

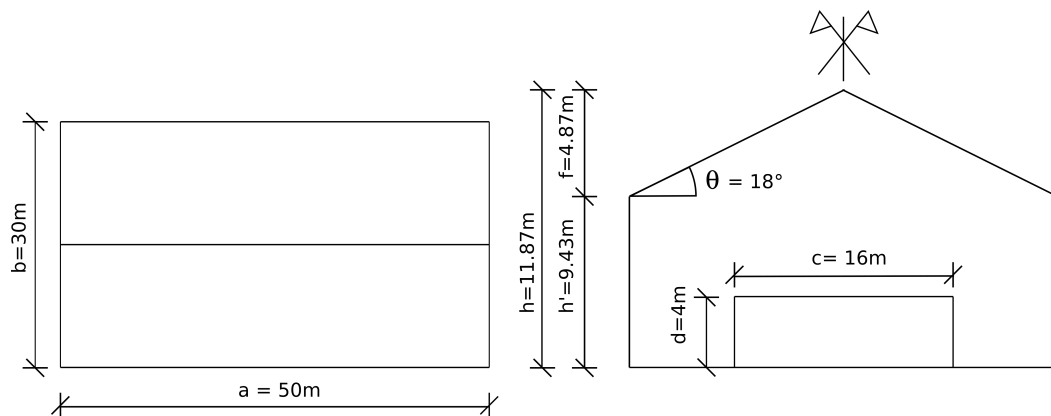
T.P.N°3:Acción del Viento CIRSOC 102/205

1. Hallar las acciones del viento de la estructura del TPN°2 para el sistema principal resistente a las fuerzas del viento (SPRVF) y además de los componentes y revestimientos (C&R) según CIRSOC 102/05.

Solución Ejercicio 1

1. Descripción y datos del problema

- Tipo de estructura: Hangar de aviones.
- Ubicación: Comodoro Rivadavia - Zona Costera.
- Tipo de entorno: Abierto.
- Dimensiones de la planta: 30m x 50m.
- Altura del alero: 7m.
- Altura de cumbrera: 11.87m.
- Altura media: $(\text{Altura del alero} + \text{Altura de cumbrera})/2 = 9.43\text{m}$
- Pendiente $\theta : 18^\circ$



2. Exposición y clasificación del edificio

El edificio se localiza en la localidad de Comodoro Rivadavia, a 100 metros de la zona costera, correspondiéndole la categoría de exposición D.

Su función es el almacenamiento de aeronaves, por lo cual no es factible que lo ocupen 300 personas al mismo tiempo, se considera apropiada la categoría II (Tabla 1), de la cual obtenemos el factor de importancia $I=1$.

Categoría	Factor de Importancia
I	0.87
II	1.00
III	1.15
IV	1.15

3. Velocidad básica de diseño y factor de direccionalidad

La velocidad básica del viento se elige según la figura 1B. A la ciudad de Comodoro Rivadavia le corresponde el valor $V_0 = 67,5 \frac{m}{s}$

El edificio es un sistema principal resistente a la fuerza del viento, por lo tanto el coeficiente de direccionalidad es $K_d = 0,85$

4. Presión dinámica

Las presiones dinámicas se calculan con la expresión:

$$q_z = 0,613 \cdot K_Z \cdot K_{ZT} \cdot K_d \cdot I \cdot V_0^2$$

q_z = presión dinámica para cada altura

0,613 = factor de transformación

K_Z = coeficiente de presión dinámica

$K_{ZT} = 1$ factor topográfico, terreno plano

$K_d = 0,85$ factor de direccionalidad

$I = 1$ factor de importancia

$$V_0^2 = \left(67,5 \frac{m}{s}\right)^2 \text{ coeficiente de presión dinámica}$$

$$q_z = 0,613 \cdot K_Z \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot \left(67,5 \frac{m}{s}\right)^2$$

A continuación construimos la siguiente tabla para obtener las presiones dinámicas a diferentes alturas.

Altura (m)	K_Z	$q_z \frac{N}{m^2}$
0 a 5	1.05	2492.73
6	1.08	2563.95
h alero = 7	1.10	2611.43
h media = 9.43	1.16	2753.87
10	1.18	2801.36
h cumbrera = 11.87	1.21	2872.58

Los coeficientes K_Z se obtienen de la tabla 5 con la categoría de exposición D y casos 1 y 2 para cada altura sobre el nivel del terreno, los valores intermedios se interpolan.

