

Ventajas de un sistema de vigilancia IP para reducir el consumo de energía

Tecnologías de cámaras para reducir los costes y el impacto ambiental

Enero de 2023



Índice

1. Introducción	3
2. Tecnologías y características de las cámaras	3
2.1 Resolución de la cámara	4
2.2 Transmisión multiventana	6
2.3 Cámaras de vigilancia de visión general de 360° / Cámaras multisensor	7
2.4 Formato pasillo de Axis	8
2.5 Plataforma de aplicaciones de cámaras AXIS	11
2.6 Tecnología Axis Lightfinder	12
2.7 IR Optimizado	13
3. Soluciones de grabación y almacenamiento IP	14
3.1 Almacenamiento en tarjetas SD de estado sólido	14
3.2 Técnicas de compresión con Axis Zipstream	14
3.3 AXIS Companion / Almacenamiento en el extremo	14
3.4 Soluciones de grabación basadas en servidor	15
4. Otras consideraciones importantes	17
4.1 Iniciativas públicas	17
5. Conclusión	17
5.1 Comentarios y aclaraciones	17

1. Introducción

Hoy, más que nunca, las organizaciones tienen muy en cuenta el impacto del uso de la energía en todos sus sistemas. Un informe de reciente publicación revela que el aumento del coste del combustible y la energía supone una de las mayores amenazas para las empresas pequeñas y medianas. Mejorar la eficiencia energética no solo forma parte del ámbito de la responsabilidad social de una empresa para reducir su huella de carbono, sino que es también una consideración vital pensando en su rentabilidad económica. En la coyuntura actual, la realidad es que algunas empresas se han visto obligadas a cesar su actividad. Incluso grandes organizaciones han tenido que cerrar plantas a causa del aumento de los costes vinculados al consumo de energía.

Las cámaras de red son solo uno de los muchos tipos de dispositivos que consumen energía. Sin embargo, actualmente es fundamental tener en cuenta el consumo de energía de un sistema de cámaras de red, ya que el aumento y la volatilidad de la factura energética perjudican muy directamente los gastos de explotación de una empresa. Hasta hace poco, las empresas normalmente solo se preocupaban del coste de la inversión en un sistema de cámaras de red. Sin embargo, un modelo basado en el coste total de propiedad, en cuyo cálculo cada vez pesa más el gasto energético, resulta mucho más adecuado en el proceso de toma de decisiones. Por este motivo, este documento técnico pretende poner el foco en algunas consideraciones importantes que pueden influir en el diseño de sus sistemas de videovigilancia y ayudarle a optimizar la eficiencia energética. El documento técnico puede servir también de ayuda para introducir posibles mejoras y compensarlas con ahorros energéticos, lo que a su vez contribuirá a reducir el coste total de propiedad.

Aunque la finalidad de este documento no es presentar las iniciativas públicas planteadas para fomentar la inversión en tecnologías energéticamente eficientes, pueden tener sin duda un papel clave al pensar en la financiación de posibles proyectos. En todo el mundo, las administraciones son conscientes de la carga que los precios de la energía supone para las empresas y también del impacto ambiental de unos sistemas poco eficientes. Los incentivos públicos pueden ayudar a financiar posibles mejoras en los sistemas, por lo que puede ser buena idea informarse sobre las iniciativas en vigor antes de renovar sus sistemas. Al mismo tiempo, su organización contribuirá positivamente a la transformación energética y a los compromisos de reducción de carbono.

2. Tecnologías y características de las cámaras

Al diseñar sus sistemas de seguridad, la consideración más importante debe ser siempre el rendimiento operativo y su relación con los riesgos asociados para la empresa. Sin embargo, a la hora de actualizar su registro de riesgos las organizaciones deben tener muy en cuenta el carácter imprevisible de las fluctuaciones en los costes de la energía. Si las organizaciones evalúan sus tecnologías operativas podrán ver el impacto de su sistema de videovigilancia y los cambios que pueden introducirse para reducir el consumo energético.

Hay dos factores clave que ayudarán a una empresa a reducir sus necesidades energéticas. En primer lugar, la inteligencia empresarial (BI) y la transformación digital, dos conceptos que han tomado un gran impulso en los últimos años. Este planteamiento ha puesto el foco en los datos recopilados, cómo pueden ponerse al alcance de más personas en una organización y cómo pueden ayudar a la empresa a funcionar de una forma más eficiente. Para ayudar a una empresa a alcanzar sus objetivos y ganar eficiencia, los sistemas de videovigilancia en red pueden interactuar con otros sistemas de los edificios para crear un entorno más inteligente y eficiente. En paralelo, la continua inversión en innovación ha contribuido a ampliar las posibilidades de los sistemas de videovigilancia tradicionales. Los avances tecnológicos han tenido una influencia directa en el diseño, la especificación y el uso actuales de estos sistemas. Ahora es posible conseguir mucho más utilizando mucho menos hardware. Gracias a este cambio de paradigma, las empresas han ganado en eficiencia operativa y han reducido su consumo energético sin renunciar al buen funcionamiento de sus sistemas.

Veamos algunas de las innovaciones clave que están ayudando a las empresas a reducir su consumo energético. Para poder comparar entre diferentes tecnologías, hemos seleccionado tecnologías actuales y también descatalogadas, en función de la resolución de los modelos de cámara. Aunque algunos de los modelos presentados están descatalogados, siguen utilizándose y nos permiten identificar posibles ahorros económicos que pueden servir de argumento pensando en futuras renovaciones.

2.1 Resolución de la cámara

La resolución de la cámara es un buen punto de partida para comparar la capacidad técnica y la eficiencia energética. Gracias al aumento de su potencia de procesamiento integrada, las cámaras han experimentado un enorme salto adelante en cuanto a sus posibilidades de uso, una evolución que ha ocurrido en paralelo a la adopción de las tecnologías IP. Si nos centramos exclusivamente en los valores de densidad de píxel y las distancias asociadas podemos obtener una buena comparación del consumo de energía, sin sacrificar la calidad de las imágenes capturadas. Por tanto, teniendo en cuenta el uso del sistema y sus requisitos, podremos ver la influencia de las cámaras con una resolución superior en el consumo energético.

