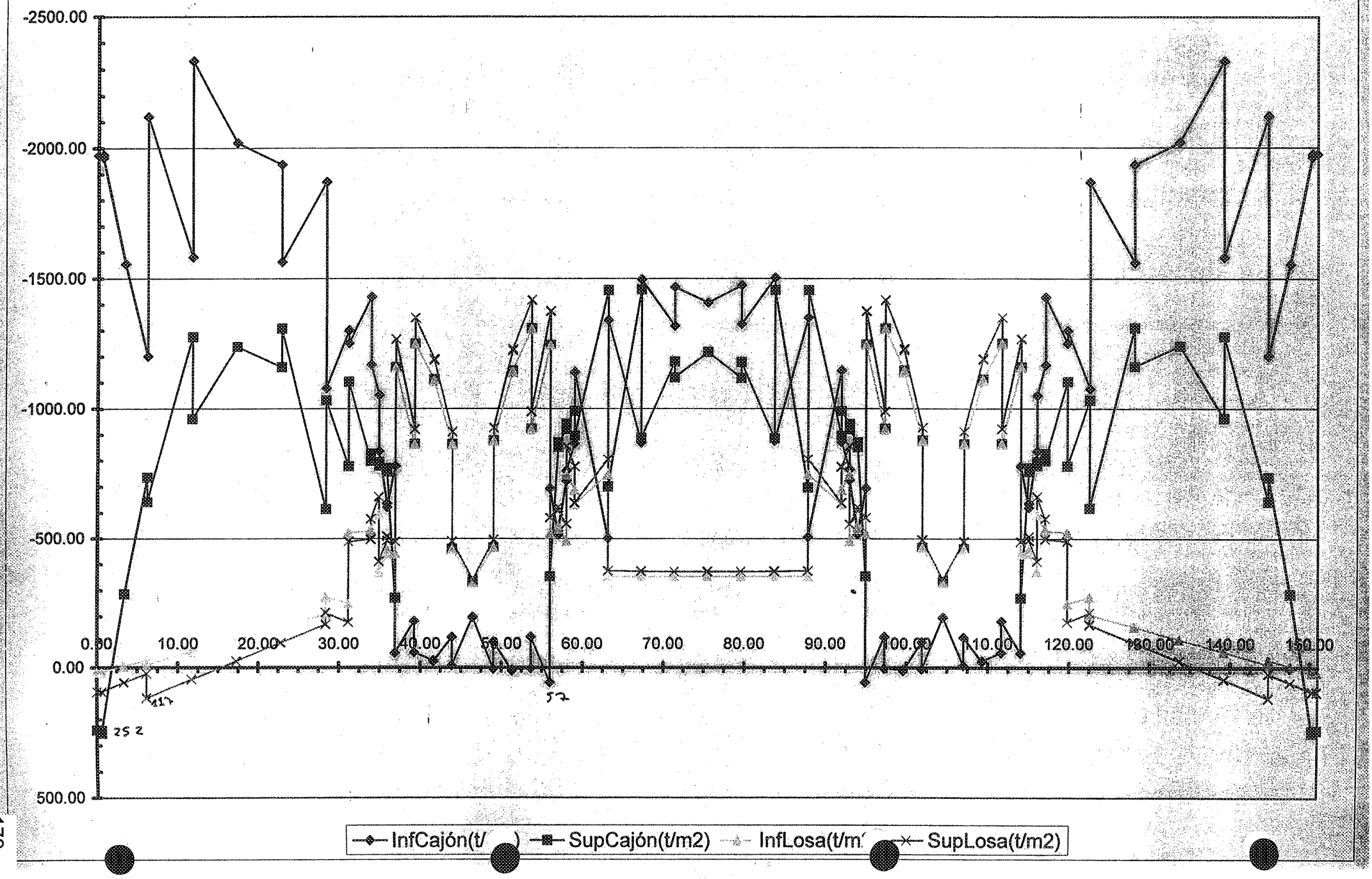


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 12 (N-)

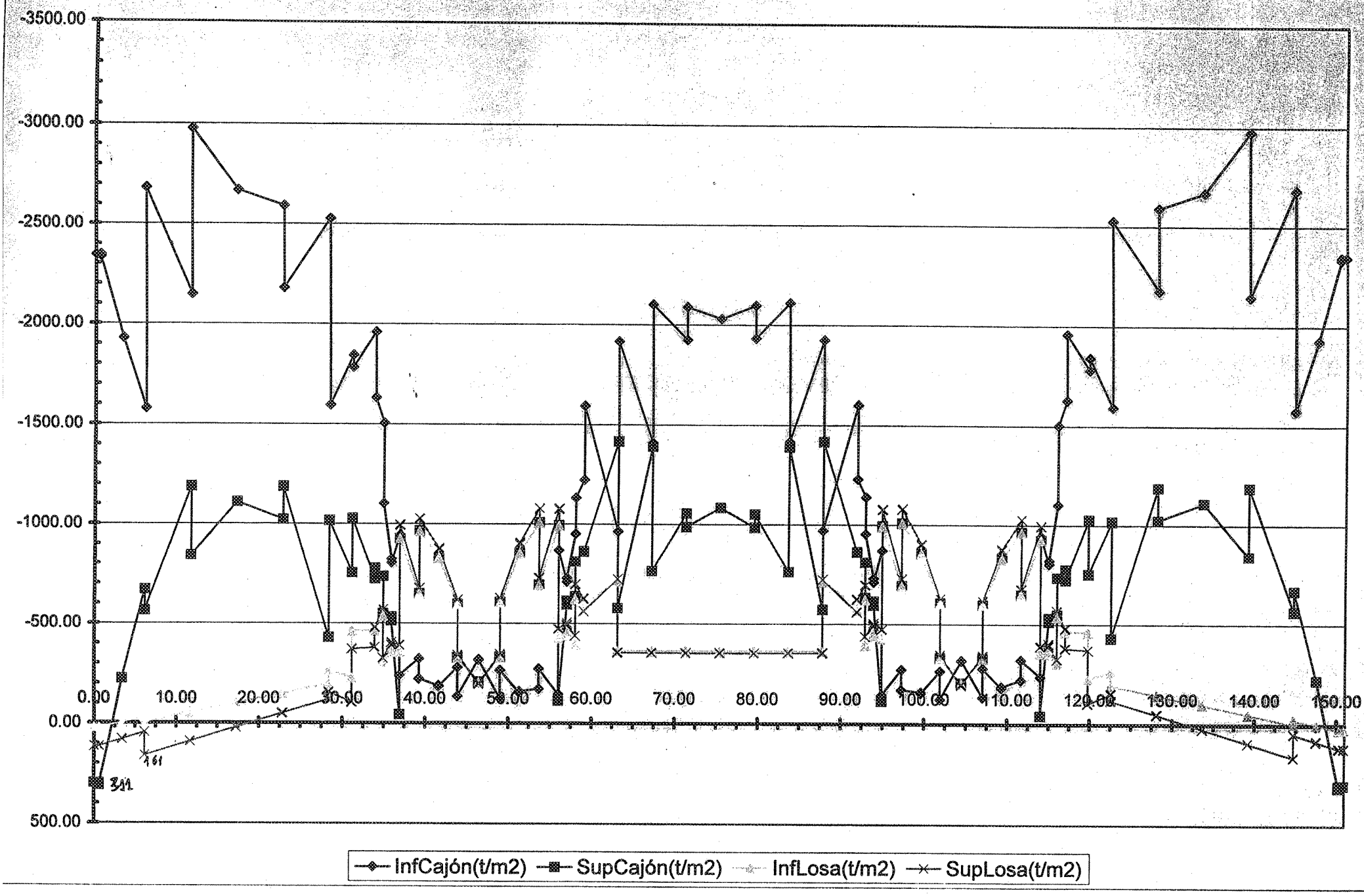


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 13 N+

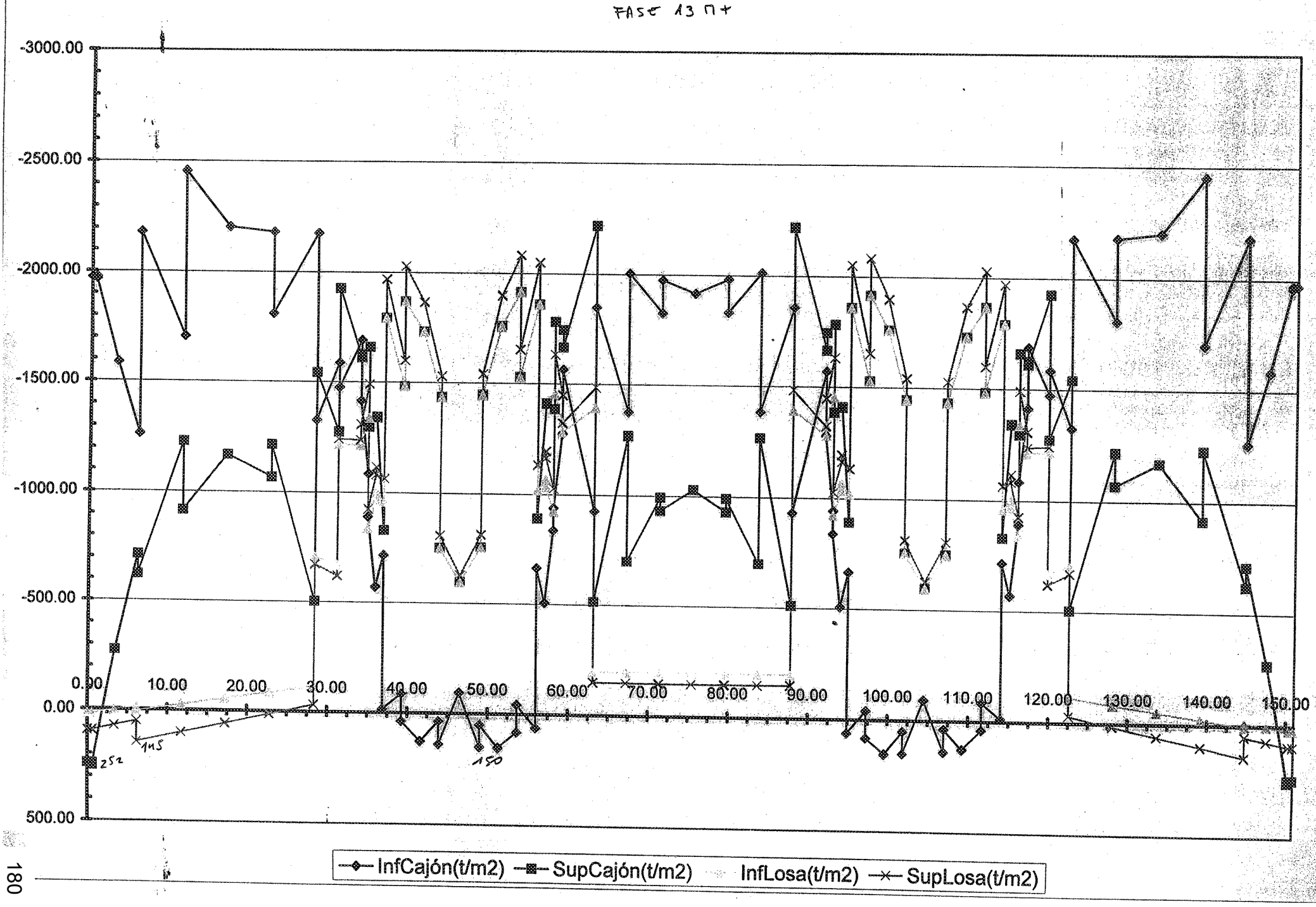


GRÁFICO DE TENSIONES

FASE 13 M -

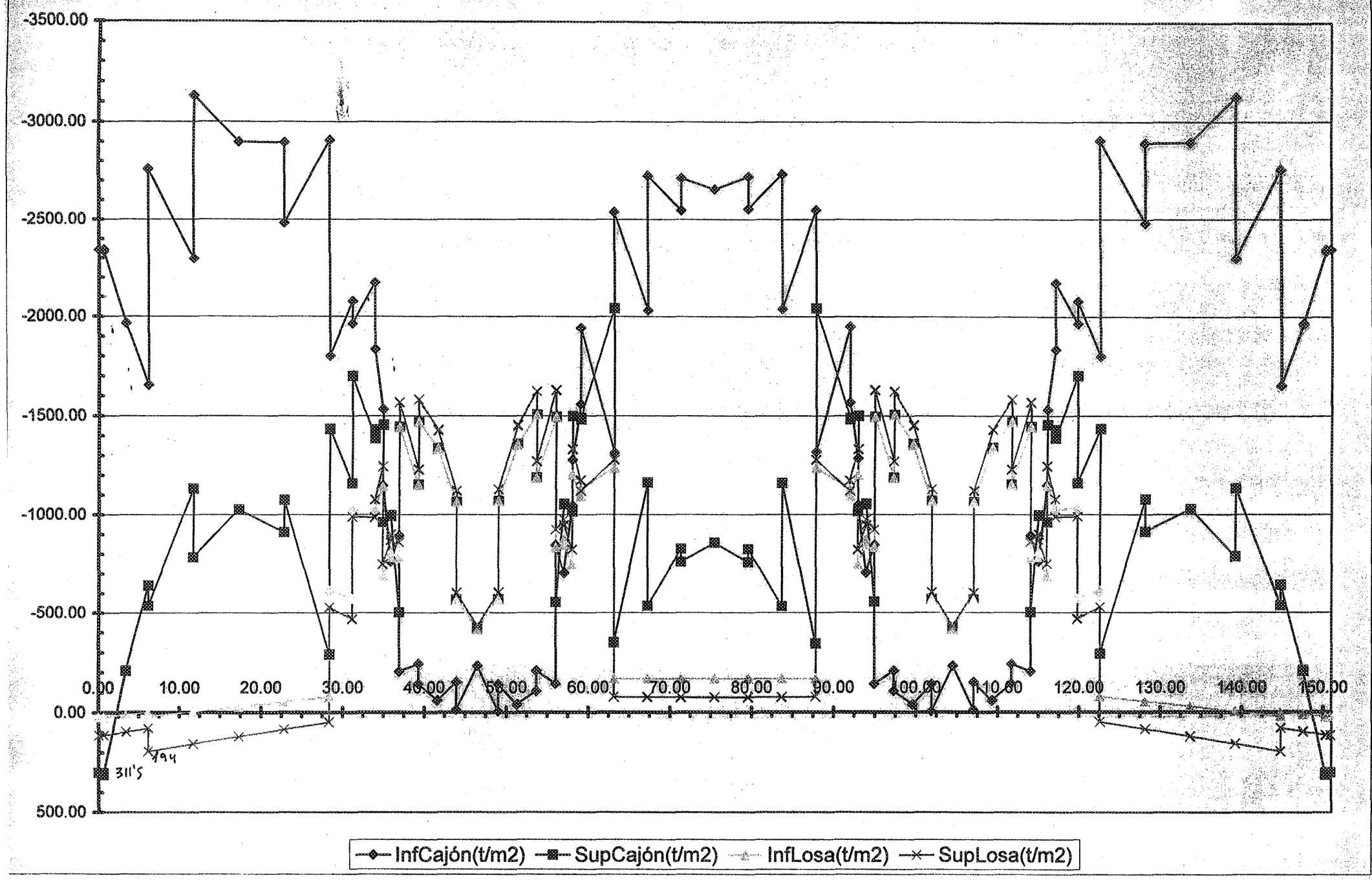


GRÁFICO DE TENSIONES

CARGAS PERM SIN GRAD . M+

GRÁFICO DE TENSIONES

CARGAS PERMANENTES . (M-)
SIN GRAD.

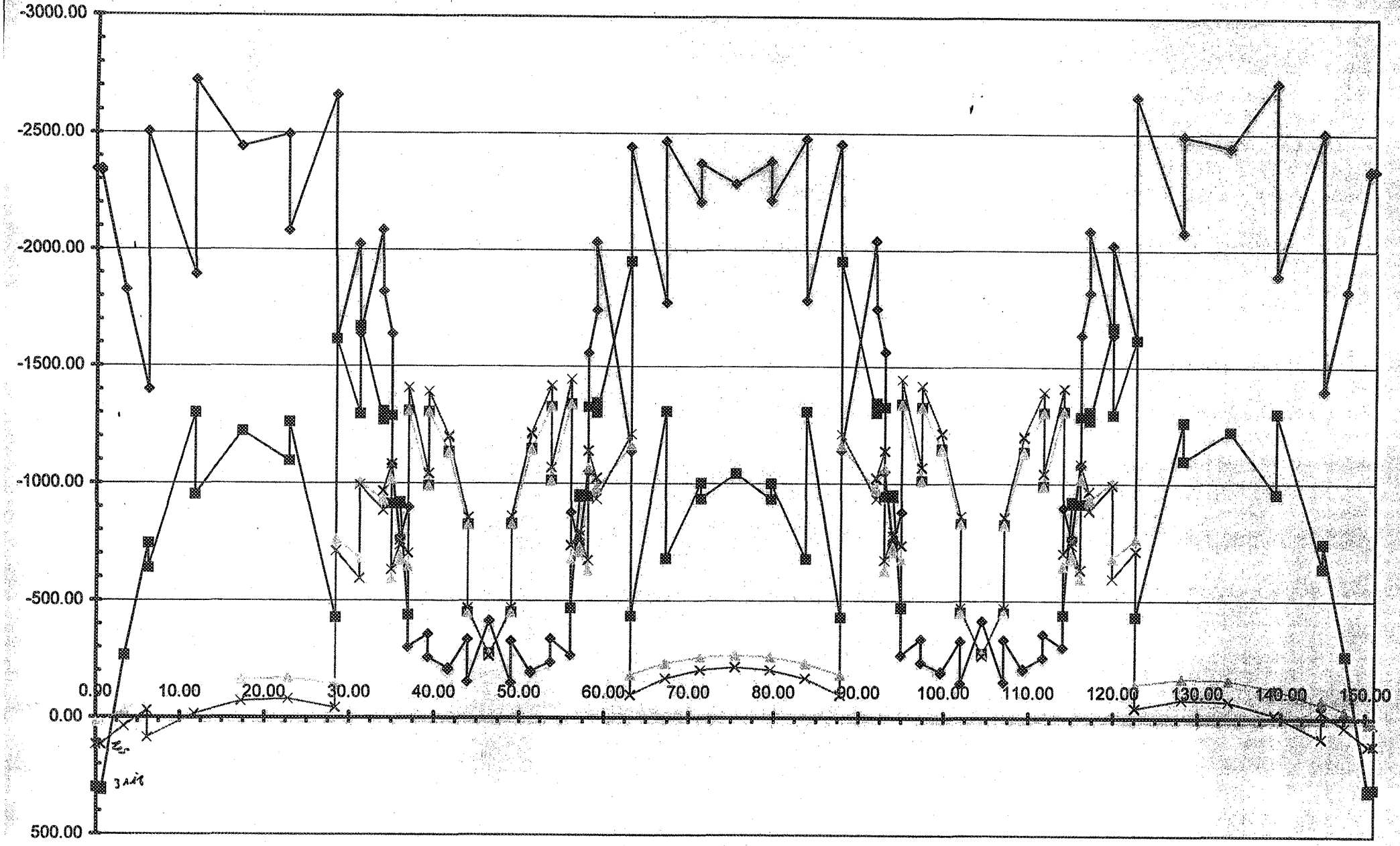


GRÁFICO DE TENSIONES

CP CON GRAD. (M+)

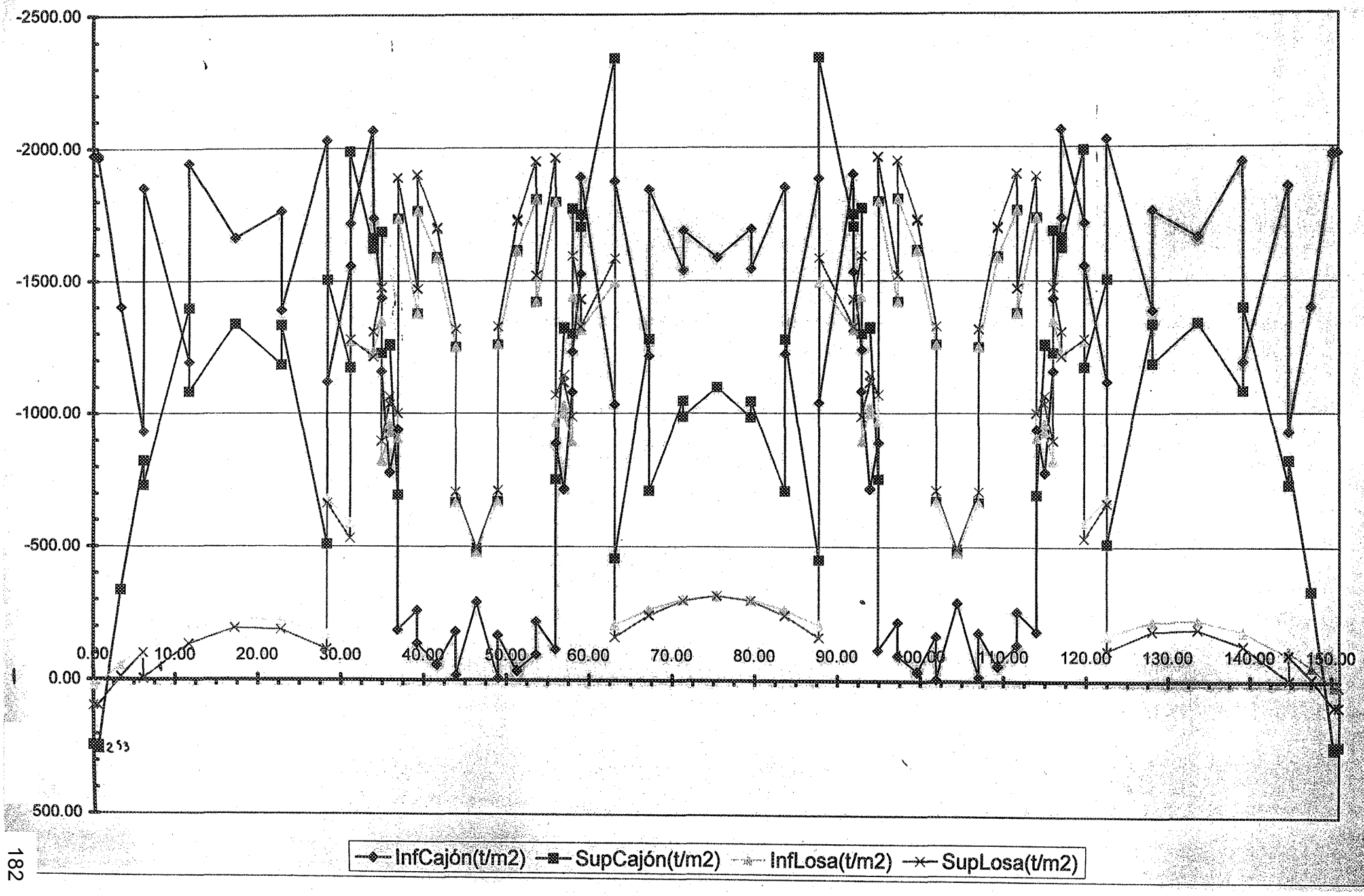


GRÁFICO DE TENSIONES

CARGAS PERM CON GRAD (M∞)

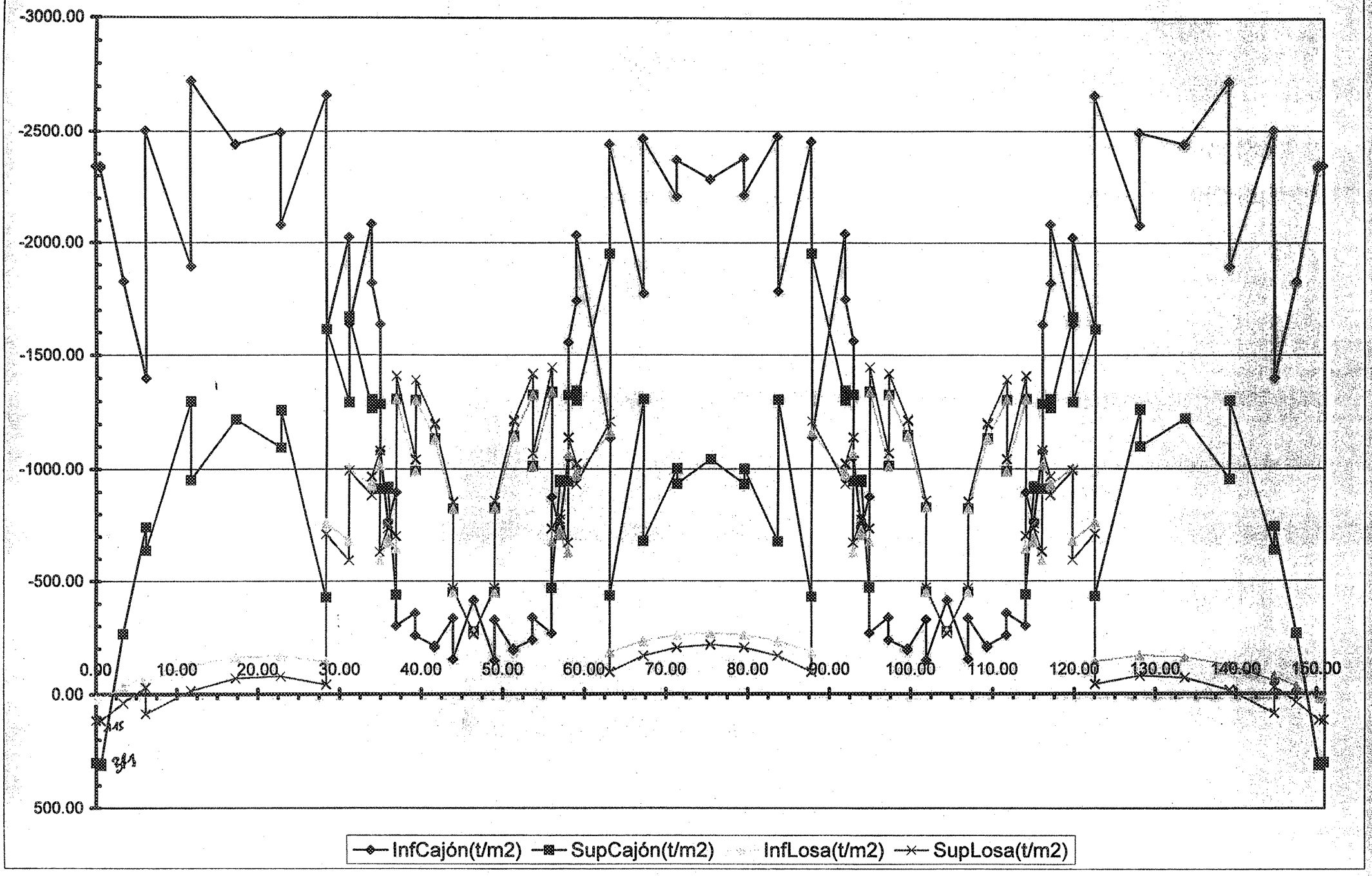


GRÁFICO DE TENSIONES

CUASIPERM. CON GRAD. (M+).

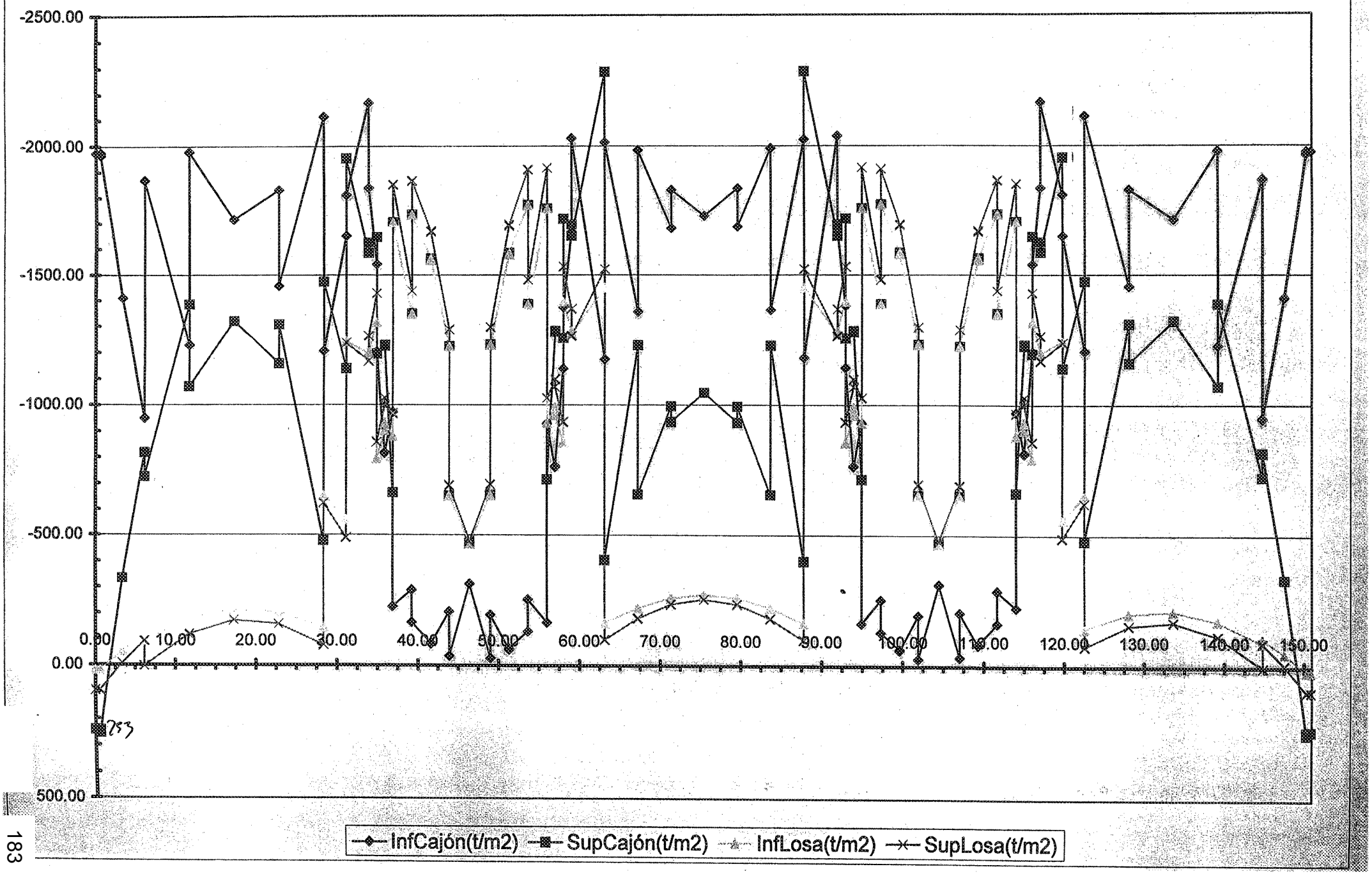


GRÁFICO DE TENSIONES

CONSIDERA. CON GRAD (M+)