5. Presión de viento de diseño

Determinamos dicha carga para cada altura y para viento a barlovento y sotavento.

$$p = q \cdot G \cdot C_p - q_i \cdot (GC_{pi})$$

$q = q_z$ para pared a barlovento a la altura z sobre el terreno.

$q = q_h$ para pared a sotavento, paredes laterales y cubierta, evaluada a la altura media de cubiertas.

$q_i = q_z$ para la evaluación de la presión interna positiva en edificios parcialmente cerrados, donde q_i es la presión interna.

$G = 0,85$

C_p = es el coeficiente de presión externa, que se obtiene de la figura 3.

GC_{pi} = es el coeficiente de presión interna, que se obtiene de la tabla 7.

6. Coefficiente de presión interno GCpi

De la tabla 7 se obtienen los valores de GCpi según la clasificación de cerramientos.

- ¿Es abierto?

$$A_0 = 16m \cdot 4m = 64m^2$$

$$A_g = 30m \cdot 7m + \frac{1}{2} \cdot 30m \cdot 4,87m = 283,05m^2$$

$$A_0 \geq 0,80 \cdot A_g$$

$$64m^2 \geq 0,80 \cdot 283,05m^2$$

$$64m^2 \geq 226,44m^2 \Rightarrow \text{No verifica}$$

- ¿Es parcialmente cerrado?

$$A_0 \geq 1,10 \cdot A_{0i}$$

$$64m^2 \geq 1,10 \cdot 0m^2$$

$$64m^2 \geq 0m^2 \Rightarrow \text{Verifica}$$

$$A_0 > 0,40m^2$$

$$64m^2 > 0,40m^2 \Rightarrow \text{Verifica}$$

$$A_0 > 0,01 \cdot A_g$$

$$64m^2 > 0,01 \cdot 283,05m^2$$

$$64m^2 > 2,83m^2 \Rightarrow \text{Verifica}$$

A_{gi} = Sumatoria de áreas de paredes y cubierta, no incluyendo A_g

A_g es la pared asociada con la abertura A_0

$$A_{gi} = 283,05m^2 + 2 \cdot (50m \cdot 7m) + 2 \cdot (50m \cdot 15,77m) = 2560m^2$$

$$\frac{A_0}{A_{gi}} \leq 0,20$$

$$\frac{64m^2}{2560m^2} \leq 0,20$$

$$0,024 \leq 0,20 \Rightarrow \text{Verifica}$$

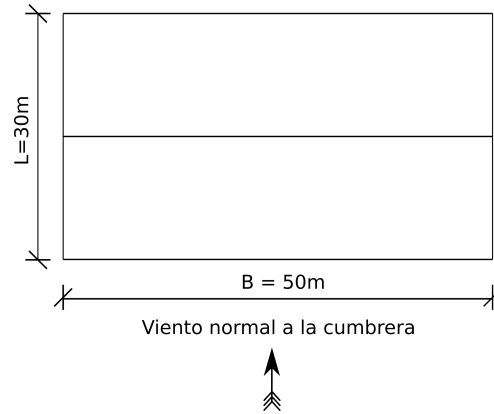
\Rightarrow Entonces el edificio es Parcialmente cerrado y de la tabla 7 tenemos

$$\text{GCpi} = \pm 0,55$$

Clasificación de Cerramiento	GCpi
Edificios Abiertos	0.0
Edificios Parcialmente Cerrados	$\pm 0,55$
Edificios Cerrados	$\pm 0,18$

7. Coeficiente de presión externa C_p

- Viento \perp normal a la cumbrera

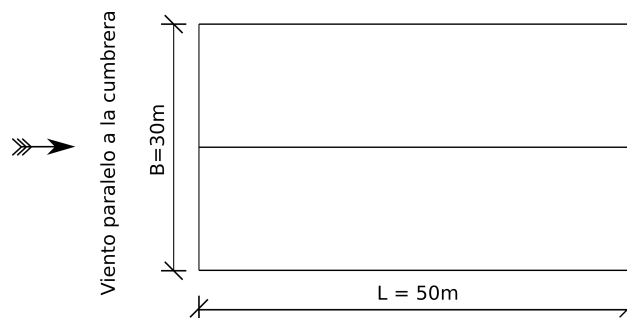


$$\left. \begin{aligned} \frac{L}{B} &= \frac{30m}{50m} = 0,6 \\ \frac{h_{media}}{L} &= \frac{9,43m}{30m} = 0,314 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{Entrando en la Figura 3 e interpolando}$$