			Identificación	Reconocimiento	Detección	
SVGA	800x600	AXIS P1353	2 m	4 m	19 m	Identificación @ 250 px/m
1 Mpxl	1280x720 (720P HD)	AXIS P1354	3 m	6 m	31 m	Reconocimiento @ 125 px/m
2 Mpxl	1920x1080 (1080P HD)	AXIS P1375	5 m	9 m	46 m	Detección @ 25 px/m
3 Mpxl	2048x1536	AXIS P3346	5 m	10 m	45 m	
5 Mpxl	2592x1944	AXIS P1377	6 m	12 m	62 m	
8 Mpxl	3840x2160 (4K UHD)	AXIS P1468	9 m	18 m	91 m	

Todas las distancias calculadas con un campo de visión de 80°
 Todas las distancias redondeadas al metro más cercano

Distancias de densidad de píxel

Las distancias presentadas no son las distancias máximas absolutas para cada valor de densidad de píxel. Para permitir una comparación justa entre las diferentes resoluciones de imagen todos los valores se calcularon con el mismo campo de visión horizontal (80 grados) para cada cámara. Al aumentar la longitud focal del objetivo en la cámara y reducir el campo de visión la distancia aumenta. Esta tabla debe utilizarse a modo de guía general y los valores presentados no son absolutos.

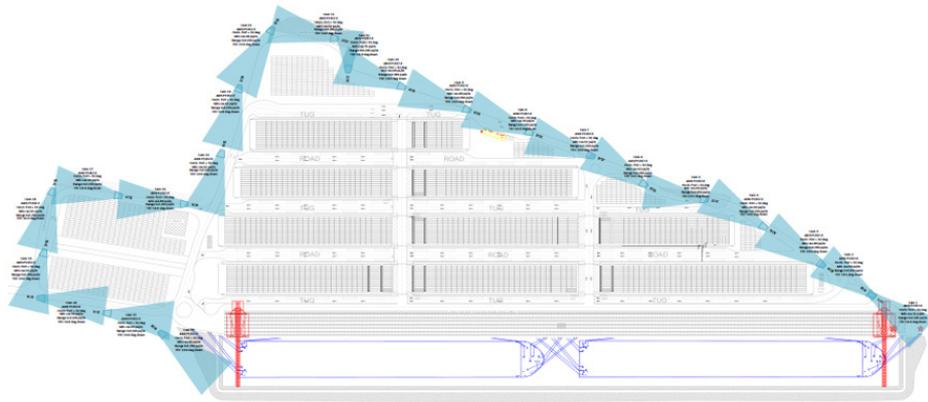
La siguiente tabla compara el aumento y la reducción porcentuales en cada una de las resoluciones presentadas, a una densidad de píxel definida. Para permitir la comparación, los ajustes se corresponden con los parámetros presentados en la tabla inferior.

		Detección	SVG % +/-	1 Mpxl % +/-	2 Mpxl % +/-	3 Mpxl % +/-	5 Mpxl % +/-	8 Mpxl % +/-
SVGA	AXIS P1353	19m		-63%	-142%	-142%	-226%	-374%
1 Mpxl	AXIS P1354	31m	63%		-49%	-48%	-100%	-190%
2 Mpxl	AXIS P1375	46m	142%	49%		0	-35%	-98%
3 Mpxl	AXIS P3346	45m	142%	48%	0		-35%	-98%
5 Mpxl	AXIS P1377	62m	226%	100%	35%	35%		-47%
8 Mpxl	AXIS P1468	91m	374%	190%	98%	98%	47%	

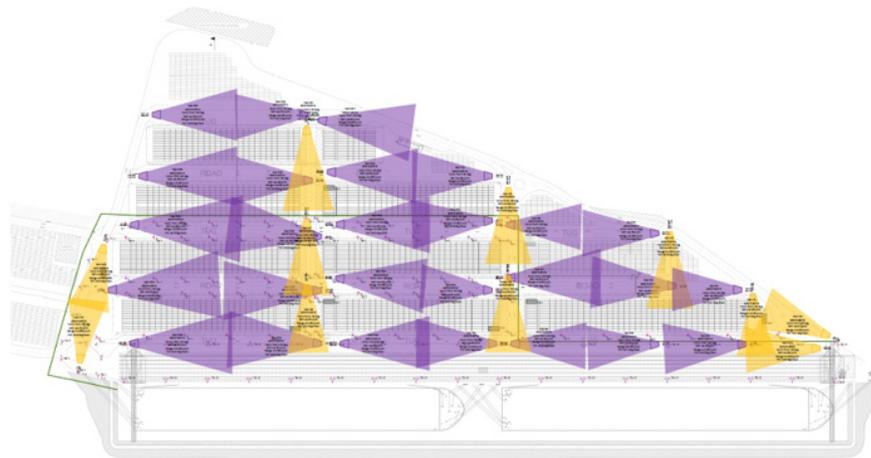
Detección @ 25 px/m
 Cifras redondeadas al % entero más cercano

Para poder obtener una comparación directa entre las resoluciones, se ha diseñado un plano de instalación de cliente genérico para mostrar una posible configuración de cámaras, utilizando una cámara de 8 Mpx seleccionada por el cliente. El objetivo definido era obtener una cobertura de nivel de detección para el perímetro de la instalación y también para las vías de paso entre las zonas de contenedores. El límite perimetral medía 2.000 m y la longitud de las vías de paso era de 3.870 m. Aunque se valoró la posibilidad de instalar cámaras térmicas para el perímetro, finalmente se apostó por una tecnología de cámaras visuales.

Ejemplo con cámaras perimetrales



Ejemplo con vías de paso internas



Al comparar el número de cámaras necesarias para obtener el mismo nivel de cobertura en toda la instalación, las diferencias observadas eran considerables. La tabla de la parte inferior compara el número de cámaras necesarias, en el supuesto de que las cámaras puedan instalarse en unas posiciones óptimas y con la misma separación entre cada dispositivo, para minimizar el número de cámaras. Aunque en la práctica una instalación difícilmente podrá permitirse este lujo, a efectos comparativos es la mejor forma de reflejar el número de cámaras necesarias.

		Detección	Perímetro	Vías de paso	Total
SVGA	AXIS P1353	19m	106	204	310
1 Mpxl	AXIS P1354	31m	65	125	190
2 Mpxl	AXIS P1375	46m	44	84	128
3 Mpxl	AXIS P3346	45m	44	85	129
5 Mpxl	AXIS P1377	62m	33	63	96
8 Mpxl	AXIS P1468	91m	22	42	64

Detección @ 25 px/m
 Perímetro @ 2.000 m
 Vías de paso @ 3.870 m

La tabla de la parte superior muestra cómo puede reducirse el número de cámaras con el mismo nivel de cobertura en la instalación. El resultado es un ahorro económico gracias a la reducción en el número de cámaras necesarias y también los accesorios relacionados y las tareas de instalación, como el cableado, la puesta en servicio, el almacenamiento, la infraestructura y las obras de ingeniería. La siguiente tabla muestra también el impacto en el consumo energético tras la comparación de las diferentes soluciones.

