

DNC
TP1

Cátedra: **ESTRUCTURAS - NIVEL 3 - PLAN VI - NIVEL 4 - PLAN V**

Taller: VERTICAL III - DELALOYE - NICO - CLIVIO

Trabajo Práctico 1: Acción del viento

Curso 2015

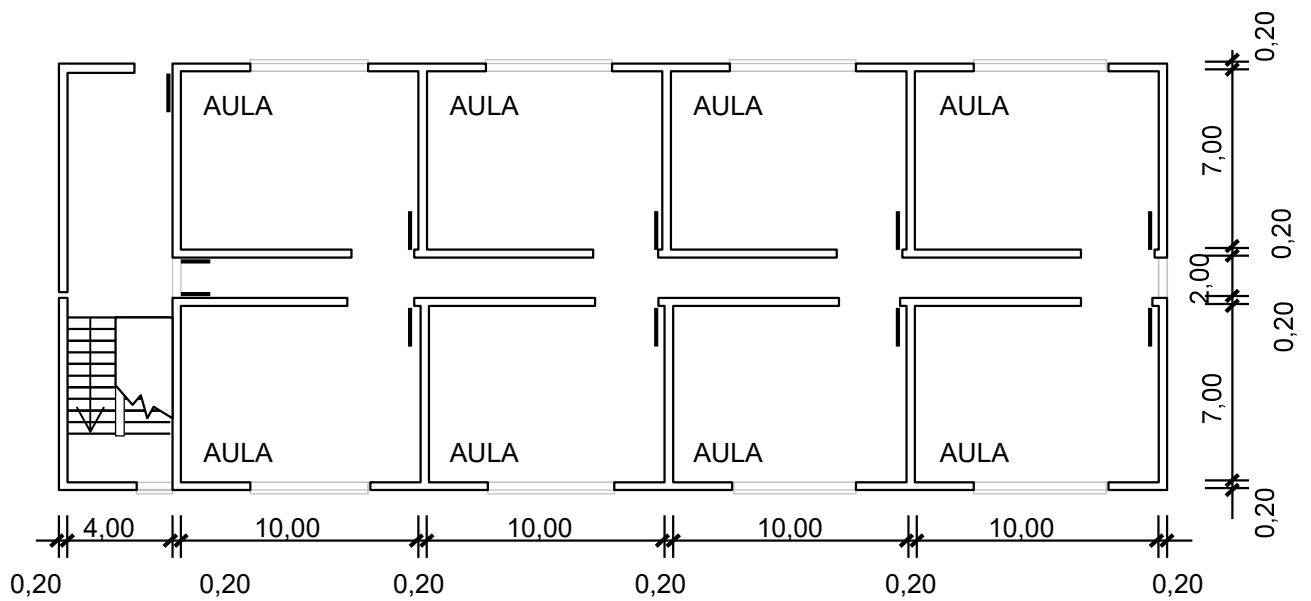
Elaboró: JTP Ing. Angel Maydana

Revisión: Ing. Delaloye

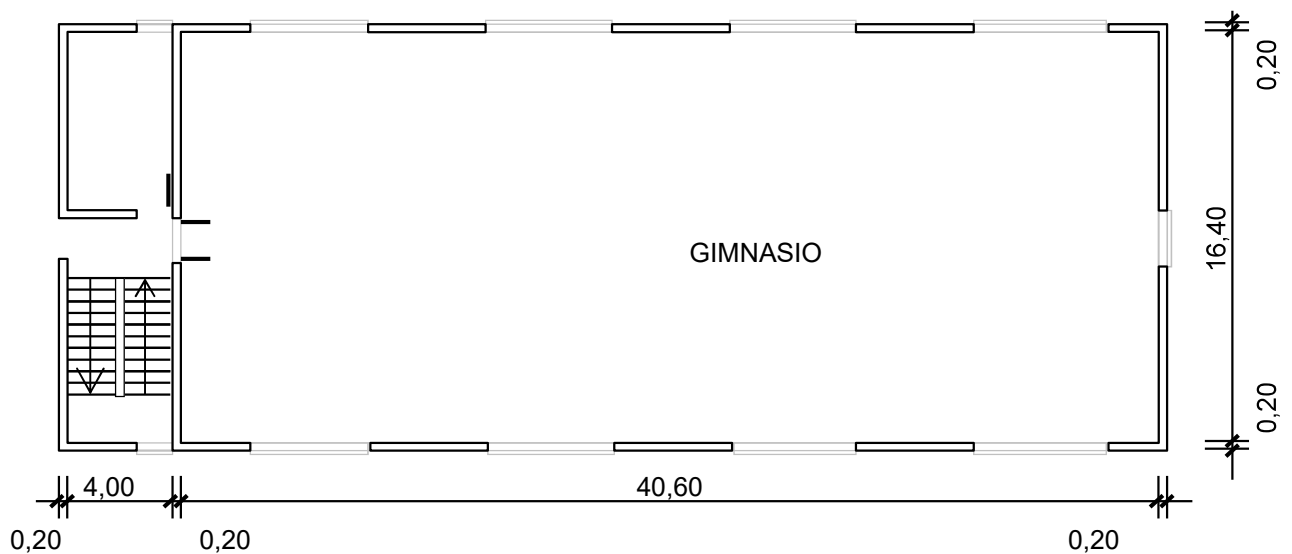
Fecha: Junio 2015

Determinar la acción del viento sobre la estructura del esquema.

El edificio destinado a escuela y gimnasio se encuentra ubicado en las afueras de la ciudad de Bahía Blanca, zona rural, alejada de la costa y con pocas construcciones aledañas

