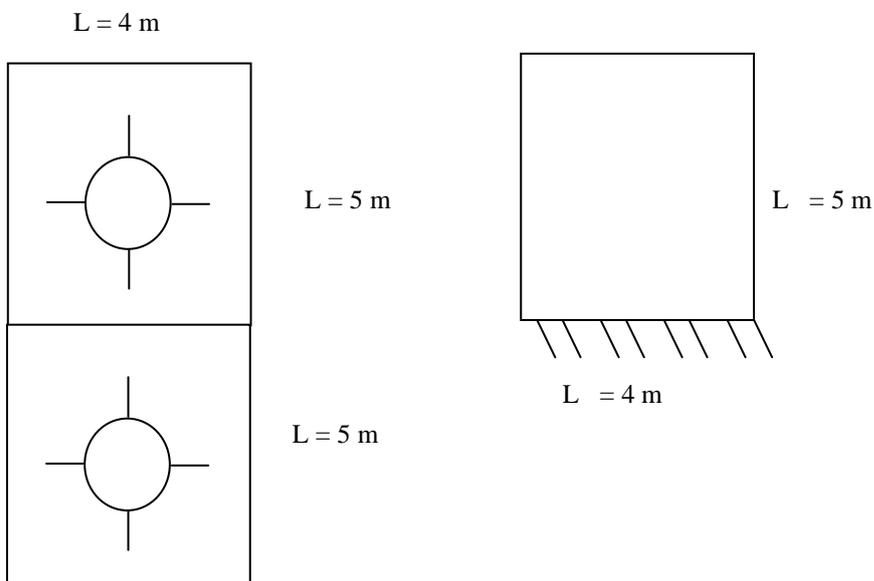


qu (carga última) = 10 KN/m<sup>2</sup>

$$\frac{L_{\text{menor}}}{L_{\text{mayor}}} = \frac{L_y}{L_x} = \frac{4 \text{ m}}{5 \text{ m}} = 0,8$$



$$M_x^e = -0,1011 \cdot 10 \text{ KN/m} \cdot (4 \text{ m})^2 = -16,18 \text{ KNm}$$

$$M_x = 0,0324 \cdot 10 \text{ KN/m} \cdot (4 \text{ m})^2 = 5,18 \text{ KNm}$$

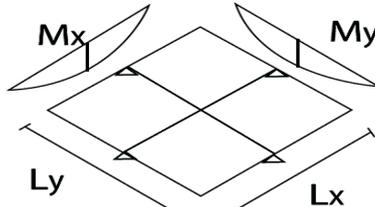
$$M_y = 0,0423 \cdot 10 \text{ KN/m} \cdot (4 \text{ m})^2 = 6,77 \text{ KNm}$$

**Momentos en losas cruzadas**

$M_x, M_y, M_x^e, M_y^e =$  coeficiente de la tabla .  $q \cdot L^2$  menor

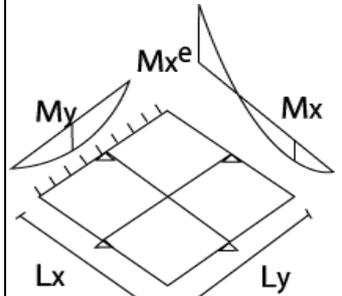
**Tipo 1:** se puede llamar  $L_x$  ó  $L_y$  a cualquier borde

	$M_x$	$M_y$
$L_{menor} = L_x$	0.50	0.0965
$L_{mayor} = L_y$	0.55	0.0892
	0.60	0.0820
	0.65	0.0750
	0.70	0.0683
	0.75	0.0619
	0.80	0.0560
	0.85	0.0506
	0.90	0.0456
	0.95	0.0410
	1.00	0.0368
$L_{menor} = L_y$	0.95	0.0365
$L_{mayor} = L_x$	0.90	0.0359
	0.85	0.0348
	0.80	0.0334
	0.75	0.0318
	0.70	0.0298
	0.65	0.0273
	0.60	0.0243
	0.55	0.0210
	0.50	0.0174



