

## Una combinación ventajosa

*La transmisión de imágenes a través de la red por vías wireless ofrece a los usuarios posibilidades de videovigilancia antes vedadas. Ofrecemos aquí un panorama de las ventajas de las aplicaciones y la tecnología asociadas a la implementación de sistemas de vigilancia mediante video IP utilizando redes inalámbricas.*

## Vigilancia con video IP y redes inalámbricas

**Oliver Vellacott**  
Director general de IndigoVision



Una de las tantas ventajas que ofrece la tecnología de vigilancia mediante video por IP respecto de los equipos de video analógico tradicionales consiste en que el video digital se comprime y se transmite por redes Ethernet estándar, utilizando el protocolo Internet o IP. Se trata exactamente del mismo protocolo empleado en redes empresariales y en Internet. Por lo tanto, se puede transmitir el video digital a través de cualquier conexión de red de banda ancha como, por ejemplo, de cable, de fibra o inalámbrica.

Existe una serie de tecnologías inalámbricas, sin cables, que permiten transmitir fácilmente video digital de vigilancia a través de zonas urbanas extensas, desde ubicaciones remotas. En lo que respecta al video por IP, la interfaz inalámbrica es transparente y constituye únicamente un sustituto o ampliación de la red IP convencional cableada. Conectarse a una red inalámbrica es tan simple como conectarse a un conmutador Ethernet (switch).

### Ventajas del video por IP inalámbrico

La combinación de la vigilancia mediante video por IP con las redes inalámbricas proporciona al usuario varias ventajas considerables. Entre ellas:

- Ausencia de cables, con lo cual se elimina la necesidad de costosas obras de instalación.
- Menor trastorno, ya que al haber menos cableado que instalar, los plazos de los proyectos se acortan considerablemente y se reducen al mínimo las interrupciones en las actividades.
- Menores costos de transmisión, al no ser necesarias costosas líneas fijas.
- Expansión y migración, permitiendo que los sistemas de vigilancia anteriores pueden ampliarse fácilmente utilizando video por IP inalámbrico, que proporciona adicionalmente una solución rentable para la migración a sistemas totalmente digitales.
- Supervisión remota, que posibilita la vigilancia de ubicaciones remotas a través de grandes distancias.
- Aplicaciones móviles, con video en tiempo real y grabado procedente de cámaras de vigilancia remotas que puede visualizarse durante desplazamientos, utilizando redes 3G de telefonía móvil.
- Protección del patrimonio, dado que en un gran número de edificios históricos está prohibido instalar cable; las redes inalámbricas son la única opción.

### Tecnologías inalámbricas

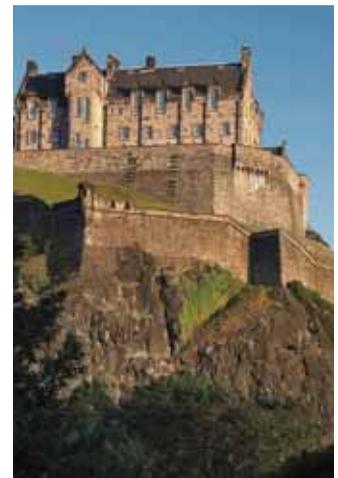
- Redes inalámbricas de banda ancha  
La banda ancha inalámbrica ocupa habitualmente el espectro

de frecuencia exento de licencia y proporciona Internet inalámbrico de alta velocidad y acceso a redes de datos en áreas extensas.

En lo que respecta a aplicaciones de video por IP, las redes inalámbricas de banda ancha se pueden instalar en configuraciones diversas:

- Punto a punto, también denominada Puente Ethernet: se trata de un enlace simple entre dos redes.
- Punto a multipunto: esta topología permite conectar varias ubicaciones a una sola red.
- Red mallada extensa: es una red de comunicaciones creada a partir de nodos de radio organizados en una topología en malla. En la práctica, se trata de una red de routers, sin cableado entre los nodos, que crea una red de ancho de banda elevado en un área de cobertura específica. Las cámaras de vigilancia con una interfase inalámbrica pueden ubicarse en cualquier punto de la malla, lo que permite cambiarlas de posición para adaptarse a cambios del entorno o instalarlas temporalmente en áreas urbanas de gran actividad delictiva.

