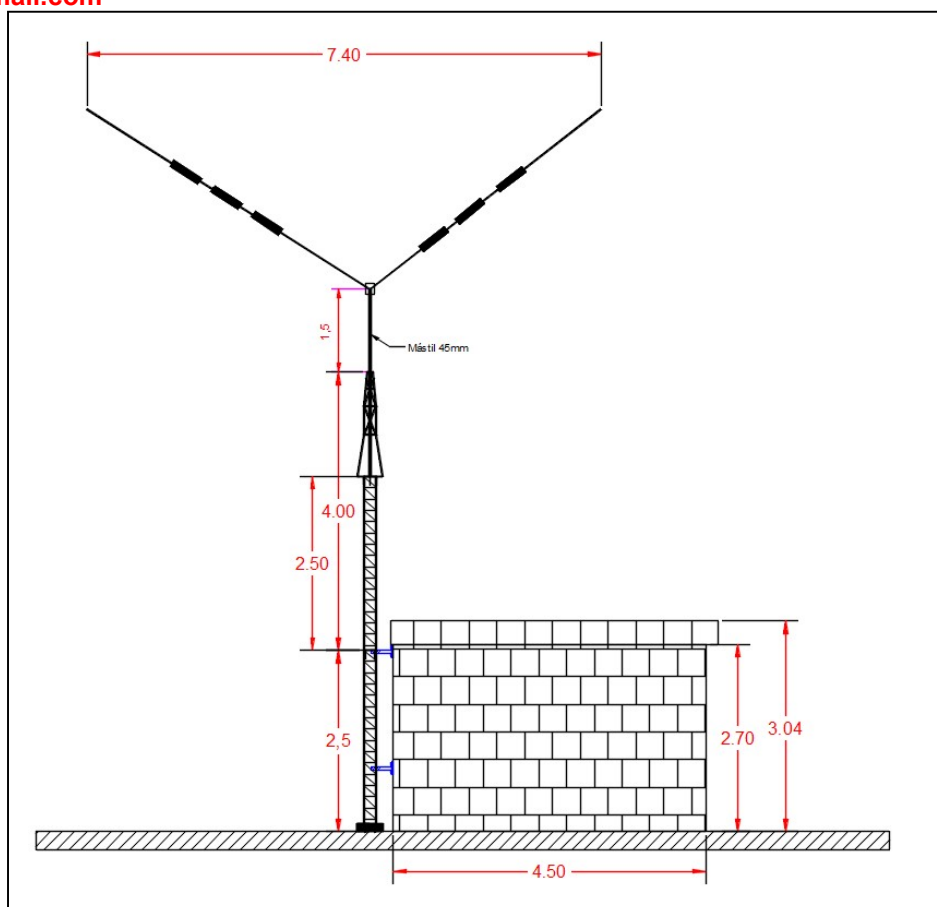


CÁLCULOS PARA MEMORIA TÉCNICA

Antena Comet H-422 Antena Prosistel PST-1524TV

Diego Doncel. EA1CN
doctorohmio@gmail.com



En este ejemplo de cálculos para memoria técnica voy a exponer cómo serían estos cálculos para una antena tipo dipolo Comet H-422 o Pro.sis.tel modelo PST-1524TV instalada sobre una torreta, sin riostras ni rotor. Las medidas se pueden encontrar en la Figura-1. Los cálculos se resumen en saber si el mástil soporta el momento flector que provoca la antena, así como el esfuerzo que soporta el soporte superior que sujeta la torreta.

La diferencia inicial entre ambas antenas es que, mientras la Comet pesa 5,4 Kg, la Prosistel pesa 12 Kg, según los fabricantes. Hay que añadir el balun central, no incluido; digamos 6 kg frente a 12,5 Kg. Aproximadamente.

Descripción del sistema

Se trata de una antena dipolo marca tipo Comet, modelo H-422, o Prosistel PST-1524TV, útil para bandas de HF. Esta antena puede utilizarse en modo extendido o en modo de V. Todo el conjunto va sujeto por dos soportes en "L" a muro portante vertical. Los soportes están firmemente adosados al muro portante con cuatro tornillos expansivos y taco químico y separados entre sí 1 metro, como se detallará más adelante. Se utilizará un mástil de 45 mm de diámetro. Si se utiliza en modo extendido, horizontal, será direccional y, parece que si se utiliza en modo de V es omnidireccional.

Características de los componentes de la instalación

Antena Comet H-422. Distancia entre extremos: 7,4 m, peso: 5,4 kg, Velocidad del viento (s/fabricante): 35 m/seg

O bien

Superficie al viento: $0,188 \text{ m}^2$ (radiante) + $0,036 \text{ m}^2$ (Trampas de banda) = $0,25 \text{ m}^2$

Mástil: 3000x45x2 mm, voladizo de 2 m. y peso: 6 kg. Momento flector máximo: 656 Nm

Habida cuenta de que el fabricante de la antena asegura que la velocidad del viento que soporta es 35 m/seg, calculemos la Pv (presión del viento a esa velocidad). Consideraremos un coeficiente eólico $C_e=0,7$

La presión del viento, conocida su velocidad, se obtiene de la fórmula siguiente:

$$P_v = \frac{\rho \cdot v^2}{2} \text{ N/m}^2$$

Donde ρ es la densidad del aire, que tomamos $1,225 \text{ kg/m}^3$

v Es la velocidad del viento en m/seg ($1 \text{ km/h} = 0,277777 \text{ m/seg}$)

Así pues, sustituyendo,

$$P_v = \frac{1,225 \cdot 35^2}{2} = 750 \text{ N/m}^2$$

Es decir, el fabricante estima que la Pv que soporta la antena es de 750 N/m^2 . No obstante voy a calcular todo en función de un viento de 150 km/h . A veces ocurre. El objetivo es que la instalación soporte esta presión del viento, aparte de que la antena la soporte o no. Esto supondría una velocidad del viento de $41,6 \text{ m/seg}$.