Basado en cámaras IP fijas (funcionamiento 24/7, 25 fps) para una cobertura de 5.870 m

	Núm. de cámaras	Consumo de energía anual	Coste anual de la energía	Coste de la energía a 5 años
SVGA	310	19.840 kWh	5.952,00 €	29.760,00 €
1 Mpxl	190	12.160 kWh	3.648,00 €	18.240,00 €
2 Mpxl	128	8.192 kWh	2.457,60 €	12.288,00 €
3 Mpxl	129	8.256 kWh	2.476,80 €	12.384,00 €
5 Mpxl	96	6.144 kWh	1.843,20 €	9.216,00 €
8 Mpxl	64	4.096 kWh	1.228,80 €	6.144,00 €

Cálculos de potencia a 0,30 €/kWh. La cifra variará según las tarifas de cada lugar, pero se utiliza este valor como promedio. Coste de la energía a 5 años sin tener en cuenta posibles cambios en tarifas.

Como puede observar en la tabla anterior, el ahorro económico puede ser todavía superior si se tiene en cuenta el consumo de energía vinculado a la resolución de la cámara utilizada. A la hora de evaluar la renovación del sistema de vigilancia, tener en cuenta un parámetro como la resolución puede resultar muy útil para demostrar lo rápido que puede recuperarse la inversión.

2.2 Transmisiones multiventana

El aumento de la resolución y la potencia de procesamiento de las cámaras ha abierto la puerta a procesar diferentes flujos desde una misma cámara. Esta posibilidad, a su vez, permite transmitir varias vistas desde una sola cámara, lo que da al operador la percepción de estar supervisando diferentes posiciones de cámaras fijas.

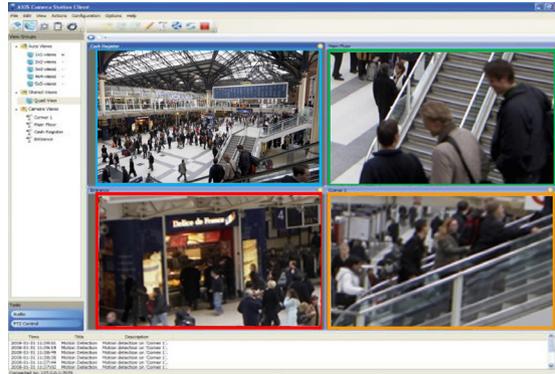
Esta prestación resulta de gran utilidad para ampliar diferentes áreas a la vez en una situación de vigilancia. Una posible aplicación sería la entrada de un edificio, con la posibilidad de enfocar a la vez la puerta de la entrada, la zona de recepción y los tornos de acceso. Cada vista concreta puede segregarse en una ventana aparte en la estación de trabajo de vigilancia. Con un buen posicionamiento, es posible reducir el número de cámaras necesarias. Si se utiliza una cámara con muchos megapíxeles, incluso si se segrega una vista concreta es posible ajustar cada ventana de visualización a la misma resolución que la vista individual de una cámara de resolución inferior. Por tanto, las transmisiones multiventana no implican pérdida de resolución en la imagen mostrada.

Y teniendo en cuenta que las transmisiones múltiples pueden combinar hasta ocho vistas de una única cámara, el potencial de ahorro gracias a la reducción en el número de cámaras y el consumo de energía salta a la vista. Ante el aumento de la potencia de procesamiento y el número de píxeles de las cámaras, a raíz de la continua evolución tecnológica, el número de flujos disponibles seguramente irá también en aumento, lo que permitirá rebajar todavía más el número de cámaras.

Cámara megapíxel usada para una vista general



Cámara megapíxel con transmisión multiventana



Este ejemplo demuestra como una única cámara, bien posicionada, permite obtener la cobertura deseada a la misma resolución que un mayor número de cámaras de resolución inferior. Más allá de la ventaja evidente de tener que comprar e instalar solo una cámara, tender un solo cable y gestionar un solo dispositivo, el ahorro también se traslada a la factura de energía anual.

Con una vista de 8 cámaras fijas	8 cámaras de 1 Mpxl	1 cámara de 5 Mpxl con opción de transmisión multiventana activada
Consumo de energía anual	504 kWh	64 kWh
Coste anual de la energía	151,20 € potencia del servidor y la cámara	19,20 € energía de la cámara con un 1% de aumento en la carga

Cálculos de potencia a 0,30 €/kWh. La cifra variará según las tarifas de cada lugar, pero se utiliza este valor como promedio.

La tabla de la parte superior presenta la correlación directa entre el ahorro económico con diferentes tecnologías de cámaras para obtener el mismo nivel de cobertura sin poner en riesgo la calidad de imagen ni el rendimiento del sistema. Este ejemplo muestra un posible ahorro en la factura energética superior a un 85%, en función del número de cámaras empleadas. Los resultados se basan en una situación óptima, con el uso de una sola cámara con un gran número de megapíxeles en sustitución de ocho cámaras de resolución inferior, por lo que pueden ser muy diferentes en función de si se utilizan otras cámaras.

2.3 Cámaras de vigilancia de visión general de 360° / Cámaras multisensor

La introducción de cámaras de vigilancia de visión general de 360/180°, conocidas también como cámaras de ojo de pez, y más recientemente como cámaras multisensor, ha ampliado un poco más las posibilidades de reducción del número de cámaras y, por extensión, de ahorro en gasto energético. Gracias a la aplicación de corrección esférica a las imágenes, la inserción de diferentes sensores en la misma pantalla y el uso de la transmisión multiventana, los usuarios pueden instalar cámaras en posiciones centrales, unas cámaras que pueden ver y grabar en todas las direcciones a la vez.

La introducción de esta tecnología ha rebajado considerablemente el número de cámaras necesarias en grandes sistemas y, a la vez, ha permitido mejorar la cobertura y reducir los posibles puntos ciegos. Con una sola cámara de vigilancia de visión general de 360°, un cliente puede reducir en un 75% como mínimo el número de cámaras, suponiendo una visibilidad del 100% en una zona de 650 m², en comparación con el uso de cuatro cámaras individuales orientadas en diferentes direcciones. En comparación con el uso de cámaras multisensor, el uso de cámaras individuales también generaría un punto ciego justo debajo de cada dispositivo instalado.