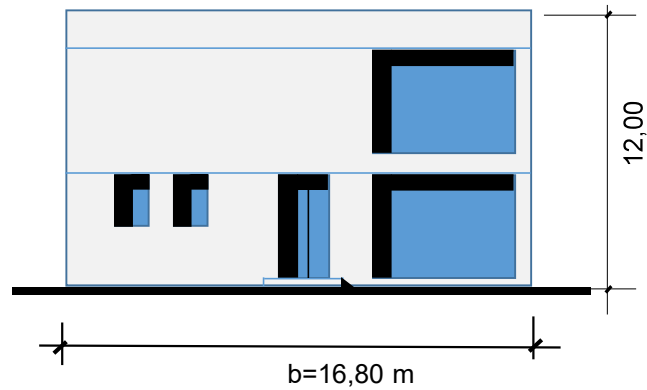


PLANTA ALTA

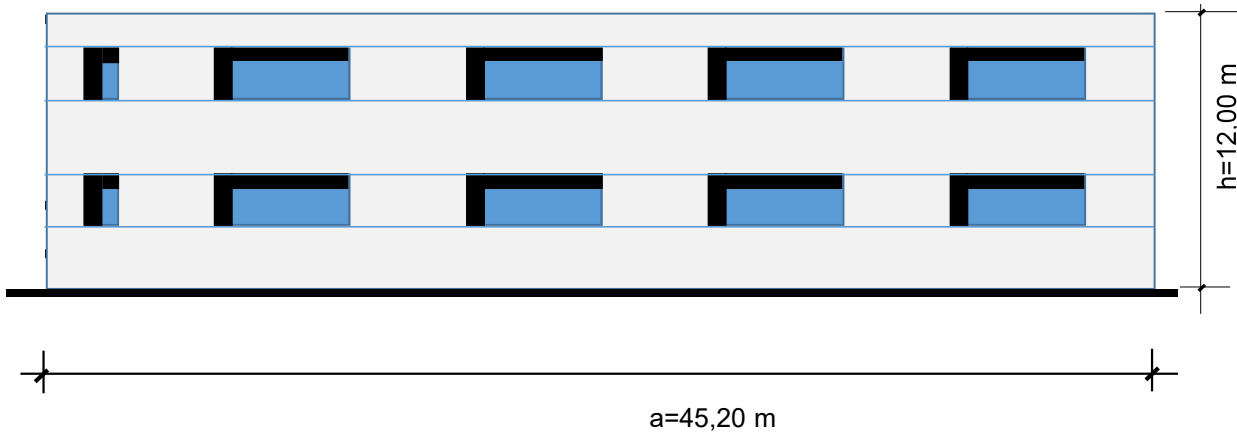


PLANTA BAJA

En la página 17 de la guía de estudio del apunte de viento -Tabla 1-, obtenemos la velocidad de referencia β para Bahía Blanca: $\beta=27,5$ m/s
Si la ciudad o lugar no está explícitamente indicado en la Tabla 1, hay que interpolar en el mapa eólico para encontrar la velocidad de referencia.



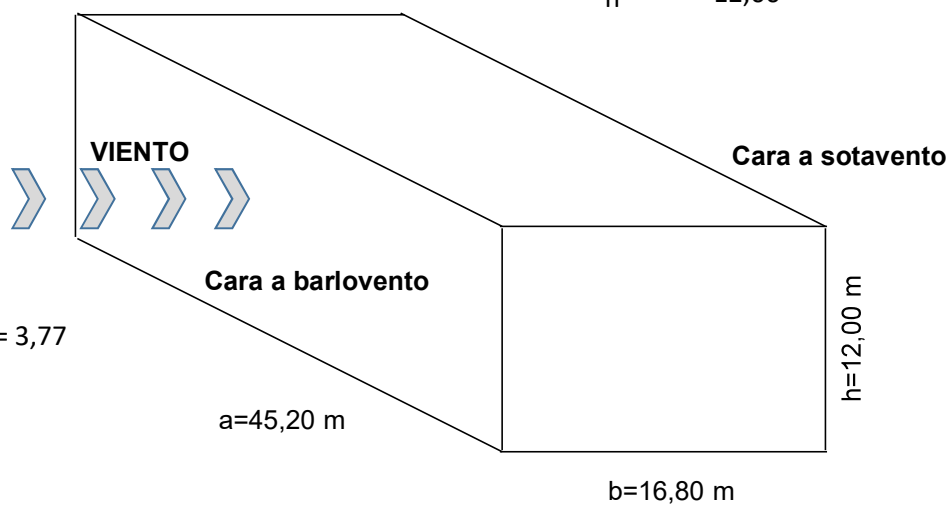
VISTA LATERAL (Acceso)



VISTA LATERAL

$$\lambda_b = \frac{b}{h} = \frac{16,80}{12,00} = 0,714$$

$$\lambda_a = \frac{a}{h} = \frac{45,20}{12,00} = 3,77$$



AXONOMÉTRICA

Tabla 1 Velocidad de referencia $\beta = 27,5$ m/s

Tabla 2 C_p coeficiente de velocidad probable. En nuestro caso: edificios educacionales $C_p=1,65$

Velocidad básica de diseño: $V_o = C_p \times \beta = 1,65 \times 27,5$ m/s = 45,4 m/s

Presión dinámica básica: $q_o = 0,000613 \times V_o^2 = 0,000613 \times (45,4)^2 = 1,26$ KN/m²

Tipo de rugosidad I (poca construcción aledaña, descampado)

Tabla 4 C_z coeficiente adimensional: para ≤ 10 m $C_z=1,000$ para 20 m $C_z=1,191$

Interpolando		
10.....1,000		para 2 $\Rightarrow \frac{0,191 \times 2}{10} = 0,04$
20.....1,191		
diferencias 10.....0,191		10+2=12.....1,000+0,04=1,04
2.....X		Para 12m $C_z=1,04$

Tabla 5 C_d coeficiente de reducción por dimensiones

Para el lado a: $a/h = 45,20/12,00 = 3,77$ Rugosidad I para $a/h=2$ $C_d=0,86$

$h/V_o=12,00/45,4=0,264$

para $a/h=5$ $C_d=0,83$

Interpolando		
2.....0,86		para 1,77 $\Rightarrow \frac{0,03 \times 1,77}{3} = 0,018$
5.....0,83		
diferencias 3.....0,03		2+1,77=3,77.....0,86-0,018=0,842
1,77.....X		Para $a/h=3,77$ $C_d=0,842$