Carga al viento de la antena:

$Q_a = \text{Superficie} \times P_v \times C_e$

$$Q_a = 0,25 \text{ m}^2 \times 1060 \text{ N/m}^2 \times 0,7 = 185,5 \text{ N}$$

Carga al viento del mástil (45 mm):

$$Q_m = 0,045 \text{ m}^2/\text{m} \times 1,5 \text{ m} \times 1060 \text{ N/m}^2 \times 0,7 = 50 \text{ N}$$

Peso del mástil usado: 6 kg

Momento flector en la sujeción del soporte superior del sistema:

La antena es considerada como carga puntual, mientras que el mástil se considera como carga distribuida (su punto de aplicación de la fuerza es, en este caso de cilindro, la mitad de su distancia al apoyo).

MF = Momento de la antena + momento del mástil

$$MF = 185,5 \text{ N} \times 1,5 \text{ m} + 50 \text{ N} \times 0,75 \text{ m} = 315,75 \text{ N}$$

Considerando un margen de seguridad del 50%: $315,75 \text{ N} \times 1,5 = 473,62 \text{ N}$, el mástil **CUMPLE**

Momento flector en el soporte superior de la torreta

Momento que produce la antena:

$$M_a = 185,5 \text{ N} \times 5,5 \text{ m} = 1020 \text{ Nm}$$

Momento que produce el mástil

$$M_m = 50 \text{ N} \times 2 \times 4 \text{ m} = 400 \text{ N}$$

Momento que produce la torre:

$$M_t = 0,41 \text{ m}^2 \times 1060 \text{ N/m}^2 \times 0,7 \times 2 \text{ m} = 608,4 \text{ Nm}$$

Suma total de esfuerzos en el soporte superior de la torre:

$$\text{Suma} = 1020 \text{ Nm} + 400 \text{ Nm} + 608,4 \text{ Nm} = \mathbf{2028,4 \text{ Nm}}$$

Consideraciones sobre los soportes:

El soporte superior está sometido solamente a la fuerza de tracción del muro, que tiende a arrancarlo de éste, ya que la torreta en sí está apoyada en el suelo. Así pues no hay que considerar esfuerzo vertical en los soportes, sólo de tracción.

La sujeción del sistema está constituida por soportes normalizados Televés, modelo 2401 de 30 cm de longitud, con una sujeción del mástil en 20 cm y estando sujetos a paramento vertical con tornillos expansivos y una profundidad de penetración de 60 mm con taco químico o anclaje metálico HILTI HIT-HY-270-23 en ladrillo de ½ pie que tienen un poder de tracción de 1kN por tornillo (4kN en total). Como, en nuestro caso, el soporte superior está sometido a una

HILTI				
ANCLAJE QUÍMICO			Valores en kN	
			Nrd	Vrd
LADRILLO HUECO + HIT-HY20	HIT - AN		1,0	1,0
	HIT - IG		1,0	1,0
ANCLAJE METÁLICO				
LADRILLO MACIZO	HLC - H	M6	1,0	1,8
HORMIGÓN		M8	1,5	3,2
PIEDRA NATURAL		M10	2,0	5,2
ANCLAJE METÁLICO DE SEGURIDAD				
HORMIGÓN	HSL-3 --> M12 X 97 mm		11,1	17,8

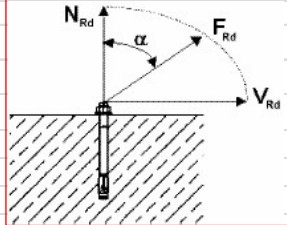


Tabla de anclajes HILTI

fuerza de tracción de, aproximadamente, 2000 N, eso hace una media de 500 N por tornillo. Así pues, cualquiera de los sistemas expuesto en la tabla inferior es válido.

Obsérvese en el cuadro anterior de HILTI, donde Nrd es la fuerza extractora del soporte, en este caso, para un solo tornillo, (serían aproximadamente 0,5 kN) y la fuerza perpendicular, debida al peso, es despreciable por apoyarse la torre en su base. Todo ello siempre que se instalen como explican detalladamente en su catálogo.

Notas a la instalación.

El mástil deberá estar tapado en la parte superior para evitar resonancias acústicas.

Si se instalan riostras, como se verá a continuación y están en zona transitable, hay que señalizarlas.

Base para la torreta

ZAPATA DE HORMIGÓN PARA LA BASE DE LA TORRETA o MÁSTIL				
Resistencia del terreno en kg/cm ²	Carga vertical sobre la base			
	<2000	<3000	<4000	<5000
0,5 Terrenos húmedos	75x75x50	90x90x50	105x105x70	120x120x70
1	55x55x50	60x60x50	70x70x70	80x80x70
2	40x40x50	50x50x50	60x60x70	70x70x70
4 - Terrenos secos	40x40x50	40x40x50	50x50x70	60x60x70

Tabla de bases para la torreta

En el cuadro anterior pueden verse las dimensiones que se utilizarían para la base de la torreta, según sea el terreno que, en este caso, se supone un terreno seco, como la terraza donde iría instalado.

+++++

Nota importante: No me hago responsable del uso de esta información. Estos cálculos son únicamente informativos, no son válidos para ser considerados oficiales, ni profesionales, ni de otra índole. Diego, EA1CN