Paredes	C_p
Barlovento	0.8
Sotavento	-0.5
Laterales	-0.7

Cubiertas $\theta = 18^\circ$	C_p
Barlovento	-0.41
	+0.09
Sotavento	-0.56

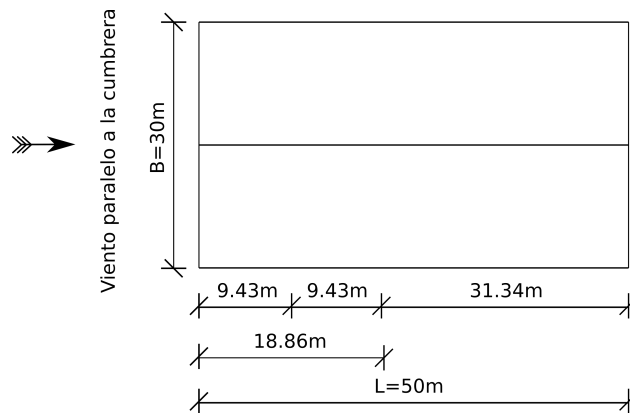
- Viento \parallel paralelo a la cumbrera



$$\left. \begin{aligned} \frac{L}{B} &= \frac{50m}{30m} = 1,66 \\ \frac{h_{media}}{L} &= \frac{9,43m}{50m} = 0,18 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{Entrando en la Figura 3 e interpolando}$$

Paredes	Cp
Barlovento	0.8
Sotavento	-0.37
Laterales	-0.7

Cubiertas	Cp
0 a hmedia → 0 a 9.43m	-0.9
hmedia a 2 · hmedia → 9.43m a 18.86m	-0.5
> 2 · hmedia → >18.86m	-0.3



8. Presiones netas sobre el sistema principal resistente a la fuerza del viento

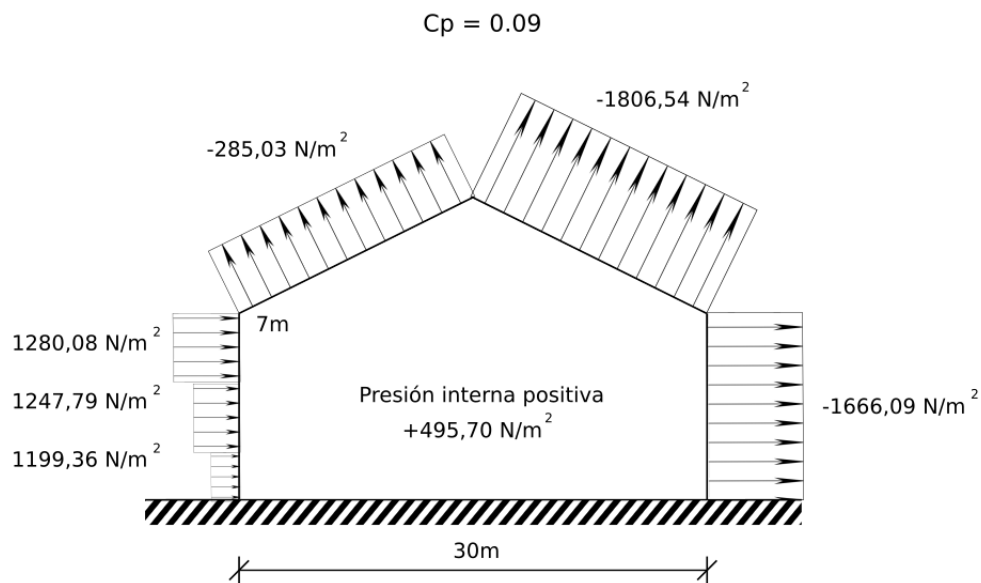
■ Viento \perp normal a la cumbrera - Portón Cerrado

