

## Determinación de Presiones de Viento en Silo

$$H_{\text{Total}} := 8.39 \quad m$$

$$H := 7.74 \quad m$$

$$h_e := 4.9 \quad m$$

$$b := 2.7 \quad m$$

Cancún, Quinana Roo

$$V_R := 243 \quad \frac{km}{hr}$$

$$msnm := 1 \quad m \quad \text{Apéndice C}$$

$$\tau := 27.1 \quad ^\circ C$$

Inclinación del techo:

$$\gamma := \tanh\left(\frac{0.65}{\frac{2.70}{2}}\right) = 25.6358 \text{ deg}$$

Grupo A (4.1.3)

$$F_T := 1 \quad \text{Factor de Topografía (4.2.4)}$$

Factor de Exposición,  $F_{rz}$  (4.2.3)

Categoría 1 (Tabla 4.2.1)

$$c := 1.137$$

Tabla 4.2.3

$$F_{rz} := c = 1.137 \quad \text{Por ser una estructura de menos de 10 m de alto.}$$

Velocidad de Diseño,  $V_D$  (4.2)

$$V_D := F_T \cdot F_{rz} \cdot V_R$$

$$V_D = 276.291 \quad \frac{km}{hr}$$

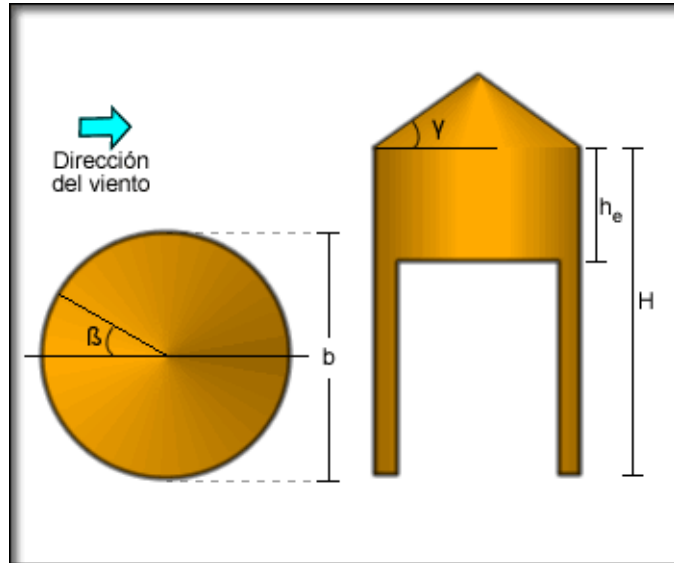
Presión Dinámica de Base,  $q_z$  (4.2.5)

$$\text{Interpolador}(x_1, y_1, x_2, y_2, x) := \frac{(x - x_1) \cdot (y_2 - y_1)}{x_2 - x_1} + y_1$$

$$\Omega := \text{Interpolador}(0, 760, 500, 720, msnm) = 759.92$$

$$G := \frac{0.392 \cdot \Omega}{273 + \tau} = 0.9926$$

$$q_z := 0.047 \cdot G \cdot V_D^2 = 3561.3879 \quad \text{Presión dada en Pascales.}$$



## Presión Exterior en las Paredes (4.3.2.9)

$$p_e := C_{pe} \cdot K_A \cdot K_L \cdot q_z \quad \text{Expresión 4.3.11}$$

Coeficiente de Presión Exterior

Expresión 4.3.12

$$\beta := 0 \text{ deg}$$

$$C_{pc} := -0.5 + 0.4 \cdot \cos(\beta) + 0.8 \cdot \cos(2 \cdot \beta) + 0.3 \cdot \cos(3 \cdot \beta) - 0.1 \cdot \cos(4 \cdot \beta) - 0.05 \cdot \cos(5 \cdot \beta) = 0.85$$

Como  $C_{pc} \geq -0.15$ ,

$$K_s := 1$$

$$C_{pe} := K_s \cdot C_{pc}$$

$$C_{pe} = 0.85$$

$K_A := 1$  El factor de reducción por área para las paredes o muros será 1. (página 4.3.I.40).