Altura Z (m)	C_z	C_d	q_o	$q_z=q_o \times C_z \times C_d$	$W=q_z \times C$
10,00	1,00	0,842	1,26	1,061	1,273
12,00	1,04	0,842	1,26	1,103	1,324

q_z : presión dinámica de cálculo

W : presión del viento en KN/m²

C : coeficiente de presión que depende de la forma $C=1,2$ Ver punto 7 de la guía

Para el lado b: $b/h = 16,80/12,00 = 1,4$ Rugosidad I para $b/h=1$ $C_d=0,95$

$$h/V_o = 12,00/45,4 = 0,264$$

$$\text{para } b/h=2 \quad C_d=0,86$$

Interpolando

$$1 \dots\dots\dots 0,95$$

$$2 \dots\dots\dots 0,86$$

$$\text{diferencias } 1 \dots\dots\dots 0,09$$

$$0,4 \dots\dots\dots X$$

$$\text{para } 0,4 \Rightarrow \frac{0,09 \times 0,4}{1} = 0,036$$

$$1+0,4=1,4 \dots\dots\dots 0,95-0,036=0,914$$

$$\text{Para } b/h=1,4 \quad C_d=0,914$$

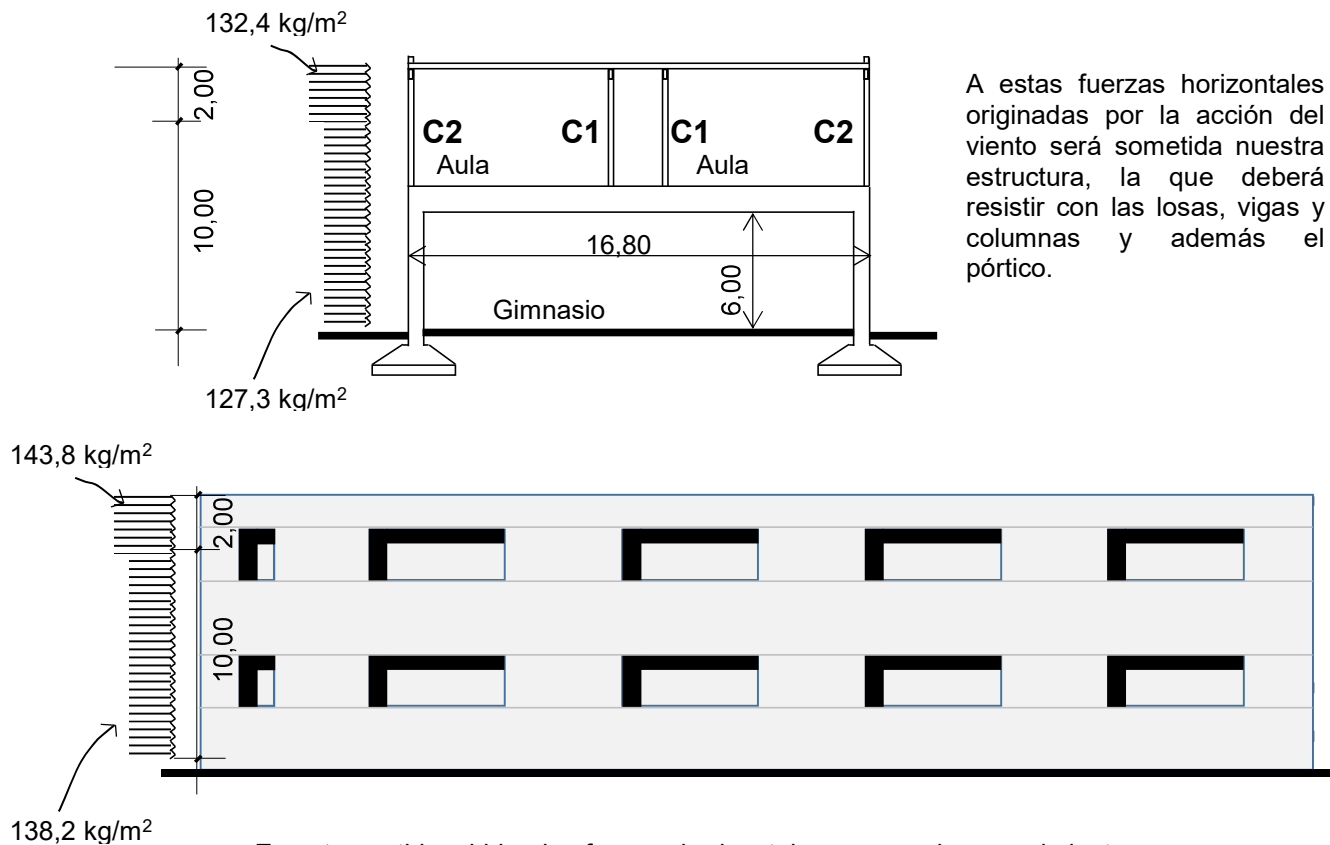
Altura Z (m)	Cz	Cd	qo	qz=qo x Cz x Cd	W=qz x C
10,00	1,00	0,914	1,26	1,152	1,382
12,00	1,04	0,914	1,26	1,198	1,438