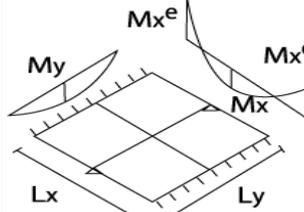
**Tipo 2:** hay que llamar  $L_y$  al borde empotrado

	$M_x^e$	$M_x$	$M_y$
$L_{menor} = L_x$	0.50	-0.1214	0.0584
$L_{mayor} = L_y$	0.55	-0.1188	0.0562
	0.60	-0.1159	0.0538
	0.65	-0.1126	0.0512
	0.70	-0.1089	0.0485
	0.75	-0.1050	0.0457
	0.80	-0.1008	0.0428
	0.85	-0.0965	0.0400
	0.90	-0.0922	0.0372
	0.95	-0.0880	0.0345
	1.00	-0.0839	0.0318
$L_{menor} = L_y$	0.95	-0.0881	0.0327
$L_{mayor} = L_x$	0.90	-0.0924	0.0330
	0.85	-0.0967	0.0328
	0.80	-0.1011	0.0324
	0.75	-0.1055	0.0315
	0.70	-0.1096	0.0309
	0.65	-0.1133	0.0292
	0.60	-0.1165	0.0269
	0.55	-0.1192	0.0240
	0.50	-0.1215	0.0204



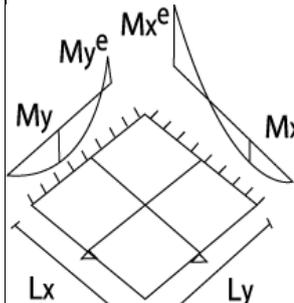
**Tipo 3:** hay que llamar  $L_y$  al borde empotrado

	$M_x^e$	$M_x$	$M_y$
$L_{menor} = L_x$	0.50	-0.0845	0.0414
$L_{mayor} = L_y$	0.55	-0.0843	0.0408
	0.60	-0.0837	0.0400
	0.65	-0.0828	0.0391
	0.70	-0.0816	0.0380
	0.75	-0.0801	0.0366
	0.80	-0.0784	0.0350
	0.85	-0.0765	0.0335
	0.90	-0.0744	0.0319
	0.95	-0.0722	0.0302
	1.00	-0.0698	0.0285
$L_{menor} = L_y$	0.95	-0.0745	0.0297
$L_{mayor} = L_x$	0.90	-0.0796	0.0307
	0.85	-0.0849	0.0314
	0.80	-0.0902	0.0318
	0.75	-0.0957	0.0320
	0.70	-0.1011	0.0319
	0.65	-0.1063	0.0310
	0.60	-0.1111	0.0292
	0.55	-0.1154	0.0266
	0.50	-0.1191	0.0234



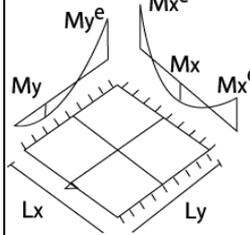
**Tipo 4:** se puede llamar  $L_x$  ó  $L_y$  a cualquier borde

	$M_x^e$	$M_y^e$	$M_x$	$M_y$
$L_{menor} = L_x$	0.50	-0.1177	-0.0782	0.0560
$L_{mayor} = L_y$	0.55	-0.1136	-0.0779	0.0529
	0.60	-0.1093	-0.0776	0.0496
	0.65	-0.1047	-0.0773	0.0462
	0.70	-0.0996	-0.0768	0.0426
	0.75	-0.0940	-0.0759	0.0390
	0.80	-0.0882	-0.0746	0.0355
	0.85	-0.0825	-0.0731	0.0322
	0.90	-0.0773	-0.0714	0.0291
	0.95	-0.0724	-0.0696	0.0262
	1.00	-0.0677	-0.0677	0.0234
$L_{menor} = L_y$	0.95	-0.0696	-0.0724	0.0232
$L_{mayor} = L_x$	0.90	-0.0714	-0.0773	0.0226
	0.85	-0.0731	-0.0825	0.0216
	0.80	-0.0746	-0.0882	0.0203
	0.75	-0.0759	-0.0940	0.0188
	0.70	-0.0768	-0.0996	0.0171
	0.65	-0.0773	-0.1047	0.0153
	0.60	-0.0776	-0.1093	0.0130
	0.55	-0.0779	-0.1136	0.0105
	0.50	-0.0782	-0.1177	0.0079