$K_L := 1$  El factor de presiones locales deberá tomarse igual a 1 para las paredes del tanque o silo (página 4.3.I.41).

$$p_e = 3027.1797 \quad \text{Presión dada en Pascales.}$$

Fuerza de arrastre

Expresión 4.3.13

$$F_a := 0.63 \cdot q_z \cdot b \cdot h_e = 29683.8121 \quad \text{Fuerza dada en Newtons.}$$

## Presión Exterior del Techo del Silo (4.3.2.9)

Coeficientes de Presión Exterior, (Figura 4.3.16(b)).

$$C_{peA} := -0.8$$

$$C_{peB} := -0.5$$

$A := h_e \cdot b = 13.23$  Página 4.3.I.52: El área proyectada sobre un plano vertical.

Factor de Reducción por Área:

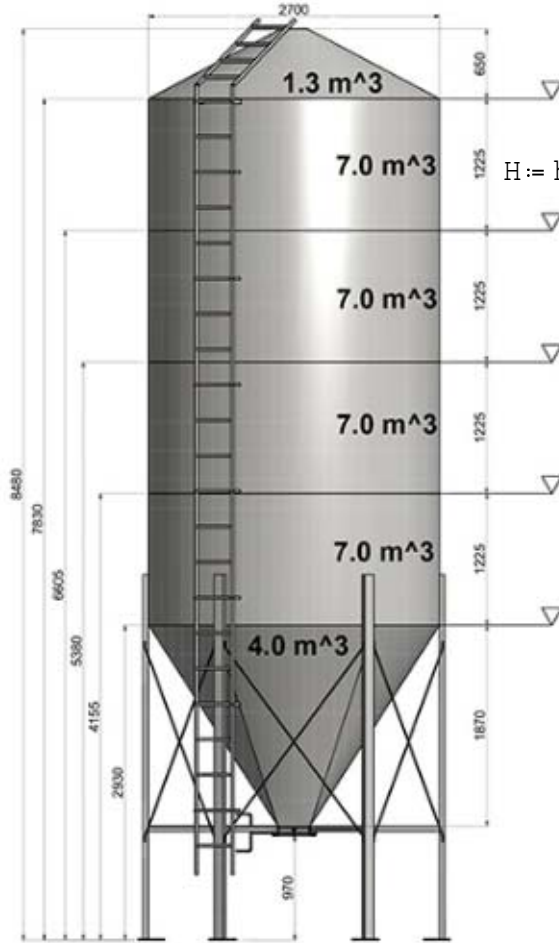
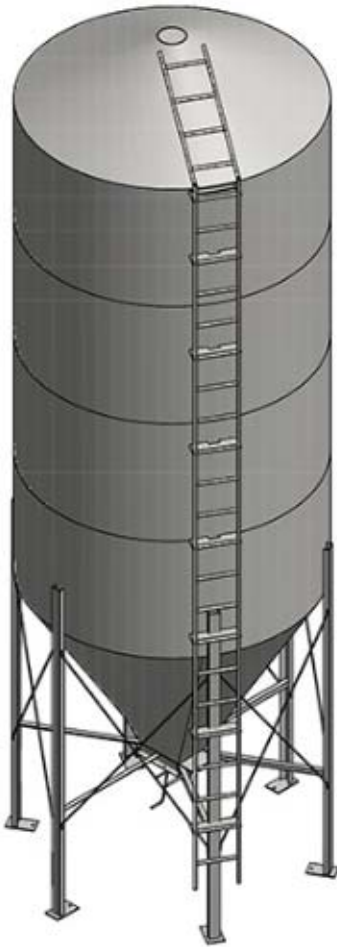
$$K_A := \text{Interpolador}(10, 1, 25, 0.9, A) = 0.9785$$