qz: presión dinámica de cálculo

$$1 \text{ KN/m}^2 = 100 \text{ Kg/m}^2$$

W: presión del viento en KN/m^2

C: coeficiente de presión que depende de la forma $C=1,2$ Ver punto 7 de la guía



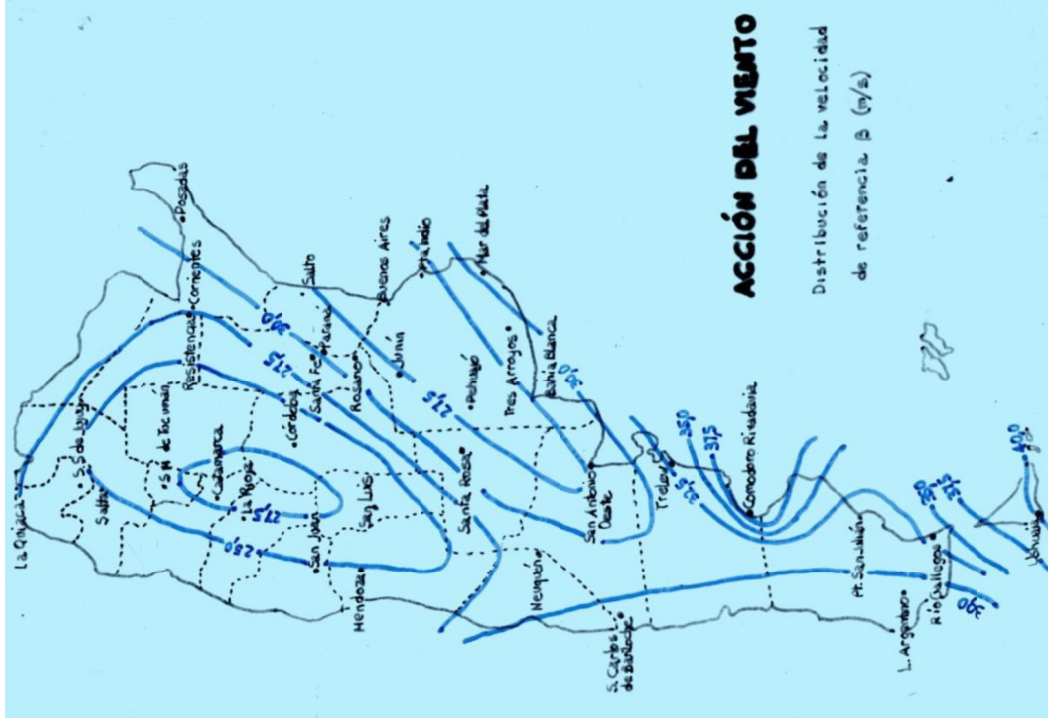
En este sentido, si bien las fuerzas horizontales provocadas por el viento son mayores, la estructura es mucho más rígida que en el sentido transversal, por lo que estas fuerzas horizontales no deberían significar ningún inconveniente.

