

# SOLUCIONES DE VIDEO VIGILANCIA basadas en WiMAX

Febrero 2009



## EL DESAFÍO

Hoy en día, el crecimiento global de entidades y organizaciones, y su migración hacia instalaciones cada vez más complejas, eleva la necesidad de garantizar la seguridad y protección de los datos y su valor institucional. En el marco de esta tendencia global, se exige cada vez más la supervisión general y el despliegue de redes de vigilancia que permita un control centralizado de dichas instalaciones.

En paralelo, el aumento en la seguridad exigida por la ciudadanía en entornos municipales requiere un desarrollo completo de soluciones de video vigilancia y seguridad capaces de interconectar y gestionar variedad de puntos remotos, generando imágenes de vídeo de gran calidad para su posterior almacenamiento y procesado.

## LA SOLUCIÓN

En este contexto actual, Albertia Systems, fabricante español pionero en el sector de la banda ancha inalámbrica, presenta una solución para redes digitales de Video-Vigilancia basadas en el uso de tecnología WiMAX y redes IP.

Albertia Systems presenta una propuesta adaptada a las necesidades exigidas en materia de seguridad, implementando soluciones robustas y fiables, capaces de operar en entornos de exteriores y en las condiciones climáticas más adversas.

Comúnmente, los escenarios típicos de soluciones de video vigilancia están compuestos por multitud de puntos de observación alejados entre sí y receptores de imágenes tomadas por cámaras de seguridad. Estas aplicaciones requieren de flujos de transmisión de datos constantes de gran capacidad, debido al gran número de videos transmitidos de forma continua.

Históricamente, el despliegue de estas redes se ha llevado a cabo mediante redes cableadas que cubrían las distancias entre puntos de vigilancia y centros de monitorización. Sin embargo, esta solución presenta multitud de desventajas, siendo algunas de las más relevantes:

- Elevado coste en tiempo y recursos del despliegue de la red, hasta que la misma puede ser explotada.
- Elevado coste económico, proveniente no solo de la cantidad de materiales usados sino también de la obra necesaria para la instalación y mantenimiento de la estructura.
- Inviabilidad en ciertas ocasiones debido a las grandes distancias entre sedes, o a la distancia entre obstáculos.
- Falta de flexibilidad ante modificaciones, o ante la incorporación de nuevos puntos para la video vigilancia.

Por otro lado, la calidad de las imágenes analógicas ofrecidas previamente a la digitalización de las comunicaciones tampoco permitía todo el abanico de posibilidades presentes hoy en día en materia de procesado de señales. Por otra parte, el incipiente desarrollo de redes IP sobre las que se fundamenta actualmente la video vigilancia actual permite pensar en multitud de funcionalidades innovadoras para la interconexión de sedes y puntos remotos.

El vídeo digital no solo proporciona una mayor calidad de imagen sino también introduce el concepto de procesado de señal permitiendo todo tipo de tratamiento de la señal, como:

- Posibilidad de ampliación y acercamiento (Zoom y procesado).
- Detección de intrusos.
- Reconocimiento facial.



Avanzando más en el sentido actual de las necesidades, la disgregación de sedes a interconectar y la constante expansión del mundo empresarial y militar hace muchas veces imposible pensar en una solución cableada para proveer de conexiones constantes a distintas ubicaciones con el objeto de compartir información o mantener una supervisión central de todos los nodos conformadores de redes corporativas.

Además, la proliferación de necesidades relacionadas con gestión remota de alarmas, unificación de servicios de video, voz y datos, etc. obligan en gran parte al uso de tecnologías IP que den solución a todo tipo de retos.

**Es por ello que las soluciones basadas en tecnologías IP inalámbricas se presentan como la alternativa idónea en escenarios y aplicaciones de video vigilancia.**