Superficie	z	q	Cp	qGCp	qi	+GCpi	-GCpi	qGCp-qi(+GCpi)	qGCp-qi(-GCpi)
Pared a Barlovento	0-5	2492,73	0,8	1695,06	2753,87	0,18	-0,18	1199,36	2190,75
	6	2563,95	0,8	1743,49	2753,87	0,18	-0,18	1247,79	2239,18
	7	2611,43	0,8	1775,77	2753,87	0,18	-0,18	1280,08	2271,47
Pared a Sotavento	Todas	2753,87	-0,5	-1170,39	2753,87	0,18	-0,18	-1666,09	-674,70
Paredes Laterales	Todas	2753,87	-0,7	-1638,55	2753,87	0,18	-0,18	-2134,25	-1142,86
Cubierta a barlovento		2753,87	-0,41	-959,72	2753,87	0,18	-0,18	-1455,42	-464,03
		2753,87	0,09	210,67	2753,87	0,18	-0,18	-285,03	706,37
Cubierta a Sotavento		2753,87	-0,56	-1310,84	2753,87	0,18	-0,18	-1806,54	-815,15

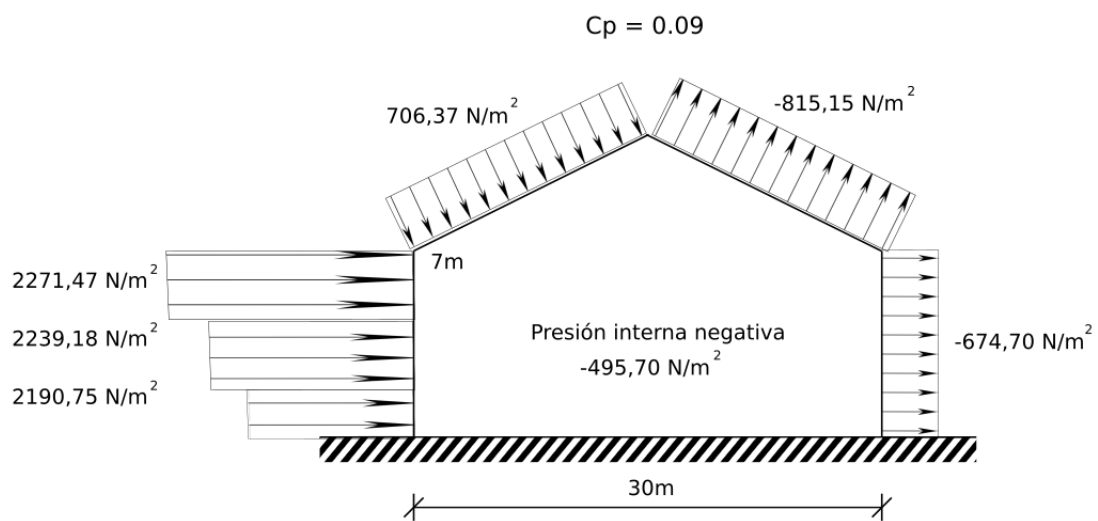
$$q_i \cdot GCpi = 2753,87 \frac{N}{m^2} \cdot 0,18 = 495,70 \frac{N}{m^2} \quad \text{Presión interna positiva}$$

$$q_i \cdot -GCpi = 2753,87 \frac{N}{m^2} \cdot -0,18 = -495,70 \frac{N}{m^2} \quad \text{Presión interna negativa}$$

Presión interna positiva y cubierta a barlovento con coeficiente $C_p=0.09$



Presión interna negativa y cubierta a barlovento con coeficiente $C_p=0.09$



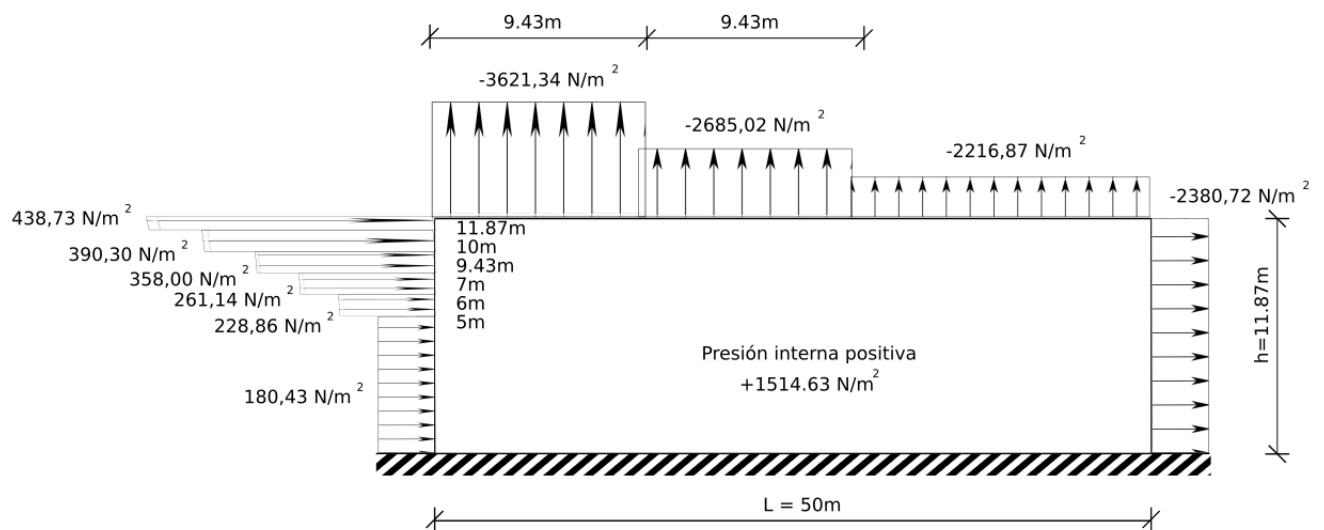
■ Viento || paralelo a la cumbrera - Portón Abierto

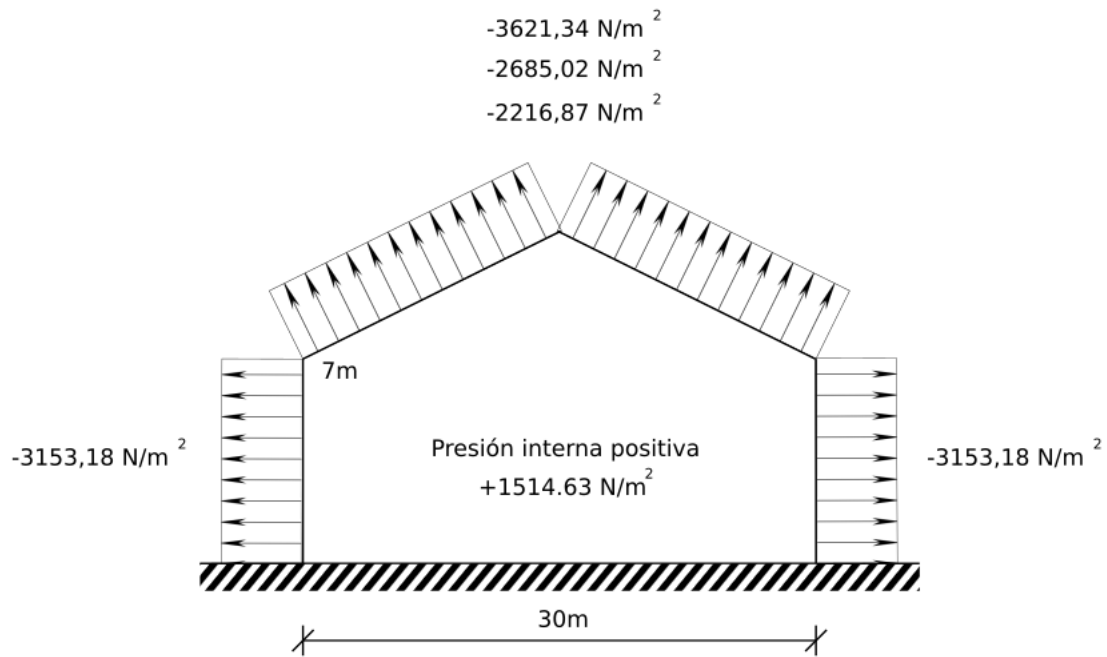
Superficie	z	q	Cp	qGCp	qi	+GCpi	-GCpi	qGCp-qi(+GCpi)	qGCp-qi(-GCpi)
Pared a Barlovento	0-5	2492,73	0,8	1695,06	2753,87	0,55	-0,55	180,43	3209,68
	6	2563,95	0,8	1743,49	2753,87	0,55	-0,55	228,86	3258,11
	7	2611,43	0,8	1775,77	2753,87	0,55	-0,55	261,14	3290,40
	9,43	2753,87	0,8	1872,63	2753,87	0,55	-0,55	358,00	3387,26
	10	2801,36	0,8	1904,92	2753,87	0,55	-0,55	390,30	3419,55
	11,87	2872,58	0,8	1953,35	2753,87	0,55	-0,55	438,73	3467,98
Pared a Sotavento	Todas	2753,87	-0,37	-866,09	2753,87	0,55	-0,55	-2380,72	648,54
Paredes Laterales	Todas	2753,87	-0,7	-1638,55	2753,87	0,55	-0,55	-3153,18	-123,92
Cubierta	0 a hmedia	2753,87	-0,9	-2106,71	2753,87	0,55	-0,55	-3621,34	-592,08
	hmedia a 2.hmedia	2753,87	-0,5	-1170,39	2753,87	0,55	-0,55	-2685,02	344,23
	>2.hmedia	2753,87	-0,3	-702,24	2753,87	0,55	-0,55	-2216,87	812,39