Teniendo en cuenta el número de cámaras necesarias para cubrir una zona amplia, difícilmente un cliente podría aspirar a una cobertura del 100% utilizando cámaras tradicionales. En cambio, el uso de una cámara de visión general de 360° ampliará la cobertura de la instalación y, al mismo tiempo, reducirá el número de cámaras necesarias. Y a menos cámaras menos consumo de energía y menos costes de instalación, explotación y mantenimiento.



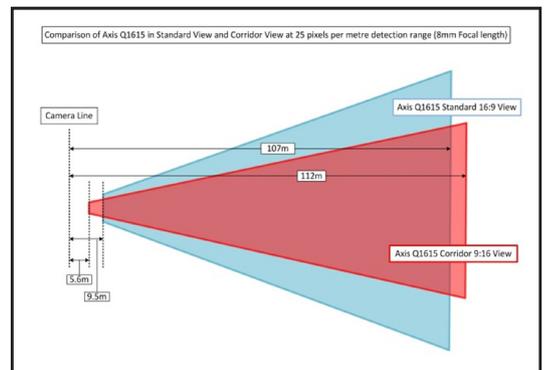
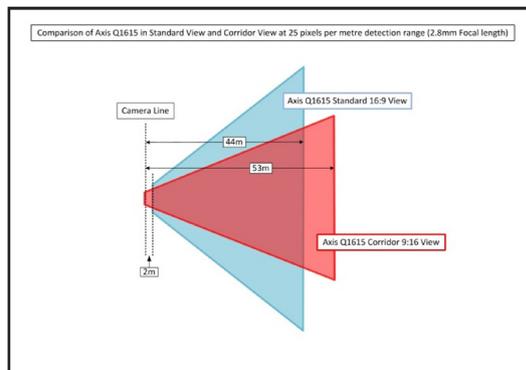
2.4 Formato pasillo de Axis

En muchas situaciones de vigilancia, hay áreas con una forma más vertical que horizontal. Y esto incluye espacios como escaleras, vestíbulos, pasillos, carreteras, pistas y túneles. En estas situaciones, el formato panorámico tradicional no es una solución óptima, ya que crea transmisiones de vídeo en las que gran parte del campo de visión, especialmente en los laterales de la imagen, no hace ninguna falta. A su vez, este problema impide maximizar la calidad de imagen, ya que no se utilizan el área y la resolución totales del sensor de imagen de la cámara. En este proceso, también se desperdician ancho de banda y almacenamiento.

El formato pasillo de Axis ofrece una solución única a este problema. Este contrastado formato permite obtener una transmisión de vídeo vertical, en forma de retrato, a partir de la cámara. El vídeo se adapta perfectamente al área vigilada, lo que maximiza la calidad de imagen al tiempo que elimina el consumo innecesario de ancho de banda y de almacenamiento.

El formato pasillo de Axis resulta incluso más útil con las cámaras de red HDTV modernas que proporcionan una relación de aspecto 16:9, ya que la imagen resultante tendrá una relación de aspecto 9:16, perfecta para vestíbulos y pasillos estrechos. Gracias a esta modificación en la relación de aspecto, que amplía el rango de detección en un campo de visión vertical de una misma cámara, es posible reducir el número de cámaras, siempre y cuando el sistema esté bien diseñado.

El formato pasillo de Axis es ideal para aplicaciones en segmentos como el comercio minorista, los centros de datos y el transporte, y el potencial de reducción en el número de cámaras y el gasto energético es un poderoso argumento en favor de esta tecnología.



Imágenes en formato pasillo

Gracias al formato pasillo de Axis, el cliente puede expresar al máximo el campo de visión horizontal. De este modo podrá minimizar los puntos ciegos de una cámara y aumentar la zona de detección disponible.

Si no hace falta una visión horizontal alargada, el formato pasillo de Axis combinado con un objetivo varifocal puede ayudar a aumentar la densidad de píxel en la escena. Y todo sin gastar más en hardware ni aumentar el ancho de banda de la cámara, ya que la imagen transmitida es la misma.

Tal y como demuestran los diagramas anteriores, una comparación directa con la cámara AXIS Q1615 con el objetivo varifocal ajustado en 2,8 mm permite apreciar el aumento en el nivel de cobertura al pasar del formato 16:9 al formato 9:16. Con la vista 16:9 tradicional, la AXIS Q1615 puede conseguir una cobertura de 25 píxeles por metro a un máximo de 42 metros, lo que equivale a un nivel de detección con calidad de prueba. Al rotar la misma cámara a 9:16, puede ofrecer el mismo nivel de 25 píxeles por metro, pero el nivel de detección puede ampliarse ahora hasta los 53 metros. Este cambio en la relación de aspecto aumenta en un 27% la distancia de cobertura para la misma cámara.

Como el objetivo varifocal también puede ampliar hasta su capacidad máxima de 8 mm, el formato pasillo de Axis puede utilizarse también en otros segmentos, como infraestructuras críticas, para aprovechar los rangos de detección ampliados. El diagrama de arriba a la derecha muestra las dos áreas de cobertura, con 25 píxeles por metro en el punto más alejado.

La relación de aspecto 16:9 proporciona un área de cobertura de 107 m desde la posición de la cámara, con un punto ciego de 9,5 m, lo que se traduce en una cobertura de 97,5 m. Sin embargo, al cambiar la relación de aspecto a 9:16 se consigue una cobertura de 112 m con un punto ciego reducido a 5,6 m, por lo que el área de cobertura total es de 106,4 m. De este modo la distancia de cobertura aumenta en un 9,5% gracias al cambio de la relación de aspecto del formato tradicional al formato pasillo.

Si utilizamos un escenario similar al utilizado con el ejemplo de la resolución podemos establecer una comparación directa para mostrar la cobertura de detección y el número de cámaras necesarias para un entorno que requiera detección perimetral y cobertura en las vías de paso.

		Detección	Perímetro	Vías de paso	Total
2 Mpxl	AXIS Q1615 16:9 - 2,8 mm	42	48	93	141
2 Mpxl	AXIS Q1615 9:16 - 2,8 mm	53	38	73	111
2 Mpxl	AXIS Q1615 16:9 - 8 mm	97,5	21	40	61
2 Mpxl	AXIS Q1615 9:16 - 8 mm	106,4	19	36	55

Detección @ 25 px/m

Perímetro @ 2.000 m

Vías de paso @ 3.870 m

La tabla de la parte superior muestra las ventajas de usar una cámara Axis con el formato pasillo, ya que en determinadas situaciones permite aumentar la capacidad de detección con un número total de cámaras inferior. En la fila 1 de la tabla, una AXIS Q1615 con una longitud focal de 2,8 mm requiere un número de cámaras en torno a un 27% superior si se mantiene la relación de aspecto 16:9, en comparación con lo que ocurre si se utiliza el formato pasillo 9:16. Si se cambia la longitud focal a 8 mm, tal y como puede observarse en las filas 3 y 4, la distancia de detección puede aumentar y, al mismo tiempo, el número total de cámaras puede reducirse al cambiar la relación de aspecto a formato pasillo.