### Soluciones inalámbricas

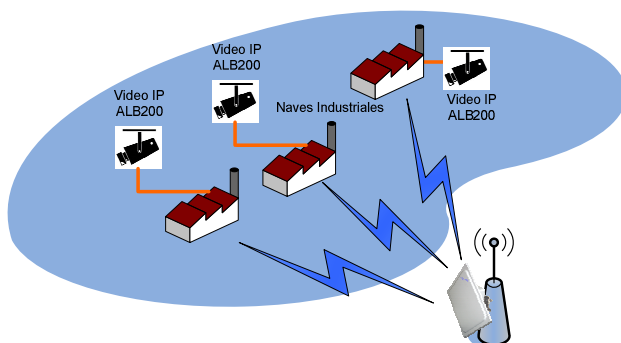
Cada vez más, surgen necesidades complejas que exigen comunicaciones en movimiento, imposibilitando la aplicación de tecnologías cableadas. Soluciones destinadas por ejemplo para video vigilancia en vehículos suponen el uso de comunicaciones sin cables que dotan a la red de la flexibilidad exigida en los despliegues actuales

Importante es, en el tipo de escenarios en el que nos movemos, la ventaja competitiva que supone la fácil implementación que ofrecen este tipo de redes, siendo posible su despliegue de forma prácticamente inmediata. En muchas ocasiones, la celeridad intrínseca en la implantación de estas redes permite proveer de servicios altamente necesarios en un espacio de tiempo muy reducido, convirtiéndose en la única opción posible cuando los plazos de ejecución son limitados.

Buscando además la creación de redes eficientes económicamente, este tipo de soluciones son las más óptimas del mercado permitiendo desplegar redes robustas sin coste considerable de instalación o mantenimiento y con posibilidad de fácil expansión sin perder control o funcionalidades de la red.

Así, las características más destacables de este tipo de redes son:

- Rapidez de despliegue.
- Alta viabilidad económica gracias a la reducción de costes.
- Redes seguras con tecnología implementando encriptación y cifrado.
- Redes re-configurables gracias a su flexibilidad y la ausencia de cables.



### Tecnología IP

El incremento en las necesidades y requerimientos en materias de vigilancia y seguridad impuestas en el mundo actual ha ido de la mano del gran desarrollo de la tecnología que posibilita su implantación.

La evolución de tecnologías IP ha permitido mayores anchos de banda e incrementos en las distancias a cubrir así como mayor seguridad en la transmisión de datos sobre el enlace radio. Hoy en día, es posible ofrecer soluciones de vigilancia que cumplen las especificaciones más rigurosas en cuanto a las calidades de video para entornos de seguridad.

Este tipo de sistemas son capaces, además, de ofrecer servicios triple-play de voz, vídeo y datos necesarios para el estado del arte de los sistemas de vigilancia.

Gracias al desarrollo de redes IP, se posibilitan un sinnúmero de aplicaciones software tales como:

- Monitorización y control de imágenes en tiempo real de forma remota en multitud de puntos situados en edificios diferentes.
- Grabación de voz y vídeo para su posterior revisión
- Imágenes con calidad profesional posibilitando técnicas avanzadas de reconocimiento
- Integración de alarmas activas y gestión de las mismas desde centros de control.
- Activación de cámaras al detectar movimiento, etc.
- Integración de diversidad de sistemas.
- Multiplexado.

Dentro de la gama de alternativas tecnológicas para redes de banda ancha inalámbrica, WiMAX es, sin lugar a dudas, la que ofrece mejores prestaciones. Esta tecnología, específicamente diseñada para aplicaciones de Banda Ancha Inalámbrica en entornos de exteriores con altos requerimientos de QoS, presenta ventajas tecnológicas a 3 niveles principalmente:

1. Nivel físico (Capa PHY)
2. Nivel de acceso al medio (Capa MAC)
3. Networking

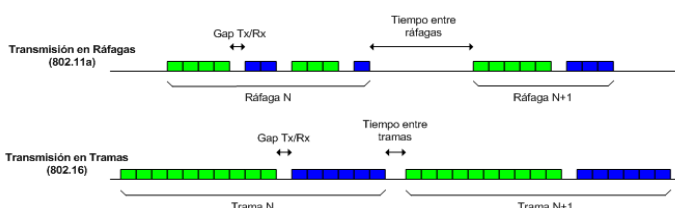
**1. Capa física** OFDM específicamente diseñada para entornos exteriores (distancias de kilómetros), tolerando propagación multi-trayecto de hasta 2400m.