Con frecuencia, se implantan de manera conjunta diferentes tecnologías de red, tanto con cable como inalámbricas, con el fin de dar cobertura a zonas muy amplias. El estado de Chihuahua, en el norte de México, por ejemplo, implementó uno de estos sistemas basado en la tecnología de video por IP distribuido. Con una extensión aproximada de 260.000 kilómetros cuadrados, Chihuahua es el mayor estado de México. Su capital y ciudad de mayor tamaño lleva el mismo nombre, Chihuahua, pero el Estado incluye otras ocho ciudades importantes. El carácter genuinamente distribuido del sistema permite que un operador ubicado en la capital pueda acceder a video procedente de una cámara PTZ situada en cualquier otra ciudad de la región y controlarla si lo precisa. Los sistemas de vigilancia de cada ciudad se implementan utilizando redes inalámbricas punto a multipunto. Cada ciudad se encuentra conectada a la capital mediante enlaces de red fijos.



*El video por IP inalámbrico era la única solución viable para la modernización de un sistema de seguridad por video en el castillo de Edimburgo, ya que se trata de un edificio protegido, de interés histórico, y la instalación por cable está prohibida en algunas zonas.*

## Una combinación ventajosa

**WiMAX**

WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) es una tecnología de telecomunicaciones que admite el acceso a banda ancha inalámbrica a larga distancia como alternativa al cable y a la conexión DSL. A diferencia de la tecnología Wi-Fi, que ofrece un radio de acción más reducido, de solo unos cientos de metros, la cobertura de WiMAX se extiende a lo largo de varios kilómetros.

Un ejemplo del uso de esta tecnología se encuentra en España, más concretamente en Castellón, en la piscifactoría *Acuícola Marina*, situada en plena costa mediterránea. Las oficinas y el almacén están situados en Burriana, a tres kilómetros de la costa, mientras que la piscifactoría está localizada diez kilómetros mar adentro. El valioso stock de pescado es un objetivo tentador para los ladrones furtivos y, desde siempre, Acuícola Marina tuvo grandes dificultades para vigilar sus instalaciones en alta mar. Para solucionar el problema, instalaron un sistema de video por IP con una infraestructura de red inalámbrica formada por una red local Wi-Fi que cubre las instalaciones mar adentro, unida a las oficinas en tierra, a 13 km, mediante un enlace de radio WiMAX de 7 Mbps.

Además de permitirles proteger el stock de pescado, el sistema les aporta ventajas operativas gracias a la instalación de cámaras sumergibles que les permiten vigilar los bancos de peces y la distribución de la comida.

**Banda ancha móvil inalámbrica**

Proporciona acceso de alta velocidad a Internet a través de redes convencionales de telefonía móvil 3G. Se trata de una tecnología consolidada que muchos de nosotros utilizamos en nuestros teléfonos para acceder a Internet durante desplazamientos. Puede convertirse en una herramienta excepcional que permite a las fuerzas de seguridad supervisar imágenes de video en tiempo real o grabado procedente de cámaras de vigilancia, en un portátil montado en un coche patrulla.

Una demostración práctica es el sistema de videovigilancia pública (PVS) completamente integrado, instalado en la ciudad estadounidense de Lansing (Michigan). En dicho sistema, el video se transmite a 30 fps a través de diferentes tecnologías de red, entre las que se cuentan ShDSL, fibra, red en malla inalámbrica y banda ancha 3G móvil. Cada uno de los 60 ve-

hículos con los que cuenta el departamento de policía, dispone de un dispositivo portátil con tecnología de banda ancha 3G de alta velocidad, que permite a los agentes ver y controlar cualquier cámara del sistema.

