

## **CUESTIÓN 9/2**

Identificar las Cuestiones de las Comisiones de Estudio de los Sectores UIT-T y UIT-R que presentan un interés especial para los países en desarrollo



**UIT-D**

COMISIÓN DE ESTUDIO 2 2.º PERIODO DE ESTUDIOS (1998-2002)

# *Informe sobre las estaciones en plataformas a gran altitud: una oportunidad para reducir la brecha de la información*

Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)

Unión Internacional de Telecomunicaciones



## LAS COMISIONES DE ESTUDIO DEL UIT-D

Las Comisiones de Estudio del UIT-D se establecieron de conformidad con la Resolución 2 de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT) celebrada en Buenos Aires (Argentina) en 1994. Para el periodo 1998-2002, se encomendó a la Comisión de Estudio 1 el estudio de once Cuestiones en el campo de las estrategias y políticas de desarrollo de las telecomunicaciones y a la Comisión de Estudio 2 el estudio de siete Cuestiones en el campo del desarrollo y gestión de los servicios y redes de telecomunicaciones. Para este periodo y a fin de responder lo más rápidamente posible a las preocupaciones de los países en desarrollo, en lugar de aprobarse durante la CMDT, los resultados de cada Cuestión se publicarán a medida que vayan estando disponibles.

### Para toda información

*Sírvase ponerse en contacto con:*

Sra Fidélia AKPO  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)  
UIT  
Place des Nations  
CH-1211 GINEBRA 20  
Suiza  
Teléfono: +41 22 730 5439  
Fax: +41 22 730 5884  
E-mail: [fidelia.akpo@itu.int](mailto:fidelia.akpo@itu.int)

### Para solicitar las publicaciones de la UIT

*No se admiten pedidos por teléfono. En cambio, pueden enviarse por telefax o e-mail.*

UIT  
Servicio de Ventas  
Place des Nations  
CH-1211 GINEBRA 20  
Suiza  
Teléfono: +41 22 730 6141 inglés  
Teléfono: +41 22 730 6142 francés  
Teléfono: +41 22 730 6143 español  
**Fax: +41 22 730 5194**  
Télex: 421 000 uit ch  
Telegrama: ITU GENEVE  
**E-mail: [sales@itu.int](mailto:sales@itu.int)**

**La Librería electrónica de la UIT: [www.itu.int/publications](http://www.itu.int/publications)**

© UIT 2002

Reservados todos los derechos de reproducción. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, incluyendo la fotocopia y el microfilme, sin previa autorización escrita de la UIT.

**CUESTIÓN 9/2**

Identificar las Cuestiones de las Comisiones de Estudio de los Sectores UIT-T y UIT-R que presentan un interés especial para los países en desarrollo

**UIT-D**

COMISIÓN DE ESTUDIO 2 2.º PERIODO DE ESTUDIOS (1998-2002)

# *Informe sobre las estaciones en plataformas a gran altitud: una oportunidad para reducir la brecha de la información*

Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)

Unión Internacional de Telecomunicaciones





**Informe sobre las estaciones en plataformas a gran altitud: una oportunidad  
para reducir la brecha de la información**

**Índice**

	<i>Página</i>
1 Introducción.....	1
2 Infraestructura estratosférica .....	1
3 Aplicaciones de las telecomunicaciones estratosféricas.....	2
4 Requisitos estratosféricos .....	5
5 Ventajas intrínsecas de la estratosfera .....	5
6 Plan de puesta en servicio de las plataformas estratosféricas.....	7
7 Cuestiones sobre la reglamentación estratosférica .....	7
8 Conclusión.....	8



## 1 Introducción

La Estación en Plataforma a Gran Altitud (HAPS) constituye una nueva tecnología que puede revolucionar el sector de las telecomunicaciones inalámbricas. Gracias a los recientes adelantos en materia de energía, materiales, propulsión y tecnologías de telecomunicaciones, actualmente las plataformas pueden permanecer estacionarias en la atmósfera superior durante mucho tiempo y pueden utilizarse como pasarelas y enlaces de Internet de alta velocidad para usar en dispositivos multimedia portátiles. Estas plataformas estratosféricas se estima que tendrán ventajas tecnológicas con respecto a las redes espaciales o terrestres.

## 2 Infraestructura estratosférica

Actualmente hay numerosas organizaciones importantes que se dedican al desarrollo y la comercialización de sistemas basados en plataformas a gran altitud para telecomunicaciones, además de vigilancia ambiental y teledetección. Entre éstas se encuentran las siguientes: Sky Station International, situada en Washington, DC, Estados Unidos, el proyecto de investigación y desarrollo MPT/STA del Japón (Ministerio de Correos y Telecomunicaciones/Organismo de Ciencia y Tecnología) y el proyecto de Plataforma Aerostática ESTEC (Organismo Espacial Europeo) HALE (gran altitud, larga duración) (*high altitude long endurance*). Sky Station International se prevé que se instalará en el año 2002. Sus plataformas estarán formadas por un recubrimiento de múltiples capas extremadamente resistentes y ligeras que contienen helio activo, un sistema de mantenimiento en posición de la estación formado por GPS y un sistema de propulsión avanzado, una carga útil de telecomunicaciones, paneles solares de capa fina de silicio dopado para suministrar energía durante el día y células de combustible regenerativas para la noche. En el cuadro 1 figuran las características típicas de una plataforma de esta aplicación.

Aunque las plataformas estratosféricas son una vieja idea, ha sido recientemente que están llevándose a la práctica gracias al desarrollo de varias tecnologías que lo han permitido. Estas tecnologías son las células solares y las células de combustible de alto rendimiento que son ligeras y de larga duración, las fibras ultrafinas de gran resistencia y el recubrimiento impermeable de helio, las técnicas de control/gestión de la temperatura y la presión, además de las tecnologías avanzadas de red de antenas controladas por fase y MMIC (circuitos integrados monolíticos de microondas).

---

**Cuadro 1 – Parámetros de la plataforma estratosférica (sistema ejemplo)**

Altitud de funcionamiento	20-22 kilómetros
Sustentación en altitud	0,062 kg/m <sup>3</sup>
Volumen del casco	371 000 m <sup>3</sup>
Peso total en altitud	23 toneladas métricas
Superficie del casco	30 000 m <sup>2</sup>
Peso de la envoltura	7 500 kg
Carga útil	1 200 kg
Dimensiones	220 m por 50 m
Velocidad	200 km/hora
Frecuencias posibles de funcionamiento	47,2-47,5 GHz /47,9-48,2 GHz 27,5-28,35 GHz/31,0-31,3 GHz 1885-1980 MHz/2110-2160 MHz

---

Se está preparando las gestiones correspondientes a la instalación de una red mundial de plataformas estratosféricas de operación nacional de manera heterogénea basada en el número de habitantes, en lugar de la separación homogénea basada en la dinámica de la órbita de los satélites de órbita terrestre baja. Una solución técnica incorpora las estaciones terrenas de acceso conectadas a la plataforma estratosférica a la red telefónica pública conmutada, a la red de alta velocidad con retransmisión de tramas y a la red ATM (modo de transferencia asíncrono), así como a Internet. Para enviar y recibir información digital a través de las plataformas estratosféricas y estaciones terrenas de acceso se utilizan dispositivos de comunicación portables y fijos. La velocidad del canal llega hasta 2 Mbit/s para los terminales de usuario portátiles de la tercera generación, 45 Mbit/s para antenas transportables de 23 dBi, y hasta OC3 (155 Mbit/s) para antenas fijas orientables de alta ganancia, dependiente en las condiciones de propagación.

Desde la estratosfera se pueden establecer enlaces de comunicación con ángulos grandes a lo largo de amplias superficies terrestres. Por ejemplo, a 23 km de altitud, los enlaces con ángulos de elevación de 30° se extienden más allá de una distancia radial de 40 km desde el centro de cobertura. A través de cualquier zona urbana centrada sobre una plataforma estratosférica, los ángulos de elevación sobrepasan los 50°. La superficie abarcada por cada plataforma estratosférica es de aproximadamente 1000 km de diámetro hacia el horizonte de cobertura.

Se ha hecho un esfuerzo importante para garantizar la seguridad de las plataformas estratosféricas. Se han situado en espacio aéreo libre de obstáculos, de igual forma que los centenares de globos aerostáticos de gran altitud con fines de investigación científica y meteorológica que se lanzan a diario por todo el mundo y son capaces de alcanzar su altitud estratosférica en sólo unas pocas horas. Posteriormente se desplazan con sus propios motores a través de la estratosfera hasta ubicaciones determinadas por encima de zonas metropolitanas, a una altitud muy superior a la de todas las aeronaves comerciales y a la de la mayoría de los aviones militares. Estos sistemas de seguridad reforzados previenen el desinflamiento y fallos del sistema y proporcionan preavisos de forma que las plataformas puedan llevarse a centros de mantenimiento o zonas no pobladas para su recuperación y reparación. Cada plataforma se someterá a inspección, aprobación y reglamentación por las autoridades de aviación, tales como la Administración Federal de Aviación, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), y los organismos reguladores nacionales de cada Administración.