- Específicamente diseñada para acceso radio en banda ancha en exteriores.
- 256 subportadoras.
- 8 portadoras piloto para compensar desvanecimientos selectivos en frecuencia y coherencia espectral típica de propagación en exteriores.
- Modulaciones adaptativas BPSK, QPSK, 16QAM y 64QAM
- Corrección de errores FEC tasas 1/2, 2/3 y 3/4
- Prefijo cíclico programable 1/4, 1/8, 1/16 ó 1/32 para eliminar la ISI residual.
- Ancho de banda programable 1.75, 3.5, 7 ó 10 MHz
- Tiempo de símbolo entre 22 y 128us

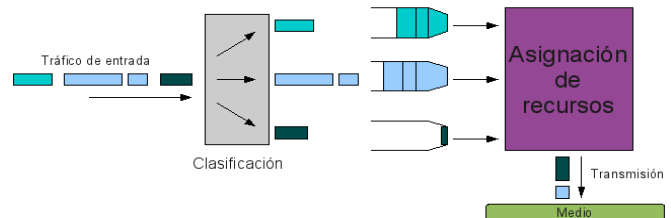


**2. Capa MAC** muy avanzada y altamente potente que permite eficiencias de hasta el 92%

- Eficiente, entramada, determinista, sin contienda y con minimización del overhead. Todas estas características confluyen a un uso mucho más eficiente del espectro radioeléctrico. De todas las consecuencias derivadas de esto, quizá la más interesante sea el aumento en el throughput considerando las mismas distancias y antenas. Esto supone un mayor número de cámaras soportadas.



- Soporte de Calidad de Servicio (QoS) con priorización de los diferentes flujos de servicios. En este sentido, se permite ofrecer una solución completa que no solo contempla transmisión de imágenes sino también gestión de alarmas o VoIP asegurando siempre el servicio establecido como prioritario, que en este caso se supone la recepción de imágenes.



- Mínima variación de throughput con número de usuarios, tipo de tráfico y distancia, característica fundamental a la hora de mantener la calidad de recepción de las imágenes provenientes de las cámaras de seguridad.
- Mecanismo ARQ para retransmisión automática de paquetes, eliminando la pérdida de información y mejorando la calidad de la transmisión de vídeo (ausencia de pixelizaciones)

### 3. Networking

WiMAX implementa numerosas funcionalidades no sólo a nivel físico y MAC, sino también aspectos básicos como la gestión de red o Networking:

- Clasificación y filtrado del tráfico por TOS, IP, MAC, etc.
- Soporte de Bridging y VLAN a nivel 2
- A nivel 3, soporta Routing tanto estático como dinámico, NAT y DHCP.
- Capacidad de transmisión de vídeo calidad unicast/multicast/broadcast.
- Permite gestión de la red mediante interfaces tanto locales (web, interfaz de comandos) como remotas (SNMP o XLM-RPC)

Inicialmente, las soluciones pensadas para escenarios de video vigilancia basados en sistemas IP inalámbricos, pasaban por tecnologías propietarias WiFi/Pre-WiMAX. La reciente aparición en el mercado de equipamiento WiMAX 802.16-2009 supone un avance tecnológico que permite una adaptación completa a las necesidades propias de este tipo de aplicaciones, convirtiéndola en la opción ideal para estos casos en los que se transmite un flujo de datos determinista, constante y de gran capacidad.