$$q_i \cdot GCpi = 2753,87 \frac{N}{m^2} \cdot 0,55 = 1514,63 \frac{N}{m^2} \quad \text{Presión interna positiva}$$

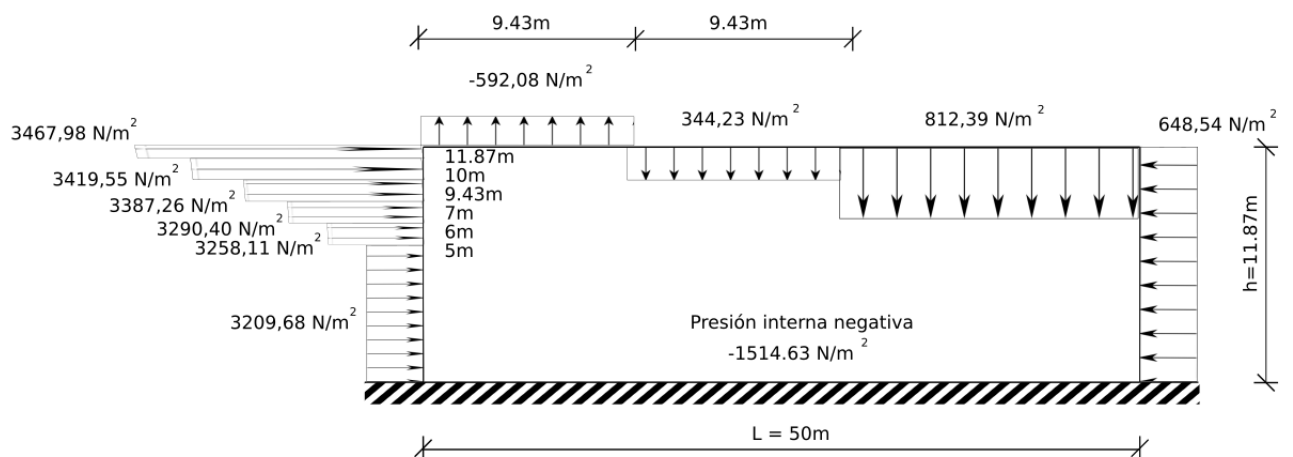
$$q_i \cdot -GCpi = 2753,87 \frac{N}{m^2} \cdot -0,55 = -1514,63 \frac{N}{m^2} \quad \text{Presión interna negativa}$$