### 3 Aplicaciones de las telecomunicaciones estratosféricas

Las plataformas estratosféricas están equipadas con tecnología de telecomunicaciones capaces de proporcionar canales digitales dúplex completos de 14,4 kbit/s a 155 Mbit/s. A estas velocidades las aplicaciones de compresión de voz y de televisión por la web se podrán transmitir por la parte inferior de la banda de frecuencias, y los canales de alta velocidad OC-3 LAN, MAN y WAN por la parte superior. Por lo general, las plataformas estratosféricas permitirán la transmisión completa y simultánea de información de telefonía digital, de informática y de vídeo hacia terminales multimedios portátiles, terminales inalámbricos de bucle local, y redes inalámbricas fijas. En el cuadro 2 se proporciona una lista de los servicios estratosféricos.

---

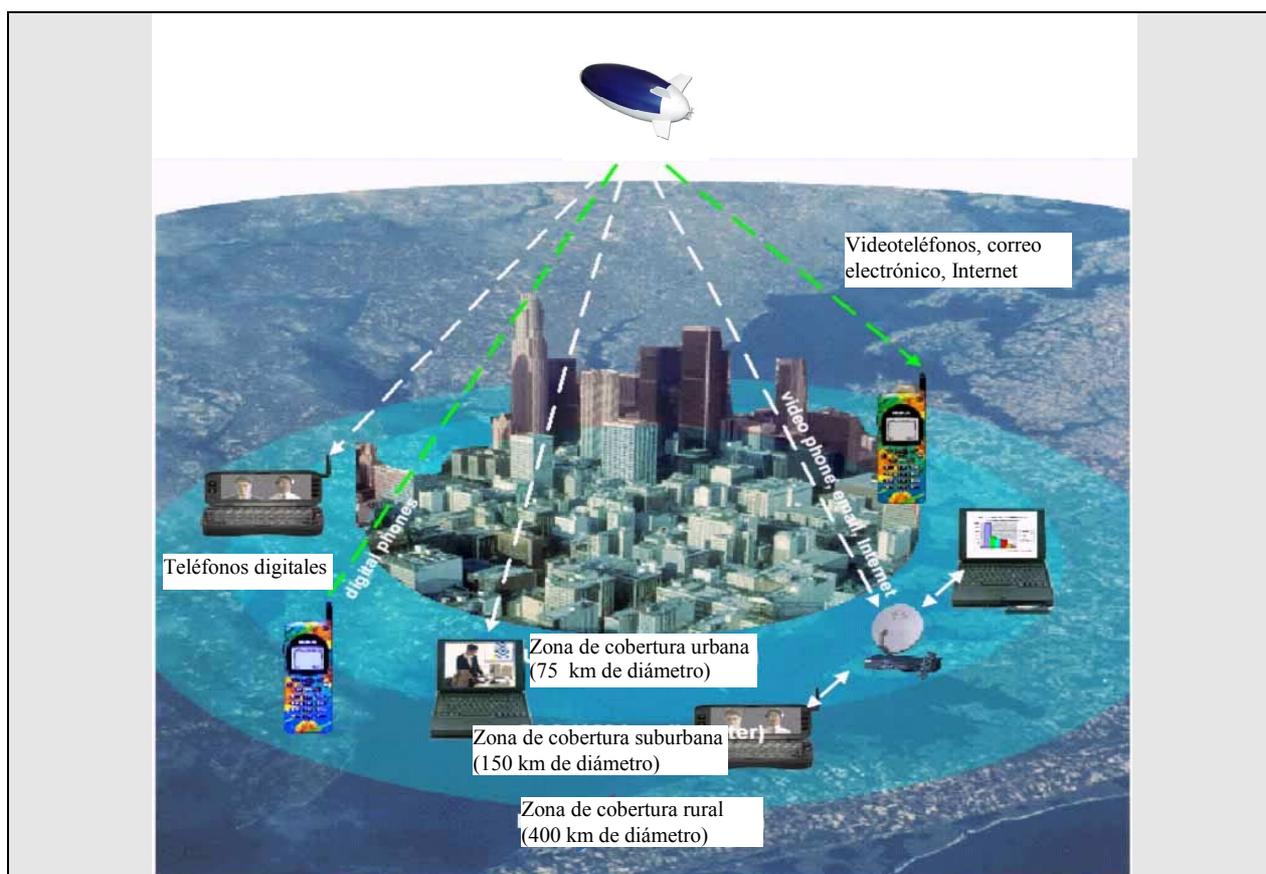
#### Cuadro 2 – Servicios estratosféricos previstos

Telefonía digital, fax y correo electrónico	14,4 kbit/s
Servicio de videoteléfono a velocidad de imagen real	64-384 kbit/s
Navegación a alta velocidad por la web, televisión por la web y transferencia de ficheros	128 kbit/s – 45 Mbit/s
OC 3 LAN, MAN y WAN	155 Mbit/s

---

Las transmisiones estratosféricas son capaces de conectar teléfonos móviles o de bolsillo a teléfonos fijos a través de ondas milimétricas, de ondas submilimétricas o de bandas de microondas convencionales. De manera similar, los ordenadores portátiles pueden transmitir o recibir información directamente a través de la plataforma estratosférica (figura 1), o indirectamente a través de una estación repetidora de transcodificación de la red de área local por radio. También podrán conectarse a través de estaciones terrenas de acceso y de la red telefónica pública conmutada (RTPC) a teléfonos celulares o fijos o a bases de datos tales como la red mundial multimedia (www) en cualquier lugar del mundo.

**Figura 1 – Transmisión directa desde una HAPS para el acceso inalámbrico de alta velocidad a datos e Internet**

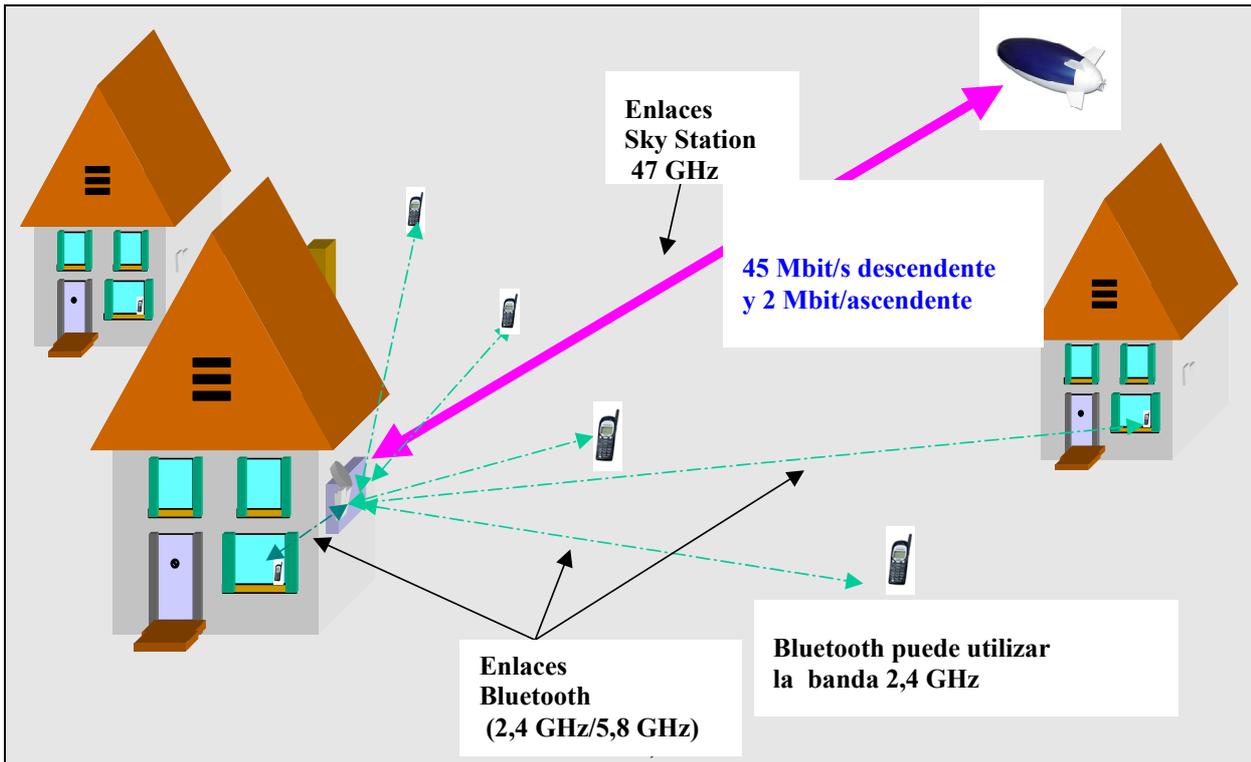


Los sistemas de plataforma estratosférica se pueden utilizar para proporcionar enlaces de red de retroceso a miles de nanoestaciones de base de tipo de red de área local por radio que sirven de centralitas para los teléfonos celulares económicos de corto alcance (unos 100 metros). De esta forma, el sistema de telecomunicaciones estratosféricas (STS) podría convertirse en la columna vertebral de las telecomunicaciones digitales de alta velocidad y bajo coste para los países en desarrollo.

En la figura 2, se ilustra el concepto de Sky Station. Obsérvese que la plataforma estratosférica puede proporcionar más de 700 haces, cada uno de los cuales puede admitir más de 100 estaciones de base Bluetooth. Puesto que cada estación de base puede admitir hasta 200 abonados DECT, potencialmente cada plataforma puede proporcionar servicios básicos de telefonía semimóvil a 14 millones de abonados. Además, cada red estratosférica puede también proporcionar servicios de Internet de alta velocidad a través de las capacidades inherentes de datos por paquetes del protocolo de red de área local por radio o directamente mediante un dispositivo de acceso estratosférico. El protocolo de red de área local por radio

de fase 1 puede proporcionar un acceso a datos por paquetes de hasta 1 Mbit/s. La próxima generación de este protocolo alcanzará a una capacidad de datos por paquetes de 11 Mbit/s. A través de un dispositivo de acceso estratosférico directo la velocidad máxima que se puede alcanzar es de 45 Mbit/s, equivalente a la de una T-3.

**Figura 2 – Bucle local inalámbrico basado en HAPS que utiliza nanoestaciones de base Bluetooth para proporcionar telefonía DECT y acceso a Internet de alta velocidad**



Una de las aplicaciones multimedia más comunes de la tecnología HAPS será el suministro del servicio de videotelefonía entre dos abonados en la misma zona de cobertura. Esto puede llevarse a cabo a través de dispositivos de acceso estratosférico, un servicio de telefonía de la tercera generación, un ordenador personal o una agenda digital personal (PDA) que disponga del protocolo de red de área local por radio. La HAPS supera las limitaciones de anchura de banda de la infraestructura tradicional que han supuesto un obstáculo para la videotelefonía hasta la fecha. De forma alternativa, dos usuarios HAPS pueden comunicarse entre ellos aunque estén situados en distintas zonas de cobertura a través de estaciones de acceso en tierra y la RTPC o directamente a través de un enlace DWDM (multiplexión por división de longitud de onda de alta-densidad) de alta velocidad establecido entre dos plataformas estratosféricas.

También es posible mantener la comunicación entre un usuario HAPS y uno que no sea HAPS. En este caso, el multiprotocolo entre la estación de acceso en tierra y la RTPC/Internet sirven para proporcionar la compatibilidad de protocolos. Si la RTPC no dispone de una anchura de banda adecuada o de capacidad de conmutación ATM, pueden utilizarse las estaciones en tierra de cabecera o los enlaces directos láser DWDM con distintas antenas que interconecten múltiples plataformas estratosféricas. Esto permitirá a los comunicadores estratosféricos de una zona de cobertura disfrutar de comunicaciones directas con comunicadores estratosféricos en las zonas de cobertura adyacentes, aunque deberá utilizarse un «último

tramo» de RTPC para conectar al abonado que no disponga de HAPS. Por ejemplo, si las Administraciones vecinas lo acuerdan, las zonas de cobertura adyacentes de numerosos países se pueden interconectar mediante plataformas estratosféricas únicamente para enlaces de larga distancia, en particular plataformas transoceánicas interconectadas por satélite o transmisiones láser entre plataformas.

#### 4 Requisitos estratosféricos

Antes de 2005 se estima que habrá 300 millones de usuarios de Internet en todo el mundo como un medio de comunicación multimedios seguro y omnipresente que interconectará empresarios y particulares para aplicaciones comerciales, de entretenimiento y de educación<sup>1</sup>. Se prevé que la gran mayoría de estos usuarios preferirán conexiones inalámbricas de alta velocidad a las conexiones por hilos de baja velocidad.

Es de aceptación general que más de la mitad de la población mundial nunca ha efectuado una llamada telefónica. Esta asombrosa demostración de la disparidad en materia de información entre los países en desarrollo y los países desarrollados exige una solución económica que proporcione a los países en desarrollo canales de alta velocidad (para disminuir las disparidades) a precios asequibles. Si a los países en desarrollo únicamente se les proporciona circuitos telefónicos, mientras los países desarrollados evolucionan hacia sistemas de banda ancha, no se logrará nunca suprimir estas diferencias en materia de información, no pueden solucionarse con tarifas de dólares por minuto o terminales de miles de dólares. Lo que se necesita son canales de banda ancha flexibles, accesibles a través de teléfonos móviles de bajo coste o a través de dispositivos inteligentes que dispongan de red de área local por radio tales como ordenadores personales económicos, suministrados a los mercados de los países en desarrollo a un bajo costo.

#### 5 Ventajas intrínsecas de la estratosfera

Las plataformas estratosféricas tienen ventajas intrínsecas que permiten a las HAPS proporcionar servicios de comunicaciones a zonas metropolitanas con un bajo coste de infraestructura por abonado. Una sola plataforma podrá ofrecer servicios de banda ancha dúplex completos a una zona metropolitana de más de un millón de abonados. Si las frecuencias se dividen en canales de banda estrecha, una sola plataforma podrá prestar servicios de telefonía básicos a un número sustancialmente mayor de abonados.

Por ejemplo, una plataforma HAPS a 21 km de altitud que utilizara sólo 100 MHz de anchura de banda en cada sentido, en las bandas de 47,2-47,5 GHz y 47,9-48,2 GHz, puede generar 700 haces puntuales sobre una zona de cobertura de 80 km de diámetro con un ángulo de elevación mínimo de 15°. Suponiendo un factor de reutilización de frecuencias de 7, la capacidad total metropolitana del sistema es de 7,68 Gbit/s que puede suministrar directamente servicios de alta velocidad y bajo coste a zonas de densidad de población muy alta, lo que es óptimo para los países en desarrollo.

En las regiones que son propensas a lluvias intensas, la designación de la banda Ka provisional a 850 MHz para el enlace descendente y hasta 300 MHz para el enlace ascendente proporcionará una cifra de disponibilidad mucho mayor para las funciones de telecomunicaciones críticas. Utilizando una antena de múltiples elementos controlada por fase de gran apertura que radie directamente y situada sobre la HAPS, pueden llegar a generarse hasta 700 haces puntuales para cubrir un radio de 50 km o más, con un ángulo de elevación mínimo de unos 23°. También es posible una cobertura de menor disponibilidad más allá del radio de 50 km, siempre que haya visibilidad directa, de hasta 500 km. Las anchuras de banda de 850 MHz para el enlace descendente y de 300 MHz para el enlace ascendente se pueden dividir cada una de ellas en 7 bandas para obtener un patrón de reutilización de frecuencias de 7 células. Con esto se aumenta la banda del enlace descendente a 110 MHz por haz puntual, con una capacidad de 110 Mbit/s

---

<sup>1</sup> «Trends and Technologies in Personal Wireless Local Loop Communications», *Montgomery Securities*, Volumen 27, 23 de septiembre de 1996, *Montgomery Securities*.

por haz. Las bandas de enlace ascendente se dividen además en 35 subbandas de 1 MHz de anchura de banda cada una. Si se utiliza MAQ-16 (modulación por amplitud en cuadratura) para el enlace ascendente con una eficiencia espectral de 2,5 bit/s/Hz (con FEC, corrección de errores en recepción) y MDP-4 con una eficiencia espectral de 1 bit/s/Hz, cada dispositivo de acceso HAPS de banda ancha puede admitir una velocidad del enlace descendente máxima de 110 Mbit/s y una velocidad del enlace ascendente máxima de 2,5 Mbit/s. Se puede alcanzar una mayor velocidad del enlace ascendente, hasta 87,5 Mbit/s, mediante la agrupación de canales.

Puesto que el WAD (dispositivo de acceso inalámbrico) de banda Ka para la HAPS será inicialmente costoso, pueden integrarse las nanoestaciones de base de red de área local por radio anteriormente mencionadas en el WAD HAPS para proporcionar acceso de banda ancha a precios muy bajos. En un sistema, cada estación de base de red de área local por radio de 100 mW puede admitir hasta 200 abonados telefónicos para la transmisión de voz por conmutación de circuitos, utilizando teléfonos móviles de bajo costo. Cada haz puntual puede enlazar hasta alrededor de 100 estaciones de base de red de área local por radio de este tipo. Por tanto, cada HAPS puede admitir aproximadamente 14 millones de abonados. Los teléfonos móviles disponen de movilidad limitada dentro de un radio de 100 metros (en exteriores). La lenta reconexión cuando la estación móvil pasa de una célula de cobertura de red de área local por radio a otra impide su utilización en vehículos que se muevan rápidamente. Por esta razón, las redes de área local por radio no pueden hacer la competencia a los sistemas celulares de segunda generación (2G) o de tercera generación (3G).