	Item	WiMAX	WiFi/Pre-WiMAX	Implicaciones
<b>CAPA PHY</b>	Modulación	OFDM 256 / BW útil=9 MHz	OFDM 64 / BW útil=16,25 MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los entornos exteriores son propicios a sufrir dispersión. La modulación OFDM permite transmitir anchos de banda de gran capacidad con resistencia a la Interferencia Entre Símbolos (ISI). Más sub-portadoras permiten mayor capacidad en un mismo BW.</li> <li>- Si la señal ocupa un menor ancho de banda, se mejora la sensibilidad del receptor, consiguiendo mayores alcances.</li> </ul>
	Longitud de símbolo	22,2 µseg	3,2 µseg	- Mayores longitudes de símbolo mejoran la tolerancia de diferencias de recorrido en rayos reflejados, situación común en entornos exteriores (propagación multi-trayecto)
	BW del canal	Seleccionable entre 1,75MHz y 10 MHz	20 MHz	- Anchos de banda reducidos permiten más canales disponibles en el mismo espectro RF. Además, reducen el ruido de fondo y permiten alcances mayores.
	Capacidad Física	37,7 Mbps	54 Mbps	- La capacidad a nivel físico no tiene ninguna relevancia. Lo importante es la capacidad neta a nivel Ethernet.
	Eficiencia Espectral	4,2 bps/Hz	3,3 bps/Hz	- Uso óptimo del espectro, mejorando la calidad de la señal al permitir transmitir señales de mayor calidad (Mbps) en un mismo ancho de banda.
<b>CAPA MAC</b>	Acceso	Determinista	Contienda/ Aleatorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un acceso al medio determinista elimina las colisiones y silencios propios de accesos aleatorios, evitando la pérdida de información.</li> <li>- Una capa MAC aleatoria imposibilita garantizar una capacidad constante y por lo tanto, la transmisión de vídeo.</li> </ul>
	Transmisión	Por tramas	A ráfagas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una transmisión entramada reduce optimiza el uso del espectro, aumentando la eficiencia y controlando la latencia.</li> <li>- Además, reduce en gran medida y mantiene constante la degradación producida por <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento número de usuarios.</li> <li>- Aumento de la distancia de los enlaces.</li> <li>- Tamaño de los paquetes de datos IP.</li> </ul> </li> </ul>
	Control de errores	ARQ	ACK	-El uso de protocolos ARQ en lugar de ACK supone una reducción en la información de control enviada a través del enlace, mejorando la eficiencia de la capa MAC.
	Eficiencia MAC	92,8%	37%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una mayor eficiencia permite <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para mismas antenas y alcance, aumenta el <i>throughput</i>.</li> <li>- Para mismo <i>throughput</i> y antenas, aumentar el alcance.</li> <li>- Para el mismo <i>throughput</i> y alcance, emplear menores antenas (reduciendo el impacto económico).</li> </ul> </li> </ul>
	QoS	Asignación de recursos a N2	Asignación de recursos a N3	- La asignación a nivel 2 permite una asignación absoluta y no relativa de los recursos además de un tratamiento diferencial de flujos de datos no sólo para diferentes servicios sino también para varios servicios por usuario, lo que permite garantizar la calidad de las imágenes en la transmisión.
	Capacidad real	35 Mbps	20 Mbps	- El <i>throughput</i> neto a nivel Ethernet es el parámetro que nos informa realmente de la capacidad útil del sistema.
	Interoperabilidad	Sistema interoperable	Solución Propietaria	- Un sistema interoperable posibilita el uso de variedad de terminales de usuario, en función de la aplicación. Esto permite economías de escala, reduciendo el coste de la red, y otorgando libertad de elección al cliente.

**Escenarios de Video-vigilancia**

Los escenarios de Video-Vigilancia se caracterizan típicamente por la necesidad de transmitir ininterrumpidamente flujos de Video de calidad constante con tasas de capacidad conocidas, y provenientes de multitud de videocámaras dispersas. Así pues, un sistema de Video-vigilancia debe ser capaz de ofrecer:

1. Un flujo de videos **Determinista y de Alta Capacidad**
2. Un **Tráfico Constante** de Vídeo e Imágenes con calidad garantizada
3. Capacidad para **Múltiples Usuarios** simultáneos y concurrentes

**FLUJOS DE VIDEOS DETERMINISTAS Y DE ALTA CAPACIDAD**

1

El sistema de Video-Vigilancia está diseñado para abastecer un determinada cantidad de flujos de vídeos dimensionado en función del número de videocámaras. Es imprescindible disponer de la calidad requerida el 100% del tiempo, sin cortes en la transmisión ni pérdida de capacidad

**TRÁFICO CONSTANTE DE VÍDEO E IMÁGENES**

2

No sólo es imprescindible garantizar un flujo de datos determinista, sino que es preciso disponer de él de manera constante e ininterrumpida durante todo el tiempo de la Vigilancia

**MÚLTIPLES USUARIOS**

3

El sistema de Video-Vigilancia debe ser capaz de soportar un número de usuarios escalable, y no debe verse afectado por la concurrencia de las distintas video-cámaras al canal o medio de transmisión

NECESIDADES DE VIDEO VIGILANCIA

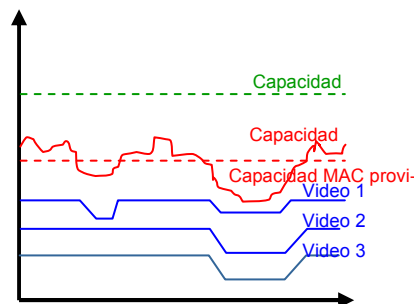
**Gracias a las cualidades intrínsecas de la tecnología WiMAX, Albertia Systems ofrece una solución de red Determinista, que permite garantizar un flujo de datos constante y de calidad contrastada y garantizada, independientemente del número de videocámaras de vigilancia conectadas.**

1

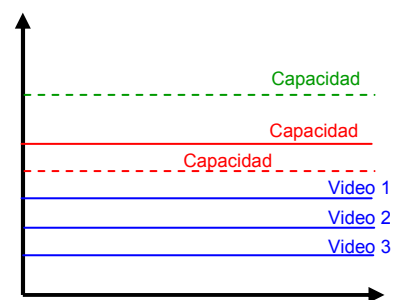
Y

2

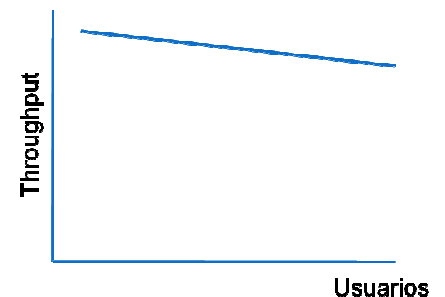
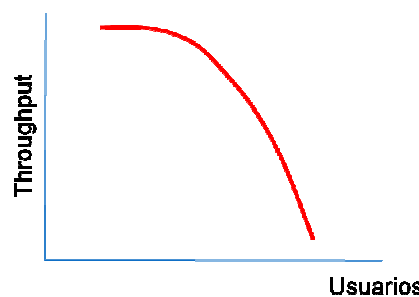
3



SISTEMAS WIFI / pre-WiMAX



SISTEMA WiMAX DE ALBERTIA

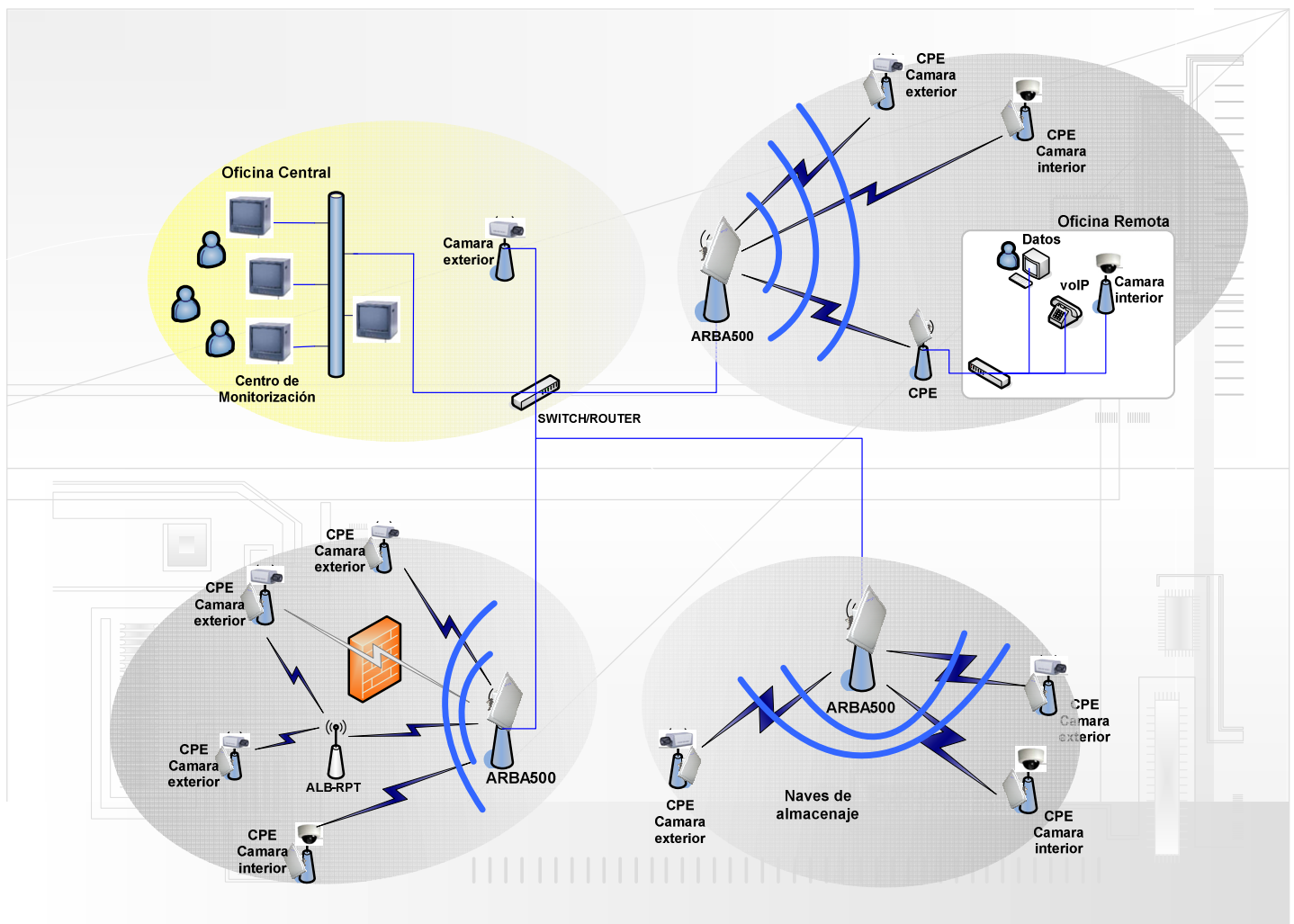


Típicamente, la configuración de red para aplicaciones de seguridad consiste en multitud de cámaras IP obteniendo imágenes que se conectan a un nodo central donde se encuentra la estación base para monitorizar toda la información creando una estructura PtMP.

Las características comunes a los distintos escenarios de video vigilancia se centran en la necesidad de capacidades deterministas y elevadas debido a los requerimientos de transmisión de multitud de videos de forma simultanea y constante. Además, estas aplicaciones exigen de soluciones escalables, modulares y flexibles que faciliten la modificación de las mismas y su posterior crecimiento sin afectar a la red existente.

Para dar solución a este tipo de aplicaciones, Albentia Systems propone un sistema basado en configuraciones flexibles en función de las características específicas de cada entorno, incluyendo:

- Soluciones Triple-Play: voz, vídeo y datos
- Soluciones para accesos NLOS gracias al uso de repetidores WiMAX.
- Soluciones básicas para acceso múltiple.



A raíz del legado tecnológico que la compañía hereda de Broad Telecom S.A. (BTESA), empresa líder en el sector audiovisual y de radiodifusión, la solución WiMAX de Albentia Systems está específicamente adaptada para aplicaciones de transporte de video.

Especialistas en soluciones de banda ancha inalámbrica, y fabricante de equipamiento WiMAX 802.16-2009, Albentia Systems presenta una solución que combina la mejor tecnología presente en el mercado para la interconexión de ubicaciones remotas, con una solución completamente robusta pensada para aplicaciones profesionales y de alta seguridad que demandan hardware de altísima calidad.

### ESTACIONES BASE WiMAX INTEROPERABLES EN BANDA LIBRE 5 GHz

Las Estaciones Base de Albentia Systems demuestran interoperabilidad con CPEs de distintas gamas y fabricantes, proveyendo de un amplio abanico de posibilidades para el despliegue de redes de equipamiento adaptadas a las necesidades específicas de cada escenario.

- Equipamiento IEEE 802.16-2009
- Interoperabilidad demostrada con distintos terminales
- Etapa radio de avanzadas prestaciones
- Hardware totalmente robusto IP67
- Capacidades de hasta 35 Mbps
- Grandes alcances LOS
- Capacidad NLOS
- Servicios diferenciados por usuario y QoS en la interfaz radio
- Avanzados sistemas de gestión

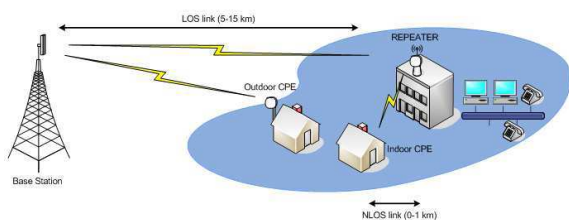


### REPETIDORES WiMAX EN BANDA LIBRE 5 GHz

El repetidor WiMAX de Albentia Systems es el primer repetidor en banda libre del mercado.