Factor de Efectos Locales (Tabla 4.3.5)

$$K_L := 2 \quad \text{Cubierta de Barlovento 2, por ser la más próxima al borde.}$$

$$p_{eA} := C_{peA} \cdot K_A \cdot K_L \cdot q_z = -5575.519 \quad \text{Presión en Pascales.}$$

$$p_{eB} := C_{peB} \cdot K_A \cdot K_L \cdot q_z = -3484.6994 \quad \text{Presión en Pascales.}$$



$$b := 2.7 \text{ m}$$

$$h_e := 1.225 \text{ m} \cdot 4 = 4.9 \text{ m}$$

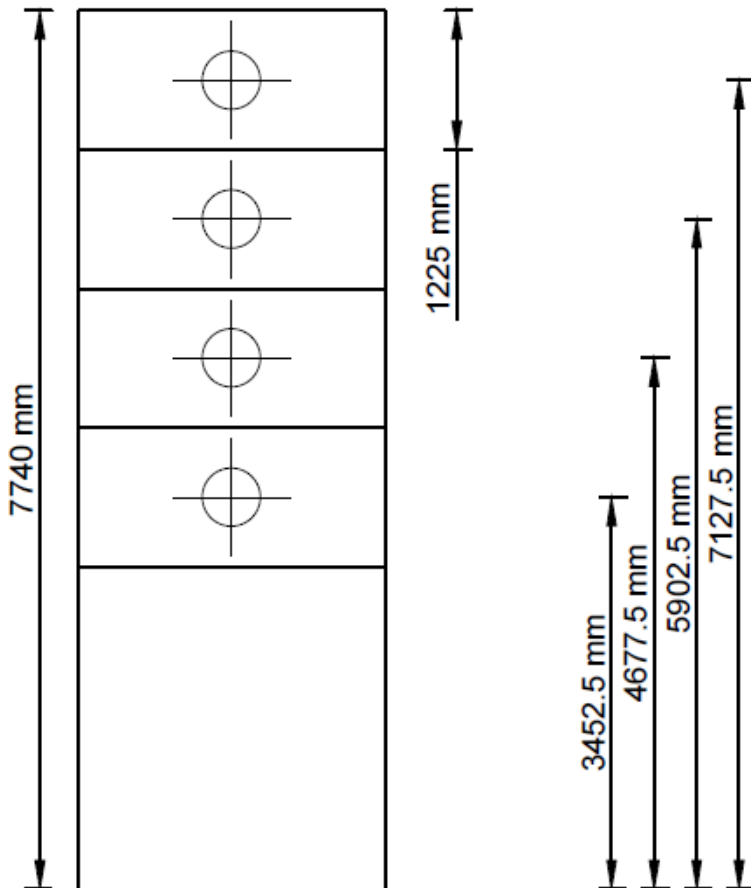
$$H := h_e + 1.87 \text{ m} + 0.97 \text{ m} = 7.74 \text{ m}$$

Altura con tapa (no se emplea):

$$H_{\text{tapa}} := H + 0.65 \text{ m} = 8.39 \text{ m}$$

Separaciones

$$\text{Sep} := 1.225 \text{ m}$$



Sistema Viento cuenta desde arriba hacia abajo:

$$7.74 - \frac{1.225}{2} = 7.1275$$

$$7.1275 - 1.225 = 5.9025$$

$$5.9025 - 1.225 = 4.6775$$

$$4.6775 - 1.225 = 3.4525$$

Como:

$$3.4525 - 1.225 = 2.2275$$

Es menor que:

$$H - h_e = 2.84 \text{ m}$$

Ya no se continúan los cálculos de ahí en adelante.

Como todas las alturas son menores que 10 m, todas las presiones exteriores de Sistema Viento para todas las alturas dieron igual. Los factores K.A y K.L valen 1. C.pc depende más bien del ángulo al cual se analice el viento.

Sistema Viento advierte un error inapropiado:

"La relación entre la altura libre del tanque o silo es menor que 0.25 ó mayor a 4". Esto es incorrecto. En el propio Manual de la CFE en una imagen dice  $0.25 \leq h.e*b \leq 4$ , y en el texto en lugar de 4 dice 0.40.

Sistema Viento tiene dificultades calculando las Fuerzas de Arrastre.