

4. Distancia admisible entre apoyos

4.1 Introducción

Los diferentes modelos de chapa, pueden trabajar (desde el punto de vista estructural) de muchas maneras; por ejemplo: como viga apoyada (caso más usual), como bóveda con extremos impedidos, formando parte de un elemento estructural, etc. En esta sección no se tratan todas las diferentes formas en que puede trabajar la chapa, solo se tratará el caso más usual: trabajando como viga apoyada. Por dudas o consultas respecto a otras configuraciones, siempre estará accesible nuestro departamento técnico.

Las chapas trabajando como viga apoyada, aplicándoles las cargas usuales (viento, tránsito durante el montaje, etc.), están sometidas a flexión. Por tanto deben ser planas o cuasi-planas, y en caso de ser curvas, deben mantener su resistencia a la flexión.

Las tablas presentadas más adelante suministran la distancia entre apoyos máxima admisible en función de la carga uniforme y el espesor de chapa. Las cargas uniformes surgen de integrar cargas de viento, peso propio de la chapa o cualquier otra carga uniforme existente. **No se han tenido en cuenta las posibles cargas concentradas que pueden surgir debido al tránsito de personas sobre las chapas durante el montaje y/o mantenimiento.** Para cada modelo de chapa se presentan 2 tablas, una para el caso de la chapa en 2 apoyos y otra para el caso en que la chapa se disponga sobre más de 2 apoyos con separación entre apoyos uniforme. Si bien cada cantidad de apoyos arroja resultados diferentes, para 3 o más apoyos los resultados no difieren entre sí de manera importante, y se han resumido todos esos casos en una sola tabla.

Para el cálculo presentado en las tablas se toman las siguientes restricciones:

$$\Rightarrow \frac{\text{flecha máxima}}{\text{luz}} \leq \frac{1}{200} \quad \text{para BC18, BC35 y BCC420}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{flecha máxima}}{\text{luz}} \leq \frac{1}{150} \quad \text{para BC700 y BC800}$$

$$\Rightarrow \text{Tensión máxima} \begin{cases} \leq 1750 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} & \text{para las chapas de acero revestido} \\ \leq 1000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} & \text{para las chapas de aluminio} \end{cases}$$

4.2 Presiones de viento

En la aplicación de las chapas en techos y paredes, usualmente las cargas más importantes son las presiones de viento. Como información orientativa se han determinado estas presiones para 4 situaciones usuales, basándose en la norma *UNIT 50:84 – Acción del viento sobre construcciones (2º Revisión – Edición 1994-08-12)*.

IMPORTANTE: El uso de esta información no exime de la necesidad de consultar técnicos adecuados para el dimensionado de la chapa y la estructura necesaria.

Ubicación	Rugosidad	Presión
Faja costera	Rugosidad I	135 Kg/m ²
	Rugosidad II	100 Kg/m ²
Zona interior	Rugosidad I	
	Rugosidad II	75 Kg/m ²

Nota 4-1: Para las presiones calculadas en la Tabla 4-1 se ha asumido además que:

Coeficiente de forma total (acción interior más exterior) $C_t=1.3$. Quedan excluidas situaciones de borde o cualquier otra en que $C_t \geq 1.3$

Altura menor o igual a 5 metros (tomados según apartado 6.2.4 de la norma UNIT 50:84)

Factor topográfico normal, $K_t=1$, por tanto quedan excluidas edificaciones muy expuestas ($K_t=1.1$) como cimas de acantilados, valles muy estrechos donde el viento se encajona, etc..

Factor de dimensiones K_d para áreas menores o iguales a 10 m^2

Nota 4-2: Faja costera: son todos los lugares ubicados a una distancia menor a 25 kilómetros de cualquier punto de los márgenes del Río Uruguay, Río de la Plata o de la costa atlántica. Zona interior: son todos los lugares ubicados en el resto del territorio nacional.

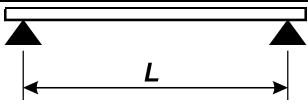

Nota 4-3: Las situaciones de rugosidad se refieren a la rugosidad del terreno, factor que influye en las velocidades de viento posibles. Basándose en la norma UNIT 50:84, las rugosidades I y II cubren los siguientes casos:

Rugosidad I – Terreno abierto y a nivel, sin obstrucciones. Superficies de agua y faja costera en un ancho de 1 km. Aeropuertos, granjas extensas sin cercos.