Las ventajas principales de su uso en el despliegue de redes residen en:

- Extensión de cobertura
- Uso eficiente del espectro
- Ahorro de radioenlaces *backhaul*.
- Permite compartir una misma Estación Base para varios accesos.
- Facilita la cobertura NLOS a gran distancia de la Estación Base
- Proporcionan diversidad en frecuencia.



### Terminales para aplicaciones residenciales y de Video-vigilancia

La oferta de Albentia Systems para equipamiento de receptores inalámbricos (pudiendo integrar opcionalmente videocámaras IP) comprende una amplia gama de terminales. El rango de receptores cubre desde terminales residenciales pensados para aplicaciones de video-vigilancia en zonas urbanas o polígonos industriales, hasta terminales extremadamente robustos específicamente diseñados para su uso en entornos de control extremos, como pueden ser aplicaciones militares o de vigilancia fronteriza.



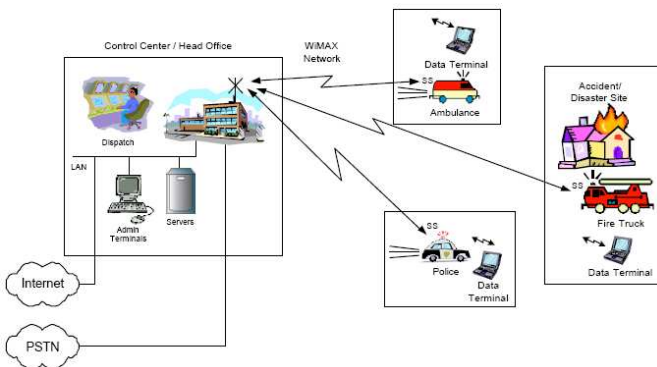
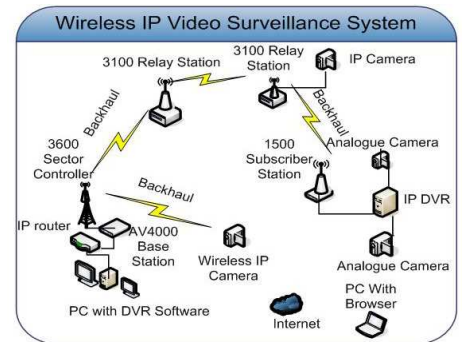
En tanto que uno de los actores principales en el Mercado de la Banda Ancha Inalámbrica, Albertia Systems ofrece soluciones en bandas libres y licenciadas para satisfacer una gran variedad de aplicaciones, desde servicios integrados de datos a alta velocidad y voz con calidad de servicio, hasta aplicaciones para entidades privadas, públicas y municipales.

**CONTROL DE TRÁFICO/VIDEO-VIGILANCIA**

Multitud de compañías, municipios, proveedores de servicios e integradores de sistemas utilizan redes IP para aplicaciones de video-vigilancia combinando videocámaras IP y tecnologías de banda ancha inalámbrica.

El uso de los sistemas IP inalámbricos de Albertia Systems para video vigilancia aporta numerosas ventajas:

- Reutilización de redes IP existentes para aplicaciones de video-vigilancia
- Monitorización de emplazamientos remotos y de difícil acceso
- Sistemas que pueden ser desplegados, configurados y desmantelados rápida y fácilmente
- Imágenes y Vídeos de Seguridad transmitidas sobre redes de acceso privado con conexiones seguras y cifradas
- Control de la Calidad de Servicio (QoS) del tráfico que permite tratar cada señal de manera independiente



**SEGURIDAD PÚBLICA**

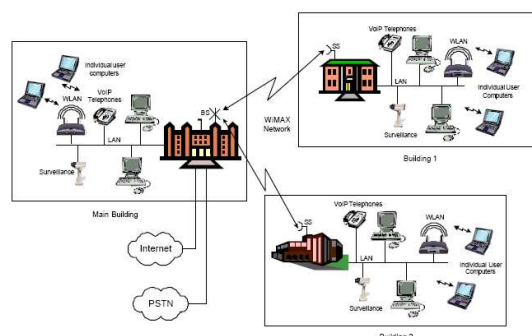
Agencias de seguridad pública y gubernamentales, tales como la policía, los bomberos o emergencias y 112, pueden utilizar redes WiMAX como apoyo en situaciones de emergencia.