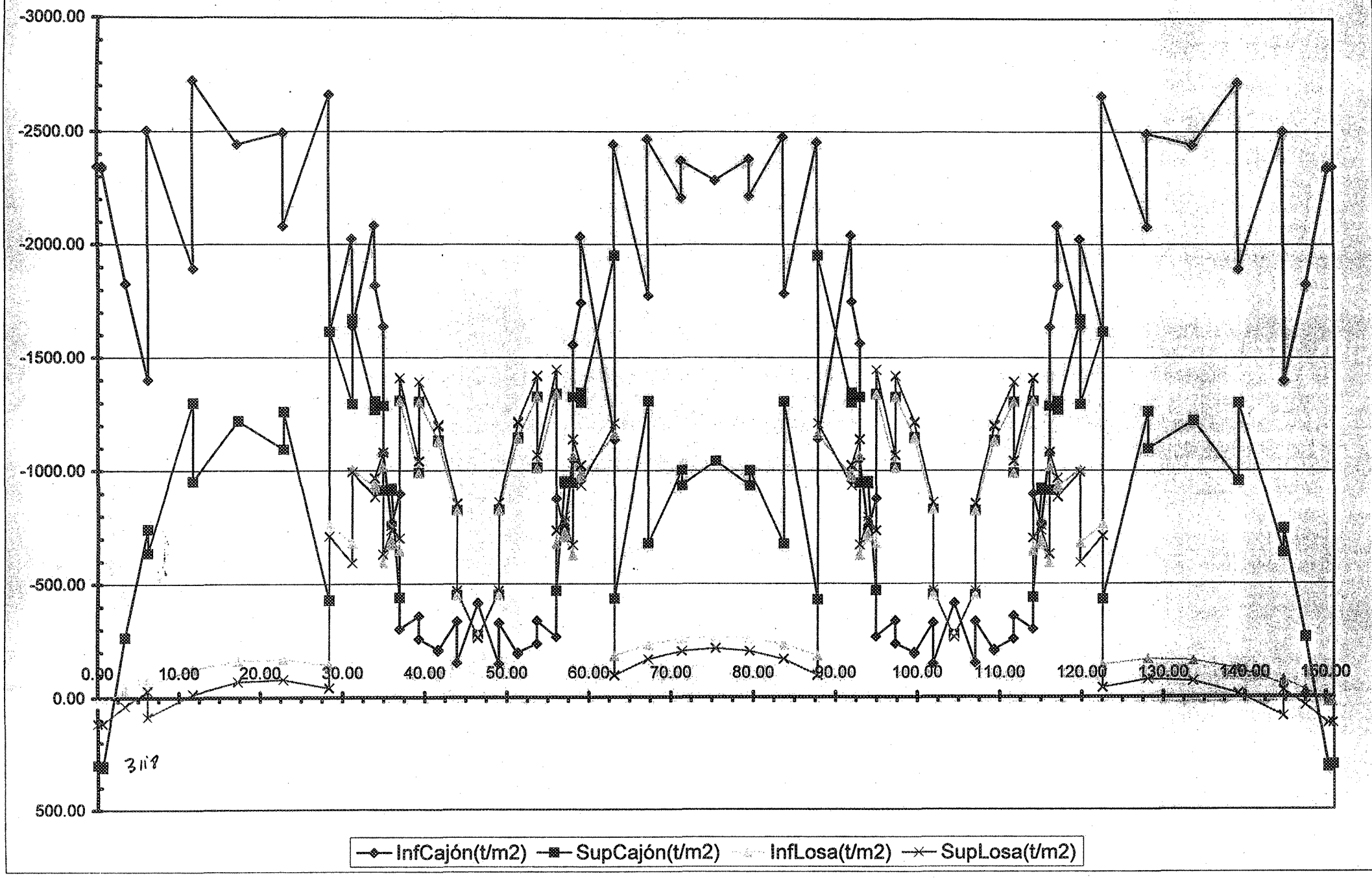


GRÁFICO DE TENSIONES

FRECUENTES SIN GRADIENTE, TREN B DOMINANTE. (M+)

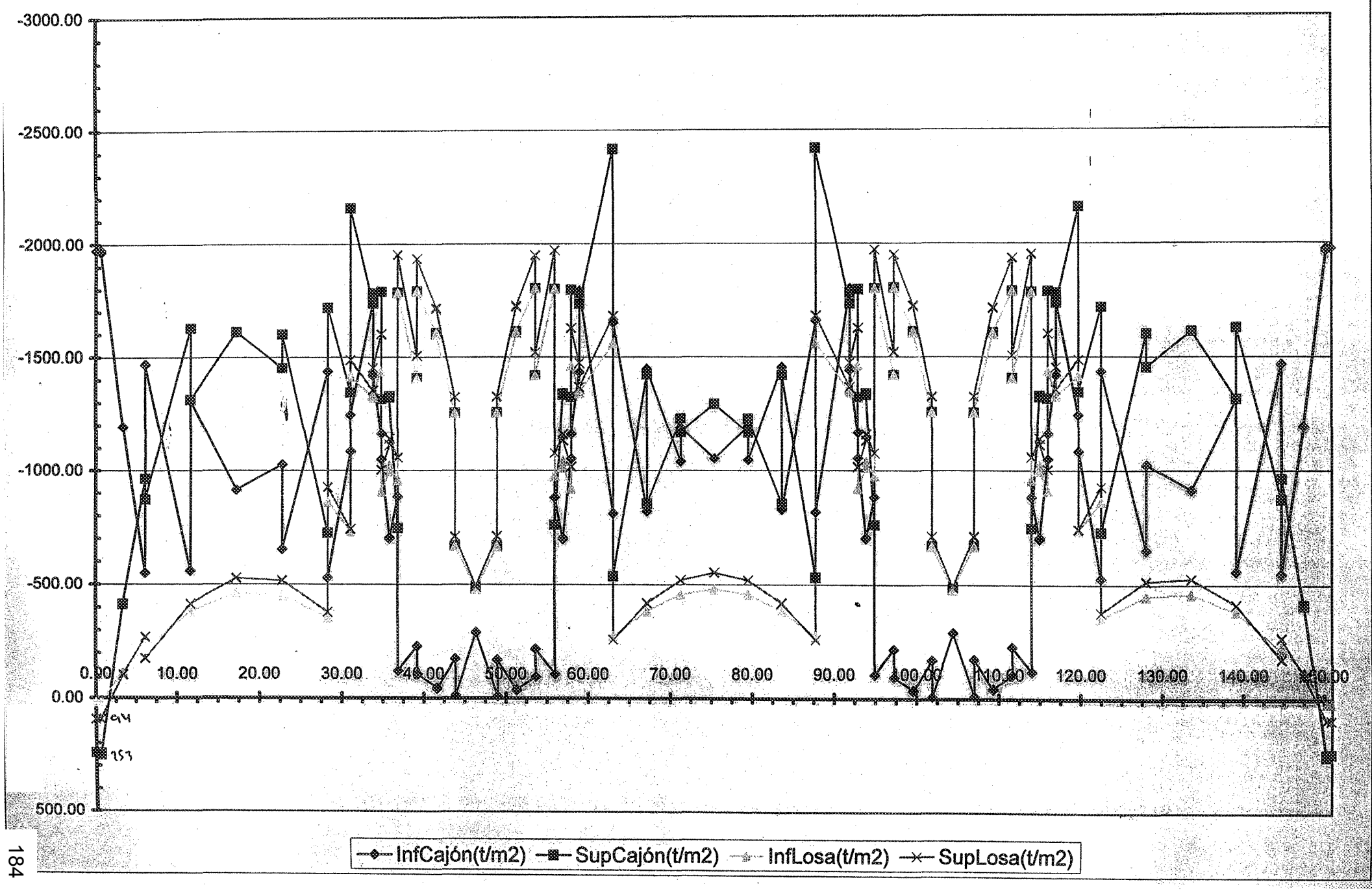


GRÁFICO DE TENSIONES

FREC. SIN GRAD. TRENB DOM (M-)

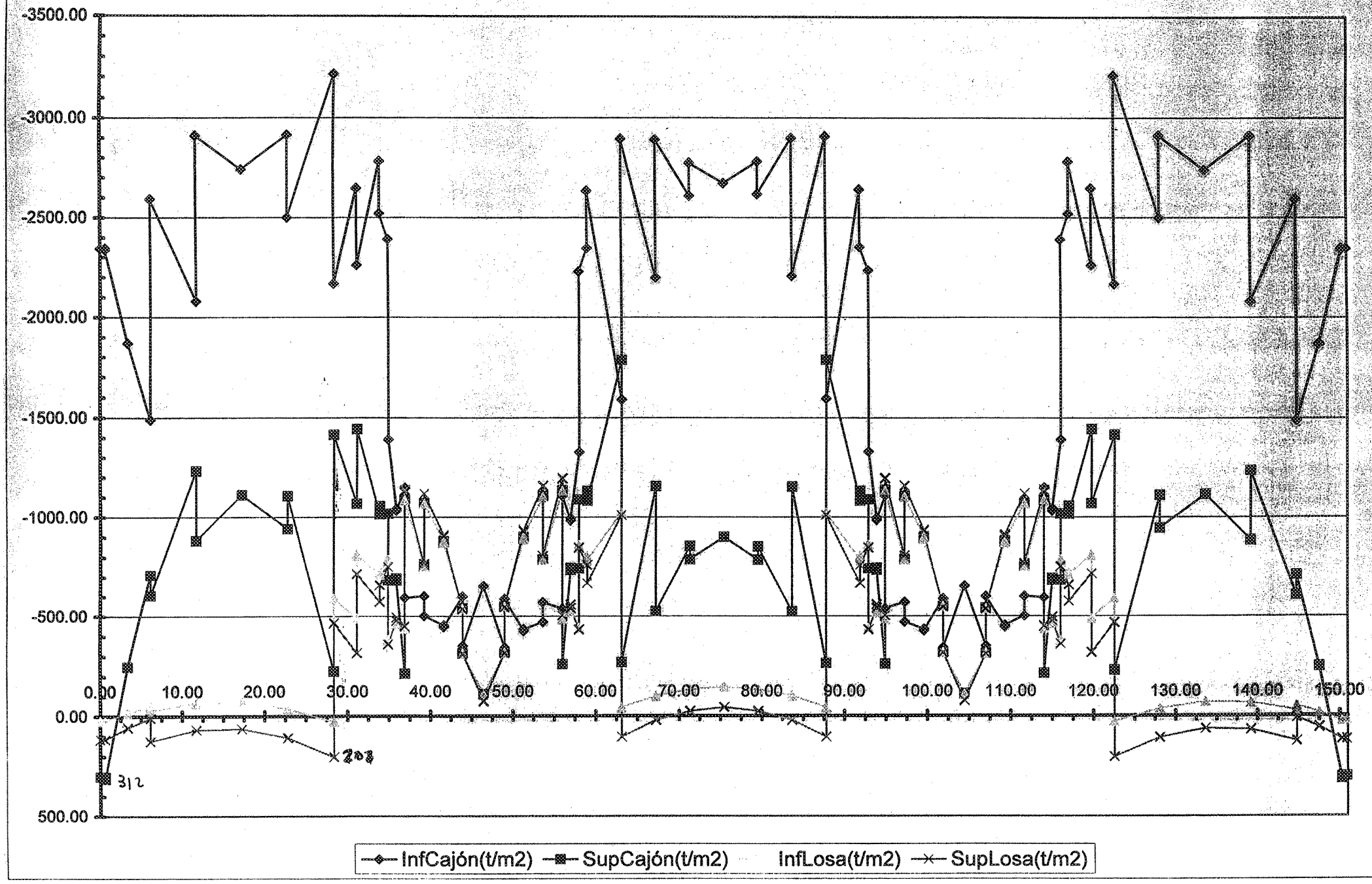


GRÁFICO DE TENSIONES

FREC. CON GRAD. TRENB DOM (M+)

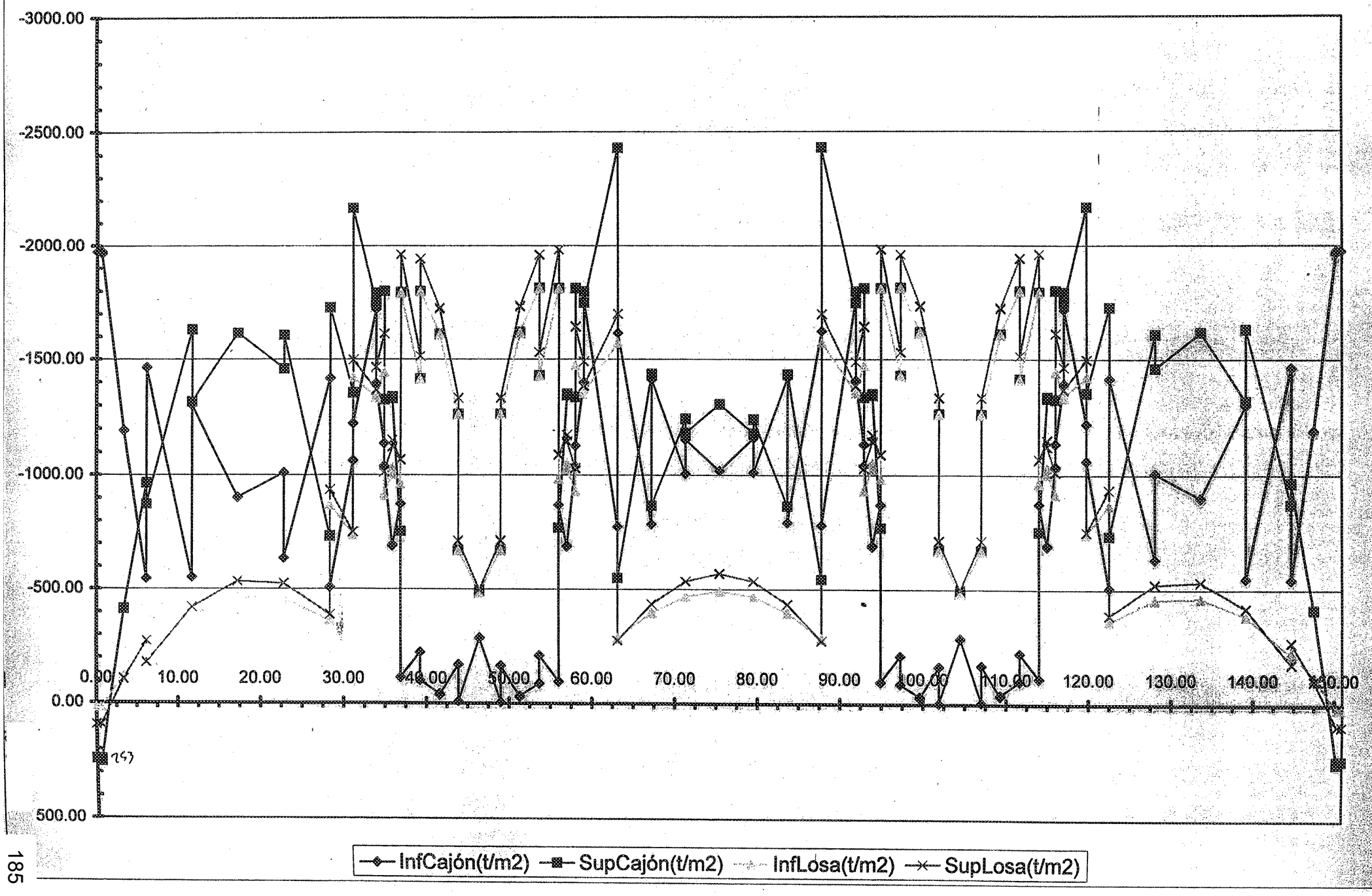


GRÁFICO DE TENSIONES

FREC CON GRAD. TRENB DOM (N-)

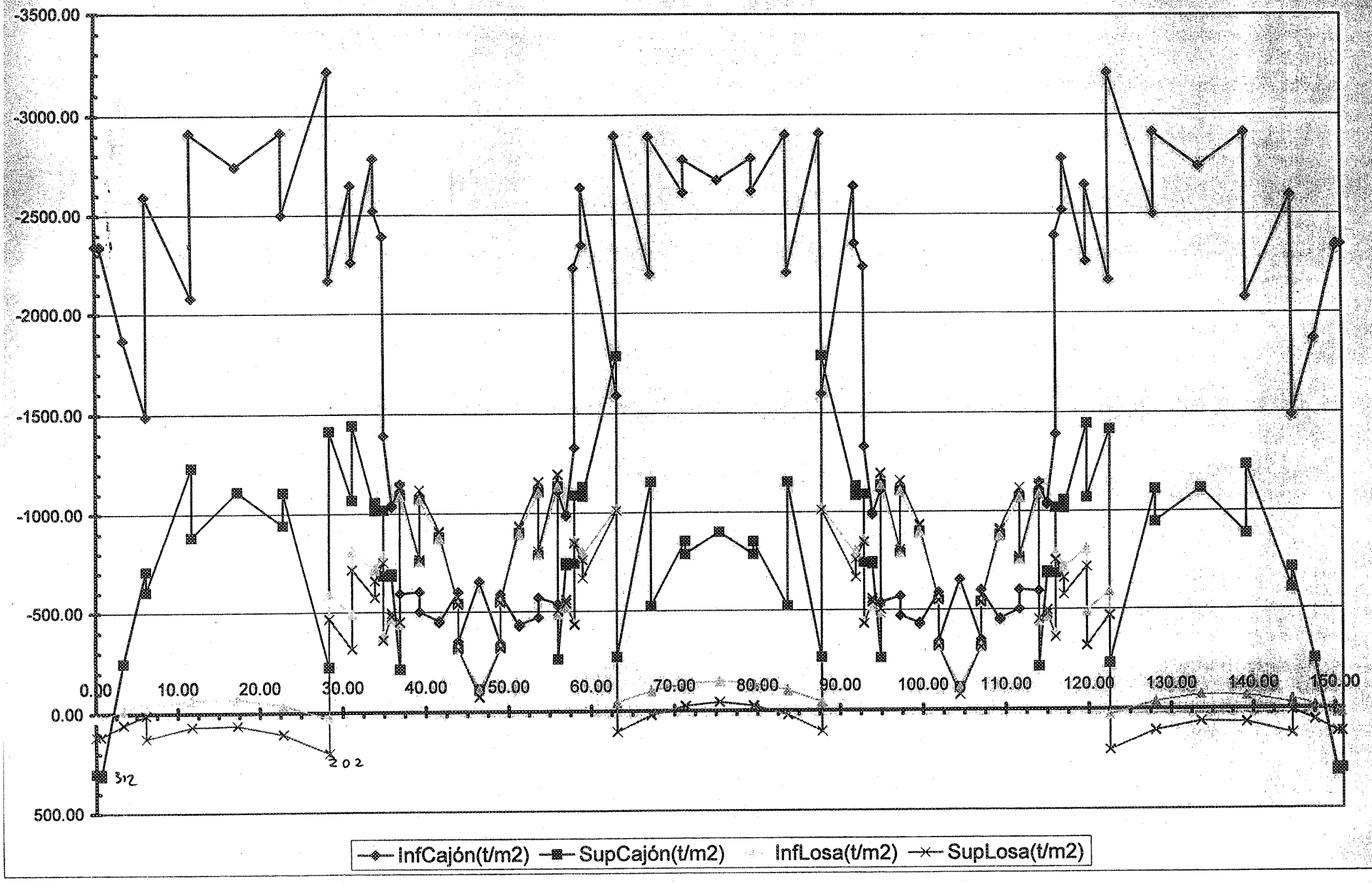


GRÁFICO DE TENSIONES

FREC. CON GRAD. DOMINANTE.

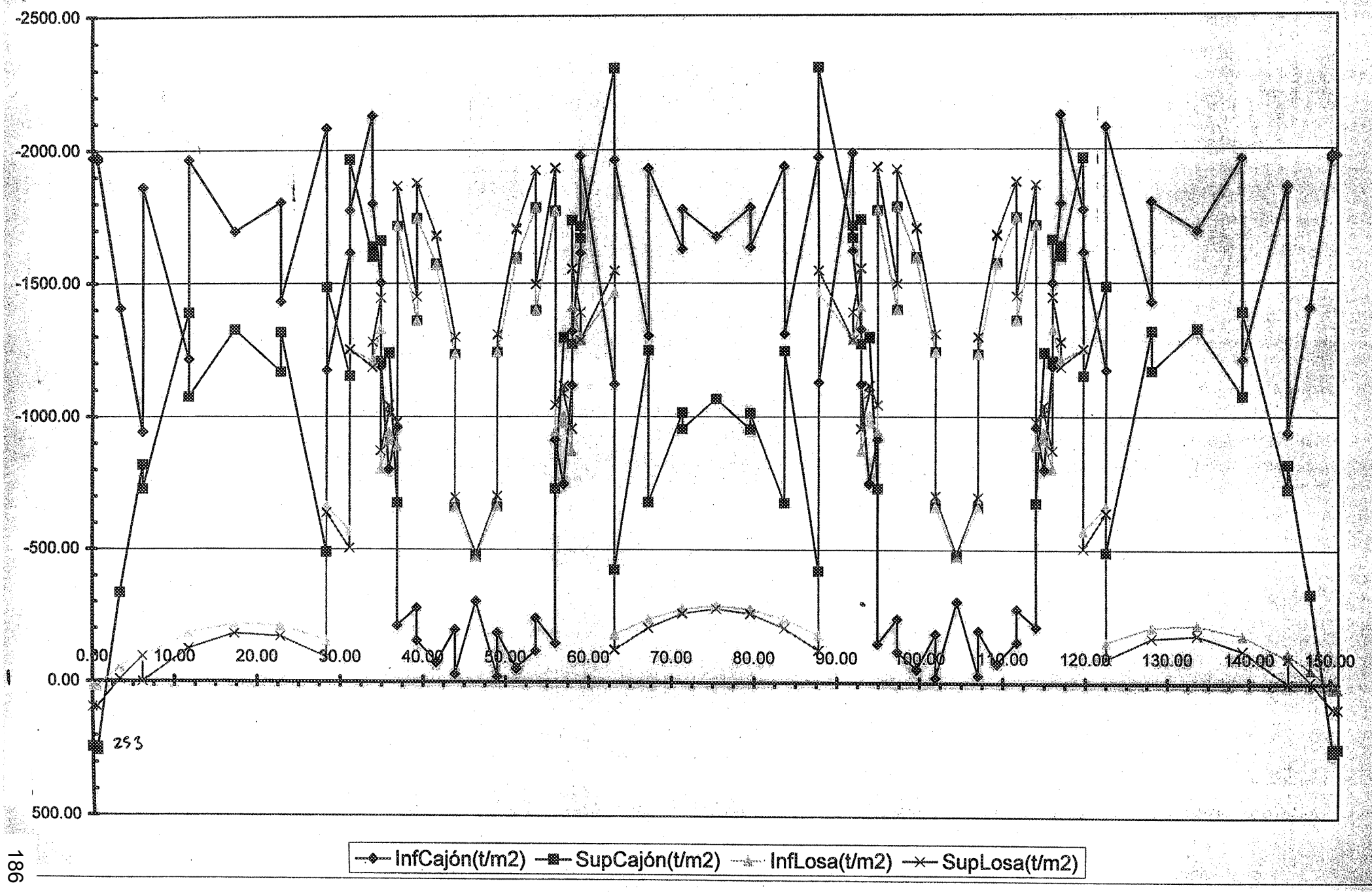


GRÁFICO DE TENSIONES

FREC CON GRAD DOM

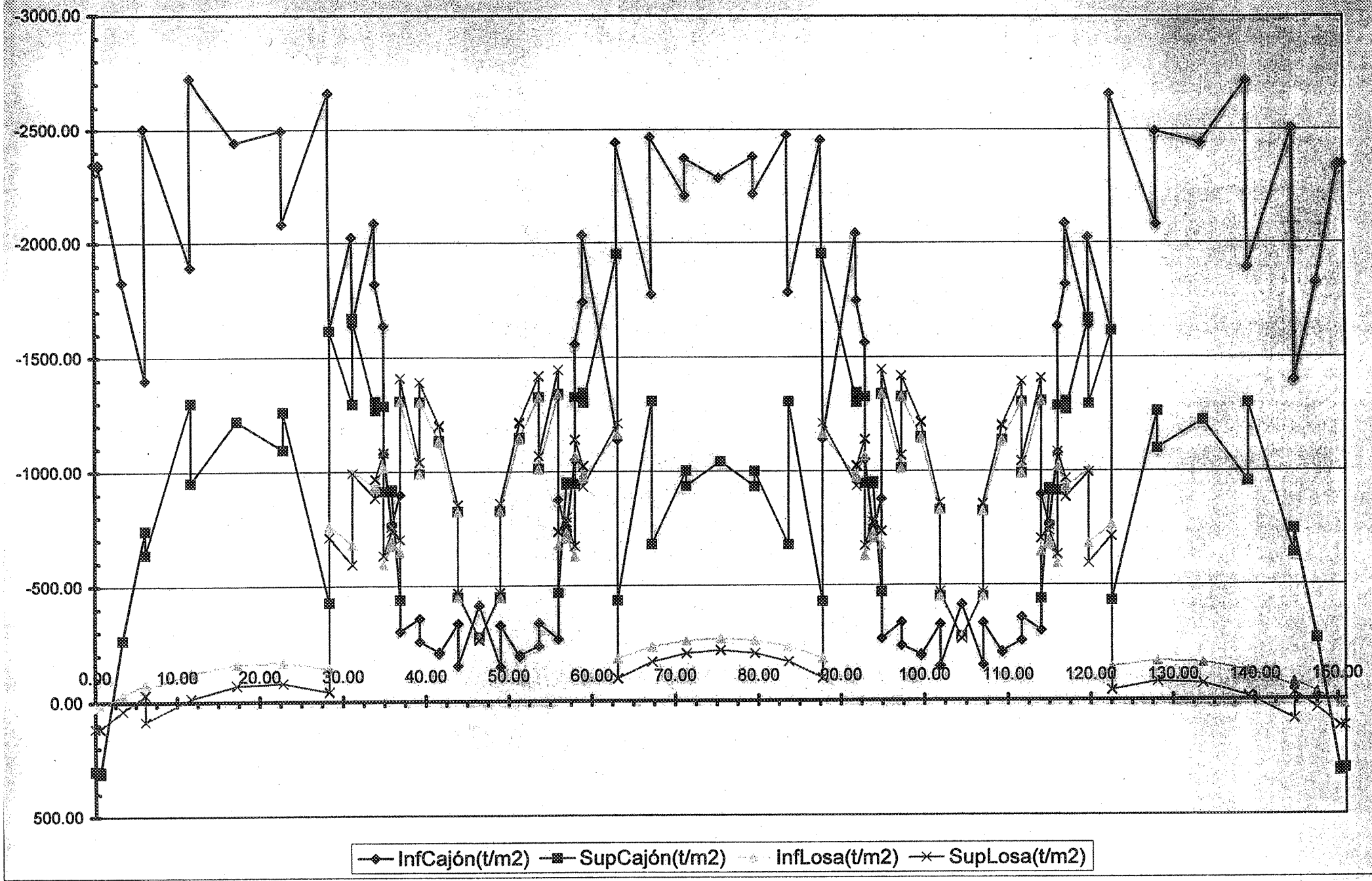


GRÁFICO DE TENSIONES

INFREC SIN GRAD. TRENS DOM (MN)

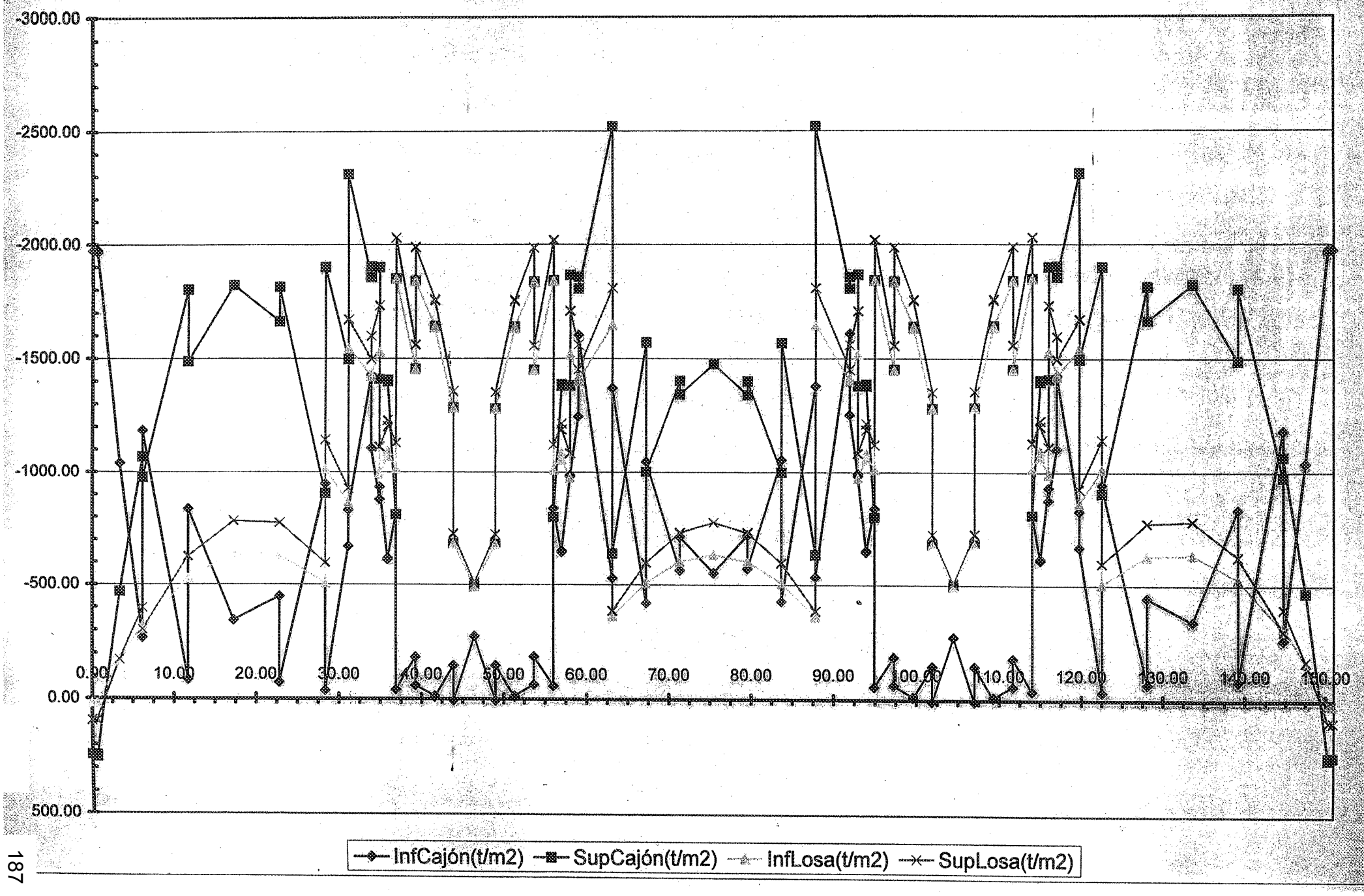


GRÁFICO DE TENSIONES

INTREC. SIN GRAD. TRENBOOM (N-)

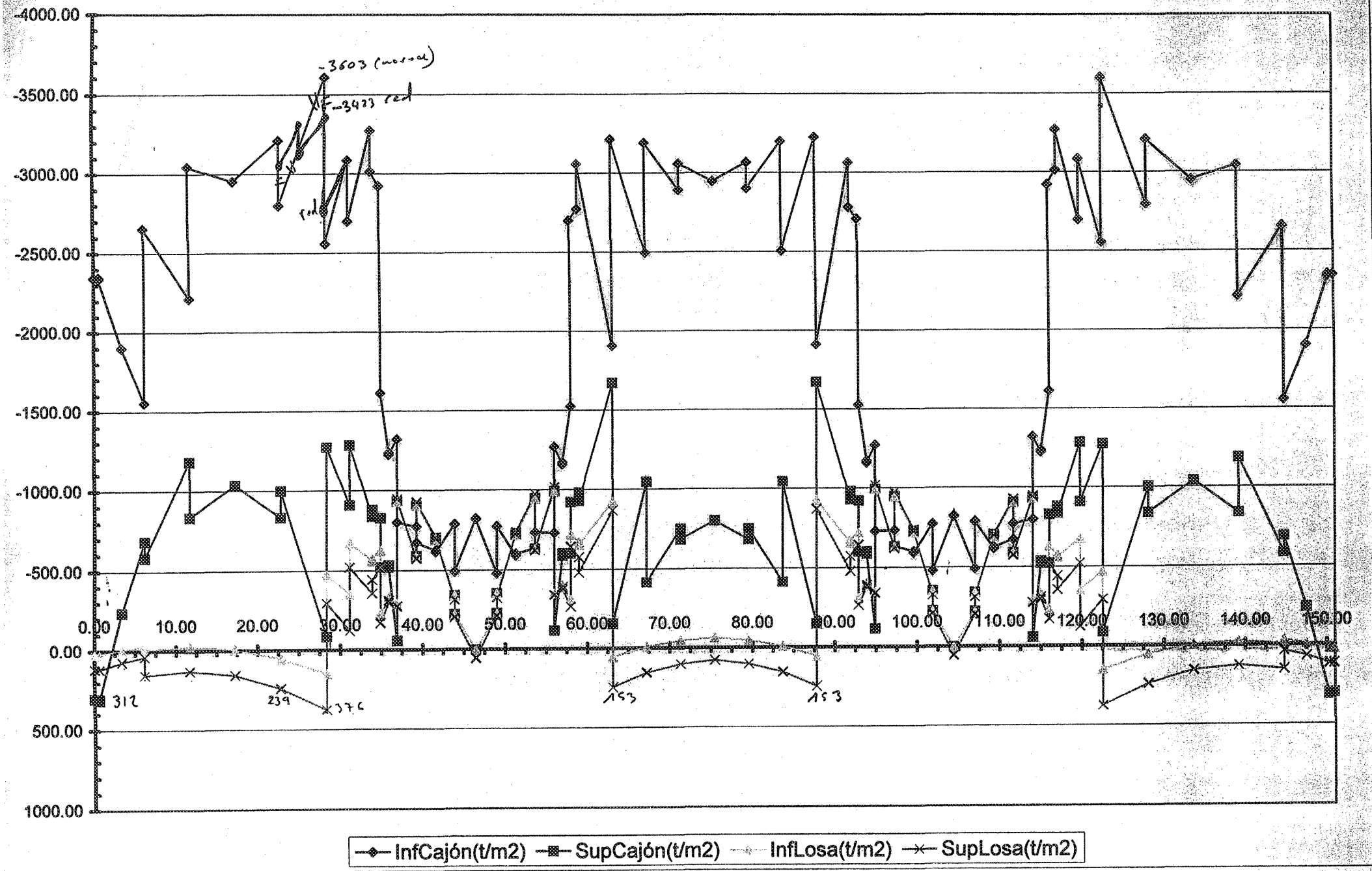


GRÁFICO DE TENSIONES

INFREC. CON GRAD. TRENB DOM (N+)