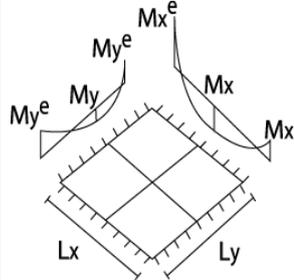
**Tipo 5:** hay que llamar  $L_x$  al borde articulado

	$M_x^e$	$M_y^e$	$M_x$	$M_y$
$L_{menor} = L_x$	0.50	-0.1836	-0.0563	0.0409
$L_{mayor} = L_y$	0.55	-0.1826	-0.0564	0.0398
	0.60	-0.1813	-0.0566	0.0385
	0.65	-0.1796	-0.0569	0.0370
	0.70	-0.0774	-0.0572	0.0352
	0.75	-0.0748	-0.0571	0.0333
	0.80	-0.0720	-0.0568	0.0313
	0.85	-0.0691	-0.0564	0.0292
	0.90	-0.0660	-0.0560	0.0270
	0.95	-0.0628	-0.0556	0.0249
	1.00	-0.0596	-0.0551	0.0228
$L_{menor} = L_y$	0.95	-0.0626	-0.0599	0.0230
$L_{mayor} = L_x$	0.90	-0.0655	-0.0652	0.0231
	0.85	-0.0682	-0.0710	0.0229
	0.80	-0.0706	-0.0773	0.0224
	0.75	-0.0727	-0.0839	0.0214
	0.70	-0.0743	-0.0907	0.0198
	0.65	-0.0755	-0.0978	0.0177
	0.60	-0.0765	-0.1046	0.0153
	0.55	-0.0774	-0.1101	0.0127
	0.50	-0.0782	-0.1140	0.0098



**Tipo 6:** se puede llamar  $L_x$  ó  $L_y$  a cualquier borde

	$M_x^e$	$M_y^e$	$M_x$	$M_y$
$L_{menor} = L_x$	0.50	-0.0826	-0.0560	0.0401
$L_{mayor} = L_y$	0.55	-0.0806	-0.0561	0.0385
	0.60	-0.0784	-0.0562	0.0367
	0.65	-0.0759	-0.0565	0.0346
	0.70	-0.0731	-0.0568	0.0322
	0.75	-0.0698	-0.0564	0.0297
	0.80	-0.0661	-0.0558	0.0271
	0.85	-0.0620	-0.0550	0.0246
	0.90	-0.0580	-0.0540	0.0222
	0.95	-0.0543	-0.0527	0.0198
	1.00	-0.0511	-0.0511	0.0176
$L_{menor} = L_y$	0.95	-0.0527	-0.0543	0.0173
$L_{mayor} = L_x$	0.90	-0.0540	-0.0580	0.0167
	0.85	-0.0550	-0.0620	0.0156
	0.80	-0.0558	-0.0661	0.0143
	0.75	-0.0564	-0.0698	0.0129
	0.70	-0.0568	-0.0731	0.0114
	0.65	-0.0565	-0.0759	0.0096
	0.60	-0.0562	-0.0784	0.0076
	0.55	-0.0562	-0.0806	0.0055
	0.50	-0.0560	-0.0826	0.0038



## Otras tablas

### Momentos en Losas cruzadas. Tablas de Marcus (Löser)

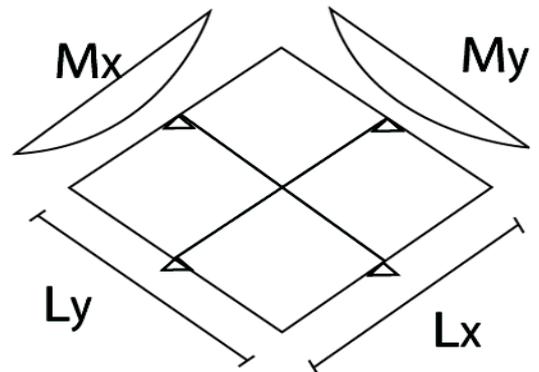
#### Tipo 1

$$M_x = \alpha \cdot q \cdot L_x^2$$

$$M_y = \beta \cdot q \cdot L_y^2$$

Los cuatro bordes están articulados. Se puede llamar  $L_x$  o  $L_y$  a cualquier borde

$L_y/L_x$	$\alpha$	$\beta$	$L_y/L_x$	$\alpha$	$\beta$
0,60	0,01053	0,08127	1,00	0,03646	0,03646
61	01106	07989	01	03719	03574
62	01160	07851	02	03792	03503
63	01215	07713	03	03866	03435
64	01271	07575	04	03940	03368
0,65	0,01328	0,07438	1,05	0,04014	0,03302
66	01385	07301	06	04088	03238
67	01444	07164	07	04163	03176
68	01503	07029	08	04238	03115
69	01563	06894	09	04313	03055
0,70	0,01623	0,06761	1,10	0,04388	0,02997
71	01684	06628	11	04463	02940
72	01746	06497	12	04538	02884
73	01808	06368	13	04614	02830
74	01871	06240	14	04689	02776
0,75	0,01935	0,06114	1,15	0,04765	0,02724
76	01998	05990	16	04840	02673
77	02063	05868	17	04915	02623
78	02127	05747	18	04990	02574
79	02192	05629	19	05066	02526
0,80	0,02258	0,05512	1,20	0,05141	0,02479
81	02324	05398	22	05290	02388
82	02390	05286	24	05439	02300
83	02457	05177	26	05586	02216
84	02524	05069	28	05732	02135
0,85	0,02591	0,04964	1,30	0,05877	0,02058
86	02659	04861	32	06020	01983
87	02727	04760	34	06161	01911
88	02796	04662	36	06300	01842
89	02864	04565	38	06437	01775
0,90	0,02934	0,04471	1,40	0,06572	0,01711
91	03003	04380	42	06705	01649
92	03073	04290	44	06835	01589
93	03144	04202	46	06962	01532
94	03214	04117	48	07087	01477
0,95	0,03285	0,04033	1,50	0,07210	0,01424
96	03357	03952	54	07447	01324
97	03428	03873	58	07673	01231
98	03501	03795	62	07889	01145
99	03573	03720	66	08094	01066



**Momentos en Losas cruzadas. Tablas de Marcus (Löser)**

**Tipo 2**

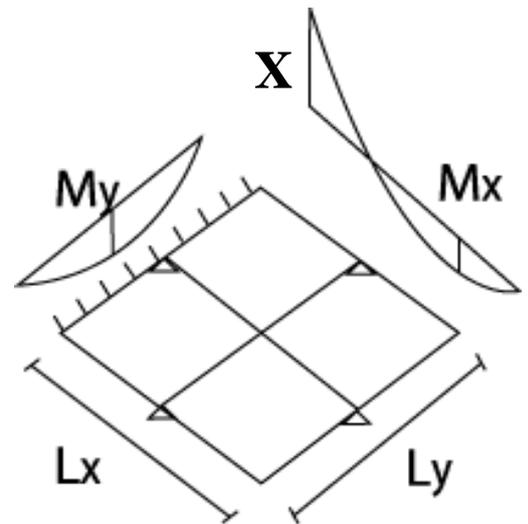
$$M_x = \alpha \cdot q \cdot L_x^2$$

$$M_y = \beta \cdot q \cdot L_y^2$$

$$X = - \frac{\chi \cdot q \cdot L_x^2}{8}$$

Está empotrado un solo borde. Se debe llamar  $L_y$  al borde empotrado.

$L_y/L_x$	$\alpha$	$\beta$	$\chi$	$L_y/L_x$	$\alpha$	$\beta$	$\chi$
0,60	0,01172	0,07302	0,2447	1,00	0,03341	0,02721	0,7143
61	01222	07147	2571	01	03393	02651	7223
62	01273	06993	2698	02	03445	02584	7302
63	01324	06840	2825	03	03496	02518	7378
64	01375	06689	2955	04	03547	02453	7452
0,65	0,01427	0,06539	0,3086	1,05	0,03598	0,02391	0,7524
66	01479	06391	3217	06	03648	02330	7594
67	01531	06245	3350	07	03697	02271	7662
68	01584	06100	3483	08	03746	02213	7728
69	01637	05958	3617	09	03794	02157	7792
0,70	0,01691	0,05818	0,3751	1,10	0,03842	0,02102	0,7854
71	01745	05680	3885	11	03889	02049	7915
72	01799	05545	4019	12	03936	01997	7973
73	01853	05412	4152	13	03982	01946	8030
74	01908	05281	4285	14	04027	01897	8085
0,75	0,01962	0,05153	0,4417	1,15	0,04072	0,01849	0,8139
76	02017	05027	4548	16	04116	01803	8191
77	02073	04903	4677	17	04159	01758	8241
78	02128	04783	4806	18	04202	01714	8290
79	02183	04664	4933	19	04244	01671	8337
0,80	0,02239	0,04548	0,5059	1,20	0,04286	0,01629	0,8383
81	02295	04435	5183	22	04367	01549	8471
82	02351	04324	5306	24	04446	01473	8553
83	02407	04216	5426	26	04522	01402	8630
84	02463	04110	5545	28	04595	01334	8703
0,85	0,02519	0,04006	0,5662	1,30	0,04667	0,01270	0,8771
86	02574	03905	5776	32	04736	01209	8836
87	02630	03806	5889	34	04802	01152	8896
88	02686	03710	5999	36	04867	01097	8953
89	02741	03616	6107	38	04929	01046	9007
0,90	0,02798	0,03524	0,6212	1,40	0,04989	0,00997	0,9057
91	02853	03434	6316	42	05047	00951	9104
92	02908	03347	6417	44	05102	00907	9149
93	02964	03261	6516	46	05156	00866	9191
94	03018	03178	6612	48	05208	00827	9230
0,95	0,03073	0,03097	0,6706	1,50	0,05258	0,00790	0,9268
96	03127	03018	6798	54	05353	00721	9336
97	03181	02941	6888	58	05441	00659	9397
98	03235	02866	6975	62	05526	00604	9451
99	03288	02792	7060	66	05600	00554	9499



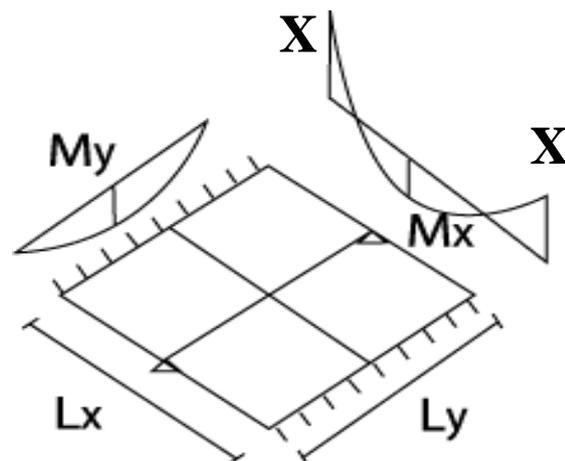
**Momentos en Losas cruzadas. Tablas de Marcus (Löser)**

**Tipo 3**

$$M_x = \alpha \cdot q \cdot L_x^2 \qquad M_y = \beta \cdot q \cdot L_y^2 \qquad X = - \frac{\chi \cdot q \cdot L_x^2}{12}$$

Están empotrados dos bordes opuestos. Se debe llamar Ly a los bordes empotrados.

$L_y/L_x$	$\alpha$	$\beta$	$\chi$	$L_y/L_x$	$\alpha$	$\beta$	$\chi$
1,00	0,02668	0,01794	0,8333	0,60	0,01141	0,06204	0,3932
01	02697	01739	8388	61	01184	06033	4091
02	02734	01686	8440	62	01227	05864	4249
03	02751	01634	8491	63	01270	05699	4406
04	02778	01585	8540	64	01313	05536	4562
1,05	0,02804	0,01537	0,8587	0,65	0,01356	0,05376	0,4716
06	02829	01490	8632	66	01399	05219	4868
07	02854	01446	8676	67	01442	05066	5019
08	02878	01402	8718	68	01485	04916	5167
09	02902	01361	8759	69	01527	04769	5313
1,10	0,02925	0,01320	0,8798	0,70	0,01570	0,04626	0,5456
11	02948	01281	8836	71	01613	04487	5596
12	02970	01243	8872	72	01655	04350	5733
13	02992	01207	8907	73	01697	04217	5868
14	03013	01172	8941	74	01739	04088	5999
1,15	0,03034	0,01137	0,8974	0,75	0,01780	0,03962	0,6127
16	03055	01105	9005	76	01822	03840	6252
17	03075	01073	9036	77	01863	03721	6374
18	03094	01042	9065	78	01903	03605	6492
19	03113	01012	9093	79	01943	03492	6607
1,20	0,03131	0,00983	0,9120	0,80	0,01983	0,03383	0,6719
22	03167	00929	9172	81	02022	03277	6828
24	03202	00877	9220	82	02061	03175	6933
26	03234	00829	9265	83	02100	03075	7035
28	03266	00785	9307	84	02138	02979	7134
1,30	0,03296	0,00743	0,9346	0,85	0,02175	0,02885	0,7230
32	03324	00703	9382	86	02212	02794	7323
34	03352	00666	9416	87	02248	02707	7412
36	03378	00632	9448	88	02284	02621	7499
38	03403	00599	9474	89	02319	02539	7583
1,40	0,03427	0,00569	0,9505	0,90	0,02354	0,02460	0,7664
42	03450	00540	9531	91	02388	02383	7742
44	03472	00513	9556	92	02422	02308	7817
46	03493	00487	9578	93	02454	02236	7890
48	03513	00464	9600	94	02487	02166	7971
1,50	0,03532	0,00441	0,9620	0,95	0,02519	0,02099	0,8029
54	03568	00400	9657	96	02550	02034	8094
58	03602	00363	9689	97	02580	01971	8157
62	03633	00331	9718	98	02610	01910	8218
66	03661	00302	9743	99	02640	01851	8277



**Momentos en Losas cruzadas. Tablas de Marcus (Löser)**

**Tipo 4**

$$M_x = \alpha \cdot q \cdot L_x^2$$

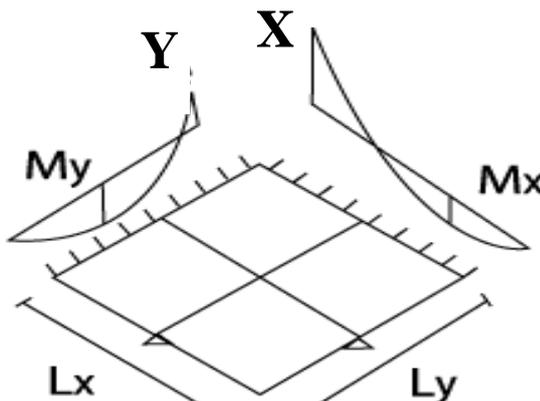
$$M_y = \beta \cdot q \cdot L_y^2$$

$$X = - \frac{\chi \cdot q \cdot L_x^2}{8}$$

$$Y = - \frac{\rho \cdot q \cdot L_x^2}{8}$$

Dos bordes adyacentes están empotrados. Se puede llamar Lx o Ly a cualquier borde

L <sub>y</sub> /L <sub>x</sub>	α	β	χ	ρ	L <sub>y</sub> /L <sub>x</sub>	α	β	χ	ρ
0,60	0,00686	0,05295	0,1147	0,8853	1,00	0,02692	0,02692	0,5000	0,5000
61	00724	05230	1216	8784	01	02745	02638	5099	4901
62	00763	05164	1287	8713	02	02799	02586	5198	4802
63	00803	05098	1361	8639	03	02852	02534	5295	4705
64	00844	05031	1437	8563	04	02905	02483	5391	4609
0,65	0,00886	0,04964	0,1515	0,8485	1,05	0,02958	0,02433	0,5486	0,4514
66	00929	04895	1595	8405	06	03010	02384	5580	4420
67	00973	04827	1677	8323	07	03062	02336	5672	4328
68	01017	04758	1761	8239	08	03114	02289	5764	4236
69	01063	04689	1848	8152	09	03165	02242	5853	4147
0,70	0,01109	0,04620	0,1936	0,8064	1,10	0,03216	0,02197	0,5942	0,4058
70	01156	04550	2026	7974	11	03267	02152	6029	3971
71	01204	04480	2118	7882	12	03317	02108	6114	3886
72	01252	04411	2212	7788	13	03366	02065	6198	3802
73	01302	04341	2307	7693	14	03416	02022	6281	3719
0,75	0,01351	0,04271	0,2404	0,7596	1,15	0,03465	0,01981	0,6362	0,3638
76	01402	04202	2502	7498	16	03513	01940	6442	3558
77	01453	04133	2601	7399	17	03561	01900	6520	3480
78	01504	04063	2702	7298	18	03608	01861	6597	3403
79	01556	03995	2803	7197	19	03655	01823	6673	3327
0,80	0,01608	0,03926	0,2906	0,7094	1,20	0,03702	0,01785	0,6746	0,3254
80	01661	03858	3009	6991	22	03793	01712	6890	3110
82	01714	03791	3113	6887	24	03883	01642	7028	2972
83	01767	03724	3218	6782	26	03970	01575	7159	2841
84	01821	03658	3324	6676	28	04055	01511	7286	2714
0,85	0,01875	0,03592	0,3430	0,6570	1,30	0,04138	0,01449	0,7407	0,2593
86	01929	03526	3536	6464	32	04219	01390	7522	2478
87	01983	03462	3642	6358	34	04297	01333	7633	2367
88	02038	03398	3749	6251	36	04374	01278	7738	2262
89	02092	03335	3855	6145	38	04448	01226	7839	2161
0,90	0,02147	0,03272	0,3962	0,6038	1,40	0,04520	0,01177	0,7935	0,2065
90	02202	03210	4068	5932	42	04590	01129	8026	1974
92	02256	03150	4174	5826	44	04658	01083	8113	1887
93	02311	03089	4279	5721	46	04724	01040	8196	1804
94	02366	03030	4384	5616	48	04788	00998	8275	1725
0,95	0,02420	0,02971	0,4489	0,5511	1,50	0,04850	0,00958	0,8350	0,1650
96	02475	02914	4593	5407	54	04918	00883	8490	1510
97	02529	02857	4696	5304	58	05079	00815	8617	1383
98	02584	02801	4798	5202	62	05182	00752	8732	1268
99	02638	02746	4899	5101	66	05279	00695	8836	1164



**Momentos en Losas cruzadas. Tablas de Marcus (Löser)**

**Tipo 5**

$$M_x = \alpha \cdot q \cdot L_x^2$$

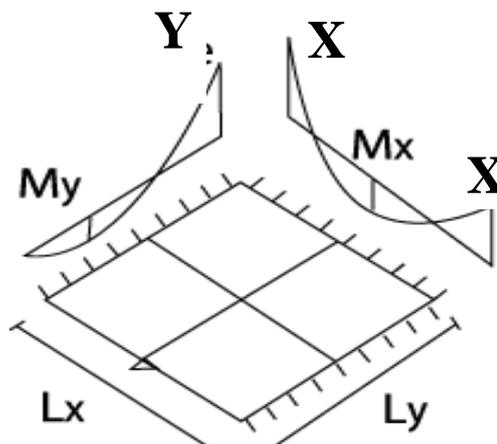
$$M_y = \beta \cdot q \cdot L_y^2$$

$$X = - \frac{\chi \cdot q \cdot L_x^2}{12}$$

$$Y = - \frac{\rho \cdot q \cdot L_x^2}{8}$$

Tres bordes están empotrados. Se debe llamar Lx al borde articulado.

$L_y/L_x$	$\alpha$	$\beta$	$\chi$	$\rho$	$L_y/L_x$	$\alpha$	$\beta$	$\chi$	$\rho$
0,60	0,00722	0,04835	0,2059	0,7941	1,00	0,02263	0,01977	0,6667	0,3333
61	00757	04754	2169	7831	01	02297	01928	6755	3245
62	00794	04672	2282	7718	02	02329	01879	6840	3160
63	00831	04590	2396	7604	03	02362	01832	6924	3076
64	00869	04507	2513	7487	04	02394	01786	7006	2994
0,65	0,00907	0,04425	0,2631	0,7369	1,05	0,02425	0,01740	0,7086	0,2914
66	00945	04342	2751	7249	06	02456	01696	7164	2836
67	00984	04260	2873	7127	07	02486	01654	7239	2761
68	01023	04177	2995	7005	08	02516	01612	7313	2687
69	01063	04095	3119	6881	09	02546	01571	7385	2615
0,70	0,01103	0,04013	0,3244	0,6756	1,10	0,02574	0,01532	0,7454	0,2546
71	01143	03931	3370	6630	11	02603	01493	7522	2478
72	01184	03850	3496	6504	12	02631	01455	7589	2411
73	01224	03770	3622	6378	13	02658	01418	7653	2347
74	01265	03690	3749	6251	14	02685	01382	7716	2284
0,75	0,01306	0,03611	0,3876	0,6124	1,15	0,02711	0,01348	0,7777	0,2223
76	01347	03532	4002	5998	16	02737	01314	7836	2164
77	01387	03455	4128	5872	17	02762	01281	7894	2106
78	01428	03378	4254	5746	18	02788	01248	7950	2050
79	01469	03302	4379	5621	19	02811	01217	8004	1996
0,80	0,01509	0,03228	0,4503	0,5497	1,20	0,02835	0,01187	0,8057	0,1943
81	01550	03154	4626	5374	22	02882	01128	8159	1841
82	01590	03081	4749	5251	24	02926	01073	8254	1746
83	01631	03009	4870	5130	26	02969	01020	8345	1655
84	01670	02939	4989	5011	28	03010	00971	8430	1570
0,85	0,01710	0,02870	0,5108	0,4892	1,30	0,03050	0,00924	0,8510	0,1490
86	01750	02802	5225	4775	32	03088	00879	8586	1414
87	01789	02735	5340	4660	34	03124	00837	8658	1342
88	01828	02669	5453	4547	36	03159	00797	8725	1275
89	01866	02605	5565	4435	38	03192	00760	8788	1212
0,90	0,01905	0,02541	0,5675	0,4325	1,40	0,03224	0,00724	0,8848	0,1152
91	01942	02480	5783	4217	42	03255	00690	8905	1095
92	01980	02419	5890	4110	44	03285	00658	8958	1042
93	02017	02359	5994	4006	46	03313	00628	9009	991
94	02053	02301	6096	3904	48	03340	00599	9056	944
0,95	0,02089	0,02244	0,6196	0,3804	1,50	0,03366	0,00572	0,9101	0,0899
96	02125	02188	6295	3705	54	03415	00522	9184	0816
97	02160	02134	6391	3609	58	03460	00477	9257	0743
98	02195	02080	6485	3515	62	03501	00436	9323	0677
99	02230	02028	6577	3423	66	03539	00400	9382	0618



Falta la tabla de 4 bordes empotrados.

