

Densidad de píxel y DORI

Cómo dar respuesta a los requisitos operativos en el vídeo en red

Mayo 2023

Resumen

Los requisitos operativos más habituales en videovigilancia son la *detección*, la *observación*, el *reconocimiento* y la *identificación* (resumidos con el acrónimo "DORI") de personas u objetos en las grabaciones.

Una vez que haya decidido el nivel de detalle que necesita, el modelo de densidad de píxeles le da las pautas básicas para ayudarle a determinar qué resolución debe tener la cámara. El modelo se basa en la cantidad de píxeles necesarios en un rostro humano para su identificación, aunque la densidad de píxeles suele expresarse en píxeles por metro o por pie.

Requisito operativo	Densidad de píxeles necesaria		
Detección	4 px/rostro	25 px/m	8 px/ft
Observación	10 px/rostro	63 px/m	20 px/ft (19 px/ft)*
Reconocimiento	20 px/rostro	125 px/m	40 px/ft (38 px/ft)*
Identificación	40 px/rostro	250 px/m	80 px/ft (76 px/ft)*

* *En las hojas de datos de productos se utilizan conversiones más precisas de px/m, pero en la práctica suelen utilizarse los valores redondeados.*

El modelo de densidad de píxeles ofrece pautas fáciles de usar. Sin embargo, siempre hay otros factores que pueden afectar al resultado, como la dirección de la luz, la calidad óptica y la compresión de las imágenes. Axis pone a su disposición herramientas online que utilizan el modelo de densidad de píxeles para ayudarle a crear un sistema de vigilancia con el nivel de detalle adecuado en los sitios correctos, teniendo en cuenta tanto la densidad de píxeles como muchos otros factores:

- **AXIS Site Designer** incorpora una herramienta de selección de cámaras que le ayuda a elegir una cámara adecuada a partir de varios criterios, como las condiciones de iluminación y el nivel de detalle que necesita en distancias concretas.
- La **calculadora de objetivos** determina la cobertura de la cámara y la densidad de píxeles a distancias concretas para diferentes combinaciones de cámara/objetivo.
- El **contador de píxeles** es una herramienta integrada en cámaras Axis para facilitar la validación de requisitos operativos. Es una ayuda visual sencilla que muestra un marco con su anchura y altura calculada en píxeles en la visualización en directo de la cámara.
- **AXIS Plugin for Autodesk® Revit®** permite seleccionar y colocar productos de Axis interactivos directamente en un plano de construcción de Autodesk Revit e incorporar la vigilancia en el diseño. El complemento incluye un selector de productos y permite verificar la cobertura y cambiar los ajustes para la escena.

En las hojas de datos de nuevos productos Axis también se incluyen cálculos de distancias vinculados a las definiciones de DORI.

Importante: los requisitos operativos especificados son válidos en situaciones en que las imágenes de vídeo visuales son interpretadas por operadores humanos. En las aplicaciones de analítica de vídeo u otros sistemas en que el análisis de las imágenes se realiza mediante software, se aplican otras definiciones. En las imágenes térmicas (obtenidas con cámaras térmicas), los requisitos operativos también se definen de forma diferente.

Hay que tener en cuenta también que si se utiliza un monitor externo para supervisar la escena, la capacidad de detectar, observar, reconocer o identificar personas depende en gran medida de la resolución de la pantalla utilizada.

Índice

1	Introducción	5
2	Requisitos de funcionamiento	5
3	El modelo de densidad de píxeles: conectar los requisitos operativos con la resolución de la cámara	6
3.1	¿Qué es el modelo de densidad píxeles?	6
3.2	Un modelo para simplificar una realidad compleja	7
4	Herramientas para diseñar sistemas	7
4.1	AXIS Site Designer	8
4.2	Calculadora de objetivos	9
4.3	Contador de píxeles	9
4.4	AXIS Plugin for Autodesk® Revit®	10

1 Introducción

Al diseñar un sistema de vigilancia, es importante tener en cuenta cuál es la finalidad del sistema. Puede consultar hojas de datos y especificaciones técnicas para descubrir qué cámara tiene la mejor resolución, pero para optimizar los costes y el esfuerzo es mejor estudiar qué cámara y configuración le dará mejores resultados en función de sus *requisitos operativos*. Por ejemplo, ¿necesita poder *identificar* personas a través de las grabaciones o es suficiente con *detectar* su presencia?

Este documento técnico le da las claves para elegir una cámara que pueda dar respuesta a los requisitos operativos de su sistema. Vamos a ver los requisitos relativos a la densidad de píxeles y las herramientas de Axis para diseñar un sistema de vigilancia.

2 Requisitos de funcionamiento

Distinguimos entre las necesidades de *detección*, *observación*, *reconocimiento* e *identificación*. Estos requisitos a veces se agrupan bajo el acrónimo DORI.

Tabla 2.1 Requisitos operativos comunes en videovigilancia.

Requisito operativo	Nivel de detalle
Detección	Es posible determinar la presencia o no de una persona.
Observación	Es posible determinar cuántas personas hay en un sitio y ver detalles característicos de dichas personas, como ropa distintiva.
Reconocimiento	Es posible para la persona que ve la imagen determinar si el individuo que aparece es una persona que ha visto antes.
Identificación	Es posible identificar a una persona.

Las especificaciones para estos requisitos (en cámaras visuales) vienen de la norma internacional IEC 62676-4 (Sistemas de videovigilancia utilizados en aplicaciones de seguridad - Parte 4: Pautas de aplicación).

Importante: las especificaciones para estos requisitos operativos son válidas en situaciones en que las imágenes de vídeo visuales son interpretadas por operadores humanos. En las aplicaciones de analítica de vídeo u otros sistemas en que el análisis de las imágenes se realiza mediante software, se aplican otras

definiciones para los requisitos operativos. En las imágenes térmicas (obtenidas con cámaras térmicas) se utilizan también otras especificaciones para los requisitos operativos.



Figure 1. Una combinación de tres fotos de la misma persona para representar tres criterios de los requisitos operativos. La persona que está más cerca de la cámara está a una distancia suficiente para su identificación. La persona que está en el medio puede reconocerse, mientras que la persona que está más lejos solo puede detectarse.

3 El modelo de densidad de píxeles: conectar los requisitos operativos con la resolución de la cámara

Una vez que haya decidido los niveles de detalle que necesita obtener con su sistema de vigilancia, debe encontrar cámaras capaces de dar respuesta a estos requisitos. Y aquí es donde entra en juego el modelo de densidad de píxeles, que conecta el nivel de detalle con la resolución de la cámara.

3.1 ¿Qué es el modelo de densidad píxeles?

La base del modelo es el número de píxeles necesarios para representar la anchura de un rostro humano, con sus rasgos identificativos distintivos, en el nivel de detalle solicitado. Para obtener un requisito de densidad de píxeles estandarizado, la densidad de píxeles del rostro puede recalcularse para llegar al número de píxeles necesario por metro o por pie, partiendo de la base que de media un rostro humano tiene una anchura de 16 cm o 6 5/16 pulgadas. La tabla presenta las densidades de píxeles para diferentes categorías de requisitos operativos.

Tabla 3.1 Densidades de píxeles para diferentes requisitos operativos.

Requisito operativo	Densidad de píxeles necesaria		
	Detección	4 px/rostro	25 px/m
Observación	10 px/rostro	63 px/m	20 px/ft (19 px/ft)*

Tabla 3.1. Densidades de píxeles para diferentes requisitos operativos. (Continuación)

Requisito operativo	Densidad de píxeles necesaria		
Reconocimiento	20 px/rostro	125 px/m	40 px/ft (38 px/ft)*
Identificación	40 px/rostro	250 px/m	80 px/ft (76 px/ft)*

* En la norma IEC 62676-4 los valores se expresan en px/m. En los mercados en los que se utilizan pies en lugar de metros convertimos los valores estandarizados a px/ft. Las hojas de datos de los productos Axis indican los valores con su correspondiente conversión (19, 38 y 76 px/ft), que se utilizan para los cálculos de distancia. En la práctica, sin embargo, suelen utilizarse los valores redondeados (20, 40 y 80 px/ft).

Normalmente se recomienda, por ejemplo en la norma IEC 62676-4, tener al menos 40 píxeles a lo ancho de un rostro humano para la identificación. Siempre que sea posible, una densidad de píxeles más elevada será beneficiosa y dejará un margen para condiciones especialmente complejas, como una iluminación deficiente o personas que no miran directamente a la cámara.

La densidad de píxeles que se puede conseguir con una cámara determinada depende, entre otras cosas, de la distancia entre la cámara y la persona o el objeto de interés. Una persona que está más lejos de la cámara tendrá una densidad de píxeles más baja que una persona que está más cerca.

3.2 Un modelo para simplificar una realidad compleja

Debemos recordar que el modelo de densidad de píxeles simplifica una realidad compleja. Este modelo puede utilizarse de forma orientativa, pero no garantiza que una cámara que cumpla estos requisitos dé respuesta a los requisitos operativos. Y, del mismo modo, una instalación que no cumpla las pautas de densidad de píxeles no necesariamente va a incumplir los requisitos operativos. Siempre hay otros factores que afectan al resultado, como la dirección de la luz, la calidad óptica y la compresión de las imágenes. Axis cuenta con varias herramientas online para diseñar un sistema de vigilancia, teniendo en cuenta la densidad de píxeles y muchos otros factores.

Los componentes ópticos elegidos son especialmente importantes y todo un mundo, por lo que es recomendable trabajar con proveedores de cámaras que hayan realizado pruebas con los objetivos.

Hay que tener en cuenta también que si se utiliza un monitor externo para supervisar la escena, la capacidad de detectar, observar, reconocer o identificar personas depende en gran medida de la resolución de la pantalla utilizada.

4 Herramientas para diseñar sistemas

Axis ofrece varias herramientas que conectan la densidad de píxeles y los requisitos operativos a las características de la escena y la cámara. Estas herramientas pueden ayudarle a diseñar un sistema de vigilancia completo, que cumpla todos sus requisitos operativos.

En las hojas de datos de nuevos productos Axis a los que se apliquen los requisitos de DORI también se incluyen cálculos de distancias vinculados a las definiciones de DORI. Estos cálculos utilizan el centro de la imagen como punto de referencia y tienen en cuenta la distorsión del objetivo.

4.1 AXIS Site Designer

AXIS Site Designer es una completa herramienta de planificación de espacios online que le ayuda a elegir las cámaras, los accesorios y las soluciones de grabación que necesita. La herramienta de selección de cámaras facilita la elección de una cámara adecuada a partir de varios criterios, como la densidad de píxeles y el nivel de detalle que necesita en distancias concretas para diferentes condiciones de iluminación.

En AXIS Site Designer, es posible visualizar las densidades de píxeles posibles para cada cámara en toda la cobertura de la cámara y cada requisito operativo se muestra en un tono de color distinto.

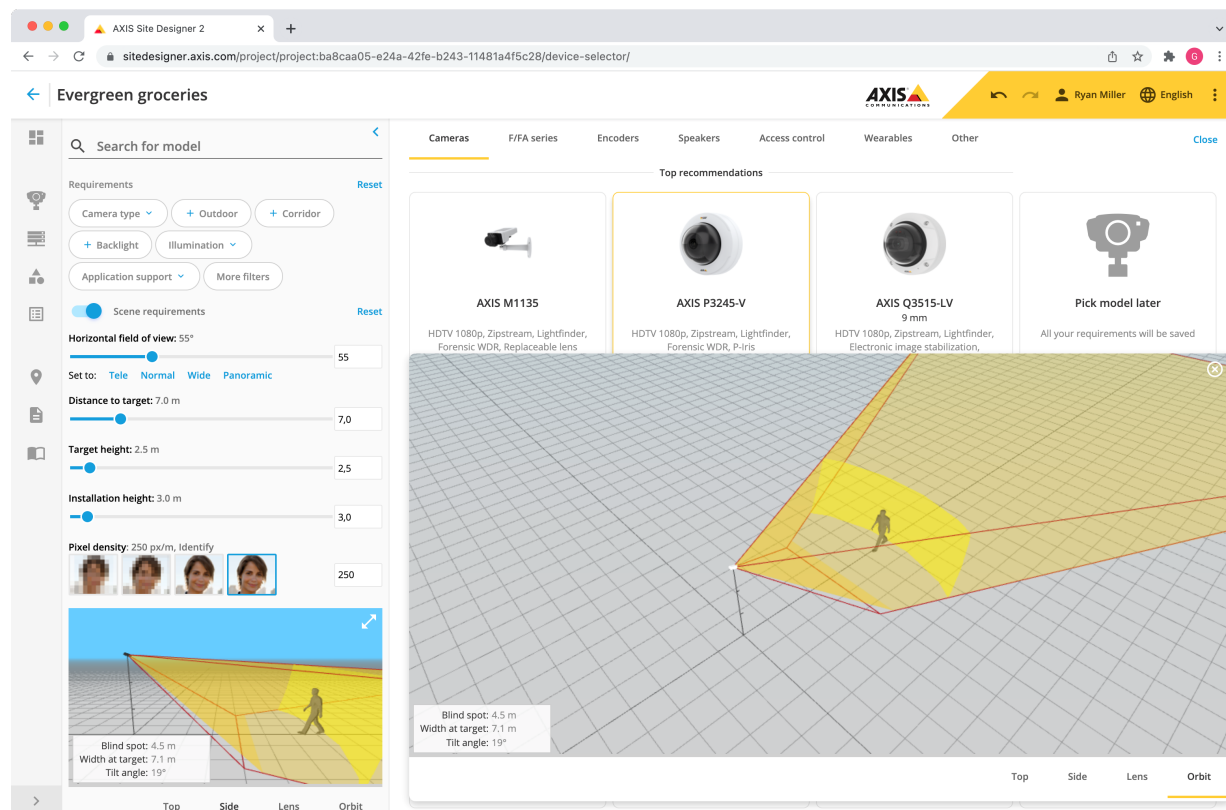



Figure 2. Captura de pantalla de la herramienta de selección de dispositivos en AXIS Site Designer.