Cargas de Viento

Primer paso: Determinación de la velocidad de referencia (β)

CIUDAD	β (m/s)
Bahía Blanca	28,5
Bariloche	28,0
Buenos Aires	27,2
Catamarca	26,0
Comodoro Rivadavia	37,5
Córdoba	25,0
Corrientes	27,0
Formosa	27,0
La Plata	27,3
La Rioja	25,5
Mar del Plata	31,7
Mendoza	22,5
Neuquén	30,5
Paraná	30,0
Posadas	28,5
Rawson	35,0
Resistencia	27,2
Río Gallegos	32,5
Rosario	30,0
Salta	22,5
Santa Fe	30,0
San Juan	22,5
San Miguel de Tucumán	25,0
Santa Rosa	29,0
Santiago del Estero	25,2
Ushuaia	40,0
Viedma	33,0
San Luis	27,5
San Salvador de Jujuy	23,5

TABLA 1



Cargas de Viento

Tabla 2. Valores límite de la Probabilidad P_m , del Período de vida m , y del coeficiente c_p para los distintos grupos de construcciones.

Grupo	DESCRIPCION	P_m	m	c_p
1	Construcciones cuyo colapso o deterioro puede afectar la seguridad o la sanidad pública y aquellas vinculadas con la seguridad nacional: hospitales, centrales eléctricas y de comunicaciones, reactores nucleares, industrias riesgosas, cuarteles de bomberos y fuerzas de seguridad, aeropuertos principales, centrales de potabilización y distribución de aguas corrientes, etc.	0,20	50	2,13
2	Edificios para vivienda, hoteles y oficinas, edificios educacionales, edificios gubernamentales que no se consideren en el grupo 1, edificios para comercios e industrias con alto factor de ocupación, etc.	0,50	25	1,65
3	Edificios e instalaciones industriales con bajo factor de ocupación: depósitos, silos, construcciones rurales, etc.	0,50	10	1,45
4	Construcciones temporarias o precarias: locales para exposiciones, estructuras de otros grupos durante el proceso de construcción, etc.	0,50	2	1,16

TABLA 2

Cargas de Viento

Tabla 3. Tipos de rugosidad y valores del parámetro $z_{o,i}$ para cada tipo.

Tipo	DESCRIPCION	$z_{o,i}$ (m)
I	Llanuras planas con pocas o ninguna obstrucción, con un promedio de alturas de las posibles obstrucciones alrededor de la construcción menor que 1,5 m. Por ejemplo: fajas costeras hasta aproximadamente 6 km, llanuras sin árboles, mesetas desérticas, pantanos.	0,005
II	Zonas llanas, poco onduladas con obstrucciones dispersas, tales como cercas, árboles o construcciones muy aisladas, con alturas entre 1,5 y 10 m.	0,050
III	Zonas onduladas o forestadas, zonas urbanas con numerosas obstrucciones de espacios cerrados que tienen la altura de las casas domésticas con promedio no superior a 10 m. Por ejemplo: áreas industriales, suburbios de grandes ciudades.	0,200
IV	Superficies cubiertas por numerosas obstrucciones, centros de grandes ciudades con edificación general de más de 25 m de altura.	0,500