Otra ventaja de las redes de acceso basadas en redes de área local por radio es que cualquier dispositivo que disponga de tecnología de red de área local por radio como por ejemplo un ordenador personal, un teléfono celular, o un dispositivo PDA, se podrá enlazar con una estación de base de red de área local por radio para tener acceso a datos por paquetes de alta velocidad a una velocidad máxima de 1 Mbit/s aproximadamente, dependiente del sistema.

La ventaja de utilizar HAPS para desplegar una red celular de la tercera generación también es evidente a primera vista. Debido a sus dimensiones físicas, la HAPS pueden contener una antena múltiple controlada por fase de 15 m × 15 m con decenas de miles de elementos de radiación directa que proporcionan haces puntuales de 300 metros en un radio de 20 km desde el centro de la superficie de cobertura.

En lugar de una estructura de guíaonda convencional, que es demasiado voluminosa y pesada para esta aplicación, se utiliza una estructura de alimentación de RF/fibra DM (modulada directamente) para alimentar y orientar múltiples haces simultáneamente. La RF/fibra DM utiliza la señal de radiofrecuencia para modular directamente la salida de un diodo láser que convierte la señal de RF en una señal óptica (analógica) que se transmitirá por una fibra monomodo. Además, se pueden transmitir múltiples señales de RF por una sola fibra utilizando la técnica de DWDM para reducir aún más el peso y el coste de dicha estructura de alimentación. La característica de pérdidas extremadamente baja de las fibras ópticas, además de la disponibilidad de las líneas de retardo ópticas de bajo coste y de que todos los conmutadores ópticos están basados en sistemas microelectromecánicos (MEMS) hace posible orientar de manera aproximada cientos de haces puntuales de forma simultánea en un milisegundo utilizando la técnica de conmutación óptica de matrices de línea de retardo.

Otra forma de llevar a cabo la conformación y constitución de una haz preciso es utilizando formadores de haces digitales que se basen en las técnicas rápidas de DSP (procesamiento digital de señal) para estructurar los haces. La principal ventaja de este tipo de carga útil multihaz para los sistemas de tercera generación es que una sola HAPS puede proporcionar el mismo número de haces que 700-1000 sistemas celulares. Además, los haces orientados pueden utilizarse para redistribuir dinámicamente los recursos radioeléctricos a fin de reducir la congestión de tráfico de radiocomunicaciones y evitar los puntos conflictivos de tráfico.

Puesto que una HAPS es como la torre más alta que pueda existir, dispone de un ángulo de visión mucho mejor para la mayoría de los usuarios, lo que se traduce en una calidad media del enlace más alta.

En un sistema de tercera generación basado en acceso múltiple por división del tiempo (AMDT), este método proporcionará una mejor calidad del enlace pero no aumentará sustancialmente la capacidad de las redes existentes, a no ser que se modifique el plan de frecuencias para incrementar la capacidad de la red. Esto es posible porque las HAPS pueden ayudar a reducir notablemente las interferencias intercelulares. Este método puede también extender la cobertura a regiones que previamente no estaban cubiertas por las redes terrenales. Con un sistema de tercera generación basado en AMDC, la calidad del enlace también puede mejorarse a través de un procedimiento de transferencia gradual entre la HAPS y una o más estaciones de base terrenales. La gran reducción de la interferencia dentro de una misma célula o en las células adyacentes que ofrecen las HAPS, también se traduce inmediatamente en un aumento directo de la capacidad de red puesto que la capacidad de una red AMDC depende en gran medida del nivel de interferencia.

## **6 Plan de puesta en servicio de las plataformas estratosféricas**

Se estima que Sky Station International iniciará la instalación en 2002. A un ritmo de instalación de una plataforma por semana, el 90 por ciento de la población mundial podría estar cubierta antes de 2008 y las ciudades más importantes antes de 2004. Es difícil imaginar un medio más eficaz de lograr un servicio de banda ancha universal y suprimir de esta forma las discrepancias en materia de información.

La expansión mundial de los servicios multimedia HAPS se podrá producir rápidamente centrándose en los nuevos mercados urbanos. Para los países en desarrollo los STS a 47 GHz y a 27-31 GHz podrán ofrecer oportunidades para dar el salto hacia la igualdad de servicios multimedia de banda ancha con la mayoría de los estados económicamente desarrollados. Los países en desarrollo que deseen una pronta instalación de las IMT-2000 (tercera generación), con una sola plataforma HAPS, podrán servir el mismo número de usuarios que 700-1000 torres de radiocomunicaciones y puesto que los sistemas HAPS utilizan los mismos aparatos telefónicos IMT-2000 sin ninguna modificación, en este caso la economía de escala también puede aplicarse al terminal.