Basado en cámaras IP fijas (funcionamiento 24/7, 25 fps) para una cobertura de 5.870 m	Núm. de cámaras	Consumo de energía anual	Coste anual de la energía	Coste de la energía a 5 años
2 Mpxl - 16:9, 2,8 mm	141	9.024 kWh	2.707,20 €	13.536,00 €
2 Mpxl - 9:16, 2,8 mm	111	7.104 kWh	2.131,20 €	10.656,00 €
2 Mpxl - 16:9, 8 mm	61	3.904 kWh	1.171,20 €	5.856,00 €
2 Mpxl - 9:16, 8 mm	55	3.520 kWh	1.056,00 €	5.280,00 €

Cálculos de potencia a 0,30 €/kWh. La cifra variará según las tarifas de cada lugar, pero se utiliza este valor como promedio. Coste de la energía a 5 años sin tener en cuenta posibles cambios en tarifas.

Teniendo en cuenta que hace falta menos hardware, la tabla de arriba muestra como la instalación del mismo modelo de cámara con formato pasillo permitirá reducir el consumo de energía. Tal y como se ha mencionado, estas cámaras generan escenas con orientación vertical en entornos como centros comerciales, tiendas, estaciones de ferrocarril y centros de datos. En estos sectores, las empresas suelen tener varias instalaciones, presupuestos ajustados y también unas pautas de responsabilidad social corporativa perfectamente definidas. Por tanto, un pequeño cambio en su sistema de videovigilancia con la introducción del formato pasillo puede representar un ahorro de energía y dinero considerable en el conjunto de sus espacios.

Otra ventaja del formato pasillo es la posibilidad de agrupar píxeles en una zona definida, para crear la sensación de que la resolución se ha mejorado. La imagen de abajo se capturó con una cámara AXIS P3346 a una resolución de 1080p. En el modo 16:9, una parte importante de la imagen capturada (concretamente las paredes del pasillo) carece de interés. Por tanto, hay menos píxeles útiles en el área de interés real.



Abajo la imagen se presenta en el formato pasillo de Axis. Se aplica una rotación física de 90° del sensor de la cámara y una contrarrotación electrónica a la imagen para garantizar la orientación de visualización correcta. Esta imagen se ha reenfocado para recrear las vistas superior e inferior de la imagen 16:9 original, lo que aumenta la densidad de píxel en el área de interés.



La comparativa inferior muestra la mejora en la calidad de imagen que ofrece el formato pasillo de Axis al aplicar zoom digital a la imagen: ahora el reconocimiento es posible y antes no. Y este resultado se ha conseguido utilizando la misma cámara, por lo que puede obtenerse una imagen mejorada y más útil sin ningún tipo de coste extra.



La combinación de estas nuevas tecnologías de cámara IP puede reducir el número físico de dispositivos necesarios para conseguir unos resultados iguales e incluso mejores, con una disminución de la potencia necesaria en el sistema. Y no solo esto: menos cámaras significa también menos carga sobre la infraestructura de red. Si el diseño es el adecuado, también se reducen considerablemente las necesidades de ancho de banda y almacenamiento, y es aquí precisamente donde el ahorro más se nota.

2.5 La Plataforma de aplicaciones para cámaras AXIS

La Plataforma de aplicaciones de cámaras AXIS (ACAP) es una plataforma abierta que permite a los desarrolladores de aplicaciones comercializar y vender aplicaciones compatibles con Axis. La plataforma es compatible con aplicaciones de analítica de vídeo que abren la puerta a integrar en los productos nuevas prestaciones inteligentes para mejorar el rendimiento operativo de los sistemas o acceder a datos de inteligencia empresarial. Al mismo tiempo, la estrategia de analítica basada en el extremo y de la ACAP solo es posible gracias a la capacidad de procesamiento de las cámaras Axis y sus ventajas en el terreno del rendimiento.

La analítica en el extremo (esto es, directamente en la cámara) hace posible una nueva arquitectura sin servidor, lo que reduce la necesidad de servidores físicos y sus costes asociados. Y menos equipos físicos significa también menos consumo de energía, habitualmente elevado con las tecnologías de servidores.

La plataforma de aplicaciones abierta ACAP ha despertado un considerable interés entre los socios desarrolladores de Axis. En un panorama tecnológico en constante transformación, los socios externos de Axis han continuado creando nuevas y mejores soluciones de analítica integradas directamente en las cámaras y que pueden funcionar con independencia del proveedor de VMS. Teniendo en cuenta que son varios miles los socios que ofrecen soluciones de analítica, el ahorro económico acumulado es considerable.

Para demostrar el potencial de ahorro de energía, un proyecto comparativo analizó AXIS Perimeter Defender (APD) y la solución de analítica SafeZone de Digital Barriers. Las dos soluciones cuentan con homologación CPNI y certificación Primary de iLIDS, por lo que ofrecen las mismas prestaciones técnicas. Sin embargo, AXIS Perimeter Defender es una solución 100% en el extremo y compatible con ACAP, mientras que el producto de Digital Barriers funciona con servidor.

Para analizar de forma directa el consumo de energía, Digital Barriers comparó una solución con servidor de cuatro cámaras con una solución ACAP de cuatro cámaras sin servidor.

Utilizando 4 cámaras IP (exterior) con analítica de vídeo en 4 canales (funcionamiento 24/7)	Análisis de vídeo basado en servidor (con solución de servidor SafeZone original)	AXIS Perimeter Defender (APD)
	Consumo de energía anual	857 kWh (381 kg)
Coste anual de la energía	257,10 € potencia del servidor y la cámara	75,60 €

Cálculos de potencia a 0,30 €/kWh. La cifra variará según las tarifas de cada lugar, pero se utiliza este valor como promedio. Costes de especificación del servidor, potencia y asistencia basados en un Dell PowerEdge R210 II (fuente: Dell.co.uk)

La tabla de arriba compara directamente dos soluciones, cada una con el mismo rendimiento técnico. Aunque el grueso del ahorro económico se obtiene gracias a la reducción del hardware de servidores, el ahorro de energía porcentual de cada solución varía considerablemente, especialmente si las instalaciones crecen y aumenta el número de cámaras.

2.6 Tecnología Axis Lightfinder

Una cámara con funcionalidad día/noche está diseñada para usarse en instalaciones exteriores o en interiores con mala iluminación. La cámara puede generar imágenes en color durante el día y, después, cambiar automáticamente al modo nocturno cuando cae la luz y utilizar luz casi infrarroja (IR) para generar imágenes en blanco y negro. Sin embargo, mantener la nitidez y un bajo ruido en la imagen, especialmente en las variables condiciones de iluminación exteriores, puede resultar complicado para muchos fabricantes de cámaras.

Gracias a su esfuerzo en investigación y desarrollo, Axis introdujo la revolucionaria tecnología Lightfinder, fruto de una estudiada selección del sensor y el objetivo más adecuados, combinada con el desarrollo de un chip propio y una avanzada tecnología de procesamiento de imagen.

Una cámara con tecnología Lightfinder puede funcionar con unos niveles de lux considerablemente inferiores a los que necesitan las cámaras de vigilancia tradicionales disponibles en el mercado. Más allá de la mejora en la calidad de imagen en entornos complejos con poca luz, Lightfinder también permite ahorrar energía, gracias a una reducción de las fuentes de luz adicionales, que una cámara tradicional debe tener instaladas cerca para poder utilizarse de noche.

Imagen de la cámara durante el día



Imagen de la cámara de noche sin tecnología Lightfinder



Basado en cámaras IP fijas (funcionamiento 24/7, 25 fps)	Consumo de energía/kWh	Número	Consumo de energía anual	Coste anual de la energía	Coste de la energía a 5 años
Cámara fija AXIS P3346-V (sin Lightfinder)	0,0065	12	683,28 kWh	204,98 €	1.024,90 €
Fuente de luz	0,4	6	21.024 kWh	5.328,00 €	31.536,00 €
				6.512,18 €	32.560,90 €

Cálculos de potencia a 0,30 €/kWh. La cifra variará según las tarifas de cada lugar, pero se utiliza este valor como promedio. Coste de la energía a 5 años sin tener en cuenta posibles cambios en tarifas.

La tabla anterior demuestra el importante consumo de energía que implica el uso de una cámara sin tecnología Lightfinder, por su dependencia de fuentes de luz adicionales. Para realizar la comparación, se instaló una cámara fija a intervalos de 25 m para cubrir un perímetro de 300 m de longitud. Se instalaron sistemas de iluminación cada 50 m para aumentar los niveles de luz en el entorno.

Una imagen nocturna de una cámara con Lightfinder



Basado en cámaras IP fijas (funcionamiento 24/7, 25 fps)	Consumo de energía/kWh	Número	Consumo de energía anual	Coste anual de la energía	Coste de la energía a 5 años
Cámara fija AXIS P3265-LVE	0,00972	12	1.018,97 kWh	305,69 €	1.528,45 €

Cálculos de potencia a 0,30 €/kWh. La cifra variará según las tarifas de cada lugar, pero se utiliza este valor como promedio. Coste de la energía a 5 años sin tener en cuenta posibles cambios en tarifas.

Una cámara con Lightfinder puede utilizar cualquier iluminación ambiental de la zona. Por tanto, no hacen falta fuentes de luz adicionales, lo que permite ahorrar en material, instalación y consumo de energía, tal y como demuestra la tabla de arriba. Con la tecnología Lightfinder es posible eliminar hasta el 96% de las fuentes de luz adicionales. Al comparar cámaras estándar con soluciones con Lightfinder, el potencial de ahorro es considerable, especialmente si la tecnología se aplica a una instalación más grande.

Merece la pena destacar que Lightfinder también necesita luz para que las cámaras funcionen correctamente, aunque la tecnología permite generar imágenes de alta calidad con un nivel de luz mínimo. Si la iluminación en el entorno no es suficiente, siempre hará falta alguna fuente de luz adicional. Por este motivo, siempre hay que tener en cuenta los niveles de luz al diseñar el sistema.

2.7 IR Optimizado

Como solución alternativa para obtener vídeo en la oscuridad más absoluta, Axis ofrece la tecnología IR Optimizado, que combina la inteligencia de la cámara con unos LED altamente eficientes. Gracias a una disipación térmica mínima, la alimentación a través de Ethernet (PoE) es suficiente para alimentarlos y no hace falta ningún tipo de cableado adicional.

Los LED son resistentes y de alta calidad y, gracias a su baja generación de calor, tienen una vida útil superior. Y su temperatura de funcionamiento inferior también contribuye a prolongar su vida útil. IR Optimizado también es una tecnología energéticamente eficiente, porque ilumina la escena de forma homogénea y minimiza la cantidad de luz fuera del campo de visión, gracias a una concentración de LED mínima.

¿Ofrecen las tecnologías Lightfinder o IR Optimizado el potencial de ahorro necesario para justificar la renovación y la sustitución de tecnologías más antiguas?

3. Soluciones de grabación y almacenamiento IP

Con la llegada de nuevas tecnologías, la fiabilidad, el coste y el rendimiento de los métodos de grabación y almacenamiento de los sistemas de vigilancia han mejorado considerablemente. Aunque el tamaño y la complejidad técnica del sistema determinarán el tipo de almacenamiento necesario, elegir el tipo de almacenamiento correcto abrirá la puerta a un ahorro considerable, en función de la tecnología y la versión de los servidores.

3.1 Almacenamiento en tarjetas SD de estado sólido

En la actualidad, las cámaras IP pueden comprimir las imágenes en archivos mucho más compactos que antes, lo que permite usar las tarjetas SD de las cámaras como solución de almacenamiento principal en aplicaciones menos exigentes. Al tratarse de una tecnología de estado sólido sin piezas móviles, el consumo de energía para la grabación es mínimo.

Aunque las principales ventajas de las tarjetas SD son sobre todo la grabación a prueba de fallos y el almacenamiento local, su utilización reduce además la necesidad de un almacenamiento en red tipo NAS adicional, con sus correspondientes equipos físicos y necesidades energéticas. Naturalmente, la recomendación es no utilizar tarjetas SD como único soporte de almacenamiento, excepto para aplicaciones de bajo riesgo, como entornos residenciales o pequeños comercios. Sin embargo, sustituir de forma selectiva una parte del almacenamiento tipo NAS y en servidores por tecnología de tarjetas SD puede rebajar considerablemente el consumo energético.