Cargas de Viento

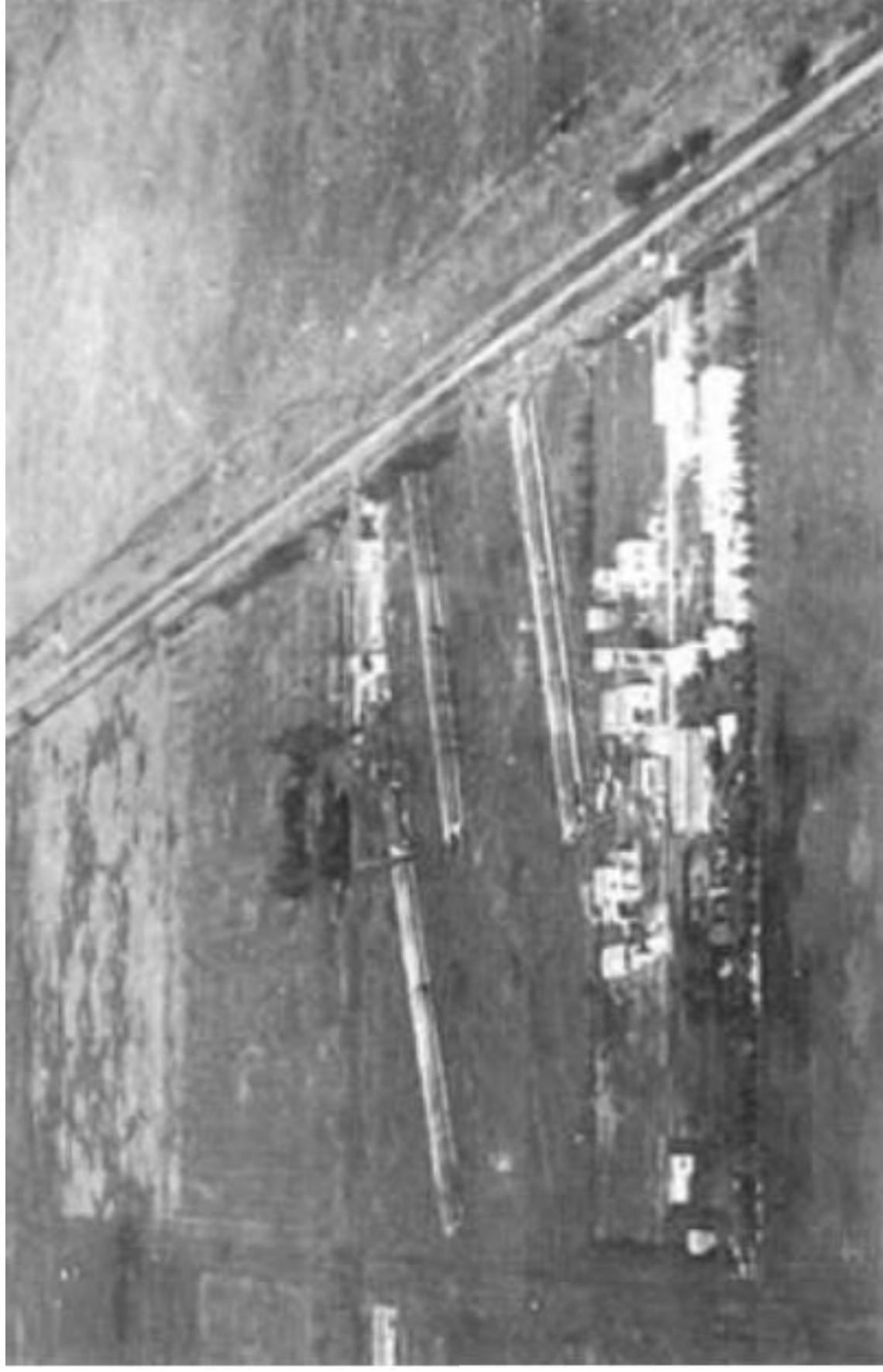


Figura 5. Ejemplo de terrenos con tipo de rugosidad I.

Cargas de Viento



Figura 6. Ejemplo de terrenos con tipo de rugosidad II.

Cargas de Viento



Figura 7. Ejemplo de terrenos con tipo de rugosidad III.

Cargas de Viento



Figura 10. Ejemplo de terrenos con tipo de rugosidad IV.