4.2 Calculadora de objetivos

La calculadora de objetivos online determina la cobertura de la cámara y la densidad de píxeles a distancias concretas para diferentes combinaciones de cámara/objetivo.

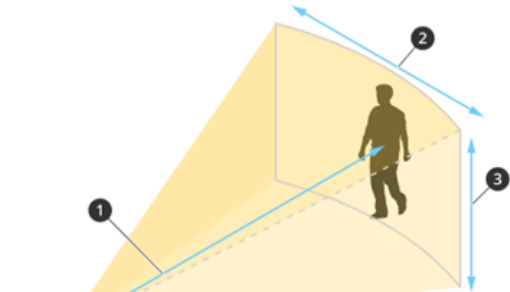
AXIS P1377 

Resolution: 2592x1944 Lens: Lens i-CS 9-50 mm F1.5 8 MP

Distance (m) **1** Pixel density (px/m) Scene width (m) **2** Scene height (m) **3** Focal length (mm)

Distance Range ▾

Focal length (FoV ~ 22°)



Requirement	px/m	Fulfilled
Detect	25	✓
Observe	63	✓
Recognize	125	✓
Identify	250	✓




Figure 3. Captura de pantalla de la calculadora de objetivos.

4.3 Contador de píxeles

El contador de píxeles es una herramienta integrada en cámaras Axis que le permite validar los requisitos operativos de forma sencilla al configurar la cámara. El contador de píxeles es una ayuda visual sencilla en forma de marco. Puede mostrarse en la visualización en directo con un contador para mostrar, en píxeles,

la anchura y la altura del marco. Además, puede ajustarse y desplazarse por la imagen simplemente arrastrando y soltando.

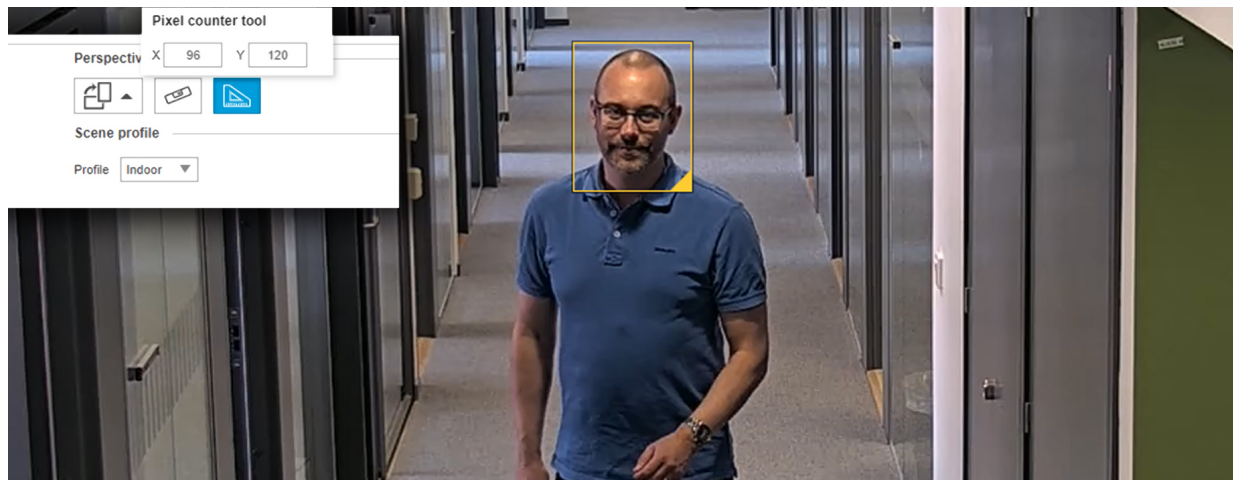


Figure 4. Imagen de una cámara con el contador de píxeles. La herramienta muestra que tenemos 96 píxeles en el marco, lo que significa que la identificación es posible (se necesitan como mínimo 40 píxeles en el conjunto del rostro).

4.4 AXIS Plugin for Autodesk® Revit®

AXIS Plugin for Autodesk Revit le permite colocar modelos de cámaras en 3D de determinadas cámaras Axis en su plano de Autodesk Revit. Los modelos incluyen la cobertura de la cámara (también las áreas DORI) para poder verificar la cobertura, con propiedades configurables para reflejar los requisitos de vigilancia del proyecto. La cobertura del modelo plasma la cobertura de la cámara en la vida real y ofrece a los usuarios una planificación en 3D fiable.

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