

1.- ACCIÓN DEL VIENTO.....	2
1.1.- Datos generales.....	2
1.2.- Presión dinámica.....	2
1.2.1.- Factor de exposición.....	3
1.2.2.- Factor topográfico.....	3
1.2.3.- Presión dinámica por planta.....	3
1.3.- Presión de diseño.....	3
1.3.1.- Coeficientes de presión.....	4
1.3.2.- Factor de efecto de ráfaga.....	4
1.3.3.- Presión de diseño por planta.....	5
1.4.- Cargas de viento por planta.....	5



1.- ACCIÓN DEL VIENTO

Norma utilizada: ASCE/SEI 7-05

Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures

Método de cálculo: Procedimiento analítico (ASCE/SEI 7-05, 6.5)

1.1.- Datos generales

Datos del emplazamiento

V: Velocidad básica del viento (ASCE/SEI 7-05, 6.5.4)

V : 67.0 m/s

Categoría de uso (ASCE/SEI 7-05, 6.5.5): Categoría IV

Categoría del terreno (ASCE/SEI 7-05, 6.5.6)

Categoría D

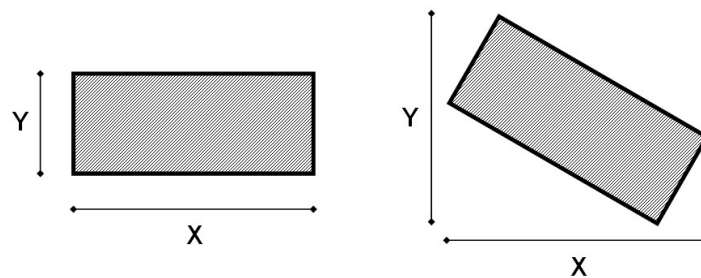
Orografía del terreno (ASCE/SEI 7-05, 6.5.7)

Dirección X [0° - 180°]: Llano

Dirección Y [90° - 270°]: Llano

Anchos de banda

Anchos de banda son las longitudes de la fachada expuesta en dirección perpendicular a la acción del viento.



Planta	Ancho X (m)	Ancho Y (m)
Casetón	2.0	2.0
Cubierta	5.0	5.0
Tercera planta	10.0	10.0
Segunda planta	10.0	10.0
Planta baja	5.0	5.0

Coefficientes de cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

1.2.- Presión dinámica

La presión dinámica q_z , evaluada a la altura z , se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q_z = 0.613 \cdot K_z \cdot K_{zt} \cdot K_d \cdot V^2 \cdot I \quad (\text{ASCE/SEI 7-05, 6.5.10})$$

Parámetros necesarios para la definición de la presión dinámica

V: Velocidad básica del viento (ASCE/SEI 7-05, 6.5.4)

V : 67.0 m/s

I: Factor de importancia (ASCE/SEI 7-05, Tabla 6-1)

I : 1.15

Categoría de uso (ASCE/SEI 7-05, 6.5.5): Categoría IV

K_d : Factor de direccionalidad (ASCE/SEI 7-05, Tabla 6-4)

K_d : 0.85

K_z : Coeficiente de exposición (ASCE/SEI 7-05, 6.5.6.6)

K_{zt} : Factor topográfico (ASCE/SEI 7-05, 6.5.7.2)



Justificación de la acción del viento

Ejemplo práctico de cálculo

Fecha: 21/09/18

1.2.1.- Factor de exposición

K_z : Coeficiente de exposición (ASCE/SEI 7-05, 6.5.6.6)

$$K_z = 2.01 \left(z / z_g \right)^{2/\alpha} \quad 4.6m \leq z \leq z_g$$

$$K_z = 2.01 \left(4.6 / z_g \right)^{2/\alpha} \quad z < 4.6m$$

Constantes de exposición del terreno (ASCE/SEI 7-05, Tabla 6-2)

Dirección	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Exposición	Categoría D	Categoría D	Categoría D	Categoría D
a	11.5	11.5	11.5	11.5
z_g (m)	213.4	213.4	213.4	213.4

Coeficiente de exposición K_z por planta (ASCE/SEI 7-05, Tabla 6-3)

K_z				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Planta baja	1.030	1.030	1.030	1.030
Segunda planta	1.048	1.048	1.048	1.048
Tercera planta	1.133	1.133	1.133	1.133
Cubierta	1.195	1.195	1.195	1.195
Casetón	1.248	1.248	1.248	1.248

K_z				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
MAX(5, h)	1.248	1.248	1.248	1.248

1.2.2.- Factor topográfico

K_{zt} : Factor topográfico (ASCE/SEI 7-05, 6.5.7.2)

K_{zt} : 1

1.2.3.- Presión dinámica por planta

Presión dinámica q_z por planta (ASCE/SEI 7-05, 6.5.10)

q_z (t/m ²)				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Planta baja	0.282	0.282	0.282	0.282
Segunda planta	0.287	0.287	0.287	0.287
Tercera planta	0.311	0.311	0.311	0.311
Cubierta	0.328	0.328	0.328	0.328
Casetón	0.342	0.342	0.342	0.342

q_h (t/m ²)				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
h	0.342	0.342	0.342	0.342

h: Altura media de la cubierta del edificio

h : 13.8 m

1.3.- Presión de diseño

Las presiones de diseño para el sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$p = q_z GC_{p,w} - q_h GC_{p,l} \quad (\text{ASCE/SEI 7-05, 6.5.12.2 y fig. 6-6})$$

Donde:

q_z : Presión dinámica evaluada a la altura z



Justificación de la acción del viento

Ejemplo práctico de cálculo

Fecha: 21/09/18

- q_h : Presión dinámica evaluada a la altura h
- $C_{p,w}$: Coeficiente de presión a barlovento
- $C_{p,l}$: Coeficiente de presión a sotavento
- G : Factor de efecto de ráfaga

1.3.1.- Coeficientes de presión

Dirección X [0° - 180°]

$C_{p,w}$: Coeficiente de presión a barlovento (ASCE/SEI 7-05, Figura 6-6)	$C_{p,w}$:	<u>0.80</u>
$C_{p,l}$: Coeficiente de presión a sotavento (ASCE/SEI 7-05, Figura 6-6)	$C_{p,l}$:	<u>-0.50</u>
L/B: Relación	L/B :	<u>1.00</u>
L: Dimensión horizontal de un edificio medida paralelamente a la dirección del viento	L :	<u>6.8</u> m
B: Dimensión horizontal de un edificio medida normalmente a la dirección del viento	B :	<u>6.8</u> m

Dirección X [90° - 270°]

$C_{p,w}$: Coeficiente de presión a barlovento (ASCE/SEI 7-05, Figura 6-6)	$C_{p,w}$:	<u>0.80</u>
$C_{p,l}$: Coeficiente de presión a sotavento (ASCE/SEI 7-05, Figura 6-6)	$C_{p,l}$:	<u>-0.50</u>
L/B: Relación	L/B :	<u>1.00</u>
L: Dimensión horizontal de un edificio medida paralelamente a la dirección del viento	L :	<u>6.8</u> m
B: Dimensión horizontal de un edificio medida normalmente a la dirección del viento	B :	<u>6.8</u> m

1.3.2.- Factor de efecto de ráfaga

Estructura flexible: aquella que tiene una frecuencia natural fundamental menor que 1Hz.

Estructura rígida: aquella que tiene una frecuencia natural fundamental mayor o igual que 1Hz.

Factor de efecto de ráfaga para estructura rígida

Para las estructuras rígidas, el factor de efecto de ráfaga se determina mediante la expresión:

$$G = 0.925 \left(\frac{1 + 1.7g_o I_z Q}{1 + 1.7g_v I_z} \right) \quad (\text{ASCE/SEI 7-05, 6.5.8.1})$$

I_z : Intensidad de la turbulencia a la altura z

$$I_z = c \left(\frac{10}{z} \right)^{1/6}$$

z : Altura equivalente de la estructura

$$\bar{z} = 0.6 \cdot h$$

h : Altura media de la cubierta del edificio

h : 13.8 m

c : Factor de intensidad de la turbulencia (ASCE/SEI 7-05, Tabla 6-2)

g_o : Factor de pico para la respuesta base (ASCE/SEI 7-05, 6.5.8.1)

g_o : 3.4

g_v : Factor de pico para la respuesta al viento (ASCE/SEI 7-05, 6.5.8.1)