3.2 Técnicas de compresión con Axis Zipstream

La técnica de compresión seleccionada influirá decisivamente en los requisitos de ancho de banda y almacenamiento, pero no todas las tecnologías de compresión son iguales. Si compara implementaciones H.264 o H.265 de diferentes proveedores, por ejemplo, seguramente obtendrá cifras diferentes, ya que son muchos los componentes que determinan el resultado.

La tecnología Axis Zipstream permite utilizar una resolución más elevada y mejorar la usabilidad forense de las grabaciones a la vez que se reducen los costes de almacenamiento. Con este método de compresión inteligente se priorizan los detalles importantes de la imagen en la transmisión de vídeo mientras que los datos innecesarios se eliminan.

La mayoría de los sistemas de videovigilancia en red actuales tienen límites en cuanto al uso de ancho de banda y almacenamiento para el vídeo grabado. Zipstream es una implementación de codificador de vídeo compatible con estándares y totalmente mejorada que reduce las necesidades de ancho de banda y almacenamiento en un 50% o más de promedio en comparación con los métodos de compresión estándar. Al mismo tiempo, se preservan los detalles importantes y el movimiento en vídeo de alta calidad.

3.3 AXIS Companion / Almacenamiento en el extremo

AXIS Companion es el sistema de gestión de vídeo más fácil de usar del mercado para pequeños sistemas de videovigilancia. Con AXIS Companion, todo el vídeo se graba en las tarjetas SD de las cámaras y no hace falta ningún DVR ni plataforma basada en servidor, de manera que cada cámara se convierte en un dispositivo de grabación de vídeo inteligente e independiente. El sistema consta de cámaras Axis estándar, tarjetas SD, clientes de software para PC y smartphones, así como de equipos de red estándar.

Este sistema ofrece varias ventajas en los planos técnico y operativo, y además la plataforma puede descargarse y usarse de forma gratuita. Al tratarse de una solución DVR o sin servidor, AXIS Companion elimina el riesgo asociado a un punto de fallo único. Para poner en servicio el sistema el software deberá instalarse en un PC de sobremesa o portátil. La supervisión y la visualización de las imágenes pueden realizarse desde otro dispositivo, como un smartphone o una tablet.

Con 10 cámaras IP fijas (funcionamiento 24/7 a 30 fps)	Solución DVR	AXIS Companion
Consumo de energía anual	2.926 kWh	394 kWh
Coste anual de la energía	877,80 € potencia del servidor y la cámara	118,20 € energía de la cámara con un 1% de aumento en la carga

Cálculos de potencia a 0,30 €/kWh. La cifra variará según las tarifas de cada lugar, pero se utiliza este valor como promedio. Costes de especificación del servidor, potencia y asistencia basados en un DVR con almacenamiento RAID5.

Tal y como muestra la tabla de la parte superior, hay argumentos de sobra para usar un servicio sin servidor o alojado y AXIS Companion puede ayudar a ahorrar hasta un 85% en la factura energética anual. En este ejercicio comparativo los dos sistemas usaron las mismas cámaras en el mismo entorno de utilización.

3.4 Soluciones de grabación basadas en servidor

Cuando hay diferentes transmisiones de vídeo en alta definición el consumo de datos es importante, por lo que la solución de servidor elegida puede tener un gran peso en la factura de la energía. Las tecnologías de servidores han evolucionado mucho en los últimos años y hoy día pueden utilizarse servidores más potentes con soluciones de almacenamiento integrado de mayor densidad. La alta definición se ha convertido ya en la norma en las instalaciones de seguridad profesionales, lo que explica que un socio de integración de tecnología de AXIS como Secure Logiq fabrique hardware diseñado y optimizado para almacenar, transmitir y reproducir de forma eficaz múltiples flujos de datos de vídeo en HD. La apuesta por esta tecnología especializada, además de permitir un importante ahorro económico, minimiza también el impacto ambiental y el consumo energético.

Requisitos

A continuación analizaremos tres de las opciones disponibles hoy en el mercado y compararemos su consumo de energía total. Nos fijaremos en un sistema de 600 cámaras para establecer una comparación entre soluciones de servidores. Supondremos una velocidad de bits de grabación constante de 2 Mbps y una grabación a 25 IPS, almacenada durante 31 días con una velocidad de bits máxima de 3 Mbps para permitir los cálculos asociados al procesamiento. Todos los cálculos se basan en la siguiente tabla.

Cámara	Velocidad de bits media (Mbps)	Velocidad de bits máxima (Mbps)	Días de grabación	Almacenamiento RAW (TB)	Velocidad de bits total (máxima) en Mbps
600	2	3	31	401,76	1800

Solución de almacenamiento vinculada a la infraestructura de TI

Por su diseño multifuncional y su configuración genérica y no optimizada, la mayoría de los servidores vinculados a la infraestructura de TI pueden procesar a un máximo de 256 Mbps, un factor que a menudo puede suponer una restricción más importante que el almacenamiento integrado, que normalmente alcanza los 21 TB en un módulo RAID5. Los costes de la electricidad se han calculado en 0,30 € por kWh, mientras que los costes de la refrigeración y la potencia son lineales y por lo general son similares a la demanda de potencia total de los servidores.

Vinculado a TI								
Producto	Cantidad	Potencia (máxima)	Potencia (media)	Potencia total (media)	BTU por hora	Coste (hora)	Coste (anual)	Coste a 5 años
Servidores (20 TB)	7	270	270	1.890	6.448,68			
Módulos de almacenamiento (20 TB)	14	200	200	2.800	9,553.60			
			Potencia total (W)	4.690		1.407	12.325,32 €	
			Calor total (BTU/h)		16.002,28	1.407	12.325,32 €	
							24.650,64 €	123.253,20 €

Solución de almacenamiento lineal

El almacenamiento lineal todavía es un concepto relativamente nuevo en el mercado de la videovigilancia IP y requiere la integración en plataformas VMS específicas para maximizar la eficiencia. Un método de almacenamiento secuencial permite un importante ahorro energético en comparación con la tecnología de servidores convencional. Las unidades en las que no se graba permanecen estáticas, con lo que consumen menos energía y son más eficientes.

El inconveniente de este método es que la transmisión depende de la velocidad de lectura/escritura de un solo disco, por lo que si el volumen de cámaras es elevado hacen falta más máquinas para conseguir el mismo resultado. El almacenamiento lineal también utiliza tecnología de servidores para procesar el vídeo IP, algo que debe tenerse en cuenta al calcular la potencia.

Módulo lineal								
Producto	Cantidad	Potencia (máxima)	Potencia (media)	Potencia total (media)	BTU por hora	Coste (hora)	Coste (anual)	Coste a 5 años
Unidad NVR	12	140	100	1.200	4.094,40			
Almacenamiento lineal	12	100	65	780	2.661,36			
			Potencia total (W)	1.980		0,594	5.203,44 €	
			Calor total (BTU/h)		6.755,76	0,594	5.203,44 €	
							10.406,88 €	52.034,40 €

Tecnología de servidores optimizada para la vigilancia IP

Gracias al uso de componentes de primer nivel, probados y optimizados para aplicaciones de vigilancia IP, el socio de integración de tecnología de AXIS Secure Logiq ha diseñado una línea de servidores capaces de procesar transmisiones a 4.000 Mbps con 480 TB de datos disponibles en una sola unidad 4U. Al utilizarse a menudo muy por debajo de la potencia de procesamiento máxima, y gracias a sus módulos RAID avanzados para distribuir la carga media, el consumo de energía normalmente es bastante inferior a la potencia máxima definida. Además, una sola unidad 4U puede sustituir a varias, lo que también se traduce en un importante ahorro energético. Las unidades de los cálculos siguientes funcionan a 750 Mbps (dúplex) y cuentan con un almacenamiento integrado con 140 TB disponibles.

Secure Logiq								
Producto	Cantidad	Potencia (máxima)	Potencia (media)	Potencia total (media)	BTU por hora	Coste (hora)	Coste (anual)	Coste a 5 años
Servidor de Secure Logiq	3	550	350	1.050	3.582,60			
			Potencia total (W)	1.050		0,315	2.759,40 €	
			Calor total (BTU/h)		3.582,60	0,315	2.759,40 €	
							5.518,808 €	27.594,00 €

La selección de la solución de almacenamiento más adecuada es la clave para ahorrar dinero y energía. Sin embargo, no hay que olvidar que las diferentes tecnologías y prestaciones de las cámaras influyen en el diseño y el tamaño de la solución de servidor, por lo que el diseño debe abordarse teniendo en cuenta todos estos aspectos.

4. Otras consideraciones importantes

4.1 Iniciativas públicas

Existen muchas iniciativas, incentivos y opciones de financiación públicas pensadas para ayudar a las empresas a reducir su huella de carbono y ahorrar energía. Estos son algunos ejemplos:

- > Subvenciones y créditos para la eficiencia energética: muchos gobiernos ofrecen subvenciones y créditos para ayudar a las empresas a invertir en tecnologías y prácticas que contribuyan a la eficiencia energética.
- > Deducciones y exenciones fiscales: algunos gobiernos ofrecen deducciones o exenciones fiscales a las empresas que inviertan en equipos eficientes energéticamente o realicen otros esfuerzos para reducir su huella de carbono.
- > Incentivos por energías renovables: los gobiernos pueden ofrecer incentivos a las empresas que generen su propia energía renovable, por ejemplo con paneles solares o turbinas eólicas.
- > Pago por emisiones: algunos gobiernos han introducido sistemas de pago por emisiones de carbono, por ejemplo a través de un impuesto o un programa de limitación y compensación, lo que ofrece a las empresas un incentivo económico para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.
- > Elaboración y publicación de índices energéticos: algunos gobiernos obligan a las empresas a comunicar su consumo energético y/o a participar en programas de clasificación de consumo energético, que pueden ayudar a detectar oportunidades para ahorrar energía.
- > Asistencia técnica: muchos gobiernos ofrecen asistencia técnica para ayudar a las empresas a identificar y aplicar medidas de ahorro energético.
- > Contratación pública: los gobiernos pueden optar por priorizar la contratación de productos y servicios a empresas con un compromiso demostrado con la sostenibilidad y la reducción de la huella de carbono.

Este es solo un ejemplo de los diferentes tipos de iniciativas disponibles. Consulte siempre con su administración local o su organismo público competente para conocer los programas o incentivos concretos disponibles en su zona.

5. Conclusión

Tal y como se desprende de los datos presentados en este documento, las innovaciones en materia de tecnologías de vigilancia IP pueden abrir la puerta a un ahorro económico relacionado directamente con la reducción del consumo energético. De este modo no solo se ponen de manifiesto las ventajas de renovar un sistema de videovigilancia analógico o IP más antiguo, sino también la importancia de elegir la tecnología de cámaras y el proveedor de almacenamiento correctos. No todas las tecnologías son iguales. Por eso, animamos a nuestros socios y usuarios finales a analizar todos los aspectos del sistema de videovigilancia, especialmente al comparar el coste total de propiedad.

La selección de la tecnología adecuada será decisiva para minimizar los imprevisibles costes de unas facturas energéticas en imparable tendencia ascendente. Al mismo tiempo, la renovación de sistemas antiguos y la apuesta por proveedores que tengan en cuenta el impacto ambiental de su tecnología ayudarán a las empresas a cumplir con sus propios objetivos en materia de reducción de carbono.

5.1 Comentarios y aclaraciones

El objetivo de este documento técnico era arrojar más luz sobre el impacto de los costes energéticos asociados a los sistemas de videovigilancia y las posibles ventajas relacionadas con la sostenibilidad. Sin embargo, las recomendaciones de Axis siempre priorizan que el diseño y la especificación de los sistemas de seguridad permitan dar respuesta a las necesidades operativas. Una vez alcanzado este objetivo, y solo entonces, podemos analizar otros aspectos del impacto empresarial, como el ahorro energético.

También hay que destacar que los criterios de prueba para cada una de las aplicaciones pueden variar según las condiciones de cada lugar. La recomendación es siempre diseñar cada sistema de vigilancia pensando específicamente en la aplicación en la que va a utilizarse. Todas las tecnologías y prestaciones se han desarrollado para mejorar las capacidades de los sistemas, pero tal vez no todas resulten adecuadas para cada aplicación concreta.

Acerca de Axis Communications

Axis contribuye a crear un mundo más inteligente y seguro a través de soluciones diseñadas para mejorar la seguridad y la operatividad de las empresas. Como líder del sector y empresa especializada en tecnología de redes, Axis crea soluciones de videovigilancia, control de acceso, intercomunicadores y sistemas de audio. Su valor se multiplica gracias a las aplicaciones inteligentes de analítica y una formación de primer nivel.

Axis cuenta aproximadamente con 4.000 empleados especializados en más de 50 países y proporciona soluciones a sus clientes en colaboración con sus socios de tecnología e integración de sistemas. Axis fue fundada en 1984 y su sede central se encuentra en Lund (Suecia).