

# Codificadores de vídeo

Proporcionar vídeo analógico con las ventajas de la tecnología IP

Marzo 2021

# Índice

1	Introducción	3
2	El camino fácil hacia el vídeo en red	3
2.1	¿Cómo funciona?	4
2.2	Ventajas de IP con codificadores	4
2.3	Tipos de codificadores de vídeo	6
2.4	Migrar a IP con los codificadores de vídeo de Axis	7
3	La evolución de los sistemas de videovigilancia	8
3.1	Sistemas de vídeo analógico	8
3.2	Sistemas de vídeo que combinan la tecnología analógica y la tecnología IP	9
3.3	Sistemas de vídeo en red	12

# 1 Introducción

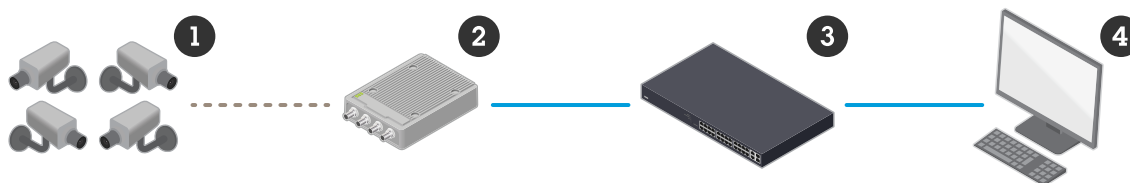
El vídeo en red ha revolucionado la videovigilancia en muchos sentidos. Los sistemas de videovigilancia basados en IP proporcionan muchos beneficios valiosos, como una calidad de imagen muy mejorada, mejor escalabilidad, gestión de eventos, herramientas eficientes de analítica de vídeo y, en muchos casos, un menor coste de propiedad. Sin embargo, por razones diversas, todavía existen muchas cámaras y cables analógicos en circulación actualmente, y así seguirá siendo durante los próximos años.

El cambio de tecnología del modelo analógico a IP no obliga a los responsables de seguridad a elegir inmediatamente entre un sistema de vigilancia IP y un sistema de videovigilancia analógico. De hecho, es posible combinar con éxito ambas fórmulas, lo que permite no solo conservar las inversiones existentes sino también aprovechar las muchas ventajas de la tecnología basada en IP y crear una plataforma con garantía de futuro. La solución son los codificadores de vídeo.

En este documento técnico se presentan los conceptos básicos de los codificadores de vídeo, cómo utilizarlos y qué beneficios pueden proporcionar a la videovigilancia. En el último capítulo se resume la evolución de los sistemas de videovigilancia, desde las configuraciones completamente analógicas hasta el verdadero vídeo en red.

## 2 El camino fácil hacia el vídeo en red

Un codificador de vídeo funciona como un puente entre un sistema analógico CCTV y un sistema de vídeo en red, prolongando de este modo la operatividad de los sistemas ya existentes. En pocas palabras, los codificadores contienen un chip de codificación y un sistema operativo que convierten el vídeo analógico entrante en vídeo digital. La señal digitalizada puede entonces transmitirse por la red para grabarse, facilitando la accesibilidad y la visualización. Además, los codificadores proporcionan a los sistemas de cámaras CCTV analógicas muchas características y funciones que de otro modo solo se asociarían a los sistemas basados en IP, como la alarma antimanipulación y la detección de audio.



*Figure 1. Las cámaras analógicas (1) pueden usar el cableado coaxial existente para conectarse a un codificador de vídeo (2). El codificador de vídeo digitaliza el vídeo y lo envía a través de la red LAN a un switch de red (3) que puede enviarlo a su vez al software de gestión de vídeo (VMS) (4).*

La motivación industrial para utilizar los codificadores de vídeo es muy sólida, ya que hay millones de cámaras de vigilancia analógicas en uso en todo el mundo. Pero para algunos operadores, lo más importante es la inversión que han realizado en instalaciones de cable coaxial. En edificios que no cuentan con una infraestructura de red, instalar una red moderna puede ser una inversión que el propietario quiere evitar, o al menos aplazar.