g_v : 3.4

Q : Respuesta base (ASCE/SEI 7-05, 6.5.8.1)

$$Q = \sqrt{\frac{1}{1 + 0.63 \left(\frac{B + h}{L_z} \right)^{0.63}}}$$



Justificación de la acción del viento

Ejemplo práctico de cálculo

Fecha: 21/09/18

B: Dimensión horizontal de un edificio medida normalmente a la dirección del viento

h: Altura media de la cubierta del edificio

L_z : Escala de longitud integral de turbulencia

$$L_z = \ell \left(\frac{z}{10} \right)^e$$

l: Factor de escala de longitud integral (ASCE/SEI 7-05, Tabla 6-2)

e: Exponente para la ley potencial de la escala de longitud integral (ASCE/SEI 7-05, Tabla 6-2)

Constantes de exposición del terreno (ASCE/SEI 7-05, Tabla 6-2)

Dirección	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Exposición	Categoría D	Categoría D	Categoría D	Categoría D
c	0.15	0.15	0.15	0.15
l	198.1	198.1	198.1	198.1
e	0.13	0.13	0.13	0.13
b	-	-	-	-
a	-	-	-	-

Cálculo del factor de efecto de ráfaga, G

Dirección	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
I_z	0.16	0.16	0.16	0.16
L_z	193.27	193.27	193.27	193.27
Q	0.93	0.93	0.93	0.93
g_o	3.40	3.40	3.40	3.40
g_v	3.40	3.40	3.40	3.40
g_R	-	-	-	-
V_z	-	-	-	-
R	-	-	-	-
G	0.89	0.89	0.89	0.89

1.3.3.- Presión de diseño por planta

Presión de diseño, p (ASCE/SEI 7-05, 6.5.12.2 y fig. 6-6)

p (t/m ²)				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Planta baja	0.355	0.355	0.355	0.355
Segunda planta	0.359	0.359	0.359	0.359
Tercera planta	0.375	0.375	0.375	0.375
Cubierta	0.388	0.388	0.388	0.388
Casetón	0.398	0.398	0.398	0.398

1.4.- Cargas de viento por planta

Las cargas de viento para el diseño del sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$F_i = (p_i \cdot A_i) \cdot c$$

Donde:

F_i : Carga de viento que actúa en la planta 'i'

p_i : Presión de diseño en la planta 'i'



Justificación de la acción del viento

Ejemplo práctico de cálculo

Fecha: 21/09/18

A_i : Área de la planta 'i' sobre la que actúa la presión de diseño del viento

$$A_i = b_i \cdot h_i$$

b_i : Anchura de banda de la planta 'i' perpendicular a la dirección de análisis

h_i : Altura de la planta 'i'

c: Coeficiente de cargas

Viento a 0° (+X)				
Planta	p (t/m ²)	b (m)	h (m)	F (t)
Planta baja	0.355	5.0	3.0	5.285
Segunda planta	0.359	10.0	2.9	10.226
Tercera planta	0.375	10.0	2.9	10.701
Cubierta	0.388	5.0	2.9	5.670
Casetón	0.398	2.0	1.5	1.194

Viento a 90° (-Y)				
Planta	p (t/m ²)	b (m)	h (m)	F (t)
Planta baja	0.355	5.0	3.0	-5.285
Segunda planta	0.359	10.0	2.9	-10.226
Tercera planta	0.375	10.0	2.9	-10.701
Cubierta	0.388	5.0	2.9	-5.670
Casetón	0.398	2.0	1.5	-1.194

Viento a 180° (-X)				
Planta	p (t/m ²)	b (m)	h (m)	F (t)
Planta baja	0.355	5.0	3.0	-5.285
Segunda planta	0.359	10.0	2.9	-10.226
Tercera planta	0.375	10.0	2.9	-10.701
Cubierta	0.388	5.0	2.9	-5.670
Casetón	0.398	2.0	1.5	-1.194

Viento a 270° (+Y)				
Planta	p (t/m ²)	b (m)	h (m)	F (t)
Planta baja	0.355	5.0	3.0	5.285
Segunda planta	0.359	10.0	2.9	10.226
Tercera planta	0.375	10.0	2.9	10.701
Cubierta	0.388	5.0	2.9	5.670
Casetón	0.398	2.0	1.5	1.194