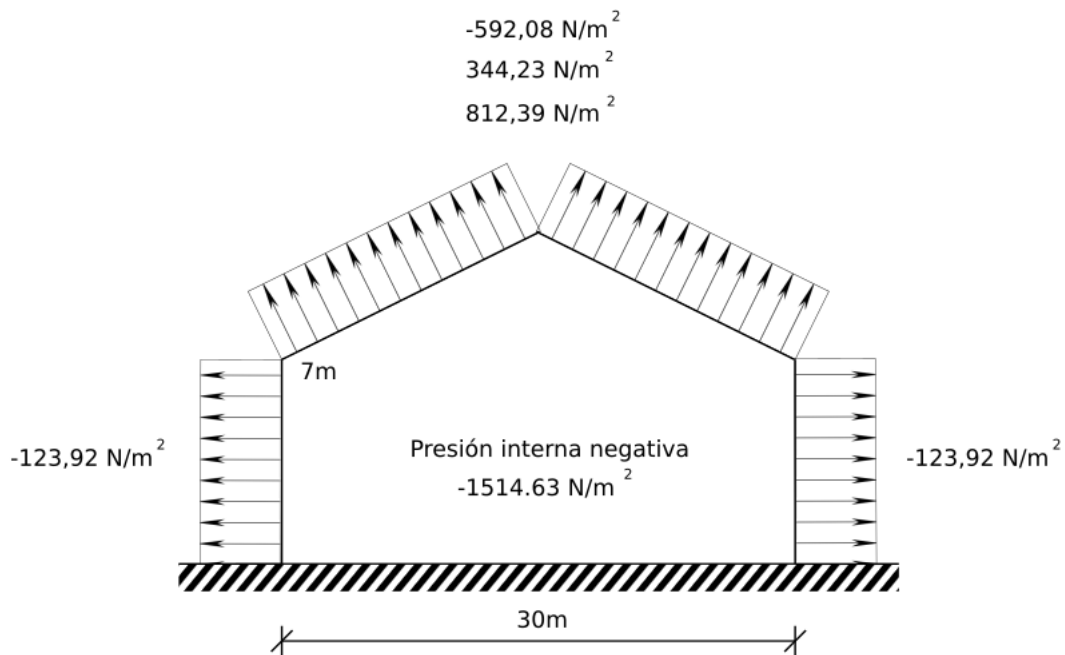
Presión interna positiva.





Presión interna negativa.





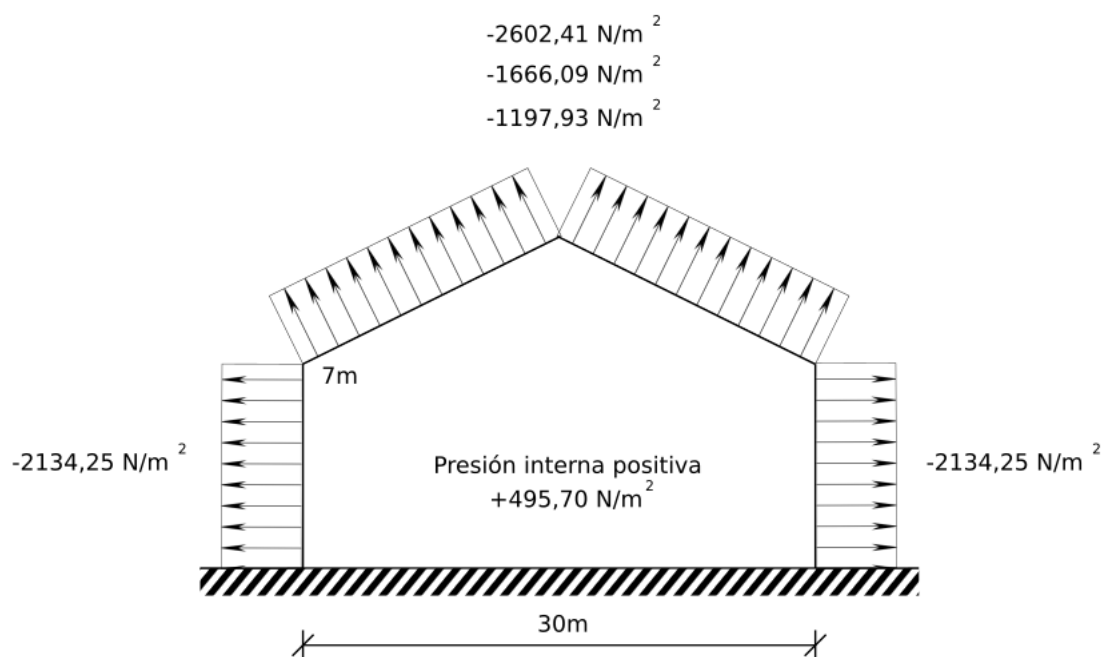
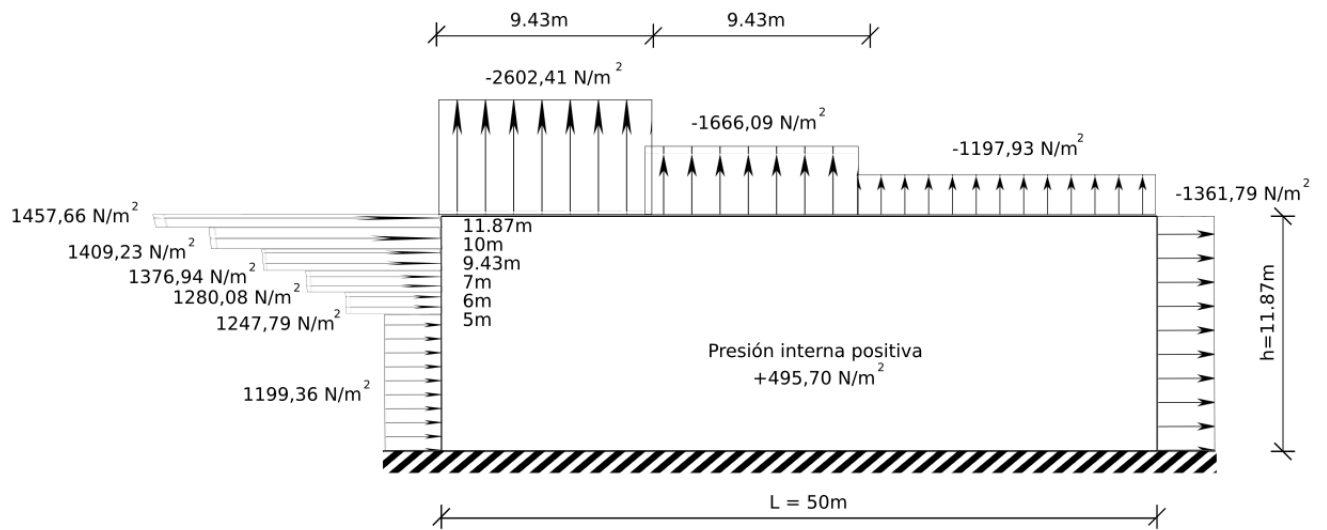
- Viento || paralelo a la cumbrera - Portón Cerrado