Mediante el servicio de telecomunicaciones estratosféricas el acceso a información multimedia completa podrá ser accesible para todo el mundo, desde África a América y desde Asia a Europa.

## **7 Cuestiones sobre la reglamentación estratosférica**

Desde el punto de vista reglamentario, la UIT y las autoridades de telecomunicaciones nacionales que han considerado este tema llegaron a la conclusión de que los servicios estratosféricos se definen mejor como un servicio fijo de alta densidad que utiliza estaciones situadas en la estratosfera. El servicio es de alta densidad por el número extraordinariamente elevado de circuitos de comunicaciones que puede suministrar en una zona urbana bastante pequeña. Esta tecnología se considera un servicio fijo porque la mayoría de los terminales de usuario son accesibles a través de una antena fija. Otra razón por la que las HAPS se consideran un servicio fijo es porque las plataformas no cumplen la definición de servicio espacial y, por tanto, se las debe considerar como un servicio terrenal.

Cada sistema estratosférico funcionará dentro del espacio aéreo nacional, no en el espacio exterior transnacional, y en consecuencia el país que lo explota lo regulará como un servicio nacional. Esto permitirá a las autoridades nacionales reglamentar la utilización de las frecuencias y la tecnología del sistema. No obstante, para que las HAPS sean económicamente viables en aplicaciones mundiales, los sistemas estratosféricos exigen también una reglamentación internacional que haga posible la compatibilidad de los componentes y sistemas a nivel mundial y que dé además la confianza necesaria a los inversores para lograr un rápido crecimiento del servicio.

La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones acordó la extensión de la Resolución 122, además de la aprobación de dos nuevas Resoluciones. La Resolución 122 se aprobó originalmente en la CMR-97 a fin de designar las bandas de radiofrecuencias 47,2-47,5 GHz y 47,9-48,2 GHz para su utilización por las estaciones en plataformas a gran altitud (HAPS), estableciendo de esta forma procedimientos reglamentarios necesarios para permitir la presentación de notificaciones por los países que deseen

instalar sistemas basados en HAPS, como por ejemplo Sky Station. La extensión de la Resolución 122 comprende la aprobación provisional de la utilización de dos bandas Ka, la de 27,5-28,35 GHz y la de 31,0-31,3 GHz, para los países en la Región de Asia-Pacífico donde las intensas lluvias pueden provocar a veces interrupciones del servicio para los enlaces que utilizan las bandas HAPS originales en la gama de frecuencias 47/48 GHz.

La Resolución 221 (CMR-2000) trata de la utilización de las HAPS como plataforma opcional para la instalación de las IMT-2000 terrenales (servicios celulares de tercera generación). La Resolución atribuye las bandas de las IMT-2000 en las gamas de frecuencias 1885-1980 MHz (en las Regiones 1 y 3, también se incluye la banda 2010-2025 MHz) y 2110-2160 MHz (2110-2170 MHz en las Regiones 1 y 3) que no son de utilización exclusiva por las HAPS. La Resolución 734 (CMR-2000) propone estudiar la viabilidad de utilizar las HAPS en las bandas de frecuencias terrenales por encima de 3 GHz, lo cual da la posibilidad a la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) de estudiar los temas de compartición e interferencia relativos a los actuales servicios ofrecidos por las HAPS, además de las posibles futuras atribuciones de otras bandas de frecuencia para las HAPS a título coprimario.

La Resolución 800 (CMR-2000) contiene tres puntos del orden del día de la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-03) para estudiar servicios y frecuencias adicionales que podrían utilizar las HAPS.

Como las bandas de frecuencias 47/48 GHz son muy sensibles a la atenuación debida a lluvias intensas, puede que no sean apropiadas para regiones o países con fuertes precipitaciones. Por esa razón sería deseable buscar otras bandas de frecuencias en el servicio fijo que resulten menos atenuadas por la lluvia. La autorización provisional concedida por la CMR-2000 para que las HAPS utilicen las dos bandas Ka, 27,5-28,35 GHz y 31,0-31,3 GHz, puede en principio disminuir muchos de los problemas debidos a la atenuación por la lluvia en las regiones con más precipitaciones. La CMR-03 considerará este uso provisional.

## **8 Conclusión**

Un sistema de telecomunicaciones estratosféricas mundial que utilice plataformas fijas situadas en la estratosfera podría ayudar a satisfacer la demanda mundial de comunicaciones inalámbricas de alta velocidad a precios asequibles.

---