Los codificadores de vídeo representan un componente esencial en la conversión del mercado de sistemas de videovigilancia analógicos a sistemas de red. El mercado experimentó un cambio tecnológico similar, aunque más limitado, cuando el grabador de vídeo digital (DVR) sustituyó al grabador de videocasetes (VCR). Con los DVR, desapareció la necesidad de cambiar las cintas, la calidad de la imagen se hizo más uniforme y localizar secuencias de vídeo exactas en el material almacenado se convirtió en una tarea menos laboriosa.

Los DVR terminaron conectándose a la red, lo que hizo posible la supervisión y el funcionamiento del vídeo a distancia, pero, sin embargo, sufren desventajas inherentes en comparación con un sistema de vídeo en red plenamente desarrollado. Con los DVR de red, el vídeo se sigue almacenando en equipos de propiedad registrada, lo que supone un reto a la hora de integrarse en un mercado de rápido crecimiento como el de las aplicaciones de software para la gestión de redes y vídeo. Los DVR también presentan una escalabilidad limitada.

## 2.1 ¿Cómo funciona?

Un codificador de vídeo convierte y comprime las señales de vídeo analógico en una transmisión de vídeo idéntica a la que proviene de una cámara de red, lo que permite que se integre plenamente en un sistema de vídeo en red. El codificador envía la transmisión de vídeo por una red IP a través de un switch de red a un servidor de PC, que ejecuta un software de gestión de vídeo para la supervisión y la grabación. Se trata de un auténtico sistema de vídeo en red porque el vídeo se envía de manera continua a través de una red IP. Los usuarios pueden ver vídeo en directo en un ordenador local o remoto, o en un dispositivo inalámbrico, como un teléfono móvil o una tableta.