Superficie	z	q	Cp	qGCp	qi	+GCpi	-GCpi	qGCp-qi(+GCpi)	qGCp-qi(-GCpi)
Pared a Barlovento	0-5	2492,73	0,8	1695,06	2753,87	0,18	-0,18	1199,36	2190,75
	6	2563,95	0,8	1743,49	2753,87	0,18	-0,18	1247,79	2239,18
	7	2611,43	0,8	1775,77	2753,87	0,18	-0,18	1280,08	2271,47
	9,43	2753,87	0,8	1872,63	2753,87	0,18	-0,18	1376,94	2368,33
	10	2801,36	0,8	1904,92	2753,87	0,18	-0,18	1409,23	2400,62
	11,87	2872,58	0,8	1953,35	2753,87	0,18	-0,18	1457,66	2449,05
Pared a sotavento	Todas	2753,87	-0,37	-866,09	2753,87	0,18	-0,18	-1361,79	-370,40
Paredes Laterales	Todas	2753,87	-0,7	-1638,55	2753,87	0,18	-0,18	-2134,25	-1142,86
Cubierta	0 a hmedia	2753,87	-0,9	-2106,71	2753,87	0,18	-0,18	-2602,41	-1611,01
	hmedia a 2.hmedia	2753,87	-0,5	-1170,39	2753,87	0,18	-0,18	-1666,09	-674,70
	>2.hmedia	2753,87	-0,3	-702,24	2753,87	0,18	-0,18	-1197,93	-206,54

$$q_i \cdot GCpi = 2753,87 \frac{N}{m^2} \cdot 0,18 = 495,70 \frac{N}{m^2} \quad \text{Presión interna positiva}$$

$$q_i \cdot -GCpi = 2753,87 \frac{N}{m^2} \cdot -0,18 = -495,70 \frac{N}{m^2} \quad \text{Presión interna negativa}$$

Presión interna positiva.



Presión interna negativa.

