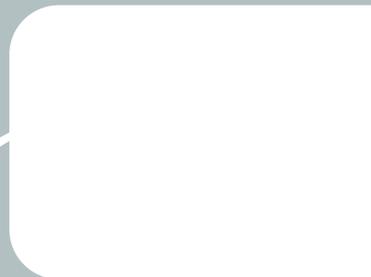


T*ablas* **DE** *de*



PREDIMENSIONADO
predimensionado



TABLAS DE PREDIMENSIONADO

Con el objetivo de predimensionar losas que apoyan directamente sobre columnas durante la etapa de anteproyecto, se proponen una serie de tablas que permiten, de manera fácil y ágil, determinar la altura y configuración respetando los lineamientos de deformación y resistencia que plantea el Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón CIRSOC 201/05 .

Por razones prácticas se consideraran losas macizas las proyectadas hasta 18cm de espesor y para espesores de losas mayores se adoptara una configuración de losas alivianadas o nervuradas (cabe remarcar que una losa nervurada de 25cm de espesor, pesa aproximadamente lo mismo que una losa maciza de 11cm de espesor).

Tabla N° 1 – Valores típicos de pesos propios de losas, sobrecargas permanentes y reglamentarias y sus combinaciones asumidas para la elaboración de las tablas

	luz de losa [m]	espesor de losa		espesor adoptado(*) [cm]	peso propio [kg/m ²]	q ₀ Viviendas [kg/m ²]	q ₀ ofic./co merc./esc. [kg/m ²]
		sin abaco [cm]	con abaco [cm]				
losas macizas	3,5	12,0	10,6	16	400,0	1112,0	1432,0
	4,0	13,3	12,1				
	4,5	15,0	13,6				
	5,0	16,7	15,2	18	450,0	1172,0	1492,0
5,5	18,3	16,7					
losas alivianadas	6,0	20,0	18,2	20	232,1	910,6	1230,6
	6,5	21,7	19,7	25	267,9	953,4	1273,4
	7,0	23,3	21,2				
	7,5	25,0	22,7				
	8,0	26,7	24,2	30	303,6	996,3	1316,3
	8,5	28,3	25,8				
	9,0	30,0	27,3				
	9,5	31,7	28,8	35	339,3	1039,1	1359,1
	10,0	33,3	30,3				
	11,0	36,7	33,3	40	375,0	1082,0	1402,0
	12,0	40,0	36,4				
	13,0	43,3	39,4	45	458,3	1182,0	1502,0
	14,0	46,7	42,4	50	525,7	1262,8	1582,8
	15,0	50,0	45,5				
16,0	53,3	48,5					

(*) Aplicando un criterio conservador para realizar el predimensionado

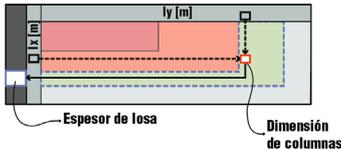
Sobrecarga permanente de contrapiso y solados	260	[kg/m ²]
Sobrecarga reglamentaria en vivienda	200	[kg/m ²]
Sobrecarga reglamentaria en oficina/comercio/escuela	400	[kg/m ²]

“Un edificio debe comenzar con lo incommensurable, luego someterse a medios mensurables, cuando se halla en la etapa de diseño, y al final debe ser nuevamente incommensurable.” Louis Kahn

PREDIMENSIONADO DE LOSA Y DIMENSIONES DE COLUMNAS EN FUNCIÓN DE LA LUZ ENTRE APOYOS

Tabla N° II – Dimensiones mínimas de columnas y espesores de losa en función de las luces a cubrir

Para utilizar las tablas se debe conocer la distancia entre columnas en las direcciones x e y, luego se ingresa con estos valores según la fila y columna correspondiente, obteniendo en su intersección las dimensiones mínimas de la columna requerida. Finalmente desplazándonos hacia la izquierda dentro de la zona de color correspondiente a la intersección de luces, podemos observar en la primera columna la altura de losa recomendada.



	h altura de losa [cm]	luz en x [m]							
			3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
losa maciza	16	3,5	20,20	20,20	20,23	20,25	20,28	20,30	20,33
		4,0	20,20	20,20	20,23	20,25	20,28	20,30	20,33
		4,5	23,20	23,20	23,23	23,25	23,28	23,30	23,33
	18	5,0	25,20	25,20	25,23	25,25	25,28	25,30	25,33
		5,5	28,20	28,20	28,23	28,25	28,28	28,30	28,33
		6,0	30,20	30,20	30,23	30,25	30,28	30,30	30,33
losa alivianada	25	6,5	33,20	33,20	33,23	33,25	33,28	33,30	33,33
		7,0	35,20	35,20	35,23	35,25	35,28	35,30	35,33
		7,5	-	38,20	38,23	38,25	38,28	38,30	38,33
	30	8,0	-	40,20	40,23	40,25	40,28	40,30	40,33
		8,5	-	-	43,23	43,25	43,28	43,30	43,33
		9,0	-	-	45,23	45,25	45,28	45,30	45,33
	35	9,5	-	-	-	48,25	48,28	48,30	48,33
		10,0	-	-	-	50,25	50,28	50,30	50,33
		11,0	-	-	-	-	55,28	55,30	55,33
	40	12,0	-	-	-	-	-	60,30	60,33
		13,0	-	-	-	-	-	-	65,33
	50	14,0	-	-	-	-	-	-	-
15,0		-	-	-	-	-	-	-	
16,0		-	-	-	-	-	-	-	

luz en y [m]												
7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0
dimensión mínima de columnas [cm,cm]												
20,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20,35	20,38	20,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23,35	23,38	23,40	23,43	23,45	-	-	-	-	-	-	-	-
25,35	25,38	25,40	25,43	25,45	25,48	25,50	-	-	-	-	-	-
28,35	28,38	28,40	28,43	28,45	28,48	28,50	28,55	-	-	-	-	-
30,35	30,38	30,40	30,43	30,45	30,48	30,50	30,55	30,60	-	-	-	-
33,35	33,38	33,40	33,43	33,45	33,48	33,50	33,55	33,60	33,65	-	-	-
35,35	35,38	35,40	35,43	35,45	35,48	35,50	35,55	35,60	35,65	35,70	-	-
38,35	38,38	38,40	38,43	38,45	38,48	38,50	38,55	38,60	38,65	38,70	38,75	-
40,35	40,38	40,40	40,43	40,45	40,48	40,50	40,55	40,60	40,65	40,70	40,75	40,80
43,35	43,38	43,40	43,43	43,45	43,48	43,50	43,55	43,60	43,65	43,70	43,75	43,80
45,35	45,38	45,40	45,43	45,45	45,48	45,50	45,55	45,60	45,65	45,70	45,75	45,80
48,35	48,38	48,40	48,43	48,45	48,48	48,50	48,55	48,60	48,65	48,70	48,75	48,80
50,35	50,38	50,40	50,43	50,45	50,48	50,50	50,55	50,60	50,65	50,70	50,75	50,80
55,35	55,38	55,40	55,43	55,45	55,48	55,50	55,55	55,60	55,65	55,70	55,75	55,80
60,35	60,38	60,40	60,43	60,45	60,48	60,50	60,55	60,60	60,65	60,70	60,75	60,80
65,35	65,38	65,40	65,43	65,45	65,48	65,50	65,55	65,60	65,65	65,70	65,75	65,80
70,35	70,38	70,40	70,43	70,45	70,48	70,50	70,55	70,60	70,65	70,70	70,75	70,80
-	75,38	75,40	75,43	75,45	75,48	75,50	75,55	75,60	75,65	75,70	75,75	75,80
-	-	80,40	80,43	80,45	80,48	80,50	80,55	80,60	80,65	80,70	80,75	80,80

VALOR LIMITE DEL ESFUERZO DE CORTE V_{LM} PARA HORMIGON H-30.

Tabla N° III – Valor límite para el esfuerzo de corte, V_{lim} [t], para hormigón H-30 en el perímetro crítico

	d	h	luz en x	dim. Min. de columnas	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	
					[cm]	[cm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
					0,20	0,20	0,23	0,25	0,28	0,30	0,33	
losa maciza	12	16	3,5	0,20	42,1	42,1	43,7	56,0	57,9	71,9	108,7	
			4,0	0,20	42,1	42,1	43,7	56,0	57,9	71,9	108,7	
			4,5	0,23	43,7	43,7	45,4	57,9	59,8	74,1	111,6	
	14	18	5,0	0,25	56,0	56,0	57,9	59,8	161,0	76,2	114,4	
			5,5	0,28	57,9	57,9	59,8	61,7	63,6	78,4	117,3	
			6,0	0,30	71,9	71,9	74,1	76,2	78,4	80,6	120,2	
losa alivianada	21	25	6,5	0,33	108,7	108,7	111,6	114,4	117,3	120,2	123,1	
			7,0	0,35	111,6	111,6	114,4	117,3	120,2	123,1	125,9	
			7,5	0,38	-	114,4	117,3	120,2	123,1	125,9	128,8	
	26	30	8,0	0,40	-	159,5	163,1	166,6	170,2	173,7	177,3	
			8,5	0,43	-	-	166,6	170,2	173,7	177,3	180,9	
			9,0	0,45	-	-	170,2	173,7	177,3	180,9	184,4	
	31	35	9,5	0,48	-	-	-	228,4	232,6	236,9	241,1	
			10,0	0,50	-	-	-	232,6	236,9	241,1	245,4	
	36	40	11,0	0,55	-	-	-	-	304,6	309,6	314,5	
			12,0	0,60	-	-	-	-	-	319,4	324,4	
	41	45	13,0	0,65	-	-	-	-	-	-	403,1	
	46	50	14,0	0,70	-	-	-	-	-	-	-	
			15,0	0,75	-	-	-	-	-	-	-	
	51	55	16,0	0,80	-	-	-	-	-	-	-	

Profundizando un poco más en el predimensionado de este tipo de losas, es importante determinar el valor límite de esfuerzo de corte que resiste en el perímetro crítico (el cual esta en función de las dimensiones de la columna, el espesor de la losa y el tipo de hormigón) y compararlo con el valor que lo solicita.

Con la misma lógica de la tabla anterior (considerando un recubrimiento de cálculo de 4cm y una calidad de hormigón de 30MPa), de la intersección de las dimensiones entre columnas en cada dirección, obtenemos el valores límites del esfuerzo de corte, expresados en toneladas:

luz en y [m]												
7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0
dimensión mínima de columnas [m]												
0,35	0,38	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
valor límite del esfuerzo de corte, V_{lim} [t]												
111,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111,6	114,4	159,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114,4	117,3	163,1	166,6	170,2	-	-	-	-	-	-	-	-
117,3	120,2	166,6	170,2	173,7	228,4	232,6	-	-	-	-	-	-
120,2	123,1	170,2	173,7	177,3	232,6	236,9	304,6	-	-	-	-	-
123,1	125,9	173,7	177,3	180,9	236,9	241,1	309,6	319,4	-	-	-	-
125,9	128,8	177,3	180,9	184,4	241,1	245,4	314,5	324,4	403,1	-	-	-
128,8	131,7	180,9	184,4	188,0	245,4	249,6	319,4	329,3	408,7	496,3	-	-
131,7	134,6	184,4	188,0	191,5	249,6	253,8	324,4	334,2	414,3	502,6	515,2	-
180,9	184,4	188,0	191,5	195,1	253,8	258,1	329,3	339,1	419,9	508,9	521,5	620,1
184,4	188,0	191,5	195,1	198,7	258,1	262,3	334,2	344,1	425,6	515,2	527,8	627,1
188,0	191,5	195,1	198,7	202,2	262,3	266,6	339,1	349,0	431,2	521,5	534,1	634,1
245,4	249,6	253,8	258,1	262,3	266,6	270,8	344,1	353,9	436,8	527,8	540,4	641,1
249,6	253,8	258,1	262,3	266,6	270,8	275,1	349,0	358,9	442,4	534,1	546,7	648,1
319,4	324,4	329,3	334,2	339,1	344,1	349,0	358,9	368,7	453,6	546,7	559,3	662,0
329,3	334,2	339,1	344,1	349,0	353,9	358,9	368,7	378,6	464,9	559,3	571,9	676,0
408,7	414,3	419,9	425,6	431,2	436,8	442,4	453,6	464,9	476,1	571,9	584,5	690,0
496,3	502,6	508,9	515,2	521,5	527,8	534,1	546,7	559,3	571,9	584,5	597,1	703,9
-	515,2	521,5	527,8	534,1	540,4	546,7	559,3	571,9	584,5	597,1	609,7	717,9
-	-	620,1	627,1	634,1	641,1	648,1	662,0	676,0	690,0	703,9	717,9	731,9

VALOR NOMINAL DEL ESFUERZO DE CORTE PARA H-30 EN VIVIENDA (200kg/m²)

Tabla N° IV.a – Valor nominal del esfuerzo de corte, V_u/ϕ [t] para edificios de viviendas, en el perímetro crítico y para hormigón H-30.

	q_v vivienda	d	h	luz en x	dim. Min. de columnas	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5					
						[kg/m ²]	[cm]	[cm]	[m]	[m]	0,20	0,20	0,23	0,25	0,28	0,30	0,33
losa maciza	1112,0	12,5	16	3,5	0,20	18,10	20,70	23,29	27,27	30,00	25,42	28,84					
				4,0	0,20	20,70	23,66	26,62	31,18	34,29	29,07	32,97					
				4,5	0,23	23,29	26,62	29,95	35,07	38,58	32,70	37,09					
	1172,0	14,5	18	5,0	0,25	27,27	31,18	35,07	38,97	42,87	36,33	41,21					
				5,5	0,28	30,00	34,29	38,58	42,87	47,15	39,96	45,33					
losa alivianada	910,6	16,5	20	6,0	0,30	25,42	29,07	32,70	36,33	39,96	43,60	49,45					
	953,4	21,5	25	6,5	0,33	28,84	32,97	37,09	41,21	45,33	49,45	53,58					
				7,0	0,35	31,06	35,51	39,94	44,38	48,82	53,26	57,70					
				7,5	0,38	-	38,04	42,80	47,55	52,31	57,06	61,82					
	996,3	26,5	30	8,0	0,40	-	42,40	47,70	53,00	58,30	63,60	68,90					
				8,5	0,43	-	-	50,68	56,32	61,95	67,58	73,21					
				9,0	0,45	-	-	53,66	59,63	65,59	71,55	77,52					
	1039,1	31,5	35	9,5	0,48	-	-	-	65,65	72,21	78,78	85,34					
				10,0	0,50	-	-	-	69,10	76,01	82,92	89,83					
	1082,0	36,5	40	11,0	0,55	-	-	-	-	87,06	94,98	102,89					
				12,0	0,60	-	-	-	-	-	103,61	112,25					
	1182,0	41,5	45	13,0	0,65	-	-	-	-	-	-	132,84					
	1262,8	46,5	50	14,0	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-				
				15,0	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	1382,0	51,5	55	16,0	0,80	-	-	-	-	-	-	-					

Para determinar de manera simple el valor de esfuerzo de corte que solicita al perímetro crítico, y sabiendo que este valor depende de las cargas a resistir, se proponen dos tablas:

• Sobrecarga en viviendas (200kg/m²)

• Sobrecarga en oficinas, comercios o escuelas (400kg/m²)

El valor encontrado en la intersección de las distancias entre columnas, es el valor nominal de esfuerzo de corte expresado en toneladas.

luz en y [m]												
7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0
dimensión mínima de columnas [m]												
0,35	0,38	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
valor nominal del esfuerzo de corte $V_u/\phi [t]$ (en viviendas)												
31,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35,51	38,04	42,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39,94	42,80	47,70	50,68	53,66	-	-	-	-	-	-	-	-
44,38	47,55	53,00	56,32	59,63	65,65	69,10	-	-	-	-	-	-
48,82	52,31	58,30	61,95	65,59	72,21	76,01	87,06	-	-	-	-	-
53,26	57,06	63,60	67,58	71,55	78,78	82,92	94,98	103,61	-	-	-	-
57,70	61,82	68,90	73,21	77,52	85,34	89,83	102,89	112,25	132,84	-	-	-
62,13	66,57	74,20	78,84	83,48	91,91	96,74	110,81	120,88	143,06	164,60	-	-
66,57	71,33	79,50	84,47	89,44	98,47	103,65	118,72	129,52	153,28	176,35	188,95	-
74,20	79,50	84,80	90,10	95,40	105,04	110,56	126,64	138,15	163,49	188,11	201,55	235,27
78,84	84,47	90,10	95,74	101,37	111,60	117,48	134,55	146,78	173,71	199,87	214,14	249,98
83,48	89,44	95,40	101,37	107,33	118,17	124,39	142,47	155,42	183,93	211,62	226,74	264,68
91,91	98,47	105,04	111,60	118,17	124,73	131,30	150,38	164,05	194,15	223,38	239,34	279,39
96,74	103,65	110,56	117,48	124,39	131,30	138,21	158,30	172,69	204,37	235,14	251,93	294,09
110,81	118,72	126,64	134,55	142,47	150,38	158,30	174,13	189,96	224,80	258,65	277,13	323,50
120,88	129,52	138,15	146,78	155,42	164,05	172,69	189,96	207,22	245,24	282,16	302,32	352,91
143,06	153,28	163,49	173,71	183,93	194,15	204,37	224,80	245,24	265,68	305,68	327,51	382,32
164,60	176,35	188,11	199,87	211,62	223,38	235,14	258,65	282,16	305,68	329,19	352,71	411,73
-	188,95	201,55	214,14	226,74	239,34	251,93	277,13	302,32	327,51	352,71	377,90	441,13
-	-	235,27	249,98	264,68	279,39	294,09	323,50	352,91	382,32	411,73	441,13	470,54

VALOR NOMINAL DEL ESFUERZO DE CORTE PARA H-30 Y PARA CARGA DE COMERCIO (400kg/m²).