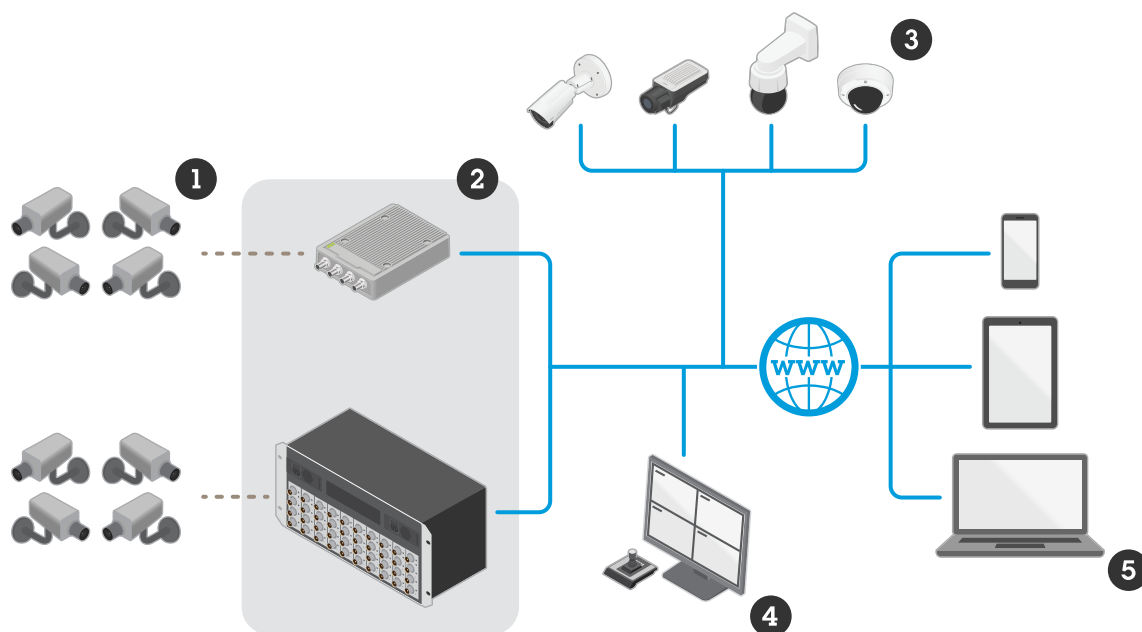


Figure 2. Los codificadores de vídeo (2) proporcionan una solución para integrar cámaras analógicas (1) en un sistema de vídeo en red. Dicha solución consta de cámaras de red (3), ordenadores con VMS (4) y acceso remoto desde ordenadores portátiles o dispositivos inalámbricos (5).

## 2.2 Ventajas de IP con codificadores

Aparte de la ventaja evidente, en comparación con un sistema completamente analógico, de la supervisión y grabación remotas de vídeo, los codificadores de vídeo de gama alta proporcionan al sistema de vigilancia muchas ventajas de la tecnología IP.

### 2.2.1 Calidad de la imagen digital

Las imágenes digitales, a diferencia de las imágenes analógicas, conservan su calidad independientemente de la distancia recorrida. Los codificadores de vídeo proporcionan además un ajuste preciso de la imagen,

así como una corrección de la relación de aspecto que garantiza que las imágenes no se distorsionen al visionarse en la pantalla de un PC. Los codificadores de vídeo de alto rendimiento proporcionan una velocidad de fotogramas completa (30 fps en NTSC, 25 fps en PAL) en todas las resoluciones de todos los canales de vídeo. Algunos codificadores admiten incluso cámaras analógicas HD con una resolución de 1080p.

### **2.2.2 Analíticas de vídeo**

Un codificador de vídeo puede permitir hacer posible un elevado número de funciones avanzadas, como la detección de movimiento por vídeo distribuido, la alarma antimanipulación, la gestión de eventos y la compatibilidad con audio integrado.

### **2.2.3 Control PTZ remoto**

Muchos codificadores de vídeo ofrecen un control de movimiento horizontal/vertical y zoom (PTZ) que permite controlar las cámaras PTZ analógicas en la red por medio de un ratón de ordenador o un joystick. Los comandos de control se transmiten por el mismo cable que el vídeo y el codificador de vídeo los suele reenviar a través de su puerto serie a la cámara PTZ.

### **2.2.4 Alimentación a través de Ethernet**

Si el codificador de vídeo admite alimentación a través de Ethernet (PoE), puede recibir corriente eléctrica a través del mismo cable que se emplea para la transmisión de datos. PoE puede generar un ahorro considerable para todo el sistema porque los cables de alimentación pueden excluirse de la instalación. Además, si la sala de servidores está conectada a un sistema de alimentación ininterrumpida, PoE permite que los codificadores reciban alimentación de reserva centralizada para que puedan seguir funcionando incluso en caso de interrupción del suministro eléctrico.

### **2.2.5 Ciberseguridad**

Cuando se añaden codificadores, un DVR en red puede sustituirse por servidores informáticos y monitores de ordenador convencionales. Aparte de otros beneficios derivados del uso de equipo estándar, normalmente se puede hacer que cuente con un grado mayor de ciberseguridad por medio de continuas actualizaciones de seguridad y protección antivirus que el de un DVR en red.

Axis aplica las prácticas recomendadas en materia de ciberseguridad. Sin embargo, la seguridad de una red, sus dispositivos y los servicios a los que presta apoyo requiere la participación activa de toda la cadena de suministro del proveedor, así como de la organización del usuario final. El usuario debe, por ejemplo, realizar prácticas seguras en cuanto al uso de contraseñas, limitar el acceso físico y digital a los dispositivos conectados a la red y mantener el firmware y software actualizados con los parches de seguridad más recientes.

### **2.2.6 Escalabilidad y flexibilidad**

Añadir cámaras nuevas o cambiar cámaras de sitio resulta muy sencillo en un sistema IP. Dado que la grabación y la gestión se basan en un hardware informático normalizado, el operador tiene a su disposición una multitud de fabricantes y proveedores a elegir cuando se necesita más capacidad de almacenamiento o si hay que actualizar otras partes de la infraestructura.

A diferencia de los sistemas analógicos de CCTV/DVR, la videovigilancia en red se basa en estándares abiertos e interoperables; los codificadores de vídeo utilizan estándares de compresión universalmente aceptados como Motion JPEG, H.264 o H.265, lo que supone un gran ahorro en términos de ancho de banda y almacenamiento. El uso de estándares también significa que los operadores evitan el riesgo de quedar

atrapados con una tecnología registrada. Además, hace posible la integración con otros sistemas, por ejemplo, sistemas de gestión de edificios basados en IP o soluciones industriales y logísticas. La posibilidad de combinar e integrar diferentes sistemas aporta una extraordinaria ventaja a una inversión en equipos de vigilancia basada en el vídeo en red. Esto resulta especialmente útil en instalaciones empresariales donde puede haber un elevado número de cámaras analógicas en funcionamiento.

Por otra parte, los codificadores de vídeo crean un sistema de videovigilancia más preparado para las necesidades futuras que permite a los usuarios añadir también cámaras de red y disfrutar de todas las ventajas de un sistema de vídeo en red, incluido el vídeo de alta resolución con barrido progresivo, megapíxeles y calidad de imagen HDTV o 4K.

### 2.2.7 Almacenamiento en el extremo y almacenamiento en la nube

Muchos codificadores están equipados con una ranura para tarjetas de memoria que permite el almacenamiento local de grabaciones (almacenamiento en el extremo) en una tarjeta de memoria SD (Secure Digital) o similar. Se puede utilizar como complemento del almacenamiento central o como copia de seguridad cuando el sistema central no se encuentre disponible. El sistema permite incluso que los videoclips que faltan, ya sea por interrupciones en la red o por el mantenimiento del sistema central, se recuperen posteriormente de la cámara o del codificador y se fusionen con el sistema de almacenamiento central, garantizando así grabaciones de vídeo ininterrumpidas y completas.

Los codificadores también pueden ofrecer compatibilidad con el almacenamiento en la nube, que permite prescindir de los costes de inversión en hardware de almacenamiento. El almacenamiento en la nube es una opción de alta seguridad, tanto desde el punto de vista de la seguridad física como desde la perspectiva de la ciberseguridad, puesto que los servidores están ubicados en instalaciones protegidas y existen rigurosos sistemas de protección y copia de seguridad de datos.

## 2.3 Tipos de codificadores de vídeo

El codificador de vídeo más común es una versión autónoma con conexiones de uno o varios canales a cámaras analógicas. Los codificadores de vídeo autónomos a menudo están situados cerca de las cámaras analógicas y se suelen utilizar en situaciones en las que unas pocas cámaras analógicas se encuentran en una instalación remota, o en las que la instalación está a cierta distancia de la sala de vigilancia central.



Figure 3. Ejemplos de codificadores de vídeo autónomos con conexiones de uno o varios canales a cámaras analógicas.

En el caso de sistemas más grandes y centralizados, los bastidores de alta densidad con tarjetas codificadoras son los que ofrecen las soluciones más flexibles. Las tarjetas admiten por lo general cuatro o seis canales. El chasis del codificador de vídeo se puede equipar con una combinación de tarjetas codificadoras de vídeo y puede alojar hasta 84 canales analógicos, brindando así una solución flexible y ampliable para la migración de instalaciones analógicas a gran escala al vídeo en red. Por medio del

intercambio en caliente, no es necesario apagar todo el sistema al instalar o quitar tarjetas codificadoras de vídeo.



Figure 4. Ejemplos de tarjetas codificadoras de vídeo y chasis con hasta 84 canales analógicos.

## 2.4 Migrar a IP con los codificadores de vídeo de Axis

Al igual que las cámaras de red, un codificador de vídeo contiene un servidor web incorporado, un chip codificador y un sistema operativo. Dicho de otro modo, los codificadores de vídeo son productos avanzados, por lo que es necesario realizar detenidamente las necesidades y comparar las características técnicas antes de elegir un codificador de vídeo.

Axis cuenta con la gama más completa de codificadores de vídeo, desde los dispositivos básicos tradicionales hasta los modelos avanzados repletos de funciones con puertos E/S, comunicación de datos en serie, audio, compatibilidad con cámaras HD analógicas y potentes procesadores para la ejecución de analíticas. Ofrecer codificadores de vídeo forma parte de un compromiso a largo plazo por parte de Axis para proporcionar sistemas preparados para el futuro, flexibles y escalables basados en equipos informáticos estándar. Los codificadores de vídeo forman parte integral de nuestra cartera de productos y puede tener la seguridad de que proporcionaremos soporte técnico del producto durante cinco años completos después de la fecha final de venta de cada codificador.

Además de las ventajas ya mencionadas de la tecnología IP, algunos codificadores de vídeo de Axis cuentan con la tecnología Axis Zipstream, que es una implementación más eficaz de los estándares de compresión H.264 y H.265. Con Zipstream, conservará todos los detalles forenses importantes de sus imágenes de videovigilancia, al tiempo que reduce de manera considerable el ancho de banda y los requisitos de almacenamiento.

Los codificadores de vídeo Axis son compatibles con el software de gestión de vídeo (VMS) de Axis y con los principales desarrolladores de aplicaciones independientes. Los codificadores de vídeo de Axis también cuentan con la Plataforma de aplicaciones de cámaras AXIS (ACAP), que permite ejecutar aplicaciones directamente en la cámara, como analítica de vídeo avanzada y otras funcionalidades desarrolladas por Axis y otros proveedores independientes.

# 3 La evolución de los sistemas de videovigilancia

## 3.1 Sistemas de vídeo analógico

### 3.1.1 Sistemas de CCTV analógicos basados en VCR

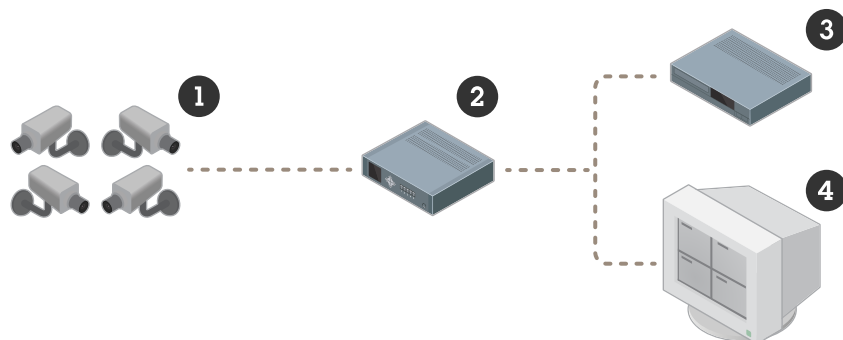


Figure 5. Un sistema de videovigilancia analógico tradicional que utiliza cámaras analógicas (1), un quad/multiplexor (2), VCR (3) y un monitor (4), todos ellos conectados mediante cableado coaxial analógico.

### 3.1.2 Sistemas de CCTV analógicos basados en DVR

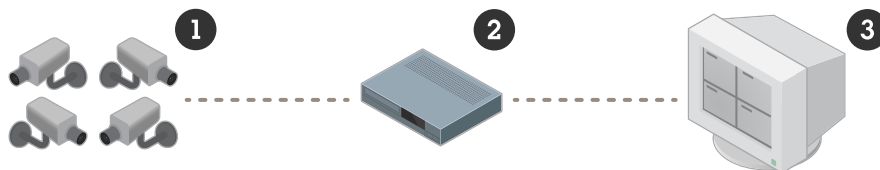


Figure 6. Un sistema de vigilancia con cámaras analógicas (1) conectadas a un DVR (2), que incluye la función de quad o multiplexor y proporciona grabación digital.

La introducción del sistema DVR proporcionó las siguientes ventajas principales en comparación con el sistema basado en VCR:

- Sin cintas ni cambios de cinta
- Calidad de grabación uniforme
- Capacidad para buscar rápidamente en el contenido de vídeo grabado



## 3.2 Sistemas de vídeo que combinan la tecnología analógica y la tecnología IP

### 3.2.1 Sistemas de CCTV analógicos basados en DVR en red

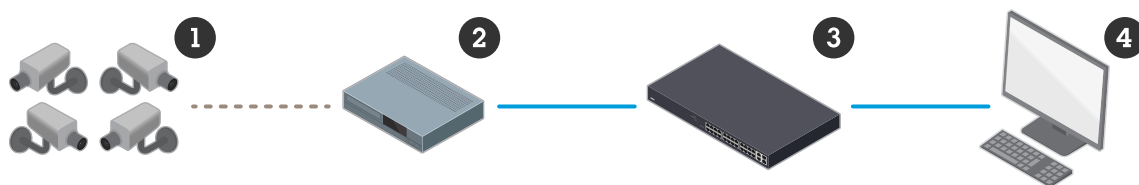


Figure 7. Un sistema en el que las cámaras analógicas (1) se conectan en red mediante un DVR (2) de red, un switch de red y un PC (4) para la supervisión remota de vídeo en directo y grabado.

El sistema de DVR en red ofrece las siguientes ventajas:

- Supervisión remota de vídeo a través de un PC
- Funcionamiento remoto del sistema

### 3.2.2 Sistemas de vídeo en red basados en codificadores de vídeo

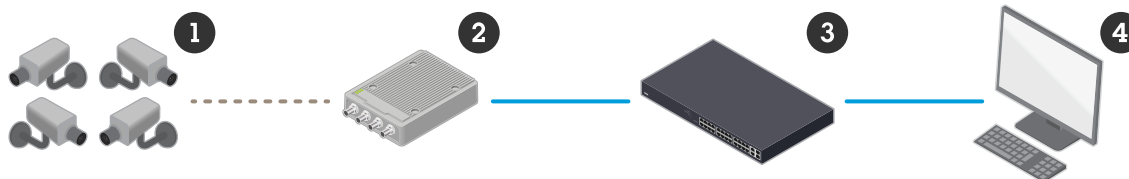


Figure 8. Un sistema de vídeo en red donde el vídeo se transporta de forma continua a través de una red IP. Utiliza un codificador de vídeo (2) como elemento central, junto con un switch de red (3) y un ordenador con un VMS (4) para migrar el sistema de seguridad analógico a una solución de vídeo basada en IP.

Un sistema de vídeo en red basado en un codificador de vídeo presenta las siguientes ventajas:

- Uso de hardware estándar de red y de servidor de PC para la grabación y gestión de vídeo
- El sistema es escalable en incrementos de una cámara cada vez
- Posibilidad de grabar fuera de las instalaciones
- Posibilidades de analítica de vídeo avanzada y otras aplicaciones
- Más facilidad para integrarse con otros sistemas como el punto de venta y la gestión de edificios
- Capacidad de utilizar la alimentación a través de Ethernet
- Preparado para futuras ampliaciones, puesto que el sistema se puede expandir fácilmente mediante la incorporación de cámaras IP

### 3.2.3 Sistemas de vídeo basados en cámaras de red que utilizan cables coaxiales

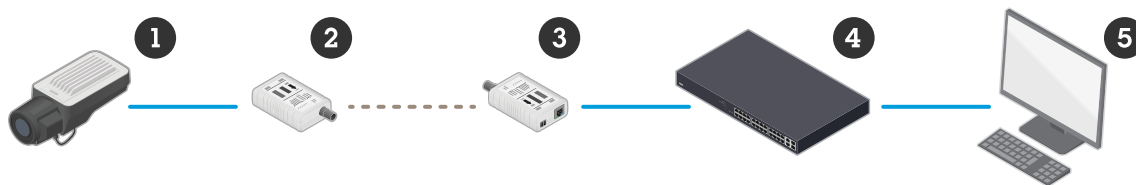


Figure 9. Un sistema de vídeo en red que utiliza un kit adaptador de PoE+ a través de cable coaxial (adaptador de dispositivo [2] y adaptador de base [3]) para combinar las cámaras IP (1) y el cableado coaxial existente. El sistema se conecta a la red y a un VMS por medio de un switch de red (4) y un ordenador (5).

En las instalaciones que cuentan con una infraestructura existente de cableado coaxial, se pueden utilizar cámaras IP junto con adaptadores de Ethernet a través de cable coaxial, que permiten el envío de corriente eléctrica y datos a través del cable coaxial. Esta solución es adecuada para pequeños sistemas de vídeo que utilizan pocas cámaras y cables coaxiales de largo alcance. Un sistema de vídeo basado en cámaras de red que utiliza cables coaxiales proporciona las siguientes ventajas:

- Sin necesidad de nuevo cableado y manteniendo el cable coaxial
- Transmisión de PoE y PoE+ a través del cable coaxial
- Fácil de instalar
- Configuración fiable

### 3.2.4 Sistema de vídeo en red que combina cableado coaxial con cámaras analógicas y cámaras IP

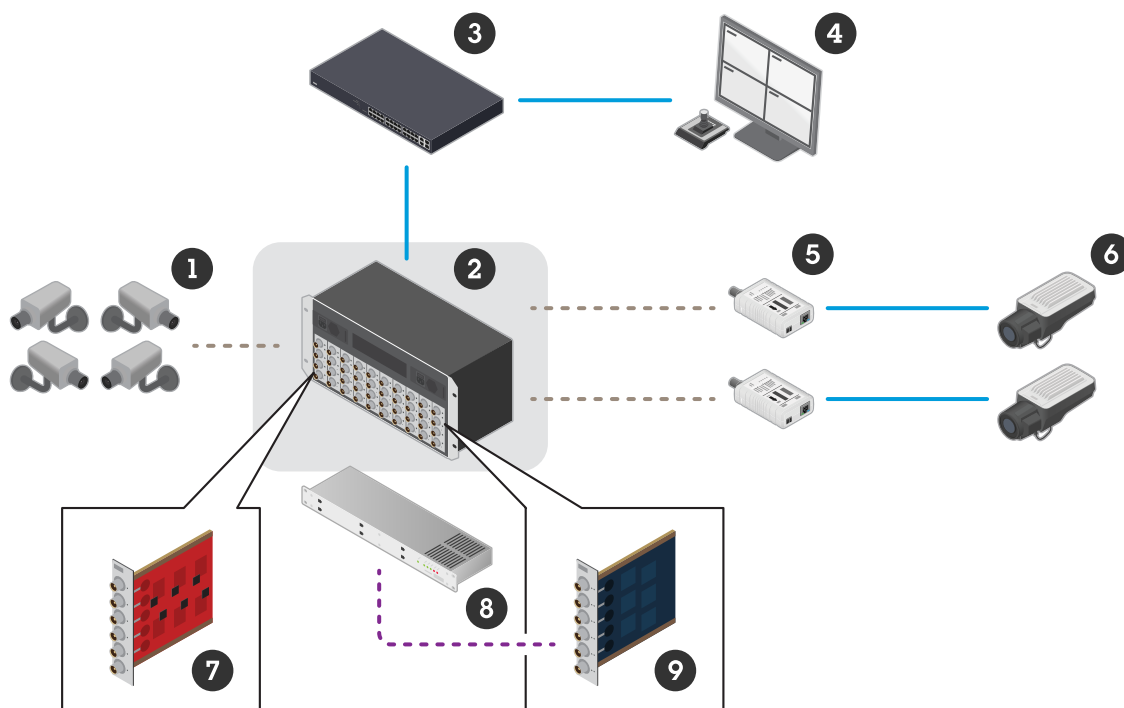


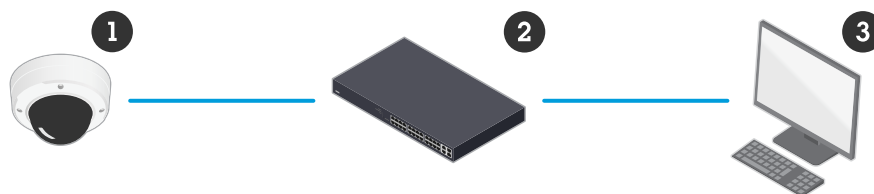
Figure 10. Un sistema de vídeo en red que utiliza los cables coaxiales existentes y un chasis de codificador de vídeo (2). En el chasis se utiliza una combinación de tarjetas blade de codificador de vídeo (7) y tarjetas blade de adaptador de Ethernet a través de cable coaxial (9, que reciben corriente desde una fuente de alimentación, 8). Las cámaras analógicas (1), así como las cámaras de red (6) combinadas con dispositivos PoE+ sobre coaxial (5), proporcionan vídeo en red mediante el switch de red (3) y se conectan a un ordenador con un VMS (4).

En algunos casos, no resulta justificable, ni desde el punto de vista práctico ni desde el económico, sustituir todo el cableado coaxial existente por cableado de Ethernet. Sin embargo, el cable coaxial puede utilizarse para cámaras IP por medio de adaptadores de Ethernet a través de cable coaxial, que convierten un sistema analógico en digital. Estos adaptadores están disponibles como unidades de un solo canal, así como tarjetas multicanal, y se pueden utilizar en chasis de codificadores de vídeo. Las tarjetas multicanal se utilizan habitualmente en instalaciones más grandes en las que el cableado coaxial se instala en una ubicación central. Se puede utilizar un chasis de codificador de vídeo con tarjetas codificadoras de vídeo y tarjetas de Ethernet a través de cable coaxial de forma simultánea, lo que permite una migración sin interrupciones a las cámaras de red. Un sistema de vídeo en red que combina el cableado coaxial con cámaras analógicas y cámaras IP proporciona las siguientes ventajas:

- Sin necesidad de nuevo cableado y manteniendo el cable coaxial
- Reutilización del chasis de codificador de vídeo existente
- Transmisión de PoE y PoE+ a través del cable coaxial
- Fácil de instalar
- Configuración fiable
- Migración sin interrupciones: las cámaras analógicas y de red pueden combinarse

### 3.3 Sistemas de vídeo en red

#### 3.3.1 Sistemas de vídeo en red basados en cámaras de red



*Figure 11. Un verdadero sistema de vídeo en red donde el vídeo de las cámaras de red (1) se transporta de forma continua a través de una red IP. Este sistema aprovecha al máximo la tecnología digital y proporciona una calidad de imagen uniforme desde las cámaras hasta el visor en cualquier lugar, gracias a un switch PoE (2) y a un ordenador con un VMS (3).*

Un sistema de vídeo en red basado en una cámara de red ofrece las siguientes ventajas:

- Posibilidad de usar cámaras de alta resolución (megapíxeles, HDTV, o 4K)
- Calidad de imagen uniforme, con independencia de la distancia
- Posibilidad de utilizar la alimentación a través de Ethernet y la función inalámbrica
- Acceso completo a funciones como movimiento horizontal/vertical y zoom, audio, y entradas y salidas digitales por IP, junto con vídeo
- Ajustes de la cámara y del sistema por IP
- Máxima flexibilidad y escalabilidad



# 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