Cargas de Viento

Valores del coeficiente adimensional C_z

Z [m]	Tipos de rugosidad			
	I	II	III	IV
≤ 10	1.000	0.673	0.446	0.294
20	1.191	0.860	0.618	0.451
30	1.310	0.980	0.732	0.556
40	1.398	1.071	0.818	0.637
50	1.468	1.143	0.888	0.703
60	1.527	1.204	0.948	0.760
70	1.578	1.257	1.000	0.810
80	1.622	1.304	1.046	0.854
90	1.662	1.346	1.088	0.894
100	1.698	1.384	1.125	0.931
150	1.839	1.536	1.277	1.079
200	1.944	1.648	1.390	1.191
250	2.026	1.738	1.482	1.281

Cargas de Viento

Valores del coeficiente adimensional C_z

Z [m]	Tipos de rugosidad			
	I	II	III	IV
 ≤ 10	 1.000	0.673	0.446	0.294
 20	 1.191	0.860	0.618	0.451
30	1.310	0.980	0.732	0.556
40	1.398	1.071	0.818	0.637
50	1.468	1.143	0.888	0.703
60	1.527	1.204	0.948	0.760
70	1.578	1.257	1.000	0.810
80	1.622	1.304	1.046	0.854
90	1.662	1.346	1.088	0.894
100	1.698	1.384	1.125	0.931
150	1.839	1.536	1.277	1.079
200	1.944	1.648	1.390	1.191
250	2.026	1.738	1.482	1.281

Cargas de Viento

Valores del coeficiente de reducción por dimensiones C_d

a/h ó b/h	Tipo de rugosidad	h/V_0						
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
0.0	I	0.99	0.92	0.87	0.84	0.82	0.81	
	II	0.97	0.90	0.85	0.82	0.79	0.77	
	III	0.95	0.89	0.84	0.80	0.77	0.74	
	IV	0.94	0.87	0.82	0.78	0.74	0.71	
0.5	I	0.99	0.90	0.83	0.77	0.73	0.70	
	II	0.96	0.88	0.80	0.74	0.69	0.66	
	III	0.94	0.86	0.78	0.71	0.66	0.61	
	IV	0.93	0.84	0.75	0.68	0.63	0.61	
1.0	I	0.95	0.85	0.78	0.73	0.69	0.66	
	II	0.93	0.81	0.73	0.67	0.62	0.59	
	III	0.91	0.79	0.70	0.64	0.59	-	
	IV	0.88	0.77	0.68	0.61	-	-	
2.0	I	0.86	0.77	0.71	0.66	0.63	0.61	
	II	0.85	0.74	0.67	0.61	-	-	
	III	0.83	0.72	0.63	-	-	-	
	IV	0.82	0.68	0.59	-	-	-	
5	I	0.83						
	II	0.75						
	III	0.70						
	IV	0.67						

Cargas de Viento

Valores del coeficiente de reducción por dimensiones C_d

a/h ó b/h	Tipo de rugosidad	h/Vo=0,264						
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
0.0	I	0.99	0.92	0.87	0.84	0.82	0.81	
	II	0.97	0.90	0.85	0.82	0.79	0.77	
	III	0.95	0.89	0.84	0.80	0.77	0.74	
	IV	0.94	0.87	0.82	0.78	0.74	0.71	
0.5	I	0.99	0.90	0.83	0.77	0.73	0.70	
	II	0.96	0.88	0.80	0.74	0.69	0.66	
	III	0.94	0.86	0.78	0.71	0.66	0.61	
	IV	0.93	0.84	0.75	0.68	0.63	0.61	
1.0	I	0.95	0.85	0.78	0.73	0.69	0.66	
	II	0.93	0.81	0.73	0.67	0.62	0.59	
	III	0.91	0.79	0.70	0.64	0.59	-	
	IV	0.88	0.77	0.68	0.61	-	-	
2.0	I	0.86	0.77	0.71	0.66	0.63	0.61	
	II	0.85	0.74	0.67	0.61	-	-	
	III	0.83	0.72	0.63	-	-	-	
	IV	0.82	0.68	0.59	-	-	-	

a/h=3,77

Cargas de Viento



Valores del coeficiente de reducción por dimensiones C_d						
a/h ó b/h	Tipo de rugosidad	h/V_0				
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

5 ↑ a/h=3,77	I	0,83					
	II	0,75					
	III	0,70					
	IV	0,67					