Tabla N° IV.b – Valor nominal del esfuerzo de corte, V_u/ϕ [t] para edificios de oficinas, comercios y escuelas, en el perímetro crítico y para hormigón H-30

	q_u of/com/esc	d	h	luz en x	dim. Min. de columnas	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5					
						[kg/m²]	[cm]	[cm]	[m]	[m]	0,20	0,20	0,23	0,25	0,28	0,30	0,33
losa maciza	1432,0	12,5	16	3,5	0,20	23,31	26,65	29,99	34,71	38,19	34,36	38,52					
				4,0	0,20	26,65	30,47	34,28	39,69	43,66	39,28	44,04					
				4,5	0,23	29,99	34,28	38,57	44,65	49,11	44,19	49,54					
	1492,0	14,5	18	5,0	0,25	34,71	39,69	44,65	49,61	54,57	49,10	55,04					
				5,5	0,28	38,19	43,66	49,11	54,57	60,03	54,01	60,55					
				6,0	0,30	34,36	39,28	44,19	49,10	54,01	58,92	66,05					
losa alivianada	1230,6	16,5	20	6,5	0,33	38,52	44,04	49,54	55,04	60,55	66,05	71,56					
				7,0	0,35	41,48	47,42	53,35	59,28	65,21	71,13	77,06					
				7,5	0,38	-	50,81	57,16	63,51	69,86	76,21	82,57					
	1316,3	26,5	30	8,0	0,40	-	56,02	63,02	70,03	77,03	84,03	91,03					
				8,5	0,43	-	-	66,96	74,40	81,84	89,28	96,72					
				9,0	0,45	-	-	70,90	78,78	86,66	94,54	102,41					
	1359,1	31,5	35	9,5	0,48	-	-	-	85,86	94,45	103,04	111,62					
				10,0	0,50	-	-	-	90,38	99,42	108,46	117,50					
	1402,0	36,5	40	11,0	0,55	-	-	-	-	112,81	123,07	133,32					
				12,0	0,60	-	-	-	-	-	134,26	145,44					
	1502,0	41,5	45	13,0	0,65	-	-	-	-	-	-	168,80					
	1582,8	46,5	50	14,0	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-				
15,0				0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1702,0	51,5	55	16,0	0,80	-	-	-	-	-	-	-						

luz en y [m]												
7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0
dimensión mínima de columnas [m]												
0,35	0,38	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
valor nominal del esfuerzo de corte $V_u/\phi[t]$ (en oficinas/comercios/escuelas)												
41,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47,42	50,81	56,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53,35	57,16	63,02	66,96	70,90	-	-	-	-	-	-	-	-
59,28	63,51	70,03	74,40	78,78	85,86	90,38	-	-	-	-	-	-
65,21	69,86	77,03	81,84	86,66	94,45	99,42	112,81	-	-	-	-	-
71,13	76,21	84,03	89,28	94,54	103,04	108,46	123,07	134,26	-	-	-	-
77,06	82,57	91,03	96,72	102,41	111,62	117,50	133,32	145,44	168,80	-	-	-
82,99	88,92	98,04	104,16	110,29	120,21	126,54	143,58	156,63	181,79	206,31	-	-
88,92	95,27	105,04	111,60	118,17	128,80	135,57	153,83	167,82	194,77	221,04	236,83	-
98,04	105,04	112,04	119,04	126,05	137,38	144,61	164,09	179,01	207,76	235,78	252,62	289,75
104,16	111,60	119,04	126,49	133,93	145,97	153,65	174,35	190,20	220,74	250,51	268,41	307,86
110,29	118,17	126,05	133,93	141,80	154,55	162,69	184,60	201,38	233,73	265,25	284,20	325,97
120,21	128,80	137,38	145,97	154,55	163,14	171,73	194,86	212,57	246,71	279,99	299,98	344,08
126,54	135,57	144,61	153,65	162,69	171,73	180,77	205,11	223,76	259,70	294,72	315,77	362,19
143,58	153,83	164,09	174,35	184,60	194,86	205,11	225,62	246,14	285,67	324,19	347,35	398,40
156,63	167,82	179,01	190,20	201,38	212,57	223,76	246,14	268,51	311,63	353,67	378,93	434,62
181,79	194,77	207,76	220,74	233,73	246,71	259,70	285,67	311,63	337,60	383,14	410,50	470,84
206,31	221,04	235,78	250,51	265,25	279,99	294,72	324,19	353,67	383,14	412,61	442,08	507,06
-	236,83	252,62	268,41	284,20	299,98	315,77	347,35	378,93	410,50	442,08	473,66	543,28
-	-	289,75	307,86	325,97	344,08	362,19	398,40	434,62	470,84	507,06	543,28	579,50