Refiriéndose al uso del equipo de vigilancia móvil, Mark Alley, jefe de policía de Lansing, comentó: "Estamos buscando permanentemente la manera de aligerar el horario de patrulla de nuestros agentes, así que decidimos adoptar un enfoque radical, equipándolos con los medios necesarios para que puedan ser más eficaces y eficientes".

**Satélite**

El acceso de banda ancha vía satélite es una solución de comunicaciones cara, pero a veces se trata de la única tecnología disponible para zonas remotas. Dado que los datos deben viajar unos 35.000 km para alcanzar su destino, la latencia (o retraso) puede convertirse en un problema importante en comparación con redes inalámbricas por radio convencionales. Además, las señales vía satélite son susceptibles de sufrir interferencias debido a las condiciones climáticas. Sin embargo, como ya hemos mencionado, en lugares donde no existe infraestructura de red tradicional, la banda ancha vía satélite puede ser la única opción disponible.

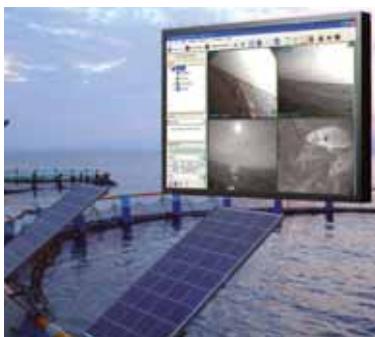
Un innovador y nuevo sistema de vigilancia inalámbrico contribuye a reducir la delincuencia y a proporcionar un entorno más seguro para los visitantes del complejo turístico del Gran Cañón, Arizona (Estados Unidos). Allí se instaló un sistema completo de extremo a extremo mediante video por IP de IndigoVision en múltiples ubicaciones, con el objetivo de proporcionar una solución de vigilancia integrada para una zona muy amplia. Grand Canyon West es un popular destino turístico situado en el lado oeste del Cañón, propiedad de la tribu Hualapai que también se ocupa de la gestión de la zona. El complejo incluye el Skywalk, que permite a los visitantes "pasear por el cielo" sobre un puente de cristal con forma de herradura suspendido sobre el Gran Cañón.

Varias ubicaciones, entre las que se incluye Eagle Point (donde se encuentra el Skywalk), Guano Point, un hotel, almacén de combustible y aeropuerto, se supervisan de forma central desde el edificio de la terminal del aeropuerto. Las instalaciones se encuentran a varios kilómetros unas de otras y son completa-



*La vigilancia del Skywalk, en el Gran Cañón del Colorado, se realiza actualmente mediante video digital transmitido a través de enlaces de redes vía satélite.*

## Una combinación ventajosa



Video por IP inalámbrico para la supervisión de una piscifactoría en alta mar, en exteriores



Instalación de cámaras como IP inalámbricas en exteriores

mente autónomas, sin cables ni infraestructuras entre ellas. Todos estos lugares funcionan con la energía producida por sus propios generadores. Cada red IP local se encuentra interconectada mediante la red de banda ancha por satélite.

### Ancho de banda

Las redes inalámbricas suelen tener un ancho de banda mucho menor que el que poseen las de cable. El ancho de banda de una red de cable puede alcanzar 700 Mb/s, mientras que las redes inalámbricas no suelen pasar de 25 Mb/s. Por tanto, es esencial reducir al mínimo la cantidad de datos que se transmite a través de la parte inalámbrica de la red. Esto puede lograrse garantizando que el sistema de video por IP implantado cuente con la mejor compresión disponible, esté basado en una arquitectura distribuida y esté dotado de características que garantizan que se transmita la mínima cantidad posible de video en todo momento.