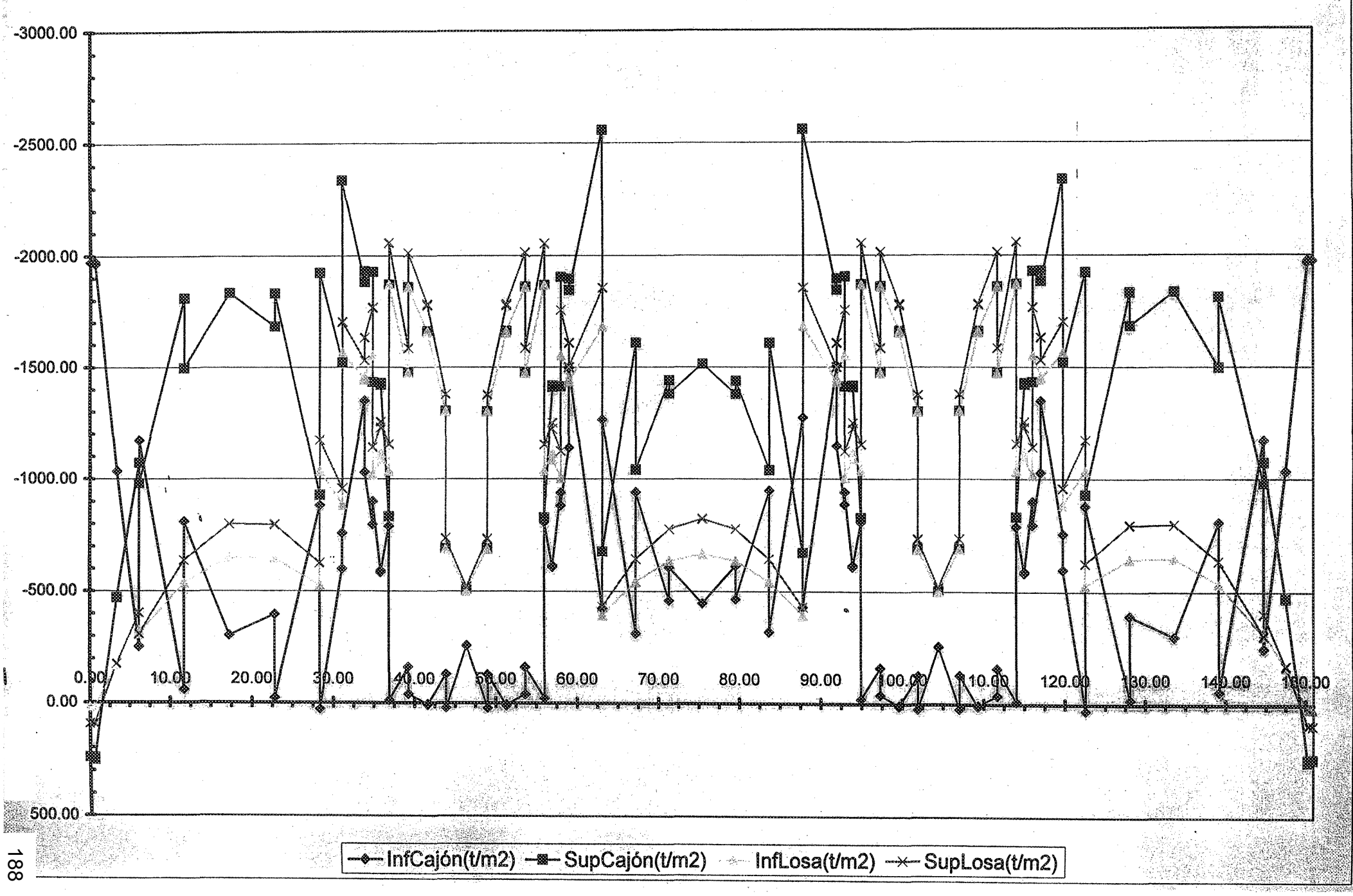


GRÁFICO DE TENSIONES

INFREC CIN GRAD. TRENB DM (M-)

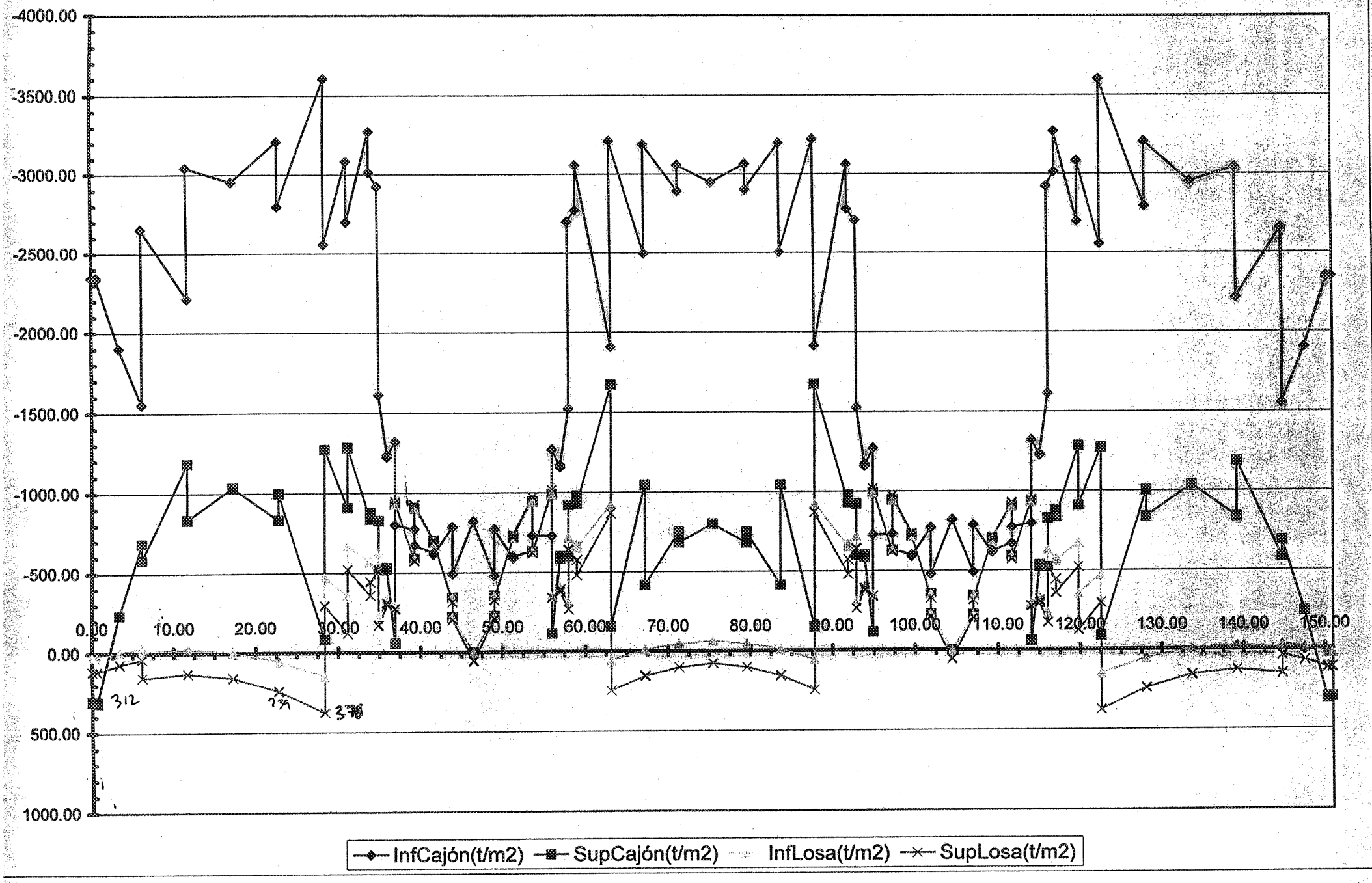


GRÁFICO DE TENSIONES

INFREC CON GRAD DOM (MH)

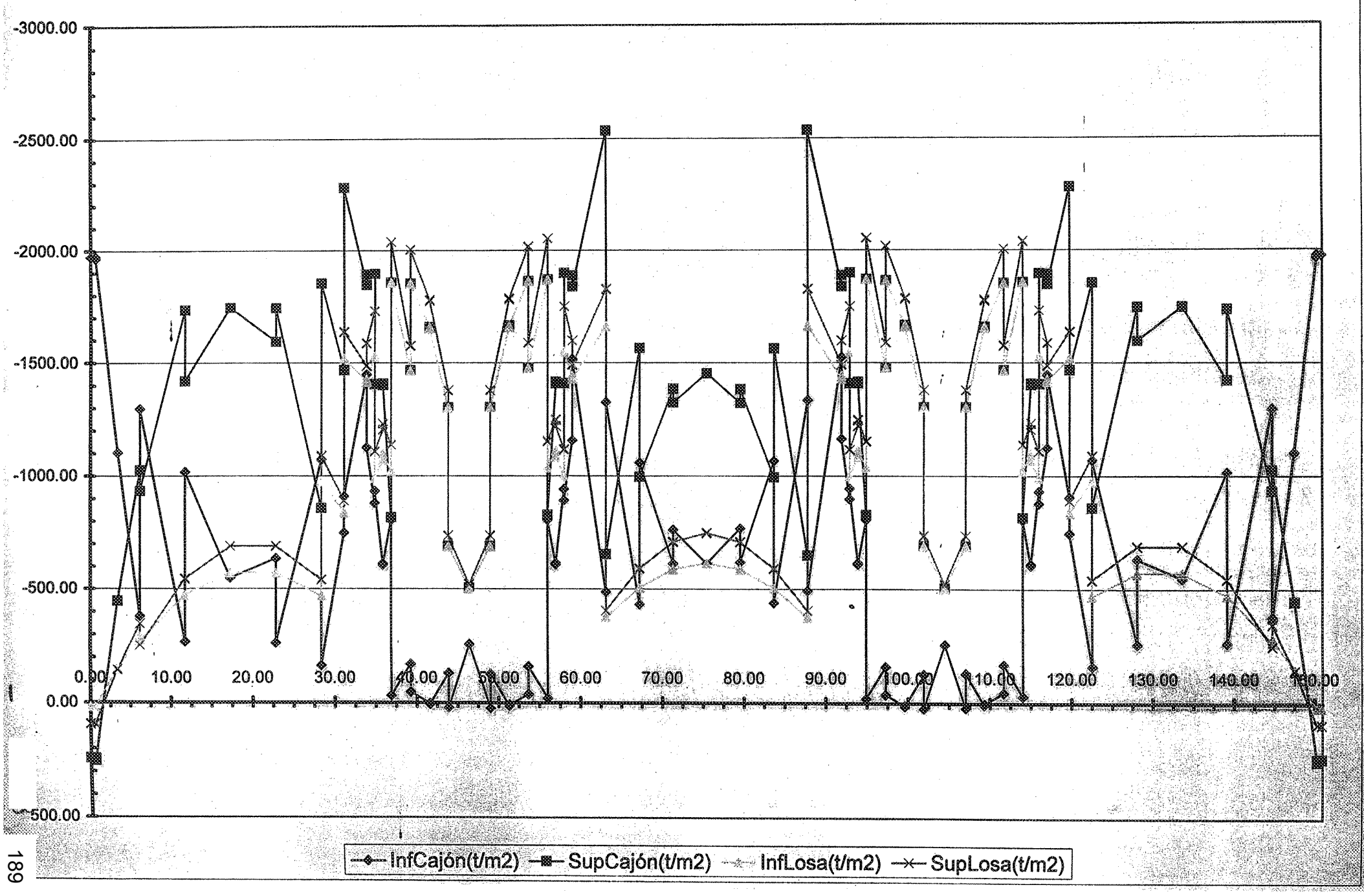
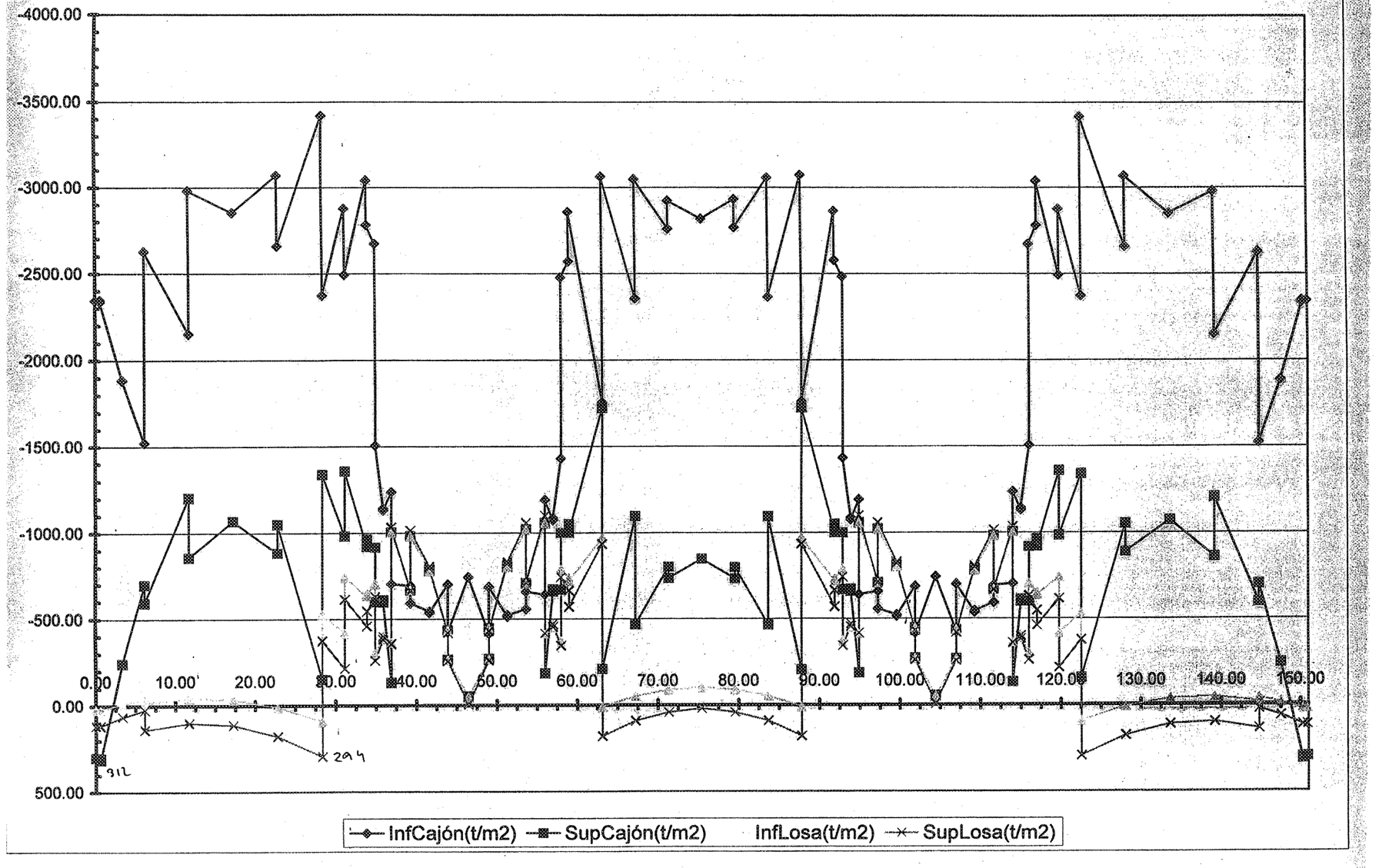


GRÁFICO DE TENSIONES

INFREC CON GRAD DOM (M-)



IDEAM

A continuación se detallan los resultados de tensiones de las combinaciones de hipótesis a tiempo infinito siguientes:

- Carga Permanente sin predinte
- Carga Permanente con predinte
- Cuasi Permanente con predinte
- Frecuente sin pred con Tra B dominante
- " con " " " "
- Frecuente con predinte dominante
- Infrecuente sin predinte con Tra B dominante
- " con " " " "
- " con predinte dominante.

Al igual que en 6, se adjunta para cada una de ellas las hipótesis de M+ y de M- pésimas.

GRÁFICO DE TENSIONES

CARGAS PERMANENTES. SIN GRAD. T.INF (M+)

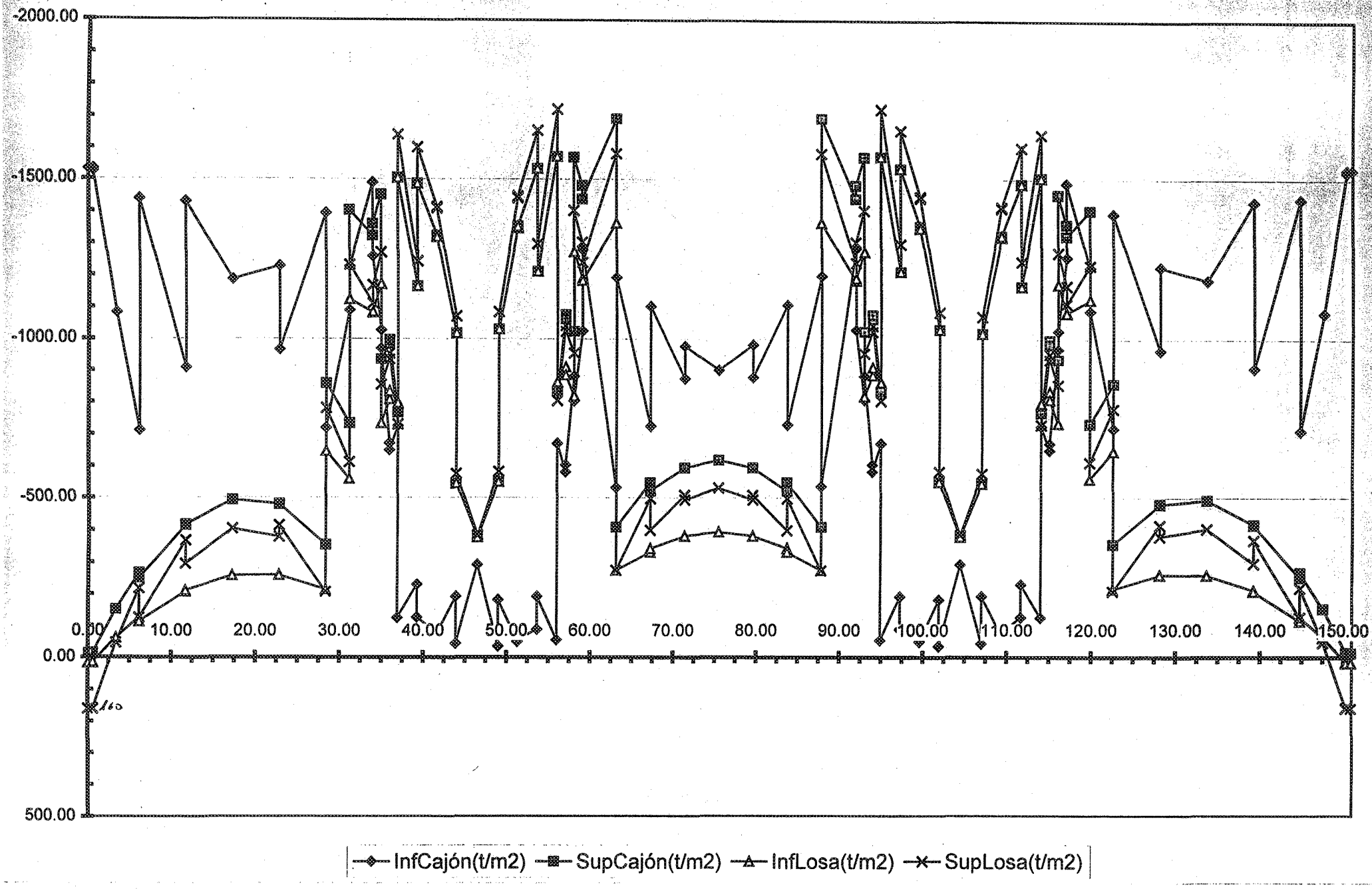


GRÁFICO DE TENSIONES

CP. SIN GRAD T.INF. (M-)

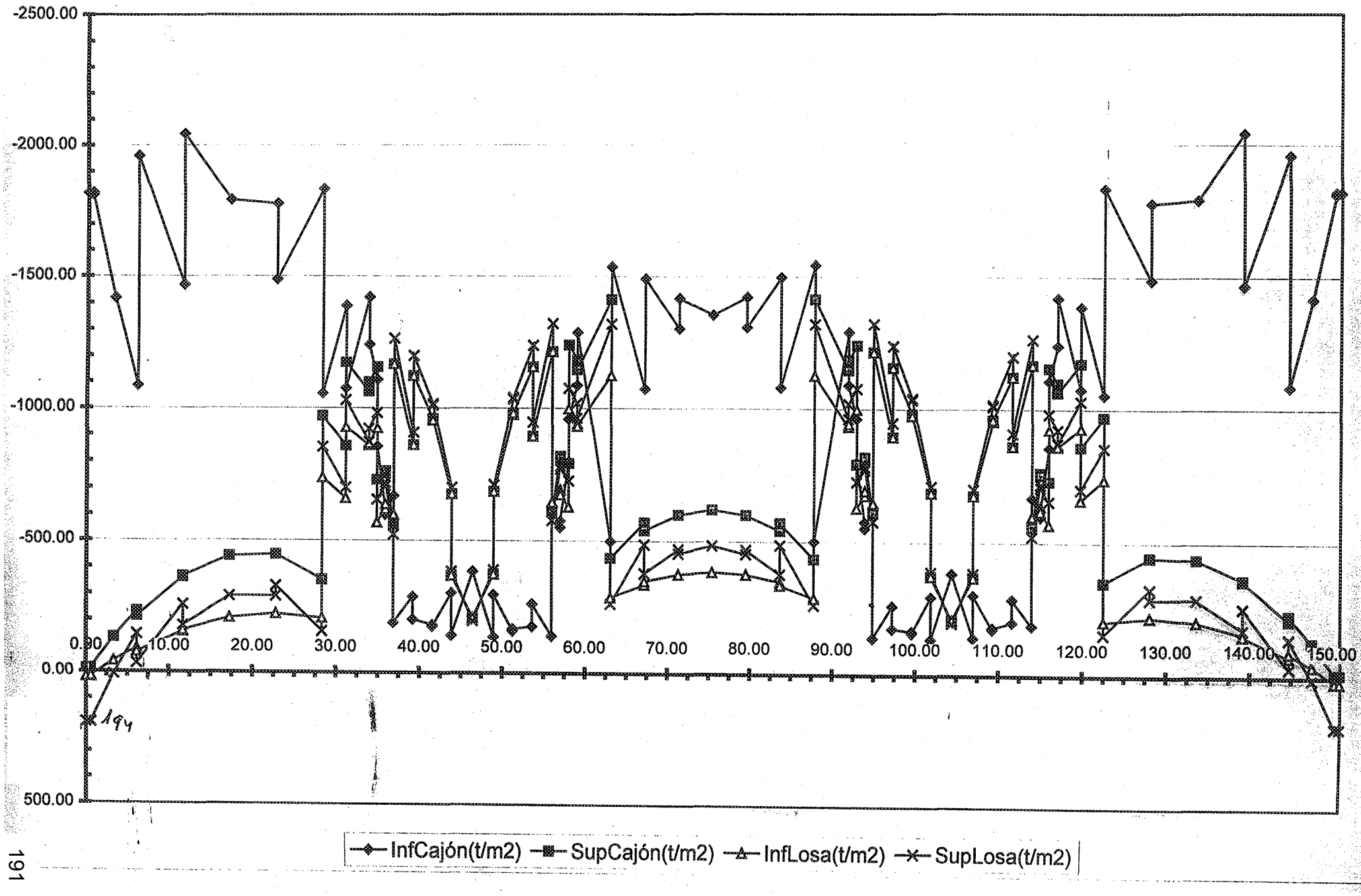


GRÁFICO DE TENSIONES

CP CON GRAD. (M+) TINF

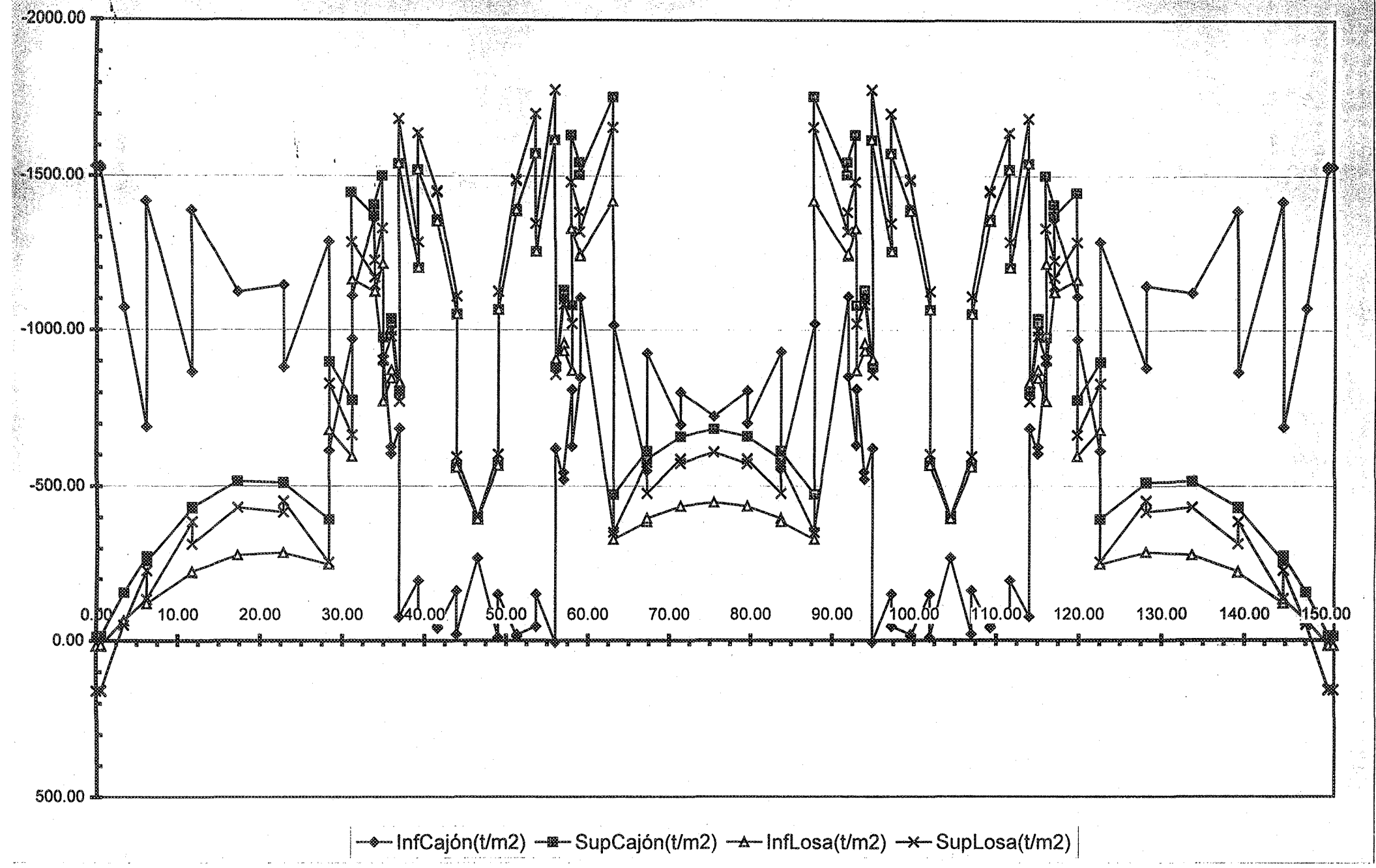


GRÁFICO DE TENSIONES

CP CON GRAD. TINF (M-)

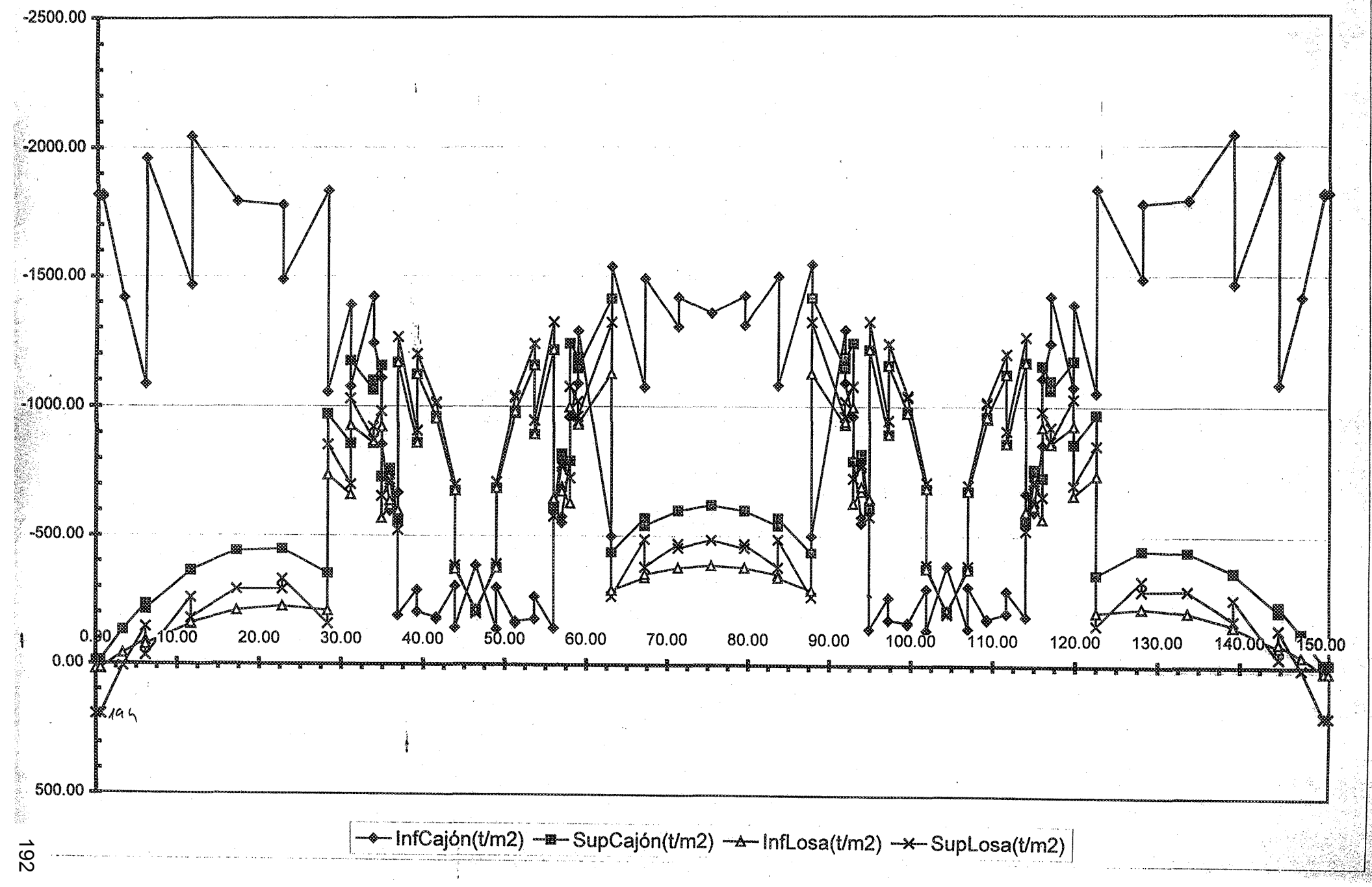


GRÁFICO DE TENSIONES

CUASIPERM. CON GRAD. TINF (M+)