Rugosidad II – Terreno plano o poco ondulado con obstrucciones bajas como setos o muros, árboles y edificaciones eventuales (altura media alrededor de 2 m)

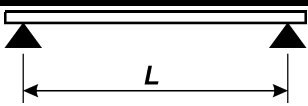
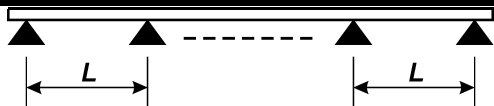
4.3 Tablas de distancias admisibles entre apoyos

Trapezoidal - BC 35 – Acero revestido

		 2 apoyos					 3 o más apoyos				
		Espesores (mm)					Espesores (mm)				
		0.40	0.45	0.50	0.56	0.70	0.40	0.45	0.50	0.56	0.70
Carga uniforme (Kg/m ²)	40	2.60	2.70	2.80	2.91	3.13	3.21	3.34	3.46	3.59	3.87
	50	2.41	2.51	2.60	2.70	2.91	2.98	3.10	3.21	3.34	3.59
	60	2.27	2.36	2.45	2.54	2.74	2.81	2.92	3.02	3.14	3.38
	75	2.11	2.19	2.27	2.36	2.54	2.60	2.71	2.81	2.91	3.14
	90	1.98	2.06	2.14	2.22	2.39	2.42	2.55	2.64	2.74	2.95
	100	1.91	1.99	2.06	2.14	2.31	2.29	2.43	2.55	2.65	2.85
	120	1.80	1.87	1.94	2.02	2.17	2.09	2.22	2.34	2.48	2.68
	135	1.73	1.80	1.87	1.94	2.09	1.97	2.09	2.21	2.33	2.58
	140	1.71	1.78	1.84	1.91	2.06	1.94	2.06	2.17	2.29	2.55
	160	1.64	1.70	1.76	1.83	1.97	1.81	1.92	2.03	2.14	2.40
	180	1.57	1.64	1.70	1.76	1.90	1.71	1.81	1.91	2.02	2.26
	200	1.52	1.58	1.64	1.70	1.83	1.62	1.72	1.81	1.92	2.14
250	1.41	1.47	1.52	1.58	1.70	1.45	1.54	1.62	1.72	1.92	
300	1.32	1.38	1.43	1.49	1.60	1.32	1.40	1.48	1.57	1.75	

Trapezoidal - BC 35 - Aluminio

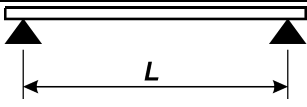
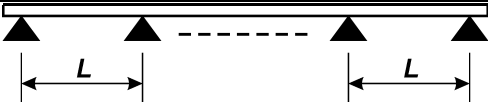
NOVEDAD

		 2 apoyos			 3 o más apoyos		
		Espesores (mm)			Espesores (mm)		
		0.60	0.80	1.00	0.60	0.80	1.00
Carga uniforme (Kg/m ²)	40	2.07	2.27	2.45	2.55	2.81	3.03
	50	1.92	2.11	2.27	2.37	2.61	2.81
	60	1.80	1.99	2.14	2.23	2.45	2.64
	75	1.68	1.84	1.99	2.07	2.28	2.45
	90	1.58	1.74	1.87	1.95	2.14	2.31
	100	1.52	1.68	1.80	1.88	2.07	2.23
	120	1.43	1.58	1.70	1.77	1.95	2.10
	135	1.38	1.52	1.63	1.70	1.87	2.02
	140	1.36	1.50	1.61	1.68	1.85	1.99
	160	1.30	1.43	1.54	1.61	1.77	1.91
	180	1.25	1.38	1.48	1.55	1.70	1.83
	200	1.21	1.33	1.43	1.49	1.64	1.77
250	1.12	1.23	1.33	1.34	1.53	1.64	
300	1.06	1.16	1.25	1.23	1.42	1.55	

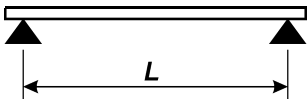
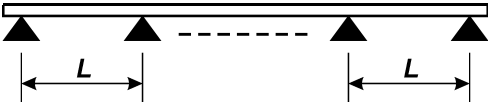
Nota 4-4: Las distancias admisibles entre apoyos indicadas en las tablas, están en metros.

Nota 4-5: Los valores en fondo blanco corresponden a las distancias en las cuales la restricción es la tensión máxima, los demás corresponden a las distancias en las cuales la restricción es la flecha máxima.

Sinusoidal - BC 18 – Acero revestido

		 2 apoyos					 3 o más apoyos				
		Espesores (mm)					Espesores (mm)				
		0.40	0.45	0.50	0.56	0.70	0.40	0.45	0.50	0.56	0.70
Carga uniforme (kg/m ²)	40	1.55	1.61	1.67	1.73	1.87	1.91	1.99	2.06	2.14	2.31
	50	1.44	1.49	1.55	1.61	1.73	1.78	1.85	1.91	1.99	2.14
	60	1.35	1.41	1.46	1.51	1.63	1.67	1.74	1.80	1.87	2.01
	75	1.26	1.31	1.35	1.40	1.51	1.55	1.61	1.67	1.74	1.87
	90	1.18	1.23	1.27	1.32	1.42	1.46	1.52	1.57	1.63	1.76
	100	1.14	1.19	1.23	1.28	1.37	1.41	1.47	1.52	1.58	1.70
	120	1.07	1.12	1.16	1.20	1.29	1.33	1.38	1.43	1.48	1.60
	135	1.03	1.07	1.11	1.15	1.24	1.28	1.33	1.37	1.43	1.54
	140	1.02	1.06	1.10	1.14	1.23	1.26	1.31	1.36	1.41	1.52
	160	0.98	1.01	1.05	1.09	1.18	1.21	1.25	1.30	1.35	1.45
	180	0.94	0.98	1.01	1.05	1.13	1.16	1.21	1.25	1.30	1.40
	200	0.91	0.94	0.98	1.01	1.09	1.12	1.16	1.21	1.25	1.35
250	0.84	0.87	0.91	0.94	1.01	1.04	1.08	1.12	1.16	1.25	
300	0.79	0.82	0.85	0.88	0.95	0.98	1.02	1.05	1.09	1.18	

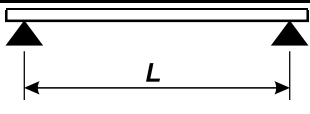

Sinusoidal - BC 18 - Aluminio

		 2 apoyos			 3 o más apoyos		
		Espesores (mm)			Espesores (mm)		
		0.60	0.80	1.00	0.60	0.80	1.00
Carga uniforme (kg/m ²)	40	1.23	1.35	1.46	1.52	1.67	1.80
	50	1.14	1.26	1.35	1.41	1.55	1.67
	60	1.07	1.18	1.27	1.33	1.46	1.57
	75	1.00	1.10	1.18	1.23	1.36	1.46
	90	0.94	1.03	1.11	1.16	1.28	1.38
	100	0.91	1.00	1.07	1.12	1.23	1.33
	120	0.85	0.94	1.01	1.05	1.16	1.25
	135	0.82	0.90	0.97	1.01	1.12	1.20
	140	0.81	0.89	0.96	1.00	1.10	1.19
	160	0.78	0.85	0.92	0.96	1.05	1.14
	180	0.75	0.82	0.88	0.92	1.01	1.09
	200	0.72	0.79	0.85	0.89	0.98	1.05
250	0.67	0.74	0.79	0.83	0.91	0.98	
300	0.63	0.69	0.75	0.78	0.85	0.92	

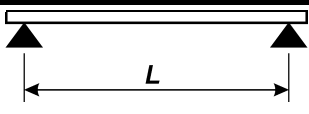

Nota 4-4: Las distancias admisibles entre apoyos indicadas en las tablas, están en metros.

Nota 4-5: Los valores en fondo blanco corresponden a las distancias en las cuales la restricción es la tensión máxima, los demás corresponden a las distancias en las cuales la restricción es la flecha máxima.

Autoportante - BC 700 – Acero revestido

		 2 apoyos		 3 o más apoyos	
		Espesores (mm)		Espesores (mm)	
		0.70	1.00	0.70	1.00
Carga uniforme (Kg/m ²)	40	10.93	12.31	13.51	15.21
	50	10.15	11.43	12.54	14.12
	60	9.55	10.75	11.80	13.29
	75	8.86	9.98	10.63	12.34
	90	8.34	9.39	9.70	11.59
	100	8.05	9.07	9.20	11.00
	120	7.58	8.54	8.40	10.04
	135	7.29	8.21	7.92	9.47
	140	7.2	8.11	7.78	9.30
	160	6.89	7.75	7.27	8.69
	180	6.62	7.46	6.86	8.20
	200	6.39	7.20	6.51	7.78
250	5.82	6.68	5.82	6.96	
300	5.31	6.29	5.31	6.35	

Autoportante – BC 800 – Acero revestido

		 2 apoyos				 3 o más apoyos			
		Espesores (mm)				Espesores (mm)			
		1.11	1.25	1.55	2.00	1.11	1.25	1.55	2.00
Carga uniforme (Kg/m ²)	40	14.62	15.21	16.34	17.79	18.07	18.80	20.19	21.99
	50	13.57	14.12	15.17	16.52	16.77	17.45	18.75	20.41
	60	12.77	13.29	14.28	15.54	15.52	16.42	17.64	19.21
	75	11.86	12.34	13.25	14.43	13.88	14.73	16.38	17.83
	90	11.16	11.61	12.47	13.58	12.67	13.45	14.97	16.78
	100	10.77	11.21	12.04	13.11	12.02	12.76	14.21	16.14
	120	10.14	10.55	11.33	12.34	10.97	11.65	12.97	14.73
	135	9.75	10.14	10.89	11.86	10.35	10.98	12.23	13.89
	140	9.63	10.02	10.76	11.72	10.16	10.78	12.01	13.64
	160	9.21	9.58	10.29	11.21	9.50	10.09	11.23	12.76
	180	8.86	9.21	9.90	10.78	8.96	9.51	10.59	12.03
	200	8.50	8.90	9.56	10.40	8.50	9.02	10.05	11.41
250	7.60	8.07	8.87	9.66	7.60	8.07	8.98	10.21	
300	6.94	7.37	8.20	9.09	6.94	7.37	8.20	9.32	

Nota 4-4: Las distancias admisibles entre apoyos indicadas en las tablas, están en metros.

Nota 4-5: Los valores en fondo blanco corresponden a las distancias en las cuales la restricción es la tensión máxima, los demás corresponden a las distancias en las cuales la restricción es la flecha máxima.