

# Superficie proyectada real (EPA)

El uso de la EPA para la estimación de las cargas eólicas en instalaciones de cámaras

Marzo 2023

## Resumen

La superficie proyectada real (EPA) de una cámara (incluyendo su soporte) es el parámetro utilizado para calcular las cargas eólicas sobre la cámara en diferentes instalaciones exteriores, en las que la velocidad del viento y la densidad del aire pueden variar.

Puede encontrar los valores EPA de las cámaras y los soportes Axis en las hojas de datos o solicitarlos al servicio de asistencia de Axis. Los valores facilitados son aproximaciones basadas en los escenarios más pesimistas.

# Índice

1	Introducción	4
2	Contexto: la carga eólica en instalaciones de cámaras en exteriores	4
	2.1 La ecuación de la carga eólica (resistencia aerodinámica)	4
3	EPA: un valor independiente del entorno	5
4	Cómo calcula Axis los valores EPA	6
5	Ejemplo: Determinación de la carga eólica en una instalación de una cámara	6

# 1 Introducción

El valor EPA de una cámara (incluyendo también su soporte) es un dato necesario para calcular la carga eólica sobre la cámara en una instalación exterior, como un montaje en poste o un montaje en parapeto. Puede encontrar los valores EPA de las cámaras y los soportes Axis en las hojas de datos o solicitarlos al servicio de asistencia de Axis.

Este documento técnico presenta de forma sintetizada cómo calcula Axis los valores EPA y cómo pueden usarse para determinar las cargas eólicas aproximadas.

## 2 Contexto: la carga eólica en instalaciones de cámaras en exteriores

Al instalar una cámara en el exterior es importante conocer las cargas eólicas previstas. De este modo podrá tener la confianza de que la instalación será capaz de aguantar y de que el poste está bien dimensionado, las conexiones atornilladas son del tamaño correcto, etc. Con el tipo de instalación correcta también pueden minimizarse los efectos de la carga eólica sobre la cámara. Este punto resulta de vital importancia en cámaras que utilizan zoom óptico para vigilar objetos desde largas distancias, ya que suelen ser más sensibles a las vibraciones al ampliar la imagen.

La fuerza eólica en una cámara está condicionada por diferentes factores. Dos de ellos (velocidad del viento y densidad del aire) dependen del entorno de instalación, mientras que los otros dos (tamaño de la cámara y coeficiente de resistencia de la cámara) dependen de las características físicas de la cámara. La combinación de estas características físicas es lo que define la EPA.

Para calcular con exactitud las cargas eólicas también debe tener en cuenta otros factores más complejos relacionados con el viento, como la frecuencia natural y la vibración inducida por vórtices. Aunque no se abordan en este documento, estos factores pueden tener una gran importancia en instalaciones críticas.

### 2.1 La ecuación de la carga eólica (resistencia aerodinámica)

La resistencia aerodinámica ( $F_D$ ) en un objeto se basa en la superficie frontal ( $A$ ) del objeto (su sección transversal), el coeficiente de resistencia ( $C_d$ ) del objeto, la densidad del aire ( $\rho$ ) y la velocidad del viento ( $v$ ). La resistencia aerodinámica se mide en N y se calcula de la siguiente forma:




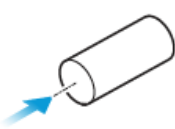
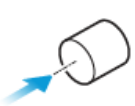
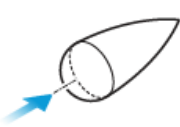
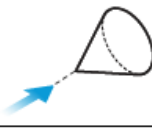
$$F_D = \frac{1}{2} \rho v^2 C_d A$$

**Densidad del aire ( $\rho$ ):** la densidad del aire, al igual que la presión del aire, disminuye a medida que aumenta la altitud. La densidad del aire también cambia con las variaciones en la presión atmosférica, la temperatura y la humedad. Para calcular la resistencia aerodinámica normalmente se utiliza una densidad del aire de  $1,2 \text{ kg/m}^3$ , que corresponde a la presión del aire al nivel del mar y a una temperatura de  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Velocidad del viento ( $v$ ):** la velocidad del viento se computa dos veces (esto es,  $v^2$ ) en el cálculo, por lo que tiene un gran impacto en la resistencia aerodinámica. La velocidad del viento se mide en m/s.

**Superficie frontal ( $A$ ):** seleccionar la superficie frontal como la sección transversal más grande del objeto implica situarse en el escenario más pesimista en lo que respecta a la dirección del viento. La superficie frontal se mide en  $\text{m}^2$ .

**Coefficiente de resistencia ( $C_d$ ):** el coeficiente de resistencia es un valor adimensional que puede usarse para cuantificar la resistencia de un objeto (como una cámara o un soporte) en un entorno fluido, como el aire. El coeficiente de resistencia varía según la forma y la dirección del viento y solo puede medirse con precisión utilizando túneles de viento. A menor coeficiente de resistencia (para un tamaño de objeto determinado), menor resistencia al viento. Una esfera regular suele tener un  $C_d$  de 0,47, mientras que un cubo, con la misma superficie de sección transversal, normalmente tiene un  $C_d$  de 1,05.

	0,47
	0,42
	1,05
	0,82
	1,15
	0,04
	0,50

*Figure 1. Con una dirección del viento y una sección transversal concretas, el coeficiente de resistencia varía según la forma del objeto, tal y como puede observarse en la ilustración.*

### 3 EPA: un valor independiente del entorno

La EPA es fruto de dos factores de la ecuación de la resistencia aerodinámica independientes del entorno:

$$\text{Superficie proyectada real} = C_d A$$

La EPA total de una cámara y su soporte se obtiene de la suma de la EPA de la cámara y la EPA del soporte. Si conocemos la EPA de una combinación concreta de cámara y soporte podemos calcular las cargas eólicas en diferentes puntos de instalación, con diferentes velocidades del viento y densidades de aire.

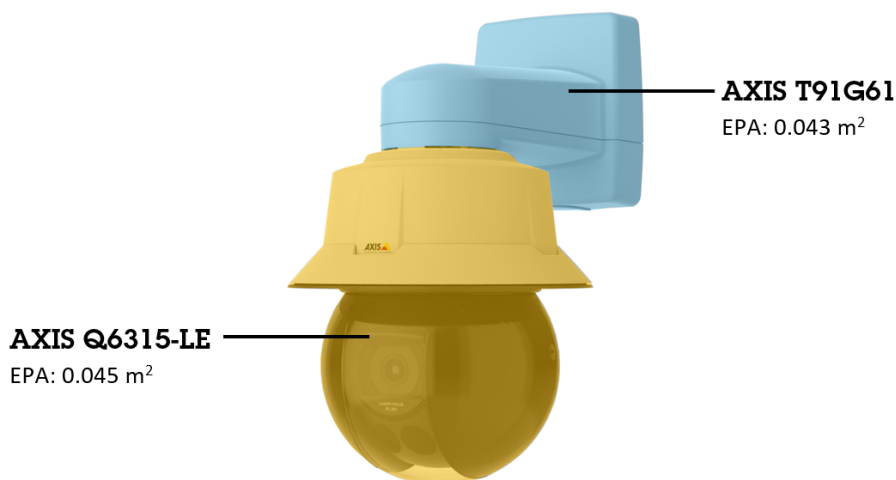
## 4 Cómo calcula Axis los valores EPA

Los valores EPA de las cámaras y los soportes Axis se calculan siempre con un coeficiente de resistencia de 1, lo que correspondería al escenario más pesimista. En realidad, el coeficiente de resistencia de una cámara Axis es relativamente bajo, pero en función de cómo se instale la cámara las cargas eólicas pueden influir en los resultados de la vigilancia, a causa de las vibraciones o de unas opciones de montaje insuficientes.

Si seleccionamos el valor de la superficie frontal como la sección transversal más grande de la cámara o el soporte nos situamos en el escenario más pesimista en lo que respecta a la dirección del viento. Como el coeficiente de resistencia  $C_d$  se ha definido en 1, la EPA de la cámara o el soporte equivale a la sección transversal más grande, medida en  $m^2$ .

## 5 Ejemplo: Determinación de la carga eólica en una instalación de una cámara

La ilustración muestra la AXIS Q6315-LE PTZ Network Camera montada en un AXIS T91G61 Wall Mount. La EPA total de la instalación es la suma de la EPA de la cámara y la EPA del soporte.



*Figure 2. La EPA total (0,088 m<sup>2</sup>) de la instalación equivale a la suma de la EPA de la cámara (0,045 m<sup>2</sup>) y la EPA del soporte (0,043 m<sup>2</sup>). Tenga en cuenta que los colores se han añadido únicamente para diferenciar visualmente el soporte y la cámara.*

Con un valor de densidad de aire de 1,2 kg/m<sup>3</sup>, la ecuación de la resistencia aerodinámica arroja una carga eólica sobre la instalación de:

- aproximadamente 1,3 N a una velocidad del viento de 5 m/s.
- aproximadamente 33 N a una velocidad del viento de 25 m/s.



# Acerca de Axis Communications

Axis contribuye a crear un mundo más inteligente y seguro a través de soluciones para mejorar la seguridad y el rendimiento empresarial. Como empresa de tecnología de red y líder del sector, Axis ofrece soluciones de videovigilancia, control de acceso y sistemas de audio e intercomunicación. Se ven reforzadas por aplicaciones de análisis inteligentes y respaldadas por formación de alta calidad.

Axis tiene alrededor de 4000 empleados dedicados en más de 50 países y colabora con socios de integración de sistemas y tecnología en todo el mundo para ofrecer soluciones personalizadas. Axis se fundó en 1984 y la sede está en Lund, Suecia