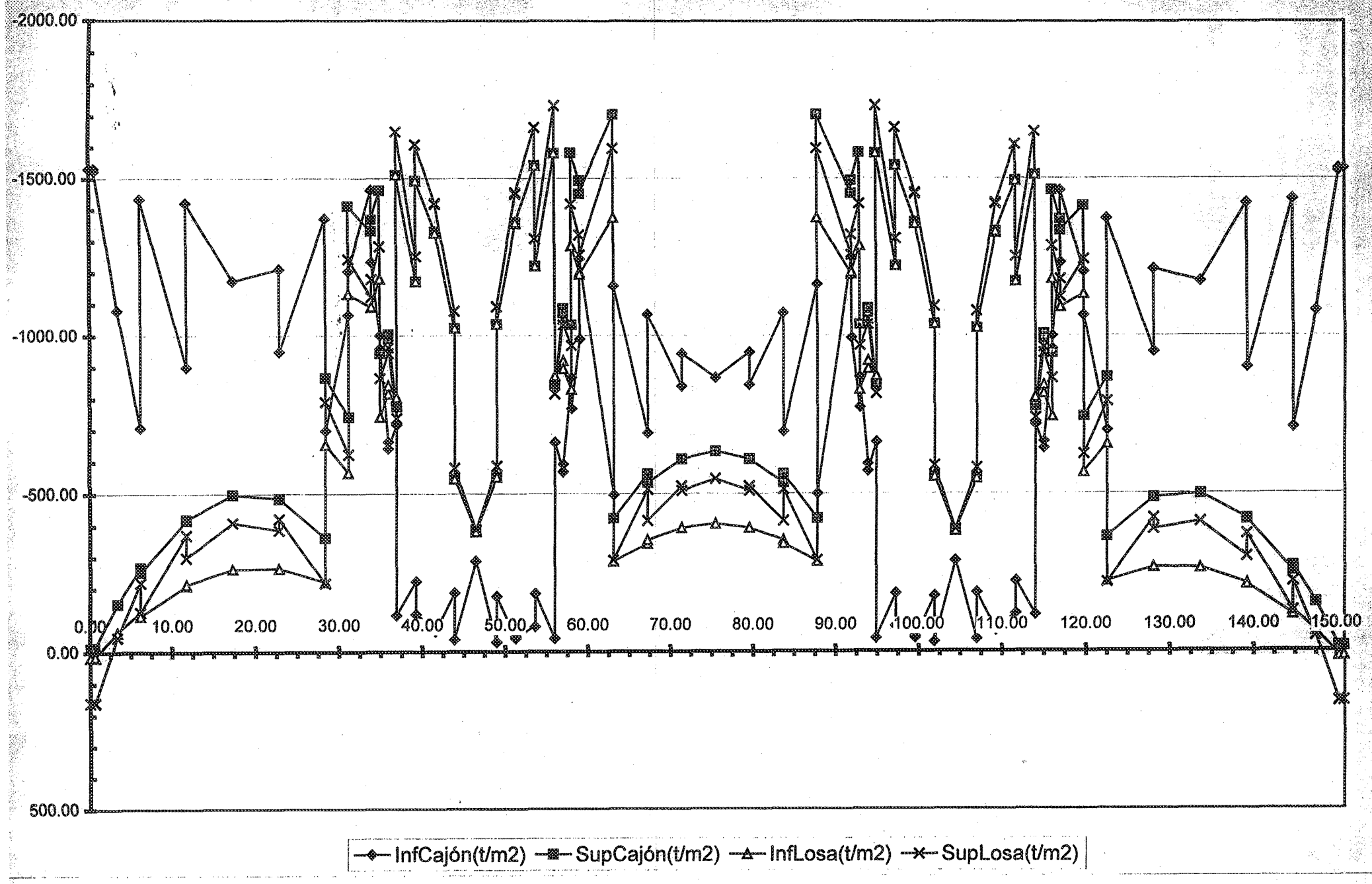


GRÁFICO DE TENSIONES

CUASIPERM. CON GRAD. T.INF (M-)

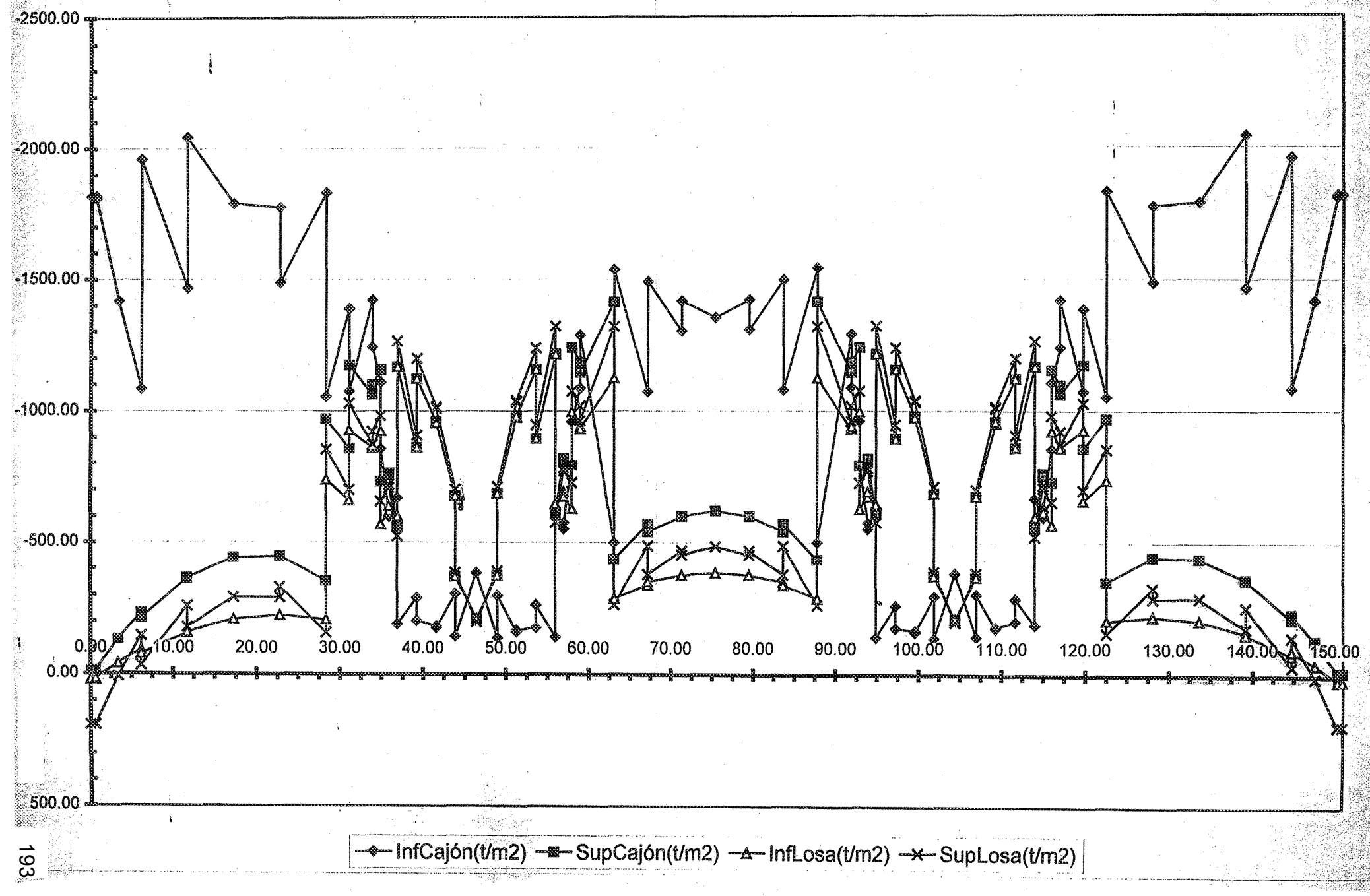


GRÁFICO DE TENSIONES

FRECUENTES SIN GRAD. TRENB DOM. T INF (M+)

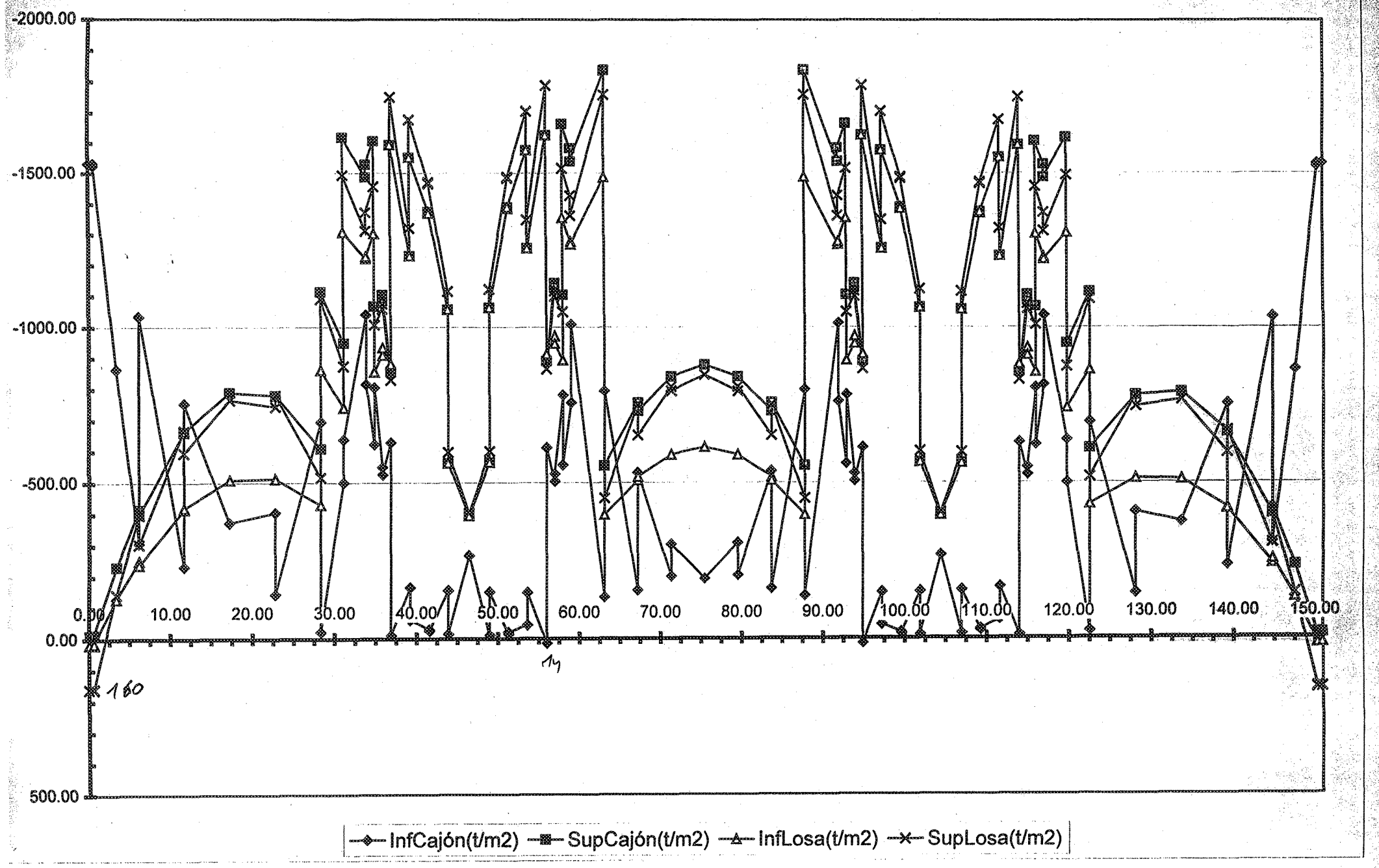


GRÁFICO DE TENSIONES

FRECUENTES SIN GRAD. TRENB DOM. (M-) T INF

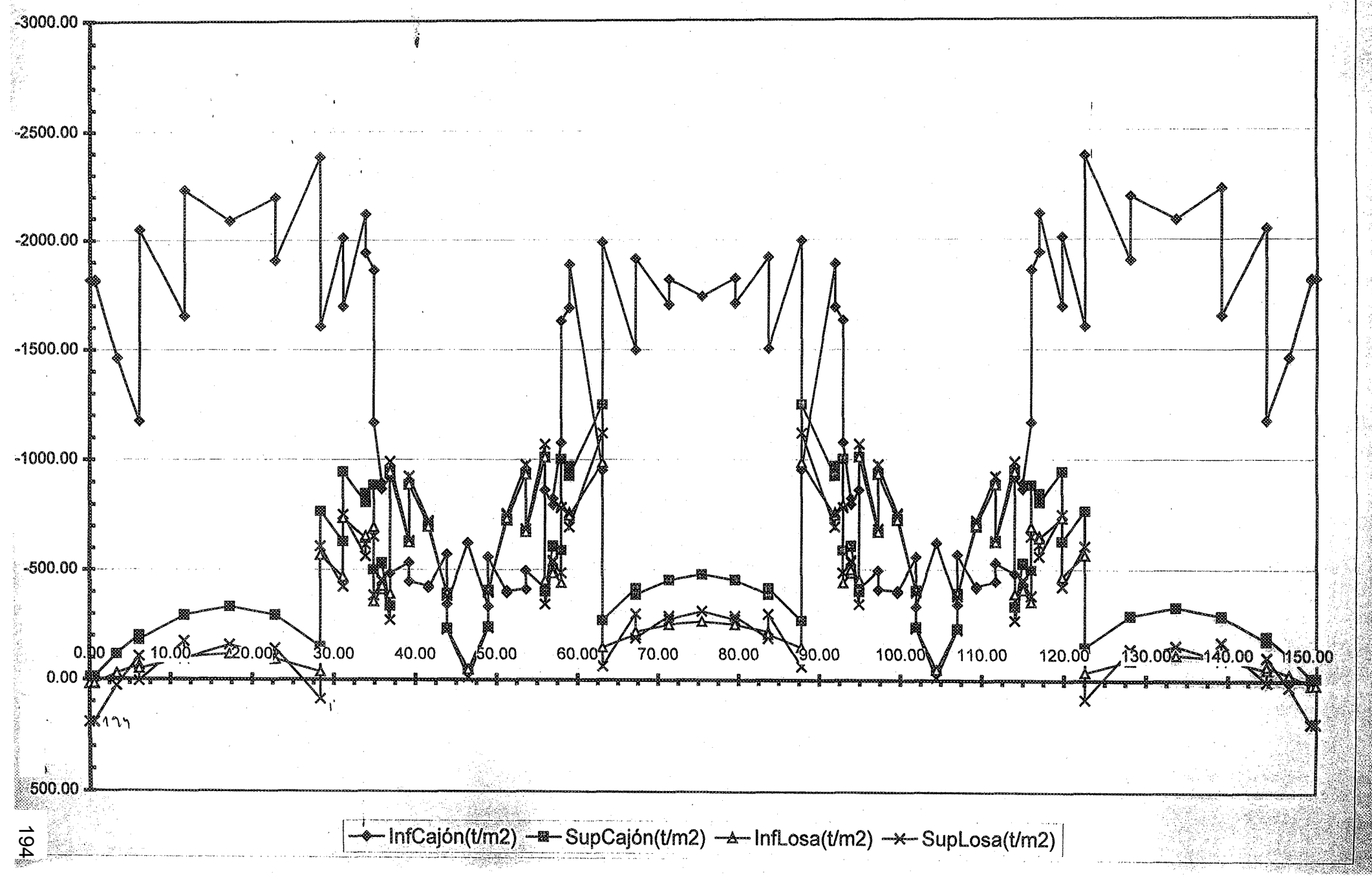


GRÁFICO DE TENSIONES

FREC. CON GRAD. TRENS DOM. T.INF M+

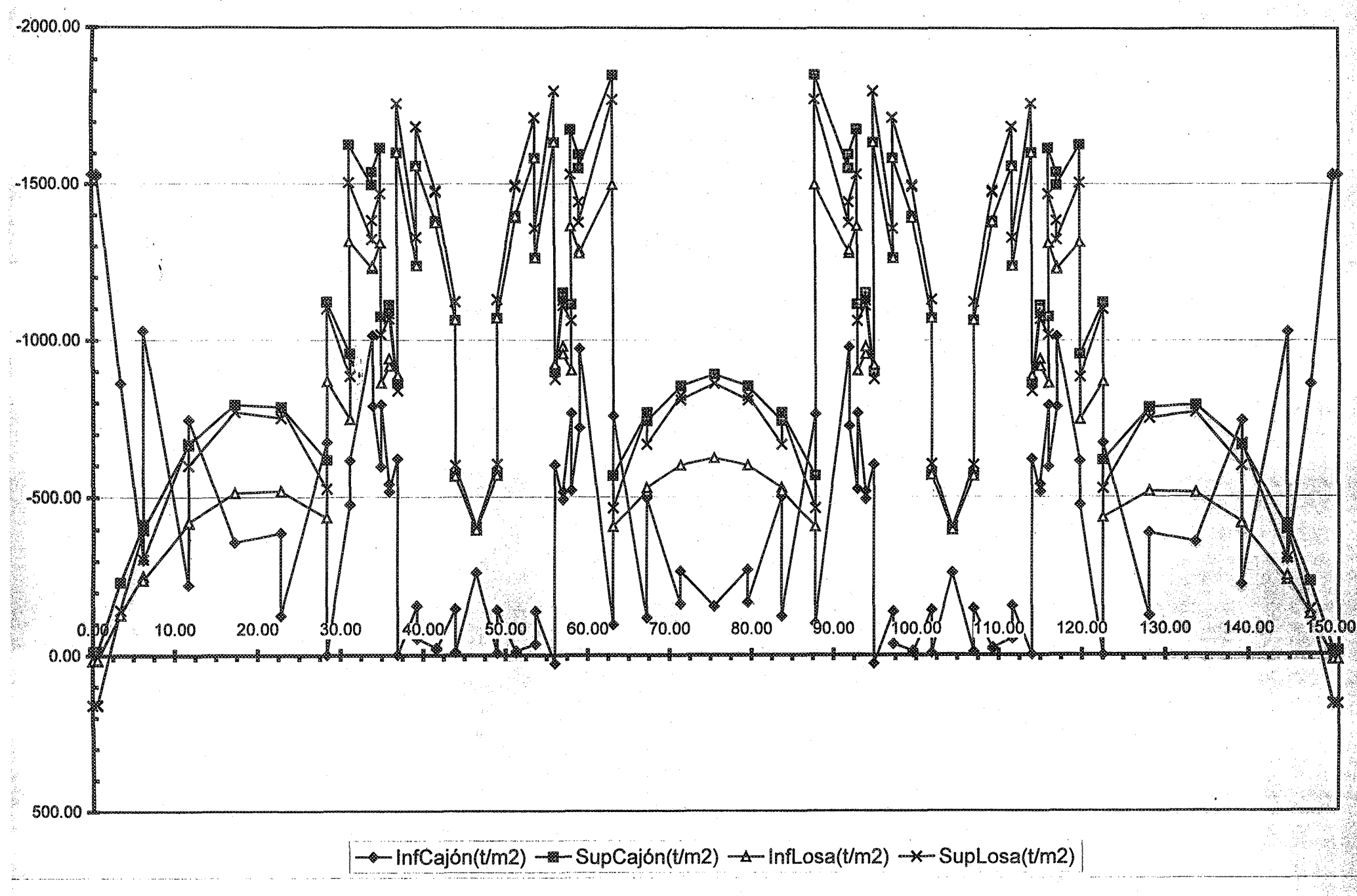


GRÁFICO DE TENSIONES

FREC CON GRAD. TRENS DOM. (M-) T INF

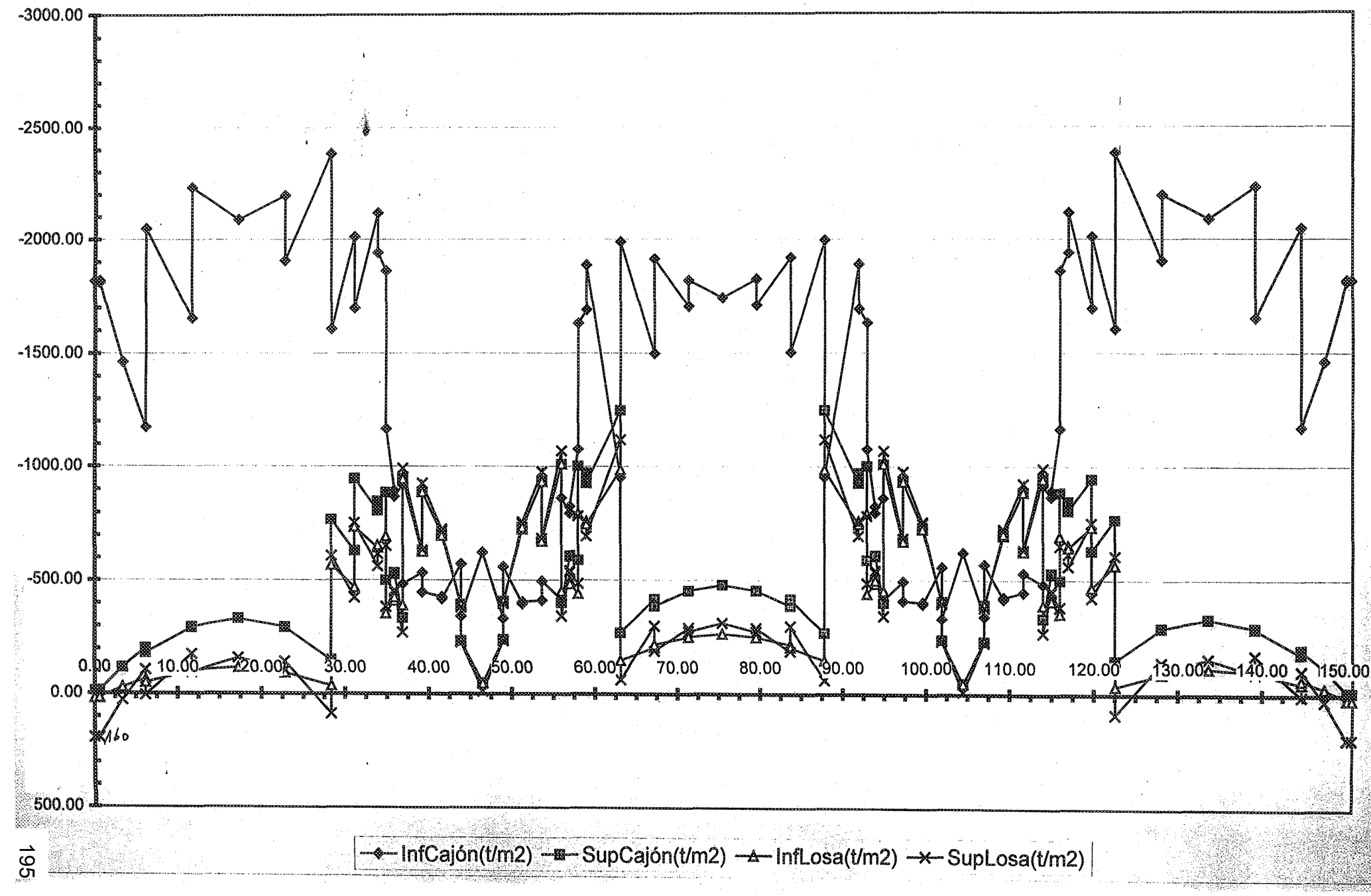


GRÁFICO DE TENSIONES

FRECUENTES CON GRADIENTE DOM (M-) T·INF

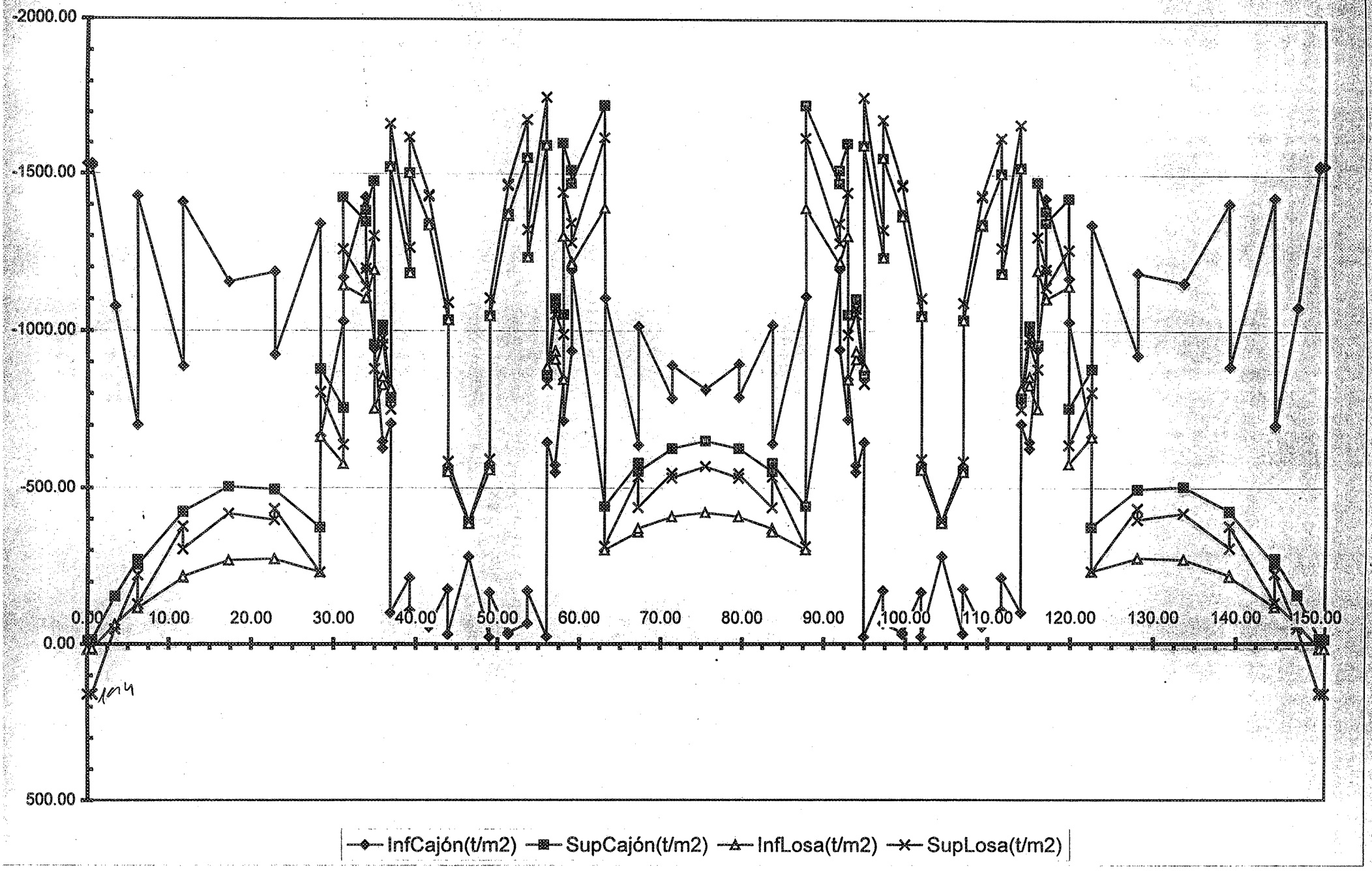


GRÁFICO DE TENSIONES

FREC. CON GRAD. DOMINANTE (M-) T INF.

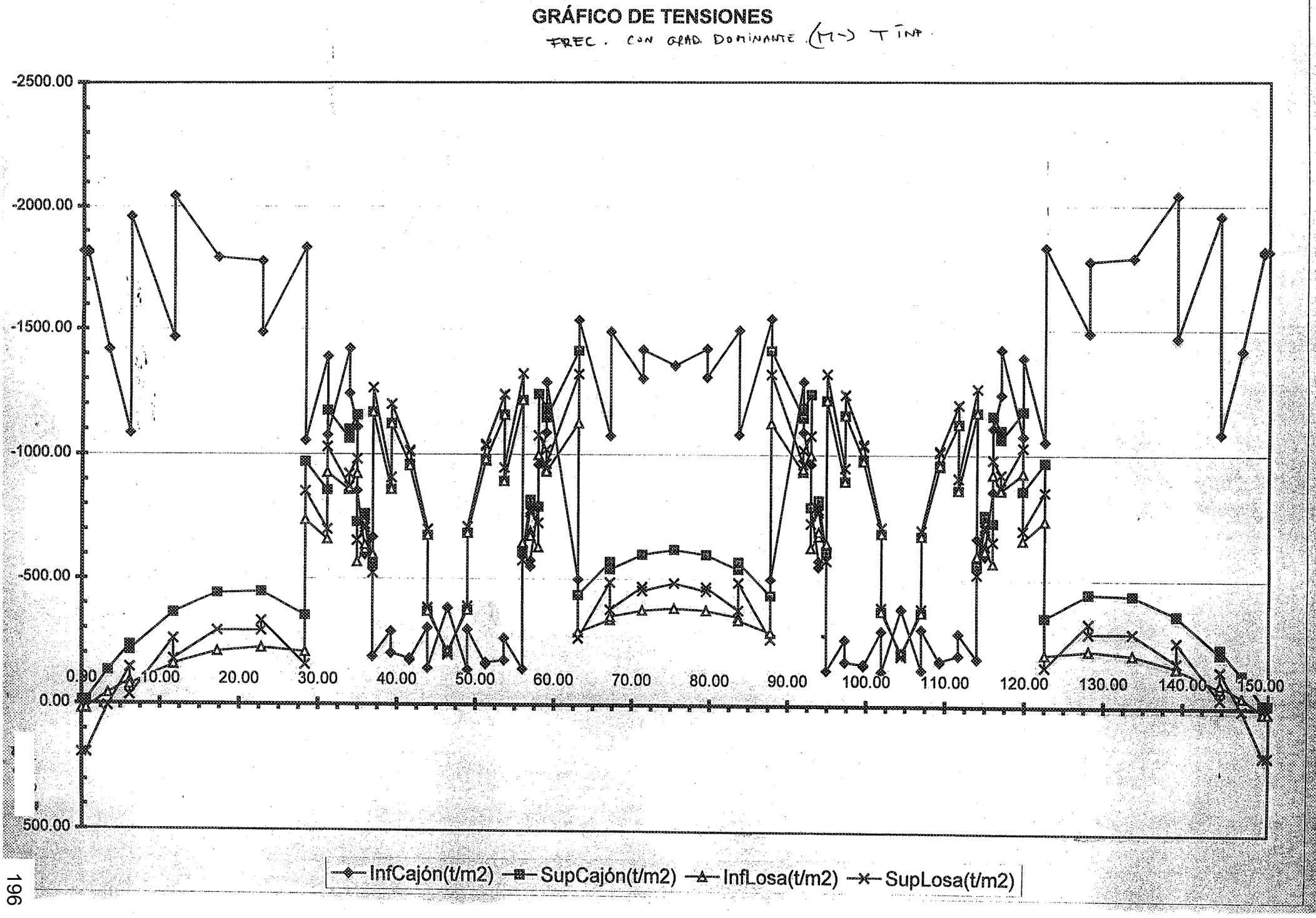


GRÁFICO DE TENSIONES

INFRECUENTES SIN GRAD. TRENB DIM (M+) T INF.

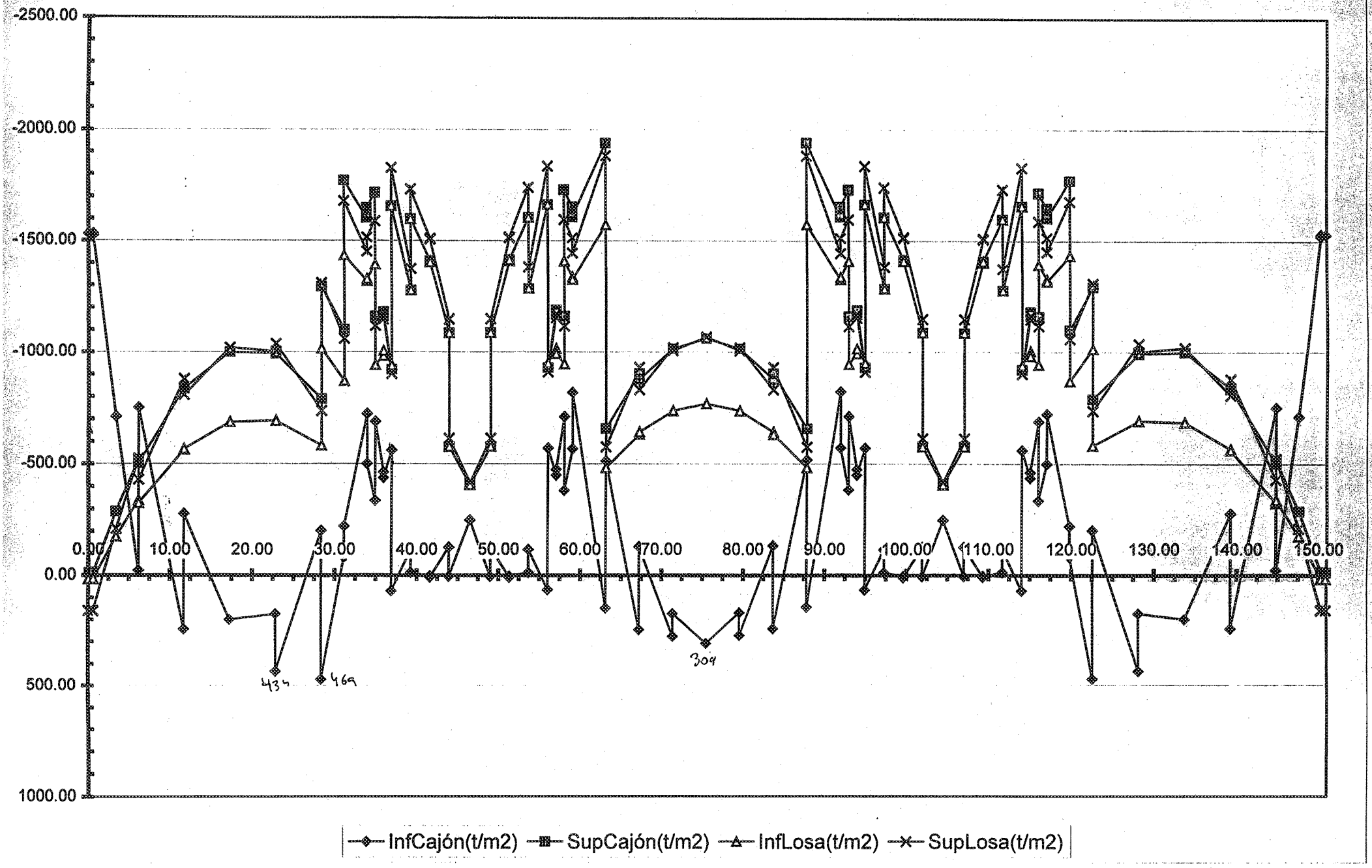


GRÁFICO DE TENSIONES

INFREC. SIN GRAD. TRENB DIM. (M-) T INF.

GRÁFICO DE TENSIONES

INFRECUENTES. CON GRAD. TRENB DOM (M+) T. INT.

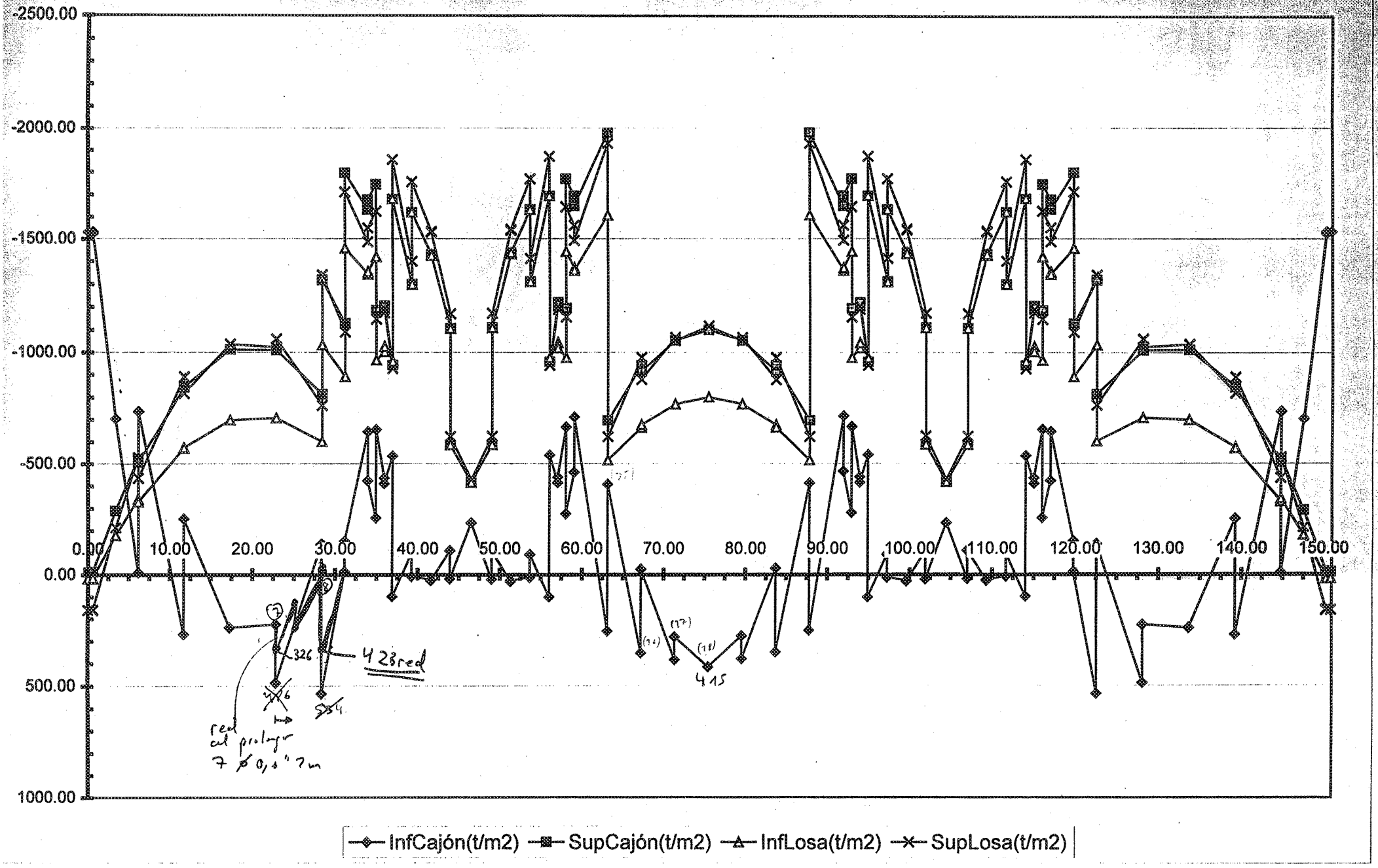


GRÁFICO DE TENSIONES

INFREC. CON GRAD. TRENB DOM (M-) T. INT.

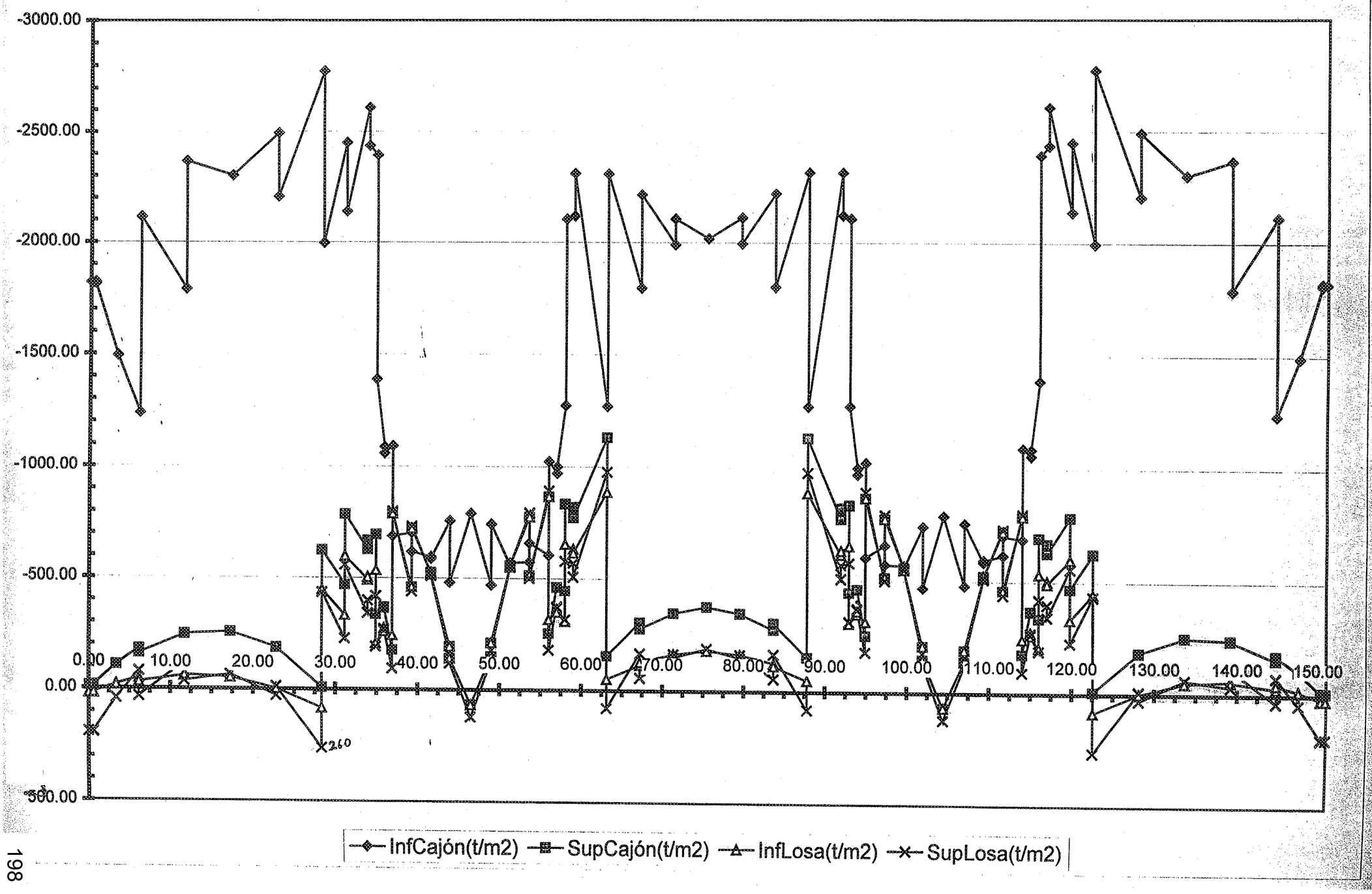


GRÁFICO DE TENSIONES

INFRECUENTES CON GRADIENTE DOMINANTE. (M+) T. INF.

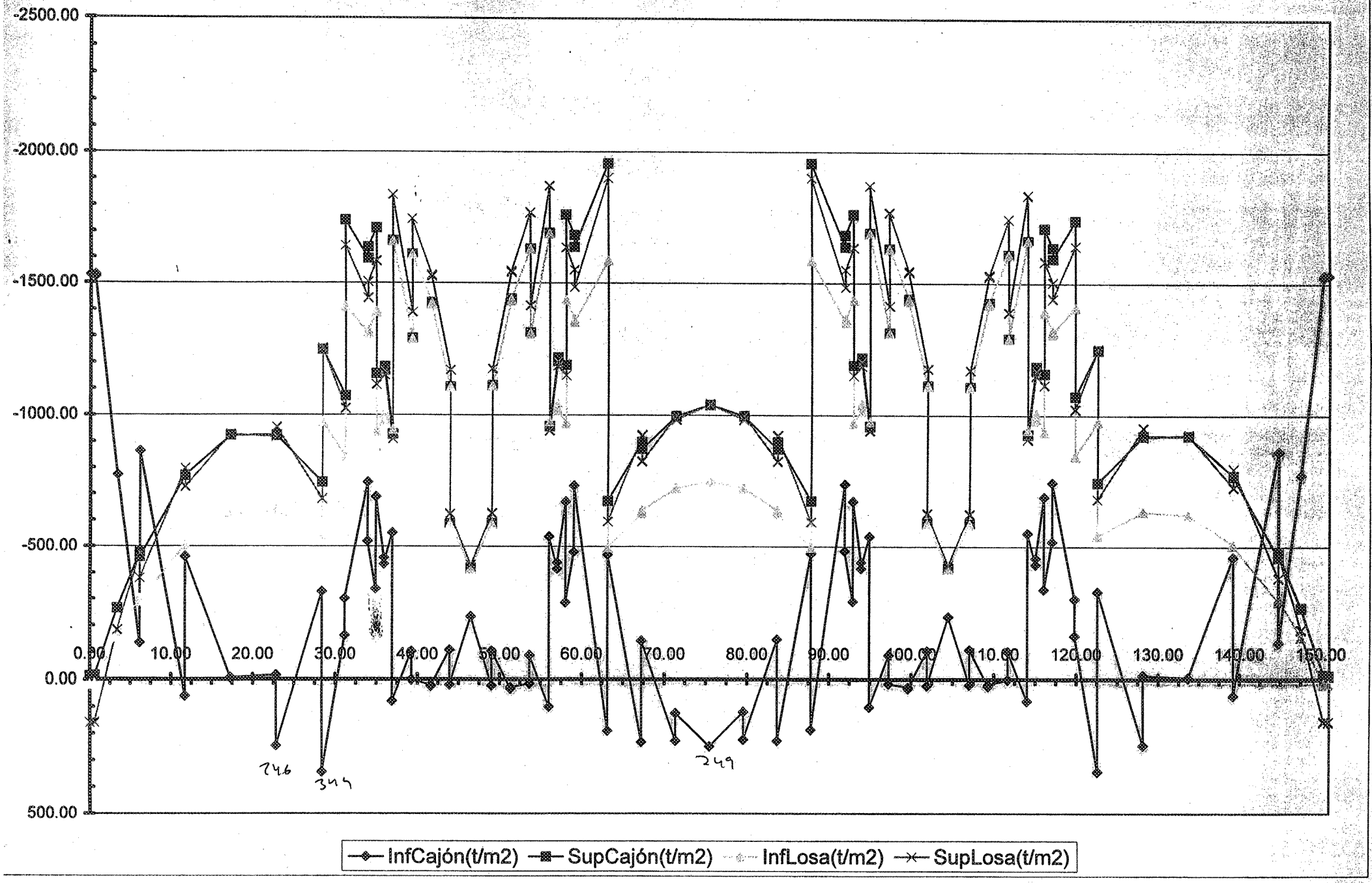
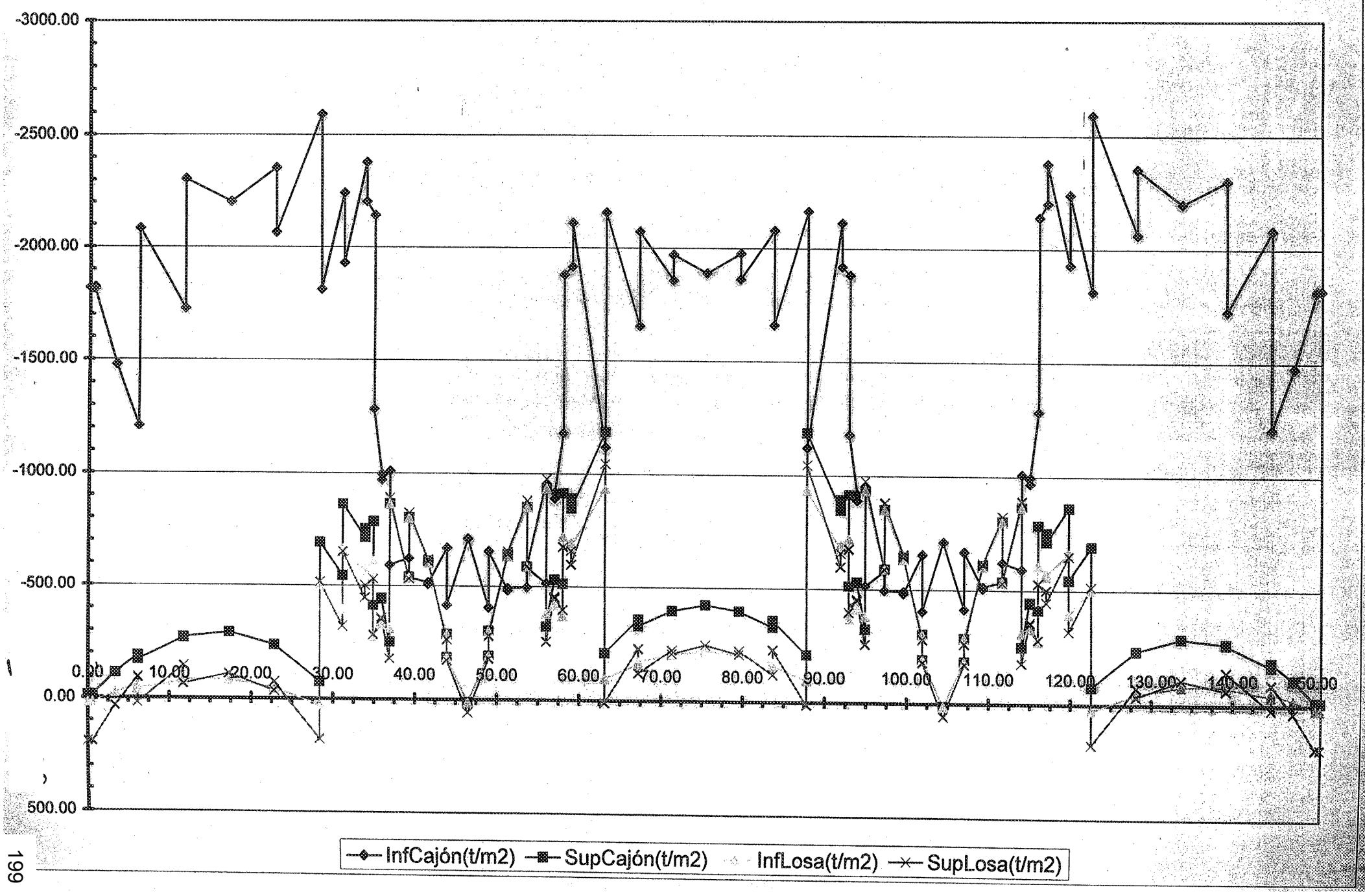


GRÁFICO DE TENSIONES

INFRECUENTES CON GRAD. DOM. (M-) T. INF.



Resumen del control del Estado Límite de Servicio

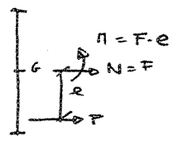
A - Durante las diferentes fases constructivas, bajo las hipótesis de cálculo ya descritas con $\sum_i^{fav} PP + \sum_i^{fav} \gamma_{fav} \cdot Qrep$:

la ley de pesos propios más los pretensados mayorados por $\gamma_{fav} = 0'9$ y $\gamma_{defav} = 1'1$ en postesado mientras que en pretesado con $\gamma_{fav} = 0'95$ y $\gamma_{defav} = 1'05$, estamos en todo momento con todas las fibras de control comprimidas salvo en los casos siguientes.

1- Aparecen unas ligeras tracciones en cabeza de vigas en unas luteradas de 28'5 kgf/cm² entre fases 8 a 11 y de 31'1 kgf/cm² entre fases 12 a 13

Este valor aunque no llega al límite de $f_{ct,k}$ por HP-60 $f_{ct,k} = 32'01$ kgf/cm², se evitará enviainando más cables de pretesado de viga en su extremo, con lo cual desaparece este efecto y dejamos totalmente comprimida la viga.

N° de cables necesarios a enviainar.



Donde a tiempo cero ⇒ $N = F$

$M = F \cdot (0'995 - 0'05) = \underline{0'945 \cdot F}$

Con $A = 1'692\ m^2$; $I = 1'7678\ m^4$; $W_{sup} =$

$$\Delta\sigma_{sup} = \frac{-F}{1'692} + \frac{F \cdot 0'945}{0'815} = +\underline{0'5684\ F}$$ con F en t y $\Delta\sigma$ en t/m²

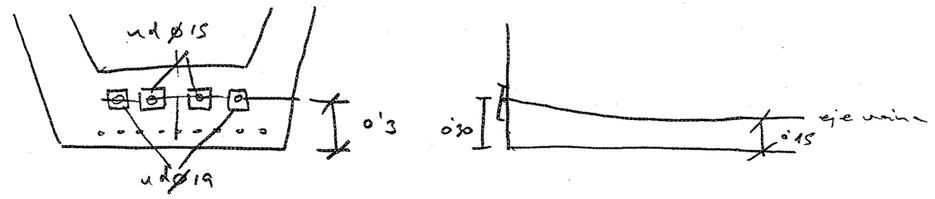
Con F de 1 ø 0,6" = 142.000 t/m² · $1'4 \cdot 10^{-4}$ m² = 19'88 t/torón

Si se enviainan 15 ø 0,6" 2m.

⇒ $\Delta\sigma_{sup} = 0'5684 \cdot 19'88 \cdot 15 = +\underline{169'49}$ t/m² de compresión

El resto para evitar las tracciones en cabeza se consigue con el anclaje de las unidades de 2ø15 y 2ø19 más arriba de su posición de cálculo.

Se ha calculado con tendones rectos con su c.d.g. a 0'15m de la fibra inferior del cajón, pero se anclan en extremos a 0'30 m de la fibra inferior para poder disponer de forma holgada de los anclajes de tesado.



luego resulta hay un $\Delta M = + F \cdot \Delta e$

Con $\Delta e = 0'15$ m.

$\Delta M \Rightarrow$ Para 2 ø15 ⇒ $F = 2 \cdot 15 \cdot 1'4 \cdot 10^{-4} \cdot 140.000 = 588$ t

$\Delta M = 588 \cdot 0'15 = 88'2$ m t.

$$\Delta\sigma_{sup\ a\ to} = \frac{88'2\ m\,t}{W_s = 0'815\ m^3} = \underline{109\ t/m^2}$$ sobre sección abierta

Para 2 ø19 ⇒ Sobre sección completa ⇒

$\Delta M = F \cdot \Delta e$ Con $F = 2 \cdot 19 \cdot 1'4 \cdot 10^{-4} \cdot 140.000 = \underline{744'8}$ t.

luego $\Delta M = 744'8 \cdot 0'15 = 111'72$ m t.

$$\Delta\sigma_{sup\ a\ to} = \frac{111'72}{1000} \cdot 17'9 = \underline{20'0\ t/m^2}$$

en cajón

luego en fibra superior de cajón ⇒

$$\Delta\sigma_{sup} = 170\ t/m^2 + 109\ t/m^2 + 20 = 300\ t/m^2 = 30\ kgr/cm^2$$

Lo que hace que practicamente se anulen las tensiones de tracción de 31'1 Kgr/cm² en cabeza de viga en fases constructivas y cargas permanentes, envainando 15 Ø 0,6" 2 metros y considerando la altura del anclaje de los pretensados de 2 ud 15 Ø 0,6" y 2 ud 19 Ø 0,6".

Este efecto no afectaba de ninguna forma a tiempo infinito por lo que no dará problemas tampoco.

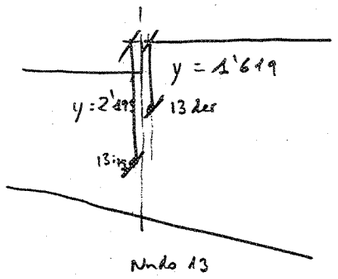
2- En las fases constructivas 12 y 13 aparecen ligeras tracciones de 15 Kgr en la fibra inferior del capitel en el nudo 18 Este valor está muy por debajo del límite de tracción $f_{ct,k}$ para HP-40 = 24'5 Kgr/cm², por lo que no tiene ninguna significación especial y además en cargas permanentes está totalmente comprimido.

3- Las pequeñas tracciones que aparecen en el borde de la losa superior en fases constructivas a tiempo cero con 19 Kgr/cm² son menores del límite de tracción $f_{ct,k}$ para H-30 ⇒ 20'2 Kgr/cm² con lo que nunca llega a traccionarse.

Este efecto se da en extremo de vanos laterales, y se verá mejorado por el mismo hecho que se describe en el punto 4 de este apartado.

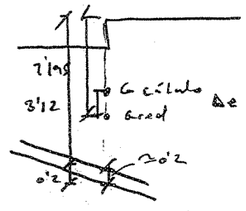
4.- Durante las fases constructivas de la 4 a la 11 se producen unas tracciones en la fibra superior de cajón en el nudo 13.
Estas tensiones de tracción, que en el caso más desfavorable son de 34 Kgr/cm² no son del todo reales debido a una simplificación en el modelo de cálculo de la estructura.
Para el calculo en fases con el capitel sin losa a un lado del nudo 13, la sección situada a

la izquierda y a la derecha del nudo 13 tienen los centros de gravedad siguientes:



Mientras que para el cálculo real en el modelo viga se toma la media $y_{asig} = 1'909$ m

Luego en la sección izquierda se está moviendo el cdg una distancia $2'195 - 1'909 = 0'286$ m hacia arriba.

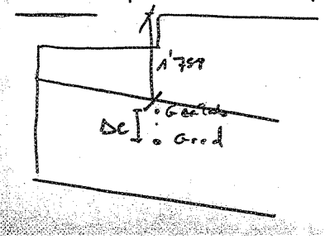


En el nudo 13 la excentricidad de los cables de pretensado inferior es de $\Delta e = 0'286$ m a favor de reducir tracciones en cabeza

$\Delta M = \Delta e \cdot F = 0'286 \cdot 4 \cdot 19 \cdot 1'4 \cdot 10^{-3} \cdot 140.000 = \underline{426'02 \text{ mt}}$

$\Delta \sigma_{sup} = \frac{\Delta M}{W_{s,cis-}} = \frac{426'02}{2'351 m^3} = \underline{181'20 \text{ t/m}^2}$

Mientras que el efecto del pretensado centrado



Δe es favorable a las compresiones en cabeza →

Luego → 4 Ø d 19 Ø 9,6" →

$\Delta M = \Delta e \cdot F = 0'286 \cdot 4 \cdot 19 \cdot 1'4 \cdot 10^{-3} \cdot 140.000 = 426'02 \text{ mt}$

Como $\Delta \sigma_{sup} = \frac{\Delta M}{W_{sup,cis-}} = \frac{426'02}{2'351} = 181'20 \text{ mt}$ igual que el caso anterior

Luego → $\Delta \sigma_{total} = 181'2 + 181'2 = \underline{362'4 \text{ t/m}^2} = \underline{36'3 \text{ kg/cm}^2}$

Luego se comprueba que en ninguna de las fases constructivas las tracciones de 34'7 kgr/cm² que aparecen en este punto son reales al añadirle la compresión de −36'3 kg/cm². Estará siempre todo comprimido.

Este efecto ya desaparece por completo desde la fase 12 y nunca se dan tracciones ni en cp ni en ensiperantes ni en frentes ni en ciprecortes.

Una vez comprobado estos puntos en fase constructiva, se comprueba los estados de cargas bajo cargas permanentes, cuasipermanentes, frecuentes e infrecuentes.

B- Cargas Permanentes.

Sólo se produce el efecto estudiado en A-1 con lo cual se evita como se describe en dicho punto, empleando 15Ø0,6" del pretensado de taller y con el anclaje de los 2 cables 15Ø0,6" y 2 cables 19Ø0,6".

A tiempo infinito este hecho no se manifiesta.

Aparecen como en el caso A-2 tracciones de 11 Kgf/cm² en el nudo 2 y 4 en la losa, que no llegan a $f_{ct,k}$ = 20'2 Kgf/cm² por lo que no llega a fisurar, y sólo se da en una zona localizada. A tiempo infinito este valor llega a 19 Kgf/cm² sólo en el nudo 2.

Como ya se describió, el nudo 2 no es un problema al emplear 2 metros 15Ø0,6" de pretensado y tener la anclaje de pretensado más alto.

Por lo que se concluye que la totalidad del puente se encuentra bajo un estado de descompresión.

C- Cuasipermanentes.

Ocurre igual que en cargas Permanentes.

Todo comprimido con los mismos puntos señalados en cargas permanentes.

D- Frecuentes.

- Aparecen tracciones de 20 Kgf/cm² en el nudo 8 en la fibra superior de losa, valor que no llega al límite de tracción $f_{ct,k}$ para H-30 ⇒ 20'2 Kgf/cm² con lo cual no es un problema.
- Las tracciones en cajón superior en borde de vano laterales no son reales como se describió en A-1.

Por lo que todo el puente está en descompresión salvo una pequeña zona de losa que $\sigma_c < f_{ct,k}$.

E.- Infrecuentes.

Para artesa ⇒ $f_{ct,k}$ para H-60 = 32'01 Kgf/cm² y $f_{ct,m}$ = 48'4 Kgf/cm²

A tiempo cero no se producen apenas tracciones en las artesas ni en capiteles "in situ".

Sólo se dan unas tracciones de 37 Kgf/cm² en el nudo 8 de la losa que supera ligeramente el valor de $f_{ct,m}$ = 30'5 Kgf/cm² para H-30.

Este punto en situación infrecuente a tiempo infinito se convierten en 26 Kgf/cm² por debajo de $f_{ct,m}$.

Dado que este es el único punto que supera algo el valor

de fct,m en borde de losa, en zona sin pretensado (a la izquierda de un vano), y ser zona donde no es esperable ni siquiera la fisuración, además el estado tensional a tiempo cero no es real del todo ya que al ser una estructura por fases la estructura irá trabajando hacia la situación final durante el propio proceso de construcción, y a tiempo infinito estamos mucho mejor por debajo de fct,m, por lo que es admisible.

En cuanto a la situación baja acciones incrementa con traza B dominante + gradiente (M+) a tiempo infinito + unas tracciones en los extremos en el modo 28 (cortante) de 41'5 Kgf/cm² menores de fct,m = 48'3 Kgf/cm² por lo que es admisible.

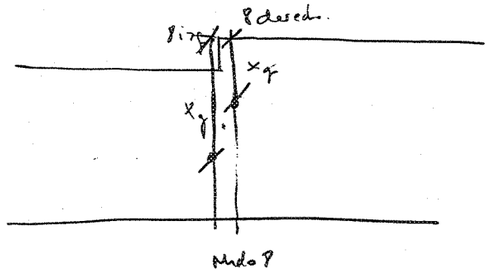
En los vanos laterales en el nudo 7 hay tracciones de 48'6 Kgf/cm², que se reducirán al mover 2 metros a la derecha 7 Ø 0,6" de pretensado produciendo una mejora de 16 Kgf/cm² a t∞ ⇒ luego en el nudo 7 ⇒ σ_i = 32'6 Kgf/cm² ≈ fct,k. ni siquiera se supera este valor.

Mientras que el valor del nudo 8 derecha de σ_i = 53'4 Kgf/cm² no es real y se reducirá según se argumenta a continuación:

En la fase 8.1. de pretensado de vanos laterales. x produce un pico en el nudo 8 que no es real.

El modelo de viga toma como centro de gravedad el punto medio de la sección a la izquierda y a la derecha.

A la izquierda los cables no tienen losa y a la derecha sí ⇒.



El programa toma el cdg como la media entre los 2 puntos

$x_{g\,izq}$ = 1'855

$x_{g\,derecha}$ = 0'9075

$x_{g\,media}$ = 1'418 m

Esta variación produce que la ley de Mf no sea correcta en el nudo 8 ⇒

	N(8 izq)	M(8 izq)	N 8 der	M 8 der
Esfuerzos del modelo	−530 t	−517 mt	−530	−517 mt
Esfuerzos reales	−530 t	−280 mt	−530	−790 mt
	Diferencia =	+237 mt	Dif =	−273 mt

N(−) comp.

Estos valores de ΔM positivo a la izquierda y negativo a la derecha producen unos incrementos en la ley de tensiones siguiente.

8 izq ⇒ ΔM = 232

To Cts "0" $\begin{cases} \sigma_{sup} = 232 \cdot (-12'4) \cdot 10^{-3} = -28'16 \text{ Kgf/cm}^2 \text{ de comp.} \\ \sigma_{inf} = 232\ (77'5) \cdot 10^{-3} = +17'98 \text{ Kgf/cm}^2 \text{ de tracción} \end{cases}$

T∞ Cts "1" $\begin{cases} \sigma_{s\,losa} = 232\ (-23'1) \cdot 10^{-3} = -5'35 \text{ Kgf/cm}^2 \text{ Comp} \\ \sigma_{s\,cgs} = 232\ (-11'5) \cdot 10^{-3} = -2'66 \text{ Kgf/cm}^2 \text{ Comp} \\ \sigma_{i\,cgs} = 232\ (47'1) \cdot 10^{-3} = +10'93 \text{ Kgf/cm}^2 \text{ tracc} \end{cases}$

Mientras que el nudo 8 derecha ⇒.

$t_0 \equiv t_\infty$. $\sigma_{s\,losa} = -228\ (-7'8) \cdot 10^{-3} = +4'97$ Kgf/cm² tracc

$\sigma_{s\,cgs} = -228\ (-17'5) \cdot 10^{-3} = +4'08$ Kgf/cm² tracc

$\sigma_{i\,cgs} = -228\ (48'8) \cdot 10^{-3} = -11'12$ Kgf/cm² comp.

Con lo cual σ_i en el nudo 8 der a t_∞ = 53'4 Kgf/cm² (tracc) − 11'12

σ_i = +42'29 Kgf/cm² de tracción valor por debajo del límite $f_{ct,m}$ = 48'3 Kgf/cm² luego el control en infrometer no supera $f_{ct,m}$ en ningún caso.

Control de compresiones.

- Durante fases constructiva y en cargas permanentes no se debe superar $0'45\ f_{cm} = 0'45\ (f_{ck}+8)$ N/mm²

Para H-60 $0'45 \cdot (60+8) \Rightarrow$ 306 Kgf/cm²

H-40 $0'45\ (40+8)$ N/mm² = 216 Kgf/cm²

H-30 $0'45\ (30+8)$ N/mm² = 171 Kgf/cm²

- En el resto de casos el límite para evitar aparición de fisuras por compresión será de $0'6 f_{ck}$.

En el caso de H-60 ⇒ $0'6 \cdot 600$ = 360 Kgf/cm²

H-40 ⇒ 240 Kgf/cm²

H-30 = 180 Kgf/cm²

En ningún caso se superan estos límites.

El punto más ajustado es en infrometro a to en el nudo 8 izq con σ_c = −360'3 Kgf/cm² valor no real al tener que reducirse en −360'3 Kgf/cm² + 17'98 Kgf/cm² a to. como se acaba de demostrar ⇒

Luego σ_c = −360'3 + 17'98 = −342'3 Kgf/cm² < −360 Kgf/cm² valor admisible.

2.3.11. Control del estado límite último de rotura

11. CONTROL DEL ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA

Se considerarán las secciones críticas con los momentos últimos obtenidos de las envolventes de rotura según se indica:

- Envolvente de rotura a tiempo cero

$$\sum (pp_{fase_i} \cdot \gamma_{pt} + Hiperest_i \cdot \gamma_p) + (CM) \cdot \gamma_c + \% incr\,cm \cdot \gamma_c + \gamma_{ac} \cdot Trab + \gamma_{a1} \cdot \psi_0 \cdot Scp + \gamma_{a1} \cdot \psi_0 \cdot Grad.$$

Donde γ_c para peso propio y carga muerta ⇒

$\gamma_{fav} = 1$; $\gamma_{def} = 1'35$

$\gamma_a \Rightarrow \gamma_{a\,fav} = 0$ $\gamma_{a\,def} = 1'5$

y $\psi_0 = 0'8 \cdot 0'5 = 0'4$ para sc en punta (sólo se considera el 50% de la sc.

y $\psi_0 = 0'6$ para el gradiente.

$\gamma_p \Rightarrow \gamma_{p\,fav} = 1$; $\gamma_{p\,def} = 1$.

- Envolvente de rotura a tiempo infinito.

$$= \text{Envolvente a } t_0 + \text{Redistribuciones} \cdot \gamma_c^{\infty} + \left(\text{Pérdida de Hiperest}\right)_{Est.\,final} \cdot \gamma_{p_\infty}$$

Las pérdidas de hiperestáticos serán sobre estructura final

$= -\beta_i \cdot Hip_\infty$.

$\gamma_p \Rightarrow \gamma_{p\,def} = 1$ $\gamma_{p\,fav} = 1$

$\gamma_c^{\infty} = 1$ fav $= 1'35$ desfav acción permanente de valor no def. (debida a fluencia)

Con estas 2 envolventes se dimensiona, para a tiempo cero para $M-$ y a t_{inf} para $M+$.

A continuación se detallan los resultados de las envolventes a tiempo cero $M+$ y $M-$ y a tiempo infinito $M+$ y $M-$ para el cálculo del E.L.U de rotura por flexión.

Los resultados de las fases constructivas con sus gráficas, sobre estructura abierta (sin losa) o sin pretensado, se adjuntan en el subanejo 11.1.

A continuación se detalla un resumen de los esfuerzos de cálculo para cada sección, así como de sus esfuerzos últimos.

Los resultados de los cálculos de los momentos últimos para las secciones de cálculo se han realizado con el programa CSEC y se adjuntan los listados en el subanejo 11.2.

GRÁFICO DE ESFUERZOS

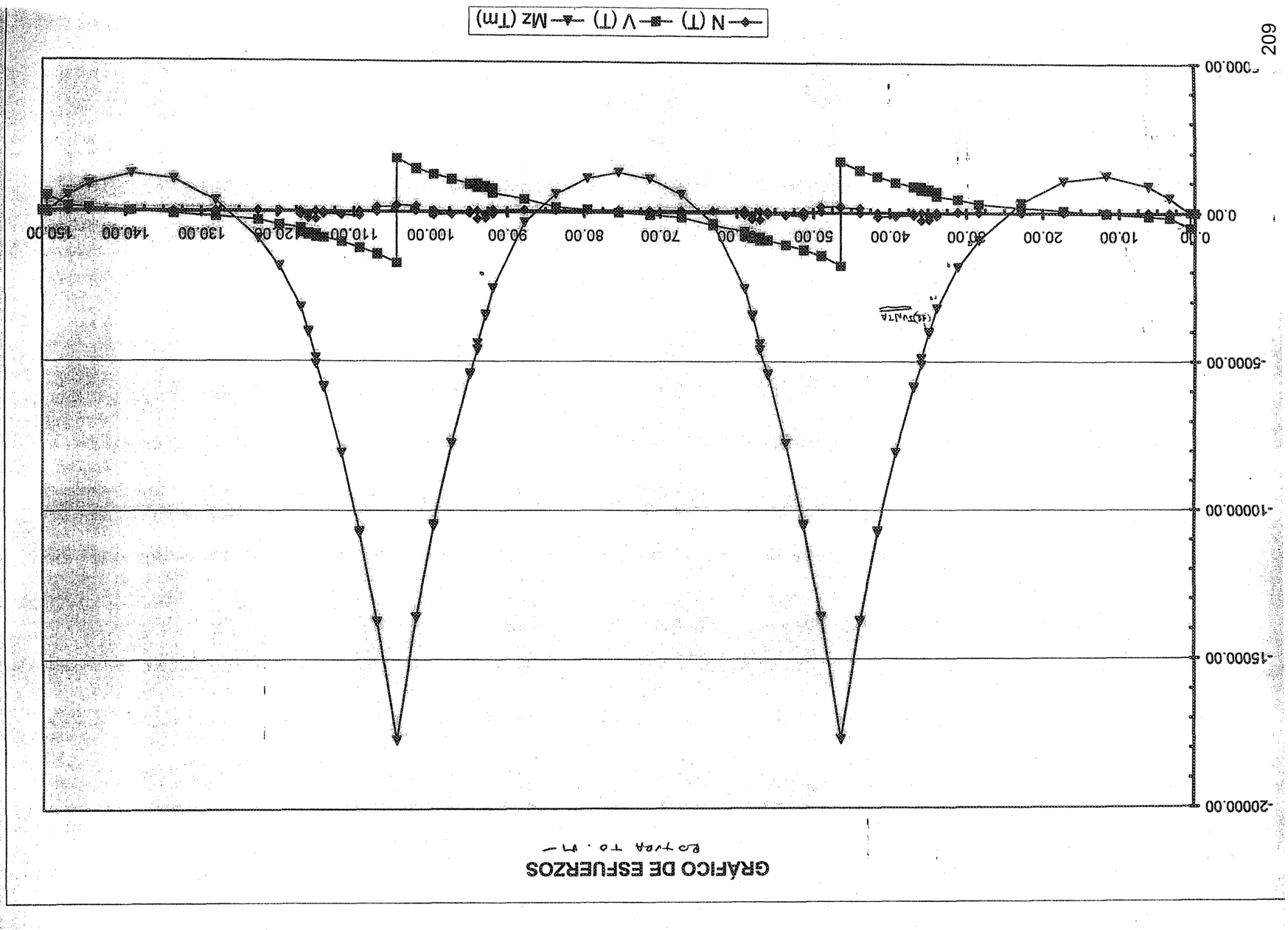
Pórtico 1 a 1

N (T) — V (T) — Mz (Tm)

-6000.00 -4000.00 -2000.00 0.00 2000.00 4000.00 6000.00 8000.00 10000.00

0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 60.00 70.00 80.00 90.00 100.00 110.00 120.00 130.00 140.00 150.00

Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
1	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.60	0.00	9.39	-2.72
2	0.60	16.52	-287.56	-2.82
2	3.38	22.30	-764.88	2294.01
3	3.38	22.30	-764.88	2294.41
3	6.15	22.30	-629.22	4223.51
4	6.15	22.30	-629.22	4223.41
4	11.70	22.30	-357.87	6955.23
5	11.70	22.30	-357.87	6954.80
5	17.25	22.30	-92.20	8187.24
6	17.25	22.30	-92.20	8187.24
6	22.80	22.30	178.14	7945.79
7	22.80	25.08	178.69	7944.25
7	28.35	25.93	421.88	6212.98
8	28.35	29.44	421.14	6206.33
8	31.13	29.44	445.97	4879.75
9	31.13	22.30	447.18	4891.51
9	33.90	22.30	518.45	3516.44
10	33.90	-79.18	668.22	3514.75
10	34.90	-83.34	651.69	2873.91
11	34.90	-176.76	612.00	2918.56
11	35.90	-158.19	556.18	2282.88
12	35.90	9.30	435.66	2079.10
12	36.90	15.47	414.54	1627.62
13	36.90	-30.64	417.17	1660.93
13	39.25	-36.95	485.80	597.88
14	39.25	-50.53	485.96	587.99
14	41.60	-56.20	514.86	-565.12
15	41.60	8.44	518.21	-832.18
15	43.90	7.56	564.09	-1871.74
16	43.90	70.92	559.44	-1841.99
16	46.45	82.65	669.55	-3419.01
17	46.45	120.70	-630.20	-3424.72
17	49.00	106.95	-519.92	-1946.46
18	49.00	48.12	-528.99	-1976.65
18	51.30	49.01	402.50	-923.45
19	51.30	-13.34	484.79	-755.82
19	53.65	-2.94	414.46	313.24
20	53.65	11.39	-411.06	323.91
20	56.00	10.63	-399.80	1287.35
21	56.00	55.58	-388.79	1253.19
21	57.00	50.63	-393.59	1668.47
22	57.00	-112.49	-532.20	1674.61
22	58.00	-119.38	-549.26	2466.33
23	58.00	-33.55	-578.97	2421.90
23	59.00	-29.20	-600.97	2997.90
24	59.00	68.04	-444.43	2997.85
24	63.11	66.82	-385.77	4694.65
25	63.11	66.88	-386.36	4694.65
25	67.23	65.04	-377.33	6538.68
26	67.23	61.44	-378.00	6541.59
26	71.34	61.44	-195.26	7735.62
27	71.34	61.44	-195.26	7735.62
27	75.45	61.44	-0.09	8139.19
28	75.45	61.44	-0.09	8139.19
28	79.56	61.44	195.08	7736.42
29	79.56	61.44	195.08	6543.25
29	83.68	61.44	377.15	6540.31
30	83.68	65.02	377.15	4697.12
30	87.79	66.86	386.18	4697.12
31	87.79	66.80	385.59	3001.18
31	91.90	68.02	444.22	3000.93
32	91.90	-29.21	601.03	2424.77
32	92.90	-33.55	579.05	2468.59
33	92.90	-119.38	549.28	1877.14
33	93.90	-112.51	532.25	1670.62
34	93.90	49.01	393.38	1256.22
34	94.90	50.65	388.60	1290.68
35	94.90	55.60	388.60	327.18
35	97.25	11.42	410.88	316.77
36	97.25	-2.91	414.25	-751.67
36	99.60	-13.31	484.82	-820.66
37	99.60	49.01	482.32	-1973.80
37	101.90	48.12	528.82	-1941.58
38	101.90	108.94	519.73	630.03
38	104.45	120.69	669.45	-3412.92
39	104.45	82.64	-569.34	-1866.49
39	107.00	70.91	-563.99	-1868.76
40	107.00	8.44	-518.11	-828.56
40	109.30	-56.18	-514.76	-560.71
41	109.30	-50.51	-485.87	590.95
41	111.65	-36.94	-485.70	601.79
42	111.65	-30.63	-417.07	1664.26
42	114.00	15.48	-414.45	1630.27
43	114.00	9.31	-435.57	2082.33
43	115.00	-158.15	-556.10	2286.11
44	115.00	-176.73	-611.92	2921.47
44	116.00	-83.32	-651.59	2876.82
45	116.00	-79.16	-668.13	3517.54
45	117.00	22.30	-518.36	3519.23
46	117.00	22.30	-447.09	4894.07
46	119.78	22.30	-445.88	4882.30
47	119.78	29.43	-421.05	6208.67
47	122.55	25.93	-421.78	6215.32
48	122.55	25.08	-178.59	7946.24
48	126.10	22.30	-179.05	8188.71
49	126.10	22.30	92.30	8188.71
49	133.65	22.30	92.30	6956.29
50	133.65	22.30	357.96	6955.85
50	139.20	22.30	357.96	4224.12
51	139.20	22.30	629.31	4223.93
51	144.75	22.30	629.31	2294.27
52	144.75	22.30	764.87	2294.68
52	147.53	22.30	764.87	-2.72
53	147.53	16.52	287.55	-2.82
53	150.30	0.00	-9.39	0.00
54	150.30	0.00	0.00	0.00
54	150.80	0.00		

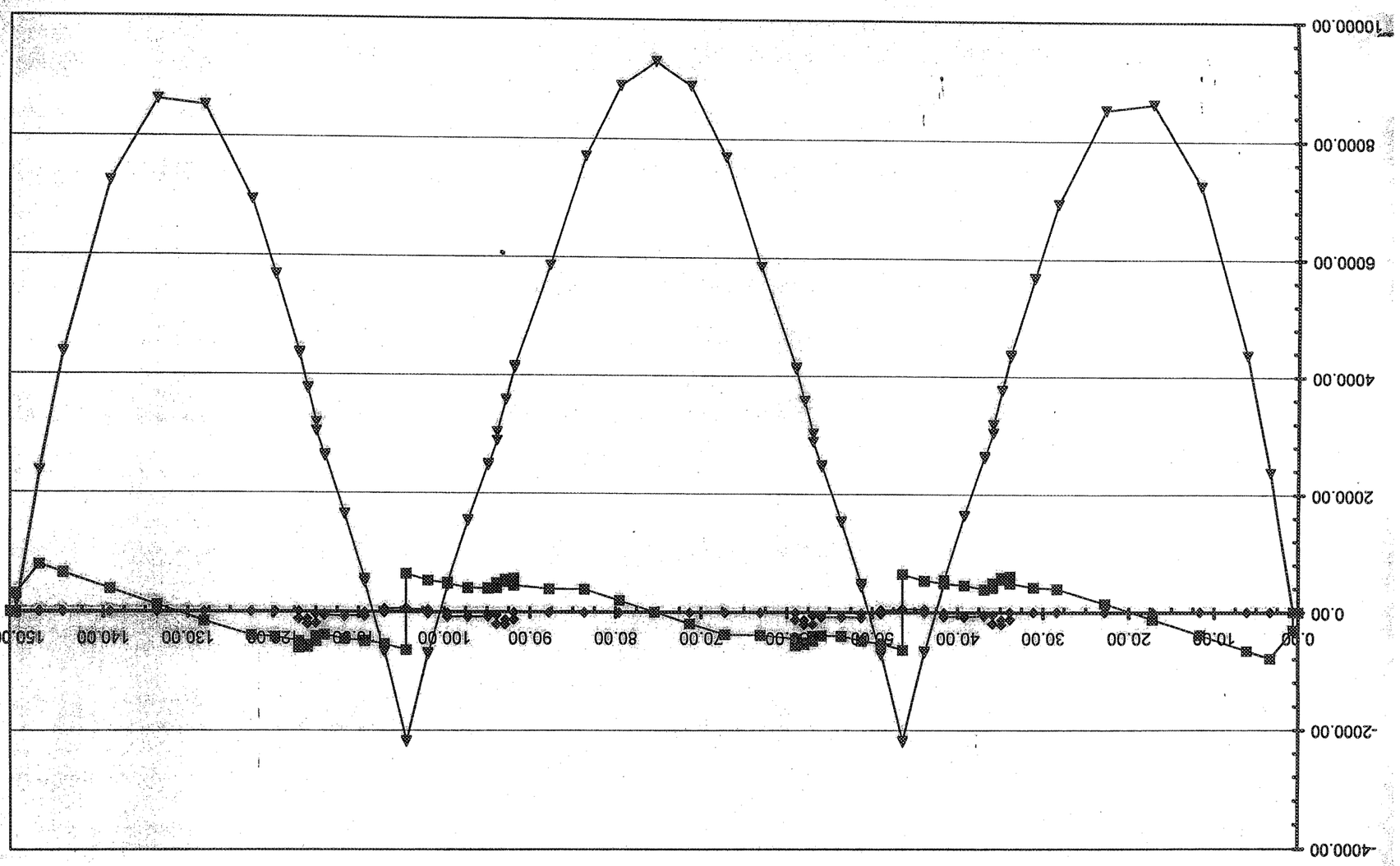


1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	2	0.50	0.00	29.34	-4.70	-0.80
2	2	0.50	22.30	-499.31	-4.70	-0.80
2	3	3.38	16.52	-160.83	506.28	506.68
3	3	3.38	16.52	-160.83	506.68	889.09
3	4	6.15	16.52	-112.26	889.09	888.89
4	4	6.15	16.52	-112.26	888.89	1245.83
4	5	11.70	16.52	-15.15	1245.83	1245.50
5	5	11.70	16.52	-15.15	1245.50	1063.48
5	6	17.25	16.52	81.97	1063.48	342.73
6	6	17.25	16.52	81.97	342.73	341.19
6	7	22.80	16.52	179.06	341.19	-922.46
7	7	22.80	16.33	178.85	-922.46	-929.11
7	8	28.35	21.78	296.32	-929.11	-1844.94
8	8	28.35	26.88	295.39	-1844.94	-1833.18
8	9	31.13	26.88	454.79	-1833.18	-3210.05
9	9	31.13	16.52	456.25	-3210.05	-3211.74
9	10	33.90	16.52	564.70	-3211.74	-4059.27
10	10	33.90	-101.94	713.00	-4059.27	-4014.62
10	11	34.90	-111.65	788.71	-4014.62	-4598.72
11	11	34.90	-229.28	742.50	-4598.72	-5102.50
11	12	35.90	-255.77	867.65	-5102.50	-5665.77
12	12	35.90	-3.82	763.88	-5665.77	-5653.46
12	13	36.90	-4.14	877.17	-5653.46	-6058.59
13	13	36.90	-85.15	878.19	-6058.59	-6068.35
13	14	39.25	-89.44	1013.90	-6068.35	-10702.65
14	14	39.25	-113.86	1014.80	-10702.65	-10769.59
14	15	41.60	-140.32	1215.53	-10769.59	-13770.38
15	15	41.60	4.13	1225.63	-13770.38	-13740.75
15	16	43.90	1.17	1426.53	-13740.75	-17691.45
16	16	43.90	150.25	1417.11	-17691.45	-17674.35
16	17	46.45	177.78	1714.65	-17674.35	-13590.84
17	17	46.45	223.00	1791.01	-13590.84	-13620.97
17	18	49.00	181.48	1440.82	-13620.97	-10546.27
18	18	49.00	39.88	1454.85	-10546.27	-10478.68
18	19	51.30	42.85	1254.51	-10478.68	-7749.00
19	19	51.30	-105.07	1249.27	-7749.00	-7738.23
19	20	53.65	-83.32	1089.99	-7738.23	-5421.79
20	20	53.65	-89.53	1085.65	-5421.79	-5455.96
20	21	56.00	-82.84	928.70	-5455.96	-4617.92
21	21	56.00	27.77	921.06	-4617.92	-4411.78
21	22	57.00	29.15	823.24	-4411.78	-3446.82
22	22	57.00	-238.20	858.04	-3446.82	-3491.25
22	23	58.00	-214.24	820.44	-3491.25	-2564.40
23	23	58.00	-85.96	864.33	-2564.40	-2564.45
23	24	59.00	-76.40	785.90	-2564.45	-366.17
24	24	59.00	82.85	833.83	-366.17	-427.41
24	25	63.11	64.14	427.41	-427.41	-366.17
25	25	63.11	64.06	435.82	-366.17	596.51
25	26	67.23	61.65	-170.18	596.51	599.42
26	26	67.23	56.78	-170.92	599.42	1118.35
26	27	71.34	56.78	-86.88	1118.35	1118.35
27	27	71.34	56.78	-86.88	1118.35	1327.19
27	28	75.45	56.78	-14.93	1327.19	1327.19
28	28	75.45	56.78	-14.93	1327.19	1119.16
28	29	79.56	56.78	86.70	1119.16	1119.16
29	29	79.56	56.78	86.70	1119.16	600.96
29	30	83.68	56.78	170.74	600.96	598.02
30	30	83.68	61.63	170.00	598.02	-363.91
30	31	87.79	64.12	427.23	-363.91	-363.91
31	31	87.79	64.06	426.64	-363.91	-2561.43
31	32	91.90	62.53	633.65	-2561.43	-2561.86
32	32	91.90	56.78	785.97	-2561.86	-3468.60
32	33	92.90	-65.97	864.40	-3468.60	-3444.78
33	33	92.90	-214.26	820.49	-3444.78	-4409.07
33	34	93.90	-258.22	938.09	-4409.07	-4615.59
34	34	93.90	29.17	823.05	-4615.59	-5452.64
34	35	94.90	27.79	920.87	-5452.64	-5418.19
35	35	94.90	-52.81	929.52	-5418.19	-7734.88
35	36	97.25	-68.60	1085.47	-7734.88	-7745.18
36	36	97.25	-53.29	1089.81	-7745.18	-10474.39
36	37	99.60	-105.04	1249.07	-10474.39	-10543.41
37	37	99.60	42.85	1254.34	-10543.41	-13616.12
37	38	101.90	39.88	1454.69	-13616.12	-13585.83
38	38	101.90	191.47	1440.65	-13585.83	-17672.55
38	39	104.45	222.99	1790.84	-17672.55	-17684.80
39	39	104.45	177.77	-1714.57	-17684.80	-13735.29
39	40	107.00	150.24	-1417.01	-13735.29	-13767.67
40	40	107.00	1.17	-1426.42	-13767.67	-10766.28
40	41	109.30	4.13	-1225.53	-10766.28	-10698.29
41	41	109.30	-140.30	-1215.42	-10698.29	-8065.79
41	42	111.65	-113.84	-1014.71	-8065.79	-8054.81
42	42	111.65	-99.43	-1013.80	-8054.81	-5850.49
42	43	114.00	-85.14	-878.09	-5850.49	-5884.46
43	43	114.00	-6.13	-877.08	-5884.46	-5099.45
43	44	115.00	-3.61	-763.79	-5099.45	-4995.70
44	44	115.00	-255.73	-867.57	-4995.70	-4011.45
44	45	116.00	-229.25	-742.42	-4011.45	-4056.10
45	45	116.00	-111.63	-788.61	-4056.10	-3208.97
45	46	117.00	-101.93	-712.90	-3208.97	-3208.88
46	46	117.00	16.52	-584.61	-3208.88	-1830.38
46	47	119.78	16.52	-455.16	-1830.38	-1842.15
47	47	119.78	29.87	-454.70	-1842.15	-916.80
47	48	122.55	29.87	-295.30	-916.80	-926.55
48	48	122.55	21.76	-296.22	-926.55	343.24
48	49	126.10	16.52	-178.97	343.24	344.78
49	49	126.10	18.33	-178.55	344.78	1065.01
49	50	133.65	16.52	-51.88	1065.01	1065.01
50	50	133.65	16.52	-51.88	1065.01	1248.65
50	51	139.20	16.52	15.24	1248.65	1248.51
51	51	139.20	16.52	15.24	1248.51	889.86
51	52	144.75	16.52	112.35	889.86	889.49
52	52	144.75	16.52	112.35	889.49	506.54
52	53	147.53	16.52	160.82	506.54	506.94
53	53	147.53	16.52	160.82	506.94	-6.70
53	54	150.30	22.30	515.42	-6.70	-0.80
54	54	150.30	0.00	-29.34	-0.80	0.00
54	55	150.00	0.00	0.00	0.00	0.00

GRAFICO DE ESFUERZOS

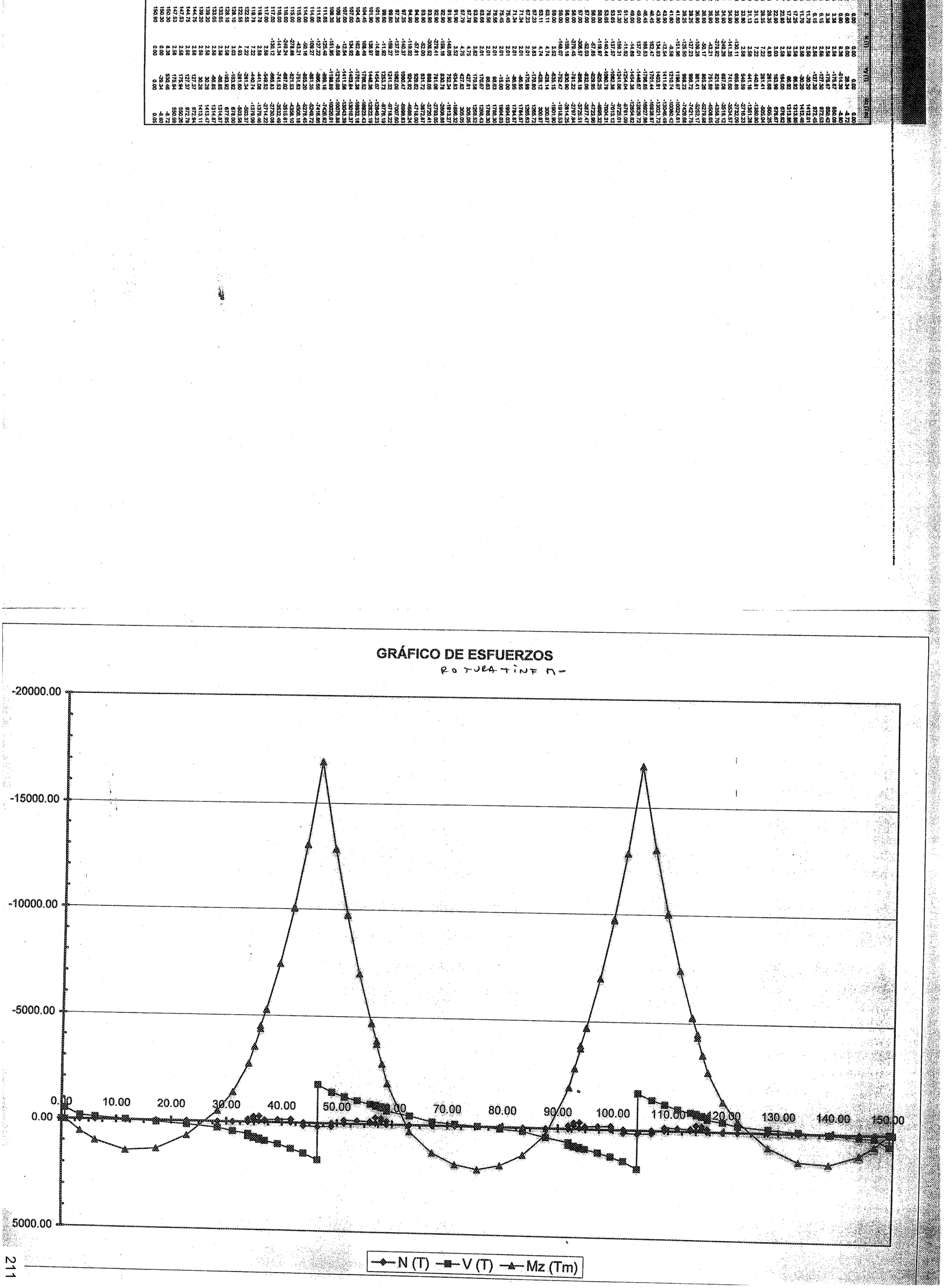
Longitud Viga n+

N (T) V (T) Mz (Tm)



| | | |

PUNTO	COORD. X	N (T)	V (T)	Mz (Tm)
1	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	28.24	-4.72
2	0.00	0.00	-49.21	8.22
2	3.38	2.58	-175.87	550.42
3	3.38	2.58	-127.30	972.53
3	6.15	2.58	-30.20	1412.61
4	6.15	2.58	68.92	1513.98
4	11.70	2.58	164.00	578.67
5	11.70	2.58	263.08	1314.87
5	17.25	2.58	361.35	677.95
6	17.25	2.58	459.62	678.00
6	22.80	2.58	557.89	1314.87
7	22.80	4.93	656.16	677.95
7	28.35	7.22	754.43	1314.87
8	28.35	7.22	852.70	678.00
8	31.13	7.22	901.84	1412.61
8	31.13	2.58	950.97	1513.98
9	31.13	2.58	1000.11	578.67
9	33.90	2.58	1049.24	1412.61
10	33.90	2.58	1098.38	550.42
10	34.50	2.58	1107.69	-4.72
11	34.50	2.58	1116.99	-8.80
11	35.50	2.58	1126.30	0.05
12	35.50	3.03	1135.60	8.22
12	36.60	4.93	1144.91	28.24
13	36.60	7.22	1154.21	49.21
13	38.25	7.22	1163.52	68.92
14	38.25	2.58	1172.82	88.82
14	41.60	2.58	1182.13	108.87
15	41.60	2.58	1191.43	128.82
15	43.90	2.58	1200.74	148.77
16	43.90	3.03	1210.04	168.72
16	46.45	4.93	1219.35	188.67
17	46.45	7.22	1228.65	208.62
17	48.00	7.22	1237.96	228.57
18	48.00	2.58	1247.26	248.52
18	51.30	2.58	1256.57	268.47
19	51.30	2.58	1265.87	288.42
19	53.65	2.58	1275.18	308.37
20	53.65	4.93	1284.48	328.32
20	56.00	7.22	1293.79	348.27
21	56.00	7.22	1303.09	368.22
21	57.00	2.58	1312.40	388.17
22	57.00	2.58	1321.70	408.12
22	58.00	2.58	1331.01	428.07
23	58.00	2.58	1340.31	448.02
23	59.00	2.58	1349.62	467.97
24	59.00	3.52	1358.92	487.92
24	63.11	4.74	1368.23	507.87
25	63.11	4.74	1377.53	527.82
25	67.23	3.83	1386.84	547.77
26	67.23	2.01	1396.14	567.72
26	71.34	2.01	1405.45	587.67
27	71.34	2.01	1414.75	607.62
27	75.45	2.01	1424.06	627.57
28	75.45	2.01	1433.36	647.52
28	78.56	2.01	1442.67	667.47
29	78.56	2.01	1451.97	687.42
29	83.68	2.01	1461.28	707.37
30	83.68	3.52	1470.58	727.32
30	87.79	4.75	1479.89	747.27
31	87.79	4.75	1489.19	767.22
31	91.90	3.52	1498.50	787.17
32	91.90	2.01	1507.80	807.12
32	94.50	2.01	1517.11	827.07
33	94.50	2.01	1526.41	847.02
33	97.25	2.01	1535.72	866.97
34	97.25	2.01	1545.02	886.92
34	99.60	2.01	1554.33	906.87
35	99.60	2.01	1563.63	926.82
35	101.90	2.01	1572.94	946.77
36	101.90	2.01	1582.24	966.72
36	104.45	2.01	1591.55	986.67
37	104.45	2.01	1600.85	1006.62
37	107.00	2.01	1610.16	1026.57
38	107.00	2.01	1619.46	1046.52
38	109.30	2.01	1628.77	1066.47
39	109.30	2.01	1638.07	1086.42
39	111.65	2.01	1647.38	1106.37
40	111.65	2.01	1656.68	1126.32
40	114.00	2.01	1665.99	1146.27
41	114.00	2.01	1675.29	1166.22
41	115.00	2.58	1684.60	1186.17
42	115.00	2.58	1693.90	1206.12
42	116.00	2.58	1703.21	1226.07
43	116.00	2.58	1712.51	1246.02
43	117.00	2.58	1721.82	1265.97
44	117.00	2.58	1731.12	1285.92
44	118.00	2.58	1740.43	1305.87
45	118.00	2.58	1749.73	1325.82
45	119.00	2.58	1759.04	1345.77
46	119.00	2.58	1768.34	1365.72
46	120.00	2.58	1777.65	1385.67
47	120.00	2.58	1786.95	1405.62
47	121.00	2.58	1796.26	1425.57
48	121.00	2.58	1805.56	1445.52
48	122.55	2.58	1814.87	1465.47
49	122.55	4.93	1824.17	1485.42
49	128.10	7.22	1833.48	1505.37
48	128.10	7.22	1842.78	1525.32
48	133.65	2.58	1852.09	1545.27
50	133.65	2.58	1861.39	1565.22
50	135.20	2.58	1870.70	1585.17
51	135.20	2.58	1880.00	1605.12
51	144.75	2.58	1889.31	1625.07
52	144.75	2.58	1898.61	1645.02
52	147.53	2.58	1907.92	1664.97
53	147.53	2.58	1917.22	1684.92
53	150.30	2.58	1926.53	1704.87
54	150.30	0.00	1935.83	1724.82
54	150.80	0.00	1945.14	1744.77



IDEAM

RESUMEN DE RESULTADOS DEL CONTROL DEL ESTADO LÍMITE ULTIMO DE ROTURA.

CAPITELES "IN SITU"

Nudo (Pésimo contiguo)	(-t) Md+	(-t) Mu+	(-t) Md-	(-t) Mu-
17 y 16 izq	<0	12.343	-17.691	-26.995
16 izq	<0	11.917	-13.770	-27.098
15 izq der	820	10.568	-10.769	-23.969
14 d	1632	8.812	-8068	-20.665
14 izq	1.640	9.264	-8058	-17.512
13 d	2643	7.636	-5853	-13.834
13 izq. completo	2.615	7.208	-5886	-12.092
(Const) 13 izq sin losa ni 2 ud IS/PG/S	<0	5.088	-446	-2.357
12 izq y der completo	3185	6508'3	-5100	-10.870
(Const) 12 izq d. sin losa	<0	4435	-254	-2281
11 derecha	3767	5768	-4014	-9540
(Const) 11 d. sin losa	<0	3802	-59	-2180

Se han tomado los pares pésimos considerando fases constructivas así como su simetría respecto al eje de pila.

Como puede comprobarse en todos los casos se cumple el E.L.U de rotura por flexión al ser $|Md| < |Mu|$ en todos los casos.

IDEAM

VANOS LATERALES

Nudo		(-t) Md+	(-t) Mu+	(-t) Md-	(-t) Mu-
TOTAL	5d, 6 izq d 7 izq	8617	10.023	>0	-285
CONST 1	Sin losa ni 2 ud IS	1219	2.952	>0	-435
CONST 2	Sin losa con 2 ud IS	1787	3673	>0	-412
TOTAL	4d y 5i	7242	8376	>0	-323
CONST. 1	sin losa ni 2 ud IS	1029	1756	>0	-434
CONST 2	Sin losa con 2 ud IS	1582	2968	>0	-425
TOTAL	4i y 3i y d.	4366	5741	>0	-390
CONST 1	Sin losa ni 2 ud IS	623	1392	>0	-438
CONST 2	Sin losa con 2 ud IS	986	2737	>0	-432
TOTAL	7d	8519	9598	>0	-294
CONST 1	Sin losa ni 2 ud IS	1193	2701	>0	-434
CONST 2	Sin losa con 2 ud IS	1600	3547	>0	-417
Total	8i	6929	8833	-922	-3959
CONST 1	Sin losa ni 2 ud IS	949	2455	>0	-441
CONST. 2	Sin losa con 2 ud IS	1048	3384	>0	-427
TOTAL	8d y 9i	5674	7784	-1885	-4190
CONST 1	Sin losa ni 2 ud IS	949	1371	>0	-437
CONST 2	Sin losa con 2 ud IS	1022	2739	>0	-432
TOTAL	9d, 10 i y 10 d	5670	7726	-3200	-5693
CONST 1	Sin losa ni 2 ud IS	775	1392	>0	-437
CONST 2	" " con 2 ud IS	655	2738	>0	-432

Nudo	(mt) Md+	(mt) Mu+	(mt) Md−	(mt) Mu−
TOTAL 11i ... 11	4342	5494	−4059	−6414
CONST 1 Sin losa ni 2ud 15	412	1392	>0	−438
CONST 2 Sin losa Con 2ud 15	479	2737	−73	−431

VANO CENTRAL

Nudo	(mt) Md+	(mt) Mu+	(mt) Md−	(mt) Mu−
TOTAL 27d y 28i	9292	10.362	|Md| < |Mu|− flexión sobre pilares.	
CONST 1 Sin losa ni 2ud 25	1108	3220	"	
CONST 2 Sin losa con 2ud 25	1795	3897	"	
TOTAL 27i 26d	8888'8	10.043	"	
CONST 1	1048	3.040	"	
CONST 2	1687	3807	"	
TOTAL 26 i	7695	8839	>0	−306
CONST 1	870	2157	>0	−428
CONST 2	1380	3714	>0	−415
TOTAL 25d.	7695	8607	−386	−4033
CONSTR 1	870	2157	>0	−427
CONSTR 2	1376	3213	>0	−415
TOTAL 25i	5848	7788	−366	−4190
CONST 1	572	1391	>0	−437
CONSTR 2	902	2738	>0	−432
TOTAL 24 i, 23d	4445	5495	−3446	−5353
CONST 1	115	1392	−58	−422
CONST 2	235	2738	−217	−403

JUNTAS.

$Md+ = 3767\ mt \quad < \quad Mu+ = 4016\ mt$

$|Md|- = -4059\ mt \quad < \quad |Mu|- = -5780\ mt$

Como puede comprobarse todas las secciones comprobadas (todos los nudos izq. y derecha) incluida las juntas cumplen con cierta holgura el E.L.U. de rotura por flexión.

2.3.12. Análisis transversales de esfuerzos

12. ANÁLISIS TRANSVERSAL DE ESFUERZOS

Para realizar el cálculo del análisis transversal de esfuerzos diferenciaré las zonas de viga artesa prefabricada y la zona de capiteles "in situ".

En ambos casos siguiendo la normativa vigente EHE y comprobaré las bielas de compresión en el hormigón, para la interacción de esfuerzos de cálculo $V_d - M_{Td}$.

Una vez comprobadas las bielas de compresión en cada una de las fibras de control necesarias se procede a calcular las armaduras de cortante y rasante necesarias en cada una de las fibras.

En primer lugar se calculará en las vigas artesa y posteriormente en los capiteles "in situ".

Previo al cálculo de cada una de las fibras de control y su armado se realiza el cálculo con las envolventes en E.L.V de $V_d - M_{Td}$ cortante y torsor.

• Cálculo de envolventes de $V - M_T$

Cortante en el nudo 17 (barra 16).

$V = \sum_{fases} pp + pret_{t_0} = +929'47\ t$ ↓

$V = \sum_{fases} pp + pret_{t_{\infty}\ Epíd} = 894'94\ t$ ↓

$Redist = -30'3\ t$

$Rsd = +9'01 + 7'46 = 16'47\ t$

$E_{píd} = 0'85\ E_{t_\infty} + 0'15\ E_{t_0} = 0'85\ 894'94 + 0'15\ 929'47 + 16'47 = 916'59\ t$
$+ Redidas$

$E_{píd} = E_{t_0} + Redist + Rsd = 929'47 - 30 + 16'47 = 916\ t$

Son iguales como era de esperar

Si se calcula con $E_{t_\infty} + Perdidas = 894'9 + 16'47 = 911'4\ t$.

luego $\frac{916\ t}{911'4\ t} = 1'005$ ⇒ apenas hay un error del 0'50%

luego se considerará en el cálculo de la interacción Q-T los esfuerzos sobre estructura cerrada.

• Esfuerzo a t_0 ⇒ Sobre estructura ideal cerrada
• Esfuerzo a t_∞ ⇒ " " " " + Perdidas,

IDEAM

Reacciones de hiperestáticos de pretensado rectos sobre estructura ideal a t=∞

$R_A(t)$ ↑+ ↓-

- Pret. vano lateral taller ⇒ −15'21
- Pret. vano central taller ⇒ − 21'72
- Barra Cortos ⇒ − 1'55
- Postesado 7.1.V. cort. ⇒ − 12'73
- Postesado 9.1.V. Lat ⇒ − 10'77
- Post. 9.1 losa ⇒ +7'86
- Post 11 ⇒ −32'1
- Post 12 ⇒ −24'14
- Post 13 losa ⇒ +25'1

− 86'06 t

Reacciones en nudos unitarios

Los hiperestáticos de postesado de capital irán con las pérdidas incluidas

⇒ − 3'89 − 11'19 = −15'08

· Pérdidas Pretensado: R = +9'01 + 7'46 = 16'47 t

Esfuerzos Mayorados en E.L.U.

Envolventes V-Mt.

Coef. ccc:

Barra	Nudo	X	Hip V+ Vy (T)	Hip V+ Mx (Tm)	Hip V- Vy (T)	Hip V- Mx (Tm)	Hip Mt+ Vy (T)	Hip Mt+ Mx (Tm)	Hip Mt- Vy (T)	Hip Mt- Mx (Tm)	Hip V max abs: Vy (T)	Hip V max abs: Mx (Tm)	Hip Mt max abs: Vy (T)	Hip Mt max abs: Mx (Tm)
1	1	0.00	-358.39	13.22	-955.15	1.46	-638.21	102.06	-669.15	-91.74	-955.1	1.5	-669.1	-91.7
1	2	5.72	-189.44	-55.06	-699.70	11.94	-385.75	110.30	-497.21	-157.79	-699.7	11.9	-497.2	-157.8
2	2	5.72	-197.53	-28.25	-689.33	4.66	-450.24	124.24	-428.14	-162.81	-689.3	4.7	-428.1	-162.8
2	3	11.43	-2.52	-87.87	-459.96	6.47	-221.77	128.60	-232.22	-224.99	-460.0	6.5	-232.2	-225.0
3	3	11.43	-16.38	-71.46	-442.31	2.87	-293.35	100.48	-155.40	-187.62	-442.3	2.9	-155.4	-187.6
3	4	17.15	194.48	-111.33	-228.78	-15.07	-79.69	85.85	55.34	-230.79	-228.8	-15.1	55.3	-230.8
4	4	17.15	186.91	-152.08	-217.13	34.19	-89.82	106.82	69.91	-240.39	-217.1	34.2	69.9	-240.4
4	5	22.87	409.42	-171.38	-15.25	-4.32	112.82	73.59	291.66	-264.98	409.4	-171.4	291.7	-265.0
5	5	22.87	414.09	-233.11	-16.55	63.20	220.27	138.80	187.38	-318.93	414.1	-233.1	187.4	-318.9
5	6	28.58	649.97	-248.62	171.96	20.91	410.24	103.44	421.80	-341.38	650.0	-248.6	421.8	-341.4
6	6	28.58	651.44	-243.04	172.35	19.26	396.71	136.89	438.94	-370.27	651.4	-243.0	438.9	-370.3
6	7	34.30	904.67	-279.94	343.51	-1.64	569.93	124.72	690.12	-415.91	904.7	-279.9	690.1	-415.9
7	7	34.30	1449.45	-141.45	875.65	36.09	1187.28	445.64	1150.00	-502.19	1449.5	-141.4	1150.0	-502.2
7	8	36.30	1563.90	-169.80	966.16	-20.50	1278.54	391.51	1263.70	-533.00	1563.9	-169.8	1263.7	-533.0
8	8	36.30	1570.94	-36.47	960.10	24.95	1297.59	513.05	1246.97	-451.05	1570.9	-36.5	1297.6	513.0
8	9	38.65	1704.71	-78.25	1062.40	-48.62	1400.93	441.68	1379.70	-495.03	1704.7	-78.2	1379.7	-495.0
9	9	38.65	1712.02	19.81	1054.90	11.50	1447.26	495.61	1338.11	-391.18	1712.0	19.8	1447.3	495.6
9	10	41.00	1862.74	-46.83	1169.31	-80.87	1562.88	406.18	1487.62	-460.76	1862.7	-46.8	1487.6	-460.8
10	10	41.00	1871.39	-7.75	1160.01	1.05	1611.49	413.57	1445.73	-361.24	1871.4	-7.8	1611.5	413.6
10	11	43.35	1808.58	-101.19	1056.06	-107.91	1508.87	307.22	1381.59	-457.30	1808.6	-101.2	1381.6	-457.3
11	11	43.35	1820.20	-308.16	1043.16	-112.36	1561.36	136.44	1336.24	-517.92	1820.2	-308.2	1336.2	-517.9
11	12	45.85	1770.72	-501.44	944.56	-305.44	1464.32	-54.25	1285.20	-713.59	1770.7	-501.4	1285.2	-713.6
12	12	45.85	-933.17	303.27	-1836.43	502.53	-1334.67	745.48	-1442.13	84.97	-1836.4	502.5	-1334.7	745.5
12	13	48.35	-1031.72	110.19	-1885.96	309.24	-1385.76	549.81	-1539.12	-105.72	-1886.0	309.2	-1385.8	549.8
13	13	48.35	-1043.81	97.84	-1875.07	109.24	-1391.02	495.44	-1532.26	-270.93	-1875.1	109.2	-1391.0	495.4
13	14	50.70	-1147.64	-11.03	-1938.01	15.71	-1455.29	399.30	-1634.75	-377.19	-1938.0	15.7	-1455.3	399.3
14	14	50.70	-1156.11	58.80	-1930.10	63.59	-1509.16	499.75	-1581.37	-363.85	-1930.1	63.6	-1509.2	499.7
14	15	53.05	-1041.49	-33.26	-1779.59	-3.35	-1359.86	429.90	-1465.55	-453.00	-1779.6	-3.4	-1465.5	-453.0
15	15	53.05	-1048.54	43.81	-1772.68	66.52	-1403.14	518.34	-1421.09	-398.53	-1772.7	66.5	-1403.1	518.3
15	16	55.40	-945.95	-29.09	-1639.20	24.07	-1270.68	473.77	-1317.48	-469.30	-1639.2	24.1	-1270.7	473.8
16	16	55.40	-951.88	21.96	-1632.27	120.02	-1287.28	507.72	-1298.80	-359.66	-1632.3	120.0	-1287.3	507.7
16	17	57.40	-861.06	-33.72	-1518.13	90.77	-1173.86	476.12	-1207.25	-413.00	-1518.1	90.8	-1173.9	476.1
17	17	57.40	-329.54	10.66	-972.92	167.48	-706.64	303.15	-600.45	-123.55	-972.9	167.5	-706.6	303.1
17	18	63.22	-153.57	-8.28	-717.06	127.59	-452.74	255.38	-422.53	-134.61	-717.1	127.6	-452.7	255.4
18	18	63.22	-153.21	-8.93	-715.56	128.48	-439.87	226.21	-435.70	-104.66	-715.6	128.5	-439.9	226.2
18	19	69.03	41.51	-47.76	-478.46	108.50	-204.01	201.55	-239.74	-138.82	478.5	108.5	-204.0	201.5
19	19	69.03	38.86	-25.59	-472.56	85.23	-282.04	150.29	-159.06	-87.74	-472.6	85.2	-282.0	150.3
19	20	74.85	248.30	-61.08	-250.18	61.90	-60.05	125.30	50.77	-121.58	-250.2	61.9	-60.1	125.3
20	20	74.85	250.18	-61.90	-248.30	61.08	-58.18	124.49	52.23	-119.78	250.2	-61.9	-58.2	124.5
101	101	0.00	-373.42	8.52	-951.68	-21.23	-656.92	87.41	-651.82	-106.78	-951.7	-21.2	-651.8	-106.8
101	102	5.72	-197.04	96.47	-693.94	-34.86	-477.55	173.13	-406.14	-110.89	-693.9	-34.9	-477.6	173.1
102	102	5.72	-203.23	73.44	-690.04	-45.76	-412.77	159.36	-514.31	-147.85	-690.0	-45.8	-412.8	159.4
102	103	11.43	-2.88	147.17	-456.26	-45.18	-211.53	235.65	-287.01	-136.90	-456.3	-45.2	-211.5	235.7
103	103	11.43	-20.29	109.37	-442.64	-44.04	-156.60	185.15	-312.71	-141.46	-442.6	-44.0	-156.6	185.2
103	104	17.15	195.16	163.42	-223.96	-23.77	58.71	242.50	-97.88	-112.66	-224.0	-23.8	58.7	242.5
104	104	17.15	182.10	177.49	-214.98	-72.01	82.18	244.47	-101.50	-154.33	-215.0	-72.0	82.2	244.5
104	105	22.87	408.85	212.97	-7.61	-33.17	308.18	285.24	103.59	-112.06	408.9	213.0	308.2	285.2
105	105	22.87	408.86	258.08	-10.98	-105.30	313.13	296.67	95.55	-151.68	408.9	258.1	313.1	296.7
105	106	28.58	648.62	292.19	183.38	-65.09	551.44	337.71	289.38	-112.33	648.6	292.2	551.4	337.7
106	106	28.58	647.34	277.93	182.80	-66.49	516.97	340.75	285.64	-125.46	647.3	277.9	517.0	340.7
106	107	34.30	904.50	337.55	359.77	-51.80	772.07	409.11	463.56	-116.52	904.5	337.6	772.1	409.1
107	107	34.30	1439.65	175.79	886.61	-113.29	1156.76	505.94	1162.81	-343.51	1439.6	175.8	1156.8	505.9
107	108	36.30	1555.28	210.17	979.34	-56.95	1271.65	542.77	1255.96	-287.50	1555.3	210.2	1271.6	542.8
108	108	36.30	1559.85	70.72	973.79	-102.46	1248.23	494.12	1269.15	-443.43	1559.9	70.7	1248.2	494.1
108	109	38.65	1694.86	118.51	1078.85	-28.12	1382.20	544.12	1375.12	-367.70	1694.9	118.5	1382.2	544.1
109	109	38.65	1698.43	10.50	1075.47	-77.08	1336.98	446.46	1411.66	-442.39	1698.4	10.5	1337.0	446.5
109	110	41.00	1850.16	82.38	1192.87	16.83	1487.49	521.27	1530.51	-346.78	1850.2	82.4	1487.5	521.3
110	110	41.00	1853.81	30.98	1189.86	-48.71	1434.14	410.18	1573.66	-374.00	1853.8	31.0	1434.1	410.2
110	111	43.35	1791.77	128.94	1089.14	62.52	1370.76	510.75	1474.89	-259.74	1791.8	128.9	1370.8	510.8
111	111	43.35	1798.07	340.40	1084.11	70.49	1366.32	554.60	1472.34	-116.26	1798.1	340.4	1366.3	554.6
111	112	45.85	1749.10	537.73	989.25	266.74	1315.79	754.32	1380.15	84.84	1749.1	537.7	1315.8	754.3
112	112	45.85	-975.77	-265.90	-1816.42	-539.27	-1404.22	-56.25	-1366.28	-728.02	-1816.4	-539.3	-1366.3	-728.0
112	113	48.35	-1070.58	-69.65	-1865.44	-341.93	-1497.47	137.61	-1421.64	-520.42	-1865.4	-341.9	-1421.6	-520.4
113	113	48.35	-1075.32	-61.05	-1859.49	-130.62	-1533.49	299.66	-1391.37	-480.81	-1859.5	-130.6	-1391.4	-480.8
113	114	50.70	-1175.92	50.09	-1921.66	-32.58	-1632.75	408.20	-1458.93	-371.62	-1921.7	-32.6	-1632.7	408.2
114	114	50.70	-1178.63	-5.01	-1918.38	-91.60	-1580.22	392.97	-1508.81	-485.42	-1918.4	-91.6	-1508.8	-485.4
114	115	53.05	-1061.03	88.64	-1766.86	-19.47	-1461.40	483.72	-1362.16	-400.85	-1766.9	-19.5	-1461.4	483.7
115	115	53.05	-1064.39	21.39	-1763.36	-98.35	-1419.21	422.68	-1402.23	-500.60	-1763.4	-98.3	-1402.2	-500.6
115	116	55.40	-959.06	95.14	-1628.63	-49.97	-1312.86	494.31	-1271.81	-439.61	-1628.6	-50.0	-1312.9	494.3
116	116	55.40	-964.45	39.76	-1624.23	-147.88	-1297.06	365.39	-1287.10	-477.23	-1624.2	-147.9	-1287.1	-477.2
116	117	57.40	-871.43	95.34	-1508.89	-112.75	-1203.31	418.63	-1175.08	-429.95	-1508.9	-112.7	-1175.1	-430.0
117	117	57.40	-344.19	34.95	-973.96	-219.31	-550.96	126.45	-790.83	-385.11	-974.0	-219.3	-790.8	-385.1
117	118	63.22	-162.42	49.06	-714.01	-157.80	-367.23	132.68	-540.06	-285.21	-714.0	-157.8	-540.1	-285.2
118	118	63.22	-162.96	46.84	-715.33	-167.61	-374.78	113.75	-554.80	-287.17	-715.3	-167.6	-554.8	-287.2
118	119	69.03	37.48	87.12	-474.06	-132.28	-173.10	149.35	-320.94	-222.00	-474.1	-132.3	-320.9	-222.0
119	119	69.03	32.33	56.51	-472.17	-121.12	-112.16	104.67	-324.38	-210.53	-472.2	-121.1	-324.4	-210.5
119	120	74.85	246.97	98.09	-245.10	-87.09	102.88	144.60	-102.58	-154.59	247.0	98.1	-102.6	-154.6

- Viento concomitante con sc.

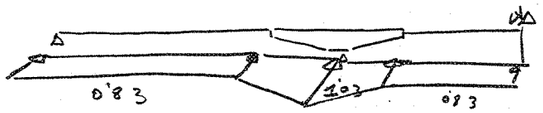
En vigas → $q = 1'86$ t/ml

En capital "in situ", con canto máximo $q = 2'31$ t/ml.

Estos valores se deben reducir un 50% al ser concomitantes con sc y además se deben afectar por el factor $\psi_0 = 0'6$

Luego $q_d = 0'5 \cdot 0'6 \cdot 1'5 \cdot 1'86 = 0'83$ t/ml

$q_d = 0'5 \cdot 0'6 \cdot 1'5 \cdot 2'31 = 1'03$ t/ml



La distancia a la zona del cajón entre el c.d esfuerzos cortantes y la carga horizontal del viento será:

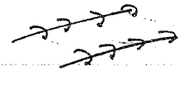
Aprox = 0'945 m.

Luego se calcularán con tensores de $0'83 \cdot 0'945 =$ 0'79 mt/ml

y $1'03 \cdot 0'945$ mt/ml = 0'9733 mt/ml

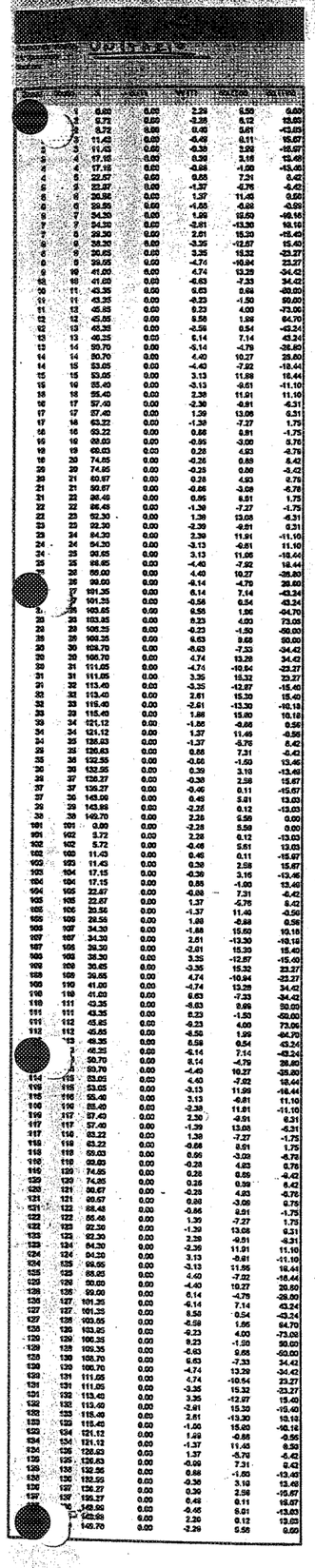
Estos valores son para 2 vigas ya que se reparte el efecto del viento transversal en todo el tablero → Luego por viga = 0'39 t/ml y 0'49 t/ml

En el modelo se han introducido 2 cargas tensoras uniformes de 1 mt/ml.



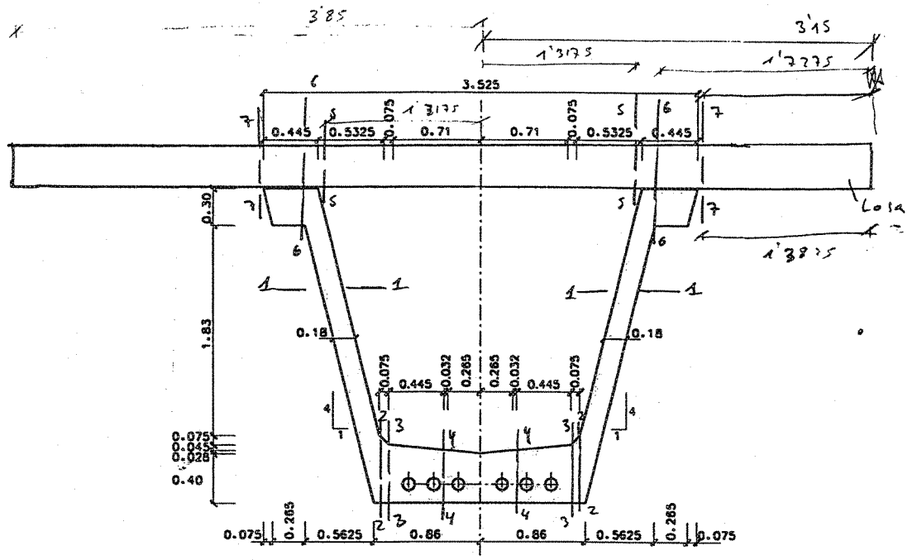
Como puede verse como mucho los resultados apenas suponen 1'5 mt en los puntos más cargados, que en realidad para el viento que tenemos supone menos de la mitad luego un incremento de menos de 7 mt en algún punto no es representativo, por lo que no se tendrá en cuenta para el efecto de la interacción V-T.

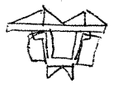
A continuación se detalla el resultado de los esfuerzos producidos por la carga mitad a ambos lados de 1 mt/ml.



IDEAM

- Secciones de cálculo en zonas prefabricadas de vigas artesas:





Sección		b_o (m)	$\alpha_{comp} = \frac{A_{comp}}{A_{total}}$	$\alpha_{tracc} = \frac{A_{tracción}}{A_{total}}$ de una pieza
1-1	Almas	0'18 (por alma)	0'5	0'5 (medio cordón por alma)
2-2	Tabla inf.	0'548 m	—	$1 \cdot 0'5 = 0'5$ (medio cordón)
3-3	"	0'473 m	—	$1 \cdot 0'5 = 0'5$ (medio cordón)
4-4	"	0'428 m	—	$0'35 \cdot 0'5 = 0'175$ (del total)
5-5	Tabla sup.	0'3	$0'5 \cdot \frac{1'3175}{3'15} = 0'2091$	—
6-6	"	0'3	$0'5 \cdot \frac{1'7775}{3'15} = 0'2819$	— "
7-7	"	0'3	$0'5 \cdot \frac{1'3875}{3'15} = 0'2236$	— "

Comprobación de cortante puro según la EHE.

Se deberá cumplir que : $V_{rd} \le V_{u1}$ y $V_{rd} \le V_{u2}$

Donde Vrd es el cortante efectivo, Vu1 es el esfuerzo cortante que agota por compresión las bielas de hormigón, y Vu2 es el cortante que agota el alma por tracción.

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\vartheta + \cot g\alpha}{1 + \cot g^2\vartheta}$$

El valor del V_{u2} es: $V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$ Con $V_{cu} = \left(0.10\,\zeta \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} - 0.15\,\sigma'_{cd}\right) \cdot b_0 \cdot d \cdot \beta$

Y el valor de V_{su} será : $V_{su} = z \cdot \operatorname{sen}\alpha \cdot (\cot g\alpha + \cot g\vartheta) \cdot A_{s,a} \cdot f_{yu,d}$

Comprobación de Torsión pura según la EHE.

Se deberá cumplir que :

1.- $T_d \le T_{u1}$ Comprobación de bielas comprimidas de hormigón.
2.- $T_d \le T_{u2}$ Comprobación de armaduras transversales.
3.- $T_d \le T_{u3}$ Comprobación de armaduras longitudinales.

Donde Td es el momento Torsor de cálculo, Tu1 es el esfuerzo torsor que agota por compresión las bielas de hormigón, Tu2 es el máximo torsor resitido por las armaduras transversales, y Tu3 es el máximo torsor que resiten las armaduras longitudinales.

$$T_{u1} = \alpha \cdot f_{1cd} \cdot A_e \cdot h_e \cdot \frac{\cot g\vartheta}{1 + \cot g^2\vartheta}$$

$$T_{u2} = 2 \cdot A_e \cdot \frac{A_t}{s_t} \cdot f_{yt,d} \cdot \cot g\vartheta$$

$$T_{u3} = 2 \cdot A_e \cdot \frac{A_l}{u_l} \cdot f_{yl,d} \cdot tg\,\vartheta$$

Donde:

$f_{1cd} = 0.6\ f_{cd}$ Con fcd la resistencia característica del hormigón a compresión simple.

b_0 es la anchura neta del alma.

K es un coeficiente de reducción por efecto del esfuerzo axil. $K = \frac{5}{3} \cdot \left(1 + \frac{\sigma'_{cd}}{f_{cd}}\right) \le$ Donde $\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c}$ con el axil positivo de tracción.

z es el brazo mecánico y se tomará igual a 0.9 d

θ es el ángulo de inclinación de las bielas de hormigón. El valor de cotg(θ) debe estar entre 0.5 y 2

El ángulo α es el ángulo que forman las armaduras con el eje de la pieza.

El factor ξ es $\zeta = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$ on d en mm.

ρ_l es la cuantia geométrica de la armadura longitudinal traccionada. $\rho_l = \frac{A_s + A_p \cdot \frac{f_{pd}}{f_{yd}}}{b_0 \cdot d} \le 0.02$

β= (2 cotg(θ)−1)/(2 cotg(θe)-1) si 0.5<=cotg(θ)<cotg(θe) , mientras que si cotg(θe)<=cotg(θ)<=2 el valor es de β= (cotg(θ)-2)/(cotg(θe)-2)

θe es el valor de referencia de inclinación de las fisuras.

Ae es el área encerrada por la línea media de la sección hueca eficaz de cálculo.

he es el espesor eficaz de la pared de la sección de cálculo. $h_e \leq \frac{A}{u}$ Con la limitación de no mayor de ho y no menor de 2c

Con A Área de la sección de cálculo, u su perímetro exterior, ho el espesor real de la pared hueca, y c el recubrimiento de las armaduras longitudinales.

α es un factor que vale **1.20** si los estribos se colocan únicamente en el perímetro extrerior de la pieza, ó **1.50** si se colocan estribos cerrados en ambas caras de la pared de la sección hueca equivalente o la real.

At/st es el área de la armadura transversal a colocar en la sección.

Al/ul es el área de la armadura longitudinal a colocar en el perímetro de la sección.

Comprobación de interacción Cortante-Torsor.

Se debe cumplir respecto de las bielas comprimidas de hormigón que: $\left(\frac{V_{rd}}{V_{u1}}\right)^{\beta} + \left(\frac{T_d}{T_{u1}}\right)^{\beta} \leq 1$

Con $\beta = 2\,(1-he/b)$ con b es espesor bruto de la sección de cálculo.

Cuantías mínimas de armaduras transversales:

$$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{\gamma\alpha,d}}{\text{sen}\alpha} \geq 0.02 \cdot f_{cd} \cdot b_0$$

Nudo de Cálculo 1 Hip Vmax

1	0.500	955.10	0.18	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	1.50	5.58	0.18	1.50	604.80	1807.92	0.79	0.00		36.46
2	0.500	955.10	0.55	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	1.50	5.58	0.18	1.50	1841.28	1807.92	0.26	0.00		111.00
3	0.500	955.10	0.47	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	1.50	5.58	0.18	1.50	1589.28	1807.92	0.30	0.00		95.81
4	0.175	955.10	0.43	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	1.50	5.58	0.18	1.50	1438.08	1807.92	0.12	0.00		86.69
5	0.209	955.10	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	1.50	5.58	0.18	1.50	403.20	903.96	0.50	0.00		36.16
6	0.274	955.10	0.60	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	1008.00	903.96	0.26	0.00		90.39
7	0.224	955.10	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	403.20	903.96	0.53	0.00		36.16

Nudo de Cálculo 1 Hip Mt max

1	0.500	651.80	0.18	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	106.80	5.58	0.18	1.50	604.80	1807.92	0.54	0.06		36.46
2	0.500	651.80	0.55	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	106.80	5.58	0.18	1.50	1841.28	1807.92	0.18	0.06		111.00
3	0.500	651.80	0.47	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	106.80	5.58	0.18	1.50	1589.28	1807.92	0.21	0.06		95.81
4	0.175	651.80	0.43	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	106.80	5.58	0.18	1.50	1438.08	1807.92	0.08	0.06		86.69
5	0.209	651.80	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	106.80	5.58	0.18	1.50	403.20	903.96	0.34	0.12		36.16
6	0.274	651.80	0.60	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	1008.00	903.96	0.18	0.00		90.39
7	0.224	651.80	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-48.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	403.20	903.96	0.36	0.00		36.16

Nudo de Cálculo 2 Hip Vmax

1	0.500	699.70	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	11.90	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.63	0.01		72.29
2	0.500	699.70	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	11.90	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.21	0.01		220.09
3	0.500	699.70	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	11.90	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.24	0.01		189.97
4	0.175	699.70	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	11.90	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.09	0.01		171.90
5	0.209	699.70	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	11.90	5.58	0.18	1.50	372.18	834.42	0.39	0.01		74.04
6	0.274	699.70	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	930.46	834.42	0.21	0.00		185.09
7	0.224	699.70	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	372.18	834.42	0.42	0.00		74.04

Nudo de Cálculo 2 Hip Mt max

1	0.500	477.60	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	173.10	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.43	0.10		72.29
2	0.500	477.60	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	173.10	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.14	0.10		220.09
3	0.500	477.60	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	173.10	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.16	0.10		189.97
4	0.175	477.60	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	173.10	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.06	0.10		171.90
5	0.209	477.60	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	173.10	5.58	0.18	1.50	372.18	834.42	0.27	0.21		74.04
6	0.274	477.60	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	930.46	834.42	0.14	0.00		185.09
7	0.224	477.60	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-56.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	372.18	834.42	0.29	0.00		74.04

Nudo de Cálculo 3 Hip Vmax

1	0.500	460.00	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	6.50	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.41	0.00		81.02
2	0.500	460.00	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	6.50	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.14	0.00		246.65
3	0.500	460.00	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	6.50	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.16	0.00		212.90
4	0.175	460.00	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	6.50	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.06	0.00		192.64
5	0.209	460.00	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	6.50	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.27	0.01		121.03
6	0.274	460.00	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	876.18	834.42	0.14	0.00		302.59
7	0.224	460.00	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.29	0.00		121.03

Nudo de Cálculo 3 Hip Mt max

1	0.500	211.50	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	235.70	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.19	0.14		81.02
2	0.500	211.50	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	235.70	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.06	0.14		246.65
3	0.500	211.50	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	235.70	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.07	0.14		212.90
4	0.175	211.50	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	235.70	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.03	0.14		192.64
5	0.209	211.50	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	235.70	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.13	0.28		121.03
6	0.274	211.50	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	876.18	834.42	0.07	0.00		302.59
7	0.224	211.50	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.13	0.00		121.03

Nudo de Cálculo 4 Hip Vmax

1	0.500	228.80	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	15.10	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.20	0.01		81.02
2	0.500	228.80	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	15.10	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.07	0.01		246.65
3	0.500	228.80	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	15.10	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.08	0.01		212.90
4	0.175	228.80	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	15.10	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.03	0.01		192.64
5	0.209	228.80	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	15.10	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.14	0.02		121.03
6	0.274	228.80	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	876.18	834.42	0.07	0.00		302.59
7	0.224	228.80	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.15	0.00		121.03

Nudo de Cálculo 4 Hip Mt max

1	0.500	82.20	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	244.50	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.07	0.15		81.02
2	0.500	82.20	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	244.50	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.02	0.15		246.65
3	0.500	82.20	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	244.50	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.03	0.15		212.90
4	0.175	82.20	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	244.50	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.01	0.15		192.64
5	0.209	82.20	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	244.50	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.05	0.29		121.03
6	0.274	82.20	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	876.18	834.42	0.03	0.00		302.59
7	0.224	82.20	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.05	0.00		121.03

Nudo de Cálculo 5 Hip Vmax

1	0.500	414.00	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	233.10	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.37	0.14	81.02
2	0.500	414.00	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	233.10	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.12	0.14	246.65
3	0.500	414.00	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	233.10	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.14	0.14	212.90
4	0.175	414.00	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	233.10	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.05	0.14	192.64
5	0.209	414.00	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	233.10	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.25	0.28	121.03
6	0.274	414.00	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	876.18	834.42	0.13	0.00	302.59
7	0.224	414.00	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.26	0.00	121.03

Nudo de Cálculo 5 Hip Mt max

1	0.500	187.40	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	318.90	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.17	0.19	81.02
2	0.500	187.40	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	318.90	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.06	0.19	246.65
3	0.500	187.40	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	318.90	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.06	0.19	212.90
4	0.175	187.40	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	318.90	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.02	0.19	192.64
5	0.209	187.40	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	318.90	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.11	0.38	121.03
6	0.274	187.40	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	876.18	834.42	0.06	0.00	302.59
7	0.224	187.40	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-87.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	235.20	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	350.47	834.42	0.12	0.00	121.03

Nudo de Cálculo 6 Hip Vmax

1	0.500	651.40	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	243.00	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.58	0.15	78.81
2	0.500	651.40	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	243.00	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.19	0.15	239.93
3	0.500	651.40	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	243.00	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.22	0.15	207.09
4	0.175	651.40	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	243.00	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.09	0.15	187.39
5	0.209	651.40	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	243.00	5.58	0.18	1.50	372.18	834.42	0.37	0.29	78.33
6	0.274	651.40	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	930.46	834.42	0.19	0.00	195.82
7	0.224	651.40	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	372.18	834.42	0.39	0.00	78.33

Nudo de Cálculo 6 Hip Mt max

1	0.500	438.90	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	370.30	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.39	0.22	78.81
2	0.500	438.90	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	370.30	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.13	0.22	239.93
3	0.500	438.90	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	370.30	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.15	0.22	207.09
4	0.175	438.90	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	370.30	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.06	0.22	187.39
5	0.209	438.90	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	370.30	5.58	0.18	1.50	372.18	834.42	0.25	0.44	78.33
6	0.274	438.90	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	930.46	834.42	0.13	0.00	195.82
7	0.224	438.90	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-76.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	372.18	834.42	0.26	0.00	78.33

Nudo de Cálculo 7 Hip Vmax

1	0.500	904.50	0.18	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	337.60	5.58	0.18	1.50	604.80	1807.92	0.75	0.19	43.65
2	0.500	904.50	0.55	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	337.60	5.58	0.18	1.50	1841.28	1807.92	0.25	0.19	132.89
3	0.500	904.50	0.47	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	337.60	5.58	0.18	1.50	1589.28	1807.92	0.28	0.19	114.70
4	0.175	904.50	0.43	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	337.60	5.58	0.18	1.50	1438.08	1807.92	0.11	0.19	103.79
5	0.209	904.50	0.24	0.48	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	337.60	5.58	0.24	1.50	268.80	1205.28	0.70	0.28	154.30
6	0.274	904.50	0.60	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	672.00	903.96	0.37	0.00	385.75
7	0.224	904.50	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	268.80	903.96	0.75	0.00	154.30

Nudo de Cálculo 7 Hip Mt max

1	0.500	690.00	0.18	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	415.90	5.58	0.18	1.50	604.80	1807.92	0.57	0.23	43.65
2	0.500	690.00	0.55	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	415.90	5.58	0.18	1.50	1841.28	1807.92	0.19	0.23	132.89
3	0.500	690.00	0.47	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	415.90	5.58	0.18	1.50	1589.28	1807.92	0.22	0.23	114.70
4	0.175	690.00	0.43	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	415.90	5.58	0.18	1.50	1438.08	1807.92	0.08	0.23	103.79
5	0.209	690.00	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	415.90	5.58	0.18	1.50	268.80	903.96	0.54	0.46	154.30
6	0.274	690.00	0.60	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	672.00	903.96	0.28	0.00	385.75
7	0.224	690.00	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-120.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	268.80	903.96	0.57	0.00	154.30

Nudo de Cálculo 17 Hip Vmax

1	0.500	972.90	0.18	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	167.50	5.58	0.18	1.50	604.80	1807.92	0.80	0.09	44.29
2	0.500	972.90	0.55	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	167.50	5.58	0.18	1.50	1841.28	1807.92	0.26	0.09	134.83
3	0.500	972.90	0.47	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	167.50	5.58	0.18	1.50	1589.28	1807.92	0.31	0.09	116.38
4	0.175	972.90	0.43	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	167.50	5.58	0.18	1.50	1438.08	1807.92	0.12	0.09	105.30
5	0.209	972.90	0.24	0.48	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	167.50	5.58	0.24	1.50	245.28	1205.28	0.83	0.14	161.35
6	0.274	972.90	0.60	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	613.20	903.96	0.43	0.00	403.39
7	0.224	972.90	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	245.28	903.96	0.89	0.00	161.35

Nudo de Cálculo 17 Hip Mt max

1	0.500	706.60	0.18	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	303.00	5.58	0.18	1.50	604.80	1807.92	0.58	0.17	44.29
2	0.500	706.60	0.55	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	303.00	5.58	0.18	1.50	1841.28	1807.92	0.19	0.17	134.83
3	0.500	706.60	0.47	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	303.00	5.58	0.18	1.50	1589.28	1807.92	0.22	0.17	116.38
4	0.175	706.60	0.43	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	303.00	5.58	0.18	1.50	1438.08	1807.92	0.09	0.17	105.30
5	0.209	706.60	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	303.00	5.58	0.18	1.50	245.28	903.96	0.60	0.34	161.35
6	0.274	706.60	0.60	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	613.20	903.96	0.32	0.00	403.39
7	0.224	706.60	0.24	0.36	2.80	1.00	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	130.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	245.28	903.96	0.64	0.00	161.35

Nudo de Cálculo 18 Hip Vmax

1	0.500	717.10	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	127.60	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.64	0.08	88.57
2	0.500	717.10	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	127.60	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.21	0.08	269.66
3	0.500	717.10	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	127.60	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.24	0.08	232.75
4	0.175	717.10	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	127.60	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.09	0.08	210.61
5	0.209	717.10	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	127.60	5.58	0.18	1.50	226.41	834.42	0.66	0.15	161.35
6	0.274	717.10	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	566.03	834.42	0.35	0.00	403.39
7	0.224	717.10	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	226.41	834.42	0.71	0.00	161.35

Nudo de Cálculo 18 Hip Mt max

1	0.500	452.70	0.18	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	255.40	5.58	0.18	1.50	558.28	1668.85	0.41	0.15	88.57
2	0.500	452.70	0.55	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	255.40	5.58	0.18	1.50	1699.64	1668.85	0.13	0.15	269.66
3	0.500	452.70	0.47	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	255.40	5.58	0.18	1.50	1467.03	1668.85	0.15	0.15	232.75
4	0.175	452.70	0.43	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	600	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	255.40	5.58	0.18	1.50	1327.46	1668.85	0.06	0.15	210.61
5	0.209	452.70	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	255.40	5.58	0.18	1.50	226.41	834.42	0.42	0.31	161.35
6	0.274	452.70	0.60	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	566.03	834.42	0.22	0.00	403.39
7	0.224	452.70	0.24	0.36	2.80	1.50	90	-127.00	0.00	300	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	151.00	4000	0.00	5.58	0.18	1.50	226.41	834.42	0.45	0.00	161.35

ESTADO LÍMITE DE TENSIONES TANGENCIALES. CORTANTE - TORSOR.

Nudo de Cálculo 19 **Hip Vmax**

| | | |

$$V_{cu} = \left[10 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{0'2}{2'8}}\right) \cdot \left(0'02 \cdot 6000 \right)^{1/3} + 0'15 \cdot 1200 \right] \cdot 0'18 \cdot 2'8 \cdot 0'365$$

Con $\rho_l = \dfrac{130 \cdot \omega^{-4} m^{-2} \cdot \frac{190000}{11} kp/cm^2}{0'18 \cdot 2'8} = 0'1$ pero $\rho_l \leq 0'02$.

$\beta = 0'365$

$V_{cu} = 44\ t$ correcto.

$V_{su} = (\alpha V_d) - V_{cu} = 408'2\ t = A_\alpha \cdot 0'9 \cdot d \cdot f_{yad}$

$A_\alpha = 40'5\ cm^2/ml$ correcto.

$\frac{A_t}{s} = \dfrac{t_d}{2 \cdot A_e \cdot f_{yred\theta}} = \dfrac{337}{2 \cdot 5'58 \cdot 4} = 7'54\ cm^2/ml$ ✓ correcto

$t_{u3} = 2 A_e \cdot \frac{A_l}{u} \cdot f_{yd} \cos\theta$ $\quad A_{sl} = \dfrac{337}{2 \cdot A_e f_{yd} \cdot \theta} = \dfrac{337}{2 \cdot 558 \cdot \frac{5'1}{1'15}} = 68'2\ cm^2$

Correcto.

Luego el cálculo realizado es correcto.

RESUMEN DE ARMADURAS DE CORTANTE NECESARIAS (cm^2/ml)

Vigas de Vanos extremos

	NUDOS 1	2	3	4	5	6	7
Fibra 1-1	43'8	18'6	9'95	3'65	11'81	19'96	48'1
2-2	36'4	8'76	10'94	10'96	10'96	10'96	39'24
3-3	37'9	10'75	9'46	9'46	9'46	11'47	41'05
4-4	8'01	8'56	8'56	8'56	8'56	8'56	12'97
5-5	16'3	4'96	3'57	3'65	4'76	7'46	11'02
6-6	16'99	6'0	6'0	6'0	6'0	6'0	6'0
7-7	17'6	5'45	7'40	7'40	2'40	4'45	4'76
As long. torsión	2'16	5'25	7'44	7'41	9'67	11'22	8'40

Almaduras de cortante necesarias en Losa

Almaduras a disponer

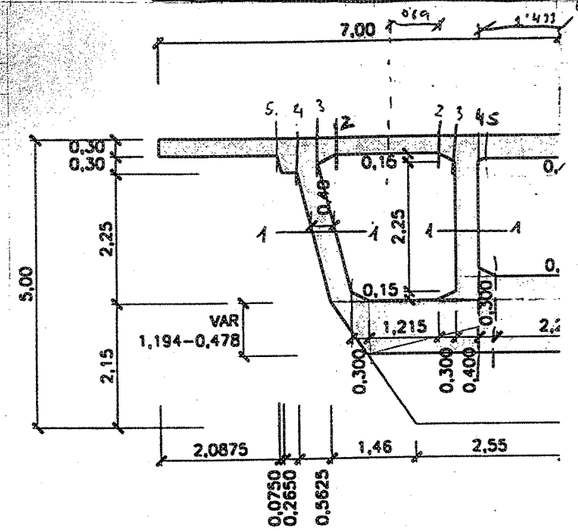
	1	2	3	4	5	6	7
Fibra 1-1 Almas	c∅16a0'20 + c∅20a0'20 alternos	c∅16a0'20	c∅12a0'20	c∅12a0'20	c∅16a0'20	c∅16a0'20	c∅16a0'20 + c∅20a0'20 alternos
2-2 / 3-3 / 4-4 Tabla inferior	c∅16a0'10	c∅16a0'20	c∅12a0'20	c∅12a0'20	c∅12a0'20	c∅16a0'20	c∅16a0'10

Viga de vano central (As necesaria / As dispuesta) cm^2/ml

	Nudos 17	18	19	20
Fibra 1-1	47'62 / c∅16a0'10 + c∅20a0'20 alternos	19'76 / c∅16a0'20	11'74 / c∅12a0'20	3'84 / c∅12a0'20
2-2	38'64 / c∅16a0'10	10'96 / c∅12a0'20	10'96 / c∅12a0'20	10'96 / c∅12a0'20
3-3	40'47 / "	10'23 / "	9'46 / "	9'46 / "
4-4	10'20 / "	8'56 / "	8'56 / "	8'56 / "
5-5	7'93	3'81	2'40	2'40
6-6	6'0	6'0	6'0	6'0
7-7	5'57	2'40	2'40	2'40
As long.	6'12	7'74	4'56	3'80

As. Rasante Necesaria

· Secciones de cálculo en capiteles "in situ".

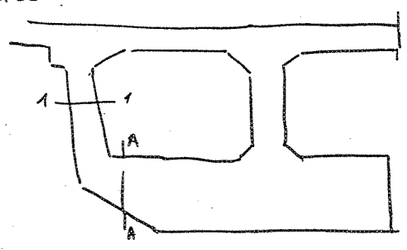


SECCION 3–3
ESCALA 1:75

Secciones de cálculo.

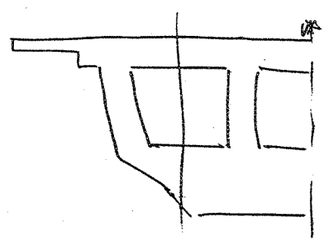
		b_0 (m)	α traca = $\frac{A_{cosido}}{A_{total}}$ de armaduras (pasivas) / 0'5
1-1	Alma	0'35 = 0'4 - 0'5 - 0'1	
2-2 i	T-bla sup	0'3	$0'5 \cdot 0'5 \cdot \frac{2}{4} = 0'125$ → 0'125
d	"	0'3	0'125
3-3 i	"	0'45	$0'5 \cdot 0'5 \cdot \frac{3}{4} = 0'125$ → 0'1875
d	"	0'45	$0'5 \cdot 0'5 \cdot \frac{3}{4} = 0'1875$
4-4 i	"	0'45	$0'5 \cdot 0'5 = 0'25$ → 0'25
d	"	0'60	$0'5 \cdot 0'5 = 0'25$
5-5 i	"	0'3	$0'5 \cdot 0'5 = 0'25$ → 0'25
d	"	0'3	$0'5 \cdot 0'5 = 0'25$

La tabla inferior se considerará del lado de la seguridad como se indica.

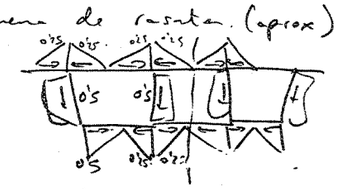


Dado que siempre tiene más espesor que los almas, la sección AA y que nunca tendrá más resalte que el de 1 alma, del lado de la seguridad se armará con la misma armadura.

Al tener más recubrimiento la comprobación de $\frac{V_d}{V_{u1}} + \frac{T_d}{T_{u1}}$ en tabla inferior no se realizará ya que en almas es más desfavorable, y si entra en almas cumplirá con holgura en tabla inferior.



Esquema de rasante (aprox)



Comprobación de cortante puro según la EHE.

Se deberá cumplir que : $V_{rd} \le V_{u1}$ / $V_{rd} \le V_{u2}$

Donde Vrd es el cortante efectivo, Vu1 es el esfuerzo cortante que agota por compresión las bielas de hormigón, y Vu2 es el cortante que agota el alma por tracción.

$$V_{U1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\vartheta + \cot g\alpha}{1 + \cot g^2\vartheta}$$

El valor del V_{u2} es: $V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$ Con $V_{cu} = \left(0.10 \cdot \zeta \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} - 0.15 \cdot \sigma'_{cd}\right) \cdot b_0 \cdot d \cdot \beta$

Y el valor de V_{su} será : $V_{su} = z \cdot \text{sen}\alpha \cdot (\text{cotg}\alpha + \text{cotg}\theta) \cdot A_{s,\alpha} \cdot f_{y\alpha,d}$

Comprobación de Torsión pura según la EHE.

Se deberá cumplir que :

1.- $T_d \le T_{u1}$ Comprobación de bielas comprimidas de hormigón.
2.- $T_d \le T_{u2}$ Comprobación de armaduras transversales.
3.- $T_d \le T_{u3}$ Comprobación de armaduras longitudinales.

Donde Td es el momento Torsor de cálculo, Tu1 es el esfuerzo torsor que agota por compresión las bielas de hormigón, Tu2 es el máximo torsor resitido por las armaduras transversales, y Tu3 es el máximo torsor que resiten las armaduras longitudinales.

$$T_{u1} = \alpha \cdot f_{1cd} \cdot A_e \cdot h_e \cdot \frac{\cot g\vartheta}{1 + \cot g^2\vartheta}$$

$$T_{u2} = 2 \cdot A_e \cdot \frac{A_t}{s_t} \cdot f_{yt,d} \cdot \cot g\vartheta$$

$$T_{u3} = 2 \cdot A_e \cdot \frac{A_l}{u_l} \cdot f_{yl,d} \cdot tg\,\vartheta$$

Donde:

$f_{1cd} = 0.6 \cdot f_{cd}$ Con fcd la resistencia característica del hormigón a compresión simple.
b_0 es la anchura neta del alma.
K es un coeficiente de reducción por efecto del esfuerzo axil. $K = \frac{5}{3} \cdot \left(1 + \frac{\sigma'_{cd}}{f_{cd}}\right) \le 1$ Donde $\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c}$ con el axil positivo de tracción.
z es el brazo mecánico y se tomará igual a 0.9· d
ϑ es el ángulo de inclinación de las bielas de hormigón. El valor de cotg(ϑ) debe estar entre 0.5 y 2
El ángulo α es el ángulo que forman las armaduras con el eje de la pieza.
El factor ξ es $\zeta = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$ on d en mm.

ρ_l es la cuantía geométrica de la armadura longitudinal traccionada. $\rho_1 = \frac{A_s + A_p \cdot \frac{f_{pd}}{f_{yd}}}{b_0 \cdot d} \le 0.02$

β= (2·cotg(ϑ)–1)/(2·cotg(ϑe)-1) si 0.5<=cotg(ϑ)<cotg(ϑe) , mientras que si cotg(ϑe)<=cotg(ϑ)<=2 el valor es de β= (cotg(ϑ)-2)/(cotg(ϑe)-2)
ϑe es el valor de referencia de inclinación de las fisuras.

Ae es el área encerrada por la línea media de la sección hueca eficaz de cálculo.

he es el espesor eficaz de la pared de la sección de cálculo. $h_e \leq \frac{A}{u}$ Con la limitación de no mayor de ho y no menor de 2c

Con A Área de la sección de cálculo, u su perímetro exterior, ho el espesor real de la pared hueca, y c el recubrimiento de las armaduras longitudinales.

α es un factor que vale 1.20 si los estribos se colocan únicamente en el perímetro extrerior de la pieza, ó 1.50 si se colocan estribos cerrados en ambas caras de la pared de la sección hueca equivalente o la real.

At/st es el área de la armadura transversal a colocar en la sección.

Al/ul es el área de la armadura longitudinal a colocar en el perímetro de la sección.

Comprobación de interacción Cortante-Torsor.

Se debe cumplir respecto de las bielas comprimidas de hormigón que: $\left(\frac{V_{rd}}{V_{u1}}\right)^{\beta} + \left(\frac{T_d}{T_{u1}}\right)^{\beta} \leq 1$

Con $\beta = 2\cdot(1-he/b)$ con b es espesor bruto de la sección de cálculo.

Cuantías mínimas de armaduras transversales:

$$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{ya,d}}{\text{sen}\alpha} \geq 0.02 \cdot f_{cd} \cdot b_0$$

Nudo de Cálculo 12 Hip Vmax

1	0.500	1836.40	0.35	0.80	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	502.50	8.44	0.40	1.50	1386.00	4051.20	0.66	0.12	0.75 Cumples	96.25
2i-2d	0.125	1836.40	0.30	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	502.50	8.44	0.30	1.50	1188.00	3038.40	0.19	0.17	0.36 Cumples	82.50
3i-3d	0.188	1836.40	0.45	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	502.50	8.44	0.30	1.50	1782.00	3038.40	0.19	0.17	0.36 Cumples	123.75
4i	0.188	1836.40	0.45	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.44	0.30	1.50	1782.00	3038.40	0.19	0.00	0.19 Cumples	123.75
4d	0.250	1836.40	0.60	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.44	0.30	1.50	2376.00	3038.40	0.19	0.00	0.19 Cumples	165.00
5	0.250	1836.40	0.30	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.44	0.30	1.50	1188.00	3038.40	0.39	0.00	0.38 Cumples	82.50

Nudo de Cálculo 12 Hip Mt max

1	0.500	1315.00	0.35	0.80	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	754.00	8.44	0.40	1.50	1386.00	4051.20	0.47	0.19	0.66 Cumples	96.25
2i-2d	0.125	1315.00	0.30	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	754.00	8.44	0.30	1.50	1188.00	3038.40	0.14	0.25	0.39 Cumples	82.50
3i-3d	0.188	1315.00	0.45	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	754.00	8.44	0.30	1.50	1782.00	3038.40	0.14	0.25	0.39 Cumples	123.75
4i	0.188	1315.00	0.45	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.44	0.30	1.50	1782.00	3038.40	0.14	0.00	0.13 Cumples	123.75
4d	0.250	1315.00	0.60	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.44	0.30	1.50	2376.00	3038.40	0.14	0.00	0.13 Cumples	165.00
5	0.250	1315.00	0.30	0.60	4.95	1.00	90	-27.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.44	0.30	1.50	1188.00	3038.40	0.28	0.00	0.27 Cumples	82.50

Nudo de Cálculo 11 Hip Vmax

1	0.500	1886.00	0.35	0.80	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	309.20	8.13	0.40	1.50	1386.00	3902.40	0.68	0.08	0.75 Cumples	105.82
2i-2d	0.125	1886.00	0.30	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	309.20	8.13	0.30	1.50	1188.00	2926.80	0.20	0.11	0.3 Cumples	90.71
3i-3d	0.188	1886.00	0.45	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	309.20	8.13	0.30	1.50	1782.00	2926.80	0.20	0.11	0.3 Cumples	136.06
4i	0.188	1886.00	0.45	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.13	0.30	1.50	1782.00	2926.80	0.20	0.00	0.19 Cumples	136.06
4d	0.250	1886.00	0.60	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.13	0.30	1.50	2376.00	2926.80	0.20	0.00	0.19 Cumples	181.41
5	0.250	1886.00	0.30	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.13	0.30	1.50	1188.00	2926.80	0.40	0.00	0.39 Cumples	90.71

Nudo de Cálculo 11 Hip Mt max

1	0.500	1366.00	0.35	0.80	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	554.00	8.13	0.40	1.50	1386.00	3902.40	0.49	0.14	0.63 Cumples	105.82
2i-2d	0.125	1366.00	0.30	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	554.00	8.13	0.30	1.50	1188.00	2926.80	0.14	0.19	0.33 Cumples	90.71
3i-3d	0.188	1366.00	0.45	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	554.00	8.13	0.30	1.50	1782.00	2926.80	0.14	0.19	0.33 Cumples	136.06
4i	0.188	1366.00	0.45	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.13	0.30	1.50	1782.00	2926.80	0.14	0.00	0.14 Cumples	136.06
4d	0.250	1366.00	0.60	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.13	0.30	1.50	2376.00	2926.80	0.14	0.00	0.14 Cumples	181.41
5	0.250	1366.00	0.30	0.60	4.95	1.00	90	-56.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	8.13	0.30	1.50	1188.00	2926.80	0.29	0.00	0.28 Cumples	90.71

Nudo de Cálculo 10 Hip Vmax

1	0.500	1938.00	0.35	0.80	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	15.70	7.66	0.40	1.50	1132.06	3393.97	0.86	0.00	0.86 Cumples	205.24
2i-2d	0.125	1938.00	0.30	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	15.70	7.66	0.30	1.50	970.34	2545.48	0.25	0.01	0.26 Cumples	175.92
3i-3d	0.188	1938.00	0.45	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	15.70	7.66	0.30	1.50	1455.51	2545.48	0.25	0.01	0.26 Cumples	263.88
4i	0.188	1938.00	0.45	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.66	0.30	1.50	1455.51	2545.48	0.25	0.00	0.25 Cumples	263.88
4d	0.250	1938.00	0.60	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.66	0.30	1.50	1940.68	2545.48	0.25	0.00	0.24 Cumples	351.84
5	0.250	1938.00	0.30	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.66	0.30	1.50	970.34	2545.48	0.50	0.00	0.49 Cumples	175.92

Nudo de Cálculo 10 Hip Mt max

1	0.500	1487.00	0.35	0.80	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	521.00	7.66	0.40	1.50	1132.06	3393.97	0.66	0.15	0.81 Cumples	205.24
2i-2d	0.125	1487.00	0.30	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	521.00	7.66	0.30	1.50	970.34	2545.48	0.19	0.20	0.39 Cumples	175.92
3i-3d	0.188	1487.00	0.45	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	521.00	7.66	0.30	1.50	1455.51	2545.48	0.19	0.20	0.39 Cumples	263.88
4i	0.188	1487.00	0.45	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.66	0.30	1.50	1455.51	2545.48	0.19	0.00	0.19 Cumples	263.88
4d	0.250	1487.00	0.60	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.66	0.30	1.50	1940.68	2545.48	0.19	0.00	0.19 Cumples	351.84
5	0.250	1487.00	0.30	0.60	4.38	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.66	0.30	1.50	970.34	2545.48	0.38	0.00	0.38 Cumples	175.92

Nudo de Cálculo 9 Hip Vmax

1	0.500	1779.00	0.35	0.80	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	3.40	7.10	0.40	1.50	987.32	3145.85	0.90	0.00	0.9 Cumples	179.64
2i-2d	0.125	1779.00	0.30	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	3.40	7.10	0.30	1.50	846.28	2359.38	0.26	0.00	0.26 Cumples	153.97
3i-3d	0.188	1779.00	0.45	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	3.40	7.10	0.30	1.50	1269.42	2359.38	0.26	0.00	0.26 Cumples	230.96
4i	0.188	1779.00	0.45	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.10	0.30	1.50	1269.42	2359.38	0.26	0.00	0.26 Cumples	230.96
4d	0.250	1779.00	0.60	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.10	0.30	1.50	1692.55	2359.38	0.26	0.00	0.26 Cumples	307.95
5	0.250	1779.00	0.30	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.10	0.30	1.50	846.28	2359.38	0.53	0.00	0.52 Cumples	153.97

Nudo de Cálculo 9 Hip Mt max

1	0.500	1382.00	0.35	0.80	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	544.00	7.10	0.40	1.50	987.32	3145.85	0.70	0.17	0.87 Cumples	179.64
2i-2d	0.125	1382.00	0.30	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	544.00	7.10	0.30	1.50	846.28	2359.38	0.20	0.23	0.43 Cumples	153.97
3i-3d	0.188	1382.00	0.45	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	544.00	7.10	0.30	1.50	1269.42	2359.38	0.20	0.23	0.43 Cumples	230.96
4i	0.188	1382.00	0.45	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.10	0.30	1.50	1269.42	2359.38	0.20	0.00	0.20 Cumples	230.96
4d	0.250	1382.00	0.60	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.10	0.30	1.50	1692.55	2359.38	0.20	0.00	0.20 Cumples	307.95
5	0.250	1382.00	0.30	0.60	3.82	1.50	90	-87.00	0.00	400	1.50	5100	1.15	19000	1.10	0.00	372.00	4000	0.00	7.10	0.30	1.50	846.28	2359.38	0.41	0.00	0.4 Cumples	153.97

ESTADO LÍMITE DE TENSIONES TANGENCIALES. CORTANTE - TORSOR.

Nudo de Cálculo 8 Hip Vmax

| | | |

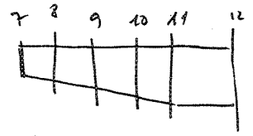
$$\frac{A_s}{s_t} = \frac{t_d}{2 A_e f_{yd} \cot\varphi} = \frac{309'2}{2 \cdot 813 \cdot 4} = 4'75 \text{ cm}^2/\text{ml}$$ ✓

Luego $A_{s\,total} = 47 + 4'75 = \underline{\underline{51'7 \text{ cm}^2/\text{ml}}}$ válido

Los resultados son correctos.

Aunque la sección de cálculo debe estar a 1 canto útil del apoyo (inicio a un canto útil del borde del empeine), se considerará la sección de cálculo 5-1 (en el borde del empeine) la 1ª a efectos de evitar el capitel.

RESUMEN DE ARMADURAS DE CORTANTE NECESARIAS

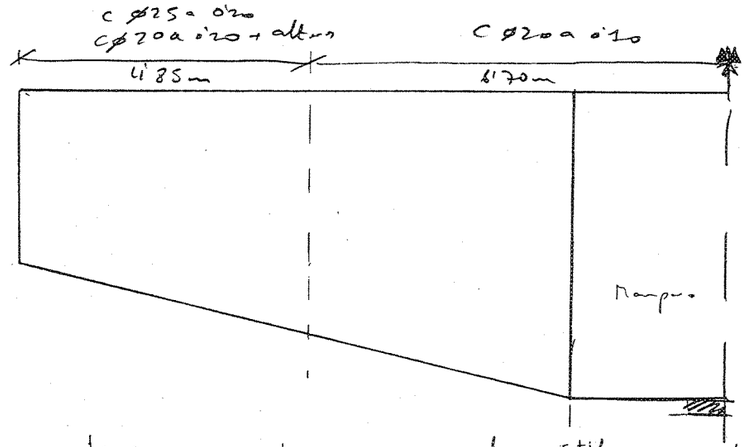


Nudos (As/necesaria cm²/ml)

	12	11	10	9	8	7	
Fibra 1-1 (11cm)	53'5	51'7	32'4	34'4	39'1	70'8	
2-2	15'7	13'01	6'09	7'3	8'8	19'58	As teórica necesaria en losa
3-3	19'8	16'96	6'3	7'75	9'6	24'0	
4-4	12'3	17'71	6'0	6'0	6'21	20'0	
4'4	16'5	16'78	8'0	8'0	8'29	26'67	
5-5	21'1	21'37	13'05	14'1	15'78	32'16	
As long. Torsión	10'07	7'68	11'5	12'96	14'88	9'09	

Armaduras dispuestas (en alas y nervio inferior) — Las 4 dispuestas Ø12 a 0'15 en cada cara: 15'07 cm²/ml

1-1 | cØ20a0'10 | cØ20a0'10 | cØ16a0'10 | cØ16a0'10 | cØ16a0'10 | cØ20a0'20 + cØ25a0'20 alternos.



Debido a la longitud que prolongar un canto útil a partir de la sección donde no es necesaria la armadura dispuesta pasa a disponer cØ20a0'10 y cØ20a0'20 + cØ25a0'20 alternos.