- **Compresión:** La implantación de la mejor tecnología de compresión de video H.264 disponible puede suponer una diferencia significativa en el rendimiento del sistema inalámbrico de video por IP. Esto es especialmente importante debido al uso cada vez más frecuente de cámaras de alta definición (HD), cuya resolución y tasa de bits son mayores de lo habitual. Las tasas de datos de las cámaras de fabricantes diferentes pueden variar considerablemente, incluso cuando se comparan cámaras que implantan un mismo estándar, como H.264. Si se utiliza como referencia la misma escena, una cámara IP de calidad baja o media puede llegar a transmitir un volumen de datos 5 o 6 veces mayor que la mejor cámara disponible. Si tenemos en cuenta el ancho de banda limitado que proporcionan las redes inalámbricas, se trata de un factor de vital importancia.
- **Arquitectura:** Para los sistemas de video por IP se suele elegir entre dos arquitecturas diferentes: centralizada y distribuida.
  - Una arquitectura centralizada utiliza una base de datos maestra, que suele estar en la sala de control central u oficina principal.
  - En una arquitectura distribuida, los datos se propagan alrededor del sistema de gestión de seguridad para mantenerlos, en general, cerca del punto en el que se producen o se necesitan. Normalmente, el volumen de datos que se transmite a través de la red en el caso de servidores de video y almacenamiento centralizados es mucho mayor que en el de un sistema distribuido, en el que los puestos de video y los grabadores de red (NVR) pueden situarse por toda la red. Cuando están bien diseñados, los sistemas distribuidos reducen la necesidad de transmitir grandes volúmenes de datos a largas distancias, como, por ejemplo, entre la red central y los componentes periféricos.
- **Multicast:** La potente función de multicast por IP permite a di-

ferentes operadores visualizar y grabar simultáneamente video procedente de una misma cámara, con los mismos requisitos de ancho de banda como si se tratase de un único operador. El uso de multicast en un sistema distribuido es una solución muy eficaz para sistemas de video por IP.

- **Análisis:** Se pueden utilizar sistemas de análisis en tiempo real en las cámaras a lo largo de la red para reducir el volumen de video que se transmite por la red inalámbrica. Cuando una escena es completamente estática, no tiene sentido transmitir video a tasa de fotogramas completa. El análisis de detección de movimiento se puede utilizar para detectar la aparición de movimiento en una escena y modificar automáticamente el flujo de salida de video de tasa de fotogramas baja, a tasa máxima.
- **Transmisión dual:** En algunos sistemas de video por IP, las cámaras pueden realizar transmisión dual, es decir, la emisión de dos flujos de video independientes a tasas de fotogramas diferentes. Esta función se utiliza habitualmente para transmitir un flujo de baja tasa de fotogramas a través de una red inalámbrica, y utilizar una tasa de fotogramas completa para grabar a un NVR local.
- **Gestión de ancho de banda:** Los principales sistemas de video por IP disponen de un conjunto de herramientas para la gestión de ancho de banda. Mediante ellas se puede asignar un ancho de banda al flujo procedente de cada cámara, basándose en el valor máximo disponible de manera predeterminada para una configuración de red particular. Estas herramientas se usan normalmente en una conexión WAN, aunque no tanto en la red local. En los casos en los que la conexión WAN es inalámbrica, se trata de una herramienta muy útil para garantizar que no se excede el ancho de banda existente, y funciona bien en combinación con funciones como la transmisión dual mencionada anteriormente.

### Conclusiones

Las ventajas del uso de redes inalámbricas con sistemas de video por IP son evidentes y, en ocasiones, estas redes son la única opción disponible para áreas muy extensas o remotas, áreas protegidas o aquellas en las que, por cuestiones de diseño o estética, es imposible el tendido de cables.

No obstante, el rendimiento general de la red y, por tanto, del sistema de vigilancia en su conjunto, depende en gran medida del rendimiento, las funciones y la capacidad del propio sistema de video por IP.

La elección de la tecnología por IP adecuada, con una compresión óptima, la arquitectura más apropiada y cámaras IP equipadas con todas las prestaciones necesarias, son aspectos de vital importancia ■