Además de proporcionar comunicaciones telefónicas entre la unidad móvil de emergencias y la sede central, las redes WiMAX de Albertia Systems distribuyen también datos e imágenes en tiempo real desde el lugar de la emergencia.

**ADMINISTRACIONES/MUNICIPALIDADES/POLÍGONOS INDUSTRIALES**

Multitud de administraciones utilizan sistemas WiMAX para la interconexión de múltiples edificios, localidades, sedes u oficinas dentro de una misma red común. Estos sistemas requieren por lo general gran capacidad de voz y datos, baja latencia, elevada seguridad y largo alcance.

Al igual que en otros escenarios de aplicación, estos campus y polígonos requieren un transporte mixto de voz, vídeo y datos, que sólo la capacidad QoS de WiMAX permite garantizar y optimizar.





Hoy en día, las soluciones de Video-Vigilancia pueden beneficiarse finalmente de las ventajas de la era digital. Las soluciones basadas en sistemas de captación, transmisión, y procesamiento de señales digitales se posicionan como las de mejores prestaciones del mercado gracias a la facilidad en el uso, la portabilidad y el almacenamiento de las mismas, así como los innumerables avances en materias de transporte, regeneración y mantenimiento de la calidad de la señal.

Más allá de las ventajas de los sistemas de vigilancia basados en tecnologías digitales, los sistemas de transmisión inalámbricos basados en IP se presentan como la solución más óptima para la arquitectura de la red de video-vigilancia. Estos sistemas permiten la interconexión de multitud de puntos remotos de forma totalmente transparente, además de la flexibilidad y la escalabilidad necesarios para este tipo de redes. Añadir o eliminar puntos de vigilancia nunca ha sido tan sencillo como ahora.

Albentia Systems, el primer fabricante español de tecnología WiMAX, es pionera en la introducción de equipamiento WiMAX para soluciones de Video-Vigilancia basadas en sistemas IP inalámbricos. Las estaciones Punto-Multipunto de Albentia Systems heredan un legado de más de 30 años de experiencia en la radiodifusión de Video, para ofrecer al mercado una solución con las mejores prestaciones a nivel técnico, y que mantiene la eficiencia en costes propias de los sistemas IP inalámbricos.

La solución de Albentia Systems para redes de Video-Vigilancia es la mejor alternativa posible para desplegar un sistema de estas características, garantizando la calidad, la seguridad, y la eficiencia en el transporte de señales de Video-Vigilancia. La modularidad, escalabilidad y flexibilidad de su solución, hacen de Albentia Systems la alternativa ideal para el despliegue de su red.

### Sobre Albentia Systems

Albentia Systems es el proveedor líder en España de sistemas y soluciones de Banda Ancha Inalámbrica. Fundada en 2009 y con sede en Madrid, Albentia Systems se apoya en una fuerte labor de I+D+i y conocimientos avanzados a nivel de sistema para desarrollar equipamiento de infraestructura y terminales basados en tecnología WiMAX para dar soluciones de acceso en banda ancha, redes de transporte, *backhaul* celular, VoIP y aplicaciones de Video. Albentia Systems proporciona soluciones completas e innovadoras que incluyen Estaciones Base, Terminales, Equipamiento para Radioenlaces Punto-Punto, Punto-Multipunto y Repetidores, así como un sistema de gestión avanzado que permite la integración transparente de redes y servicios. Esta amplia perspectiva del ecosistema permite a nuestros clientes optimizar las prestaciones extremo a extremo de sus redes. El catálogo de productos presenta soluciones a un amplio abanico de aplicaciones carrier-class. Los productos Albentia Systems proporcionan la mejor combinación de capacidad, fiabilidad, seguridad, robustez, alcance y prestaciones de calidad QoS. Las soluciones de Albentia Systems están específicamente diseñadas para soportar aplicaciones multi-servicio y multi-usuario tales como Datos, VoIP, IPTV y Transporte TDM.