

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1308

EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS MÓVILES TERRESTRES HACIA LAS IMT-2000

(Cuestión UIT-R 208/8)

(1997)

Resumen

La presente Recomendación contiene información sobre el actual conjunto de requisitos y objetivos especificados en otras Recomendaciones de la UIT para las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000). La presente Recomendación proporciona orientaciones para los diseñadores de los sistemas previos a IMT-2000 (pre-IMT-2000) que prevén que sus sistemas evolucionarán hacia las IMT-2000.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que las Recomendaciones UIT-R M.1033 y UIT-R M.1073 resumen las características de los actuales sistemas móviles terrestres, en lo adelante denominados sistemas de la segunda generación, que podrían evolucionar hacia las IMT-2000;
- b) que el UIT-R está estudiando las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) (véase la Cuestión UIT-R 39/8);
- c) que se están elaborando diversas Recomendaciones de la UIT para describir los servicios y capacidades que ha de ofrecer IMT-2000 y especificar las normas que se habrán de utilizar;
- d) que podría ser ventajoso que los actuales sistemas móviles terrestres evolucionen en el futuro cercano para incluir servicios, facilidades o tecnología previstas o avanzadas, identificadas en las Recomendaciones mencionadas en el *considerando* c);
- e) que para el año 2000 se harán enormes inversiones en redes pre-IMT-2000, por lo que es necesario lograr el mayor número posible de características comunes entre los sistemas IMT-2000 y los sistemas previos con el fin de facilitar la evolución de estos últimos hacia IMT-2000;
- f) que es preciso admitir la itinerancia de los terminales entre los sistemas pre-IMT-2000 y los sistemas IMT-2000;
- g) que los sistemas pre-IMT-2000 deben satisfacer las demandas primarias de los clientes con respecto a calidad vocal, cobertura y costo, a la vez que ofrecen una nueva gama completa de servicios y capacidades;
- h) que la evolución y la migración se pueden efectuar en pasos discretos y que estos pasos pueden darse en diferentes momentos en diferentes regiones y en diferentes momentos para diferentes entidades operadoras;
- j) que la evolución de los sistemas y la evolución de los servicios pueden ser independientes entre sí;
- k) que en todos los sistemas IMT-2000 se debe utilizar una funcionalidad de módulo de identidad de usuario universal (UIM);
- l) que es posible lograr algunos de los principales objetivos de IMT-2000 mediante la evolución de los sistemas de comunicaciones móviles existentes;
- m) que durante algún tiempo, e incluso después de la introducción de IMT-2000, las necesidades masivas del mercado pueden ser satisfechas por los sistemas pre-IMT-2000 basados en los sistemas celulares,

recomienda

- 1 que los diseñadores de los sistemas pre-IMT-2000 consideren las características esenciales y la visión global para IMT-2000 contenidas en el Anexo 1;

2 que en los sistemas móviles terrestres existentes y nuevos que según se prevé evolucionarán hacia las IMT-2000 se incorporen los requisitos y objetivos resumidos en el Anexo 2 y especificados en las Recomendaciones de la UIT enumeradas en el Anexo 3;

3 que se adopten cuanto antes las normas previstas para IMT-2000, con el fin de favorecer la oportuna evolución de los sistemas existentes hacia las IMT-2000;

4 que se proporcionen servicios a alta velocidad binaria de manera que no aumente el costo de la prestación del servicio vocal y de otros teleservicios muy utilizados;

5 que los sistemas pre-IMT-2000 que se prevé evolucionen hacia las IMT-2000 traten de:

- maximizar la uniformidad con IMT-2000;
- utilizar la funcionalidad común de portadora radioeléctrica a la que se refiere la Recomendación UIT-R M.1311;
- admitir la funcionalidad de módulo de identidad de usuario universal (UIM).

ANEXO 1

Características clave y visión global de IMT-2000

1 Introducción

IMT-2000 son sistemas de la tercera generación cuya finalidad es mejorar y unificar los diversos sistemas que han surgido a mediados del decenio de 1990 en una infraestructura radioeléctrica capaz de ofrecer una amplia gama de servicios hacia el año 2000 en muchos entornos diferentes, incluidos los servicios inalámbricos de comunicaciones personales. IMT-2000 proporcionará acceso, por medio de uno o más radioenlaces, a una amplia gama de servicios de telecomunicaciones prestados por las redes fijas de telecomunicaciones (por ejemplo, la red telefónica pública con conmutación (RTPC) la red digital de servicios integrados (RDSI)) y a otros servicios específicos de los usuarios móviles. Abarca una gama de tipos de terminales móviles, enlazados a redes terrenales o de satélite, y los terminales pueden ser diseñados para uso móvil o fijo.

Las características clave de IMT-2000 son:

- alto grado de uniformidad de diseño en todo el mundo,
- compatibilidad de servicios dentro de IMT-2000 y con las redes fijas,
- alta calidad de servicio,
- itinerancia mundial sin fisuras,
- utilización de un pequeño terminal de bolsillo en todo el mundo.

Con el fin de aprovechar al máximo los beneficios de las inversiones hechas en los sistemas móviles actuales o que se introducirán antes de IMT-2000 (denominados «sistemas pre-IMT-2000»), sería conveniente determinar la manera en que estos sistemas pueden evolucionar hacia las IMT-2000. Esto facilitaría también la introducción de IMT-2000 y permitiría un mayor grado de reutilización de la infraestructura de redes, conceptos de sistemas y/o tecnologías. Este aspecto se está considerando sobre la base de que los sistemas previos a IMT-2000 pueden poseer ya algunas características y admitir desarrollos ulteriores que permitan una evolución hacia las IMT-2000. Cabe señalar también que este enfoque puede ser el más apropiado para los sistemas que funcionan en bandas de frecuencias próximas a las bandas identificadas para IMT-2000.

2 Terminología y definiciones

A los efectos de esta Recomendación se proporciona la siguiente terminología y definiciones. Véase también la Recomendación UIT-R M.1224 sobre vocabulario de términos de las IMT-2000 para la definición de la terminología de IMT-2000 en general.

Compatibilidad

Es un grado de transparencia suficiente para garantizar una calidad de servicio aceptable en la conexión entre entidades de sistemas. Una compatibilidad completa supone una transparencia total (según la Recomendación UIT-T Q.300).

Evolución

Proceso de cambio y desarrollo de un sistema de radiocomunicaciones móviles para lograr un aumento de capacidades.

Evolución hacia las IMT-2000

Proceso de cambio y desarrollo de un sistema de radiocomunicaciones móviles para lograr las capacidades y las funcionalidades de IMT-2000.

FSPTMT

Véase IMT-2000.

IMT-2000

Los sistemas que se conforman a las correspondientes series de Recomendaciones y al Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

Interfaz radioeléctrica IMT-2000 (basada en las Recomendaciones UIT-R M.1034 y UIT-R M.1224)

Medios para realizar interconexiones electromagnéticas inalámbricas entre una estación móvil (o estación terrena móvil) IMT-2000 y una estación de base (o estación espacial) IMT-2000.

Integración

Acto o proceso, o un caso, de formación, coordinación o combinación en una función o en un todo unificado.

Interoperabilidad

Capacidad de múltiples entidades en diferentes redes o sistemas de funcionar juntas sin necesidad de conversión adicional o correspondencia de estados y protocolos.

Interfuncionamiento

Medios de sustentar comunicaciones e interacciones entre entidades en diferentes redes o sistemas.

Funciones de interfuncionamiento (véase la Recomendación UIT-T I.113)

Mecanismos que enmascaran las diferencias en las tecnologías físicas, de enlaces y de redes convirtiendo estados y protocolos en servicios de red y de usuarios coherentes, o haciéndolos corresponder.

Migración a IMT-2000

Movimiento de usuarios y/o entrega de servicios de las redes de telecomunicaciones existentes hacia las IMT-2000.

Red

Conjunto de nodos y enlaces que proporciona conexiones entre dos o más puntos definidos para facilitar las telecomunicaciones entre ellos (véase las Recomendaciones UIT-T I.112 y UIT-T Q.9).

Integración de redes

Integración aplicada a redes.

Trayecto

Serie continua de posiciones o configuraciones de un sistema de radiocomunicaciones móviles que puede suponerse está en proceso de cambio cuando se mueve hacia un sistema IMT-2000.

Servicio de comunicaciones personales

Conjunto de capacidades que permite cierta combinación de la movilidad del terminal, la movilidad personal y la gestión del perfil de servicio.

Sistemas previos a IMT-2000 (pre-IMT-2000)

Sistemas móviles que actualmente están en servicio o que serán introducidos antes de IMT-2000.

Protocolo de interfaz radioeléctrica

Protocolo utilizado en la interfaz radioeléctrica (normalmente un conjunto de protocolos que soportan varias capas del modelo de referencia de protocolo).

Servicio

Conjunto de funciones ofrecidas a un usuario por una organización (véase las Recomendaciones UIT-T E.800 y UIT-T M.60).

Sistema

Grupo de elementos regularmente interactivos o interdependientes que forman una tecnología completa unificada.

Integración de sistemas

Integración aplicada a sistemas.

Tecnología

Método científico de lograr una finalidad práctica.

Módulo de identidad de usuario (UIM)

En IMT-2000, una entidad lógica que se podría separar de una unidad (móvil o fija) o que podría ser proporcionada por una funcionalidad contenida en una unidad. Contiene los elementos de información necesarios para que el sistema pueda identificar, autenticar y permitir el registro de usuarios. El módulo de identidad de usuario se puede utilizar también para almacenar datos específicos del usuario.

3 Visión global de IMT-2000

La siguiente «visión» global de alto nivel de IMT-2000 contiene una lista de algunas de las metas y de los objetivos clave de IMT-2000, de acuerdo con las demandas del mercado desde una perspectiva global. Se prevé la posibilidad de ampliar esta visión para incluir finalidades y objetivos adicionales a medida que avancen los trabajos sobre IMT-2000.

3.1 Calidad de servicio

3.1.1 Calidad vocal, cobertura y costo

Los estudios de mercado han demostrado persistentemente que cuando se pregunta a los clientes qué cosas son importantes para ellos en su actual servicio inalámbrico, se plantean tres aspectos:

- calidad vocal,
- cobertura
- costo.

Por consiguiente, los sistemas de la tercera generación deben satisfacer en primer lugar estas demandas primarias de los clientes, es decir, mejor calidad vocal, capacidades de cobertura más ubicuas y sin fisuras, y que las entidades operadores puedan ofrecer servicios a un precio competitivo.

3.1.2 Aspectos relativos a la calidad de servicio – Transmisión y retardo

Para el conjunto de servicios previsto, hay que adaptar la calidad de transmisión y el retardo en una gama muy amplia, junto con la anchura de banda y las velocidades de datos. Para los servicios móviles vocales y de vídeo, la proporción de bits erróneos (BER) máxima se suele especificar en 1×10^{-3} , mientras que para los servicios de datos, se requiere 1×10^{-6} del sistema de acceso radioeléctrico. Estas BER son mucho más desfavorables que las proporcionadas por las redes fijas, por lo que los codificadores vocales o los adaptadores de datos deben proporcionar la calidad de servicio necesaria para el usuario. El requisito de retardo atribuido a la parte de acceso radioeléctrico de los actuales sistemas de la segunda generación es de unos 50 ms. Otras partes del sistema toman hasta 90 ms (en un sentido). Para aplicaciones vocales, este retardo no es importante en sí mismo, pero combinado con otros retardos (sistemas en cascada, enlaces de satélite, etc.), puede convertirse en un problema, por lo que las mejoras son siempre convenientes. Para los servicios de

datos multimedios, es probable que haya una enorme variación en el retardo, por lo que éste será un aspecto importante de la adaptación del servicio proporcionado por las entidades operadoras junto con los terminales adaptables. Se puede necesitar también diversos grados de asimetría de canal. Con el fin de que las entidades operadoras de redes móviles tengan un margen mucho mayor para mejorar la calidad percibida de sus redes, este aspecto será una de las principales aplicaciones para la capacidad telecargable adaptable del soporte lógico de los terminales IMT-2000.

3.1.3 Mayor eficacia y capacidad

Se observa una clara tendencia hacia un aumento notable de la base mundial de abonados inalámbricos. En consecuencia, las entidades operadoras de servicios inalámbricos deben prepararse para hacer frente a este crecimiento y los sistemas de la tercera generación deben proporcionar a las entidades operadoras medios económicos y eficaces de prestar servicios a su creciente base de clientes. Los nuevos sistemas deben aumentar la eficacia de la red así como los nuevos servicios, de modo que las entidades operadoras estén motivadas para instalarlos. El desafío de los sistemas de la tercera generación es lograr una utilización del espectro mejor que la obtenida con cualquier sistema de la segunda generación para comunicaciones vocales y también mantener la utilización óptima del espectro para todos los servicios en todos los momentos, a pesar de las diferentes demandas de velocidades de datos, simetría, calidad de canal y retardos.

3.2 Nuevos servicios y capacidades

3.2.1 Fijar metas más altas

El mejoramiento de la calidad vocal, de la cobertura y del costo, aunque es obligatorio para los sistemas de la tercera generación, no será suficiente para los clientes del futuro. Se necesitará una gran gama de servicios accesibles en una variedad de medios para satisfacer las necesidades de los clientes después del año 2000. En efecto, los servicios disponibles a partir de la siguiente generación de sistemas deben «fijas metas más altas» en lo que respecta a las capacidades, con el fin de poder prestar nuevos servicios vocales y de datos que actualmente no están disponibles con las tecnologías de las generaciones primera y segunda.

3.2.2 Aumento de la demanda de servicios con gran anchura de banda (datos, imagen, multimedios, etc.)

El concepto de oficina móvil que utiliza libros de notas inalámbricos en una red de zona amplia inalámbrica es probable que sea una realidad en el año 2000 y como tal requerirá mucha más anchura de banda que la que es posible utilizar actualmente. De manera similar, es probable que se disponga de otros servicios inalámbricos de transmisión de imagen, por ejemplo, imágenes médicas para doctores, mapas de caminos en tiempo real para vehículos, etc. Algunas administraciones han hecho ya atribuciones de espectro considerables en otras bandas para satisfacer el interés creciente en las comunicaciones de datos inalámbricas paquetizadas con gran anchura de banda en entornos comerciales o educativos. Se prevén sistemas que ofrezcan la posibilidad de enormes anchuras de banda, por lo menos para sistemas de cobertura de zona pequeña, tales como aplicaciones en interiores u otras de alta densidad (estadios deportivos, centros comerciales, etc.). Un desafío importante será cómo proporcionar los medios para la integración e interfuncionamiento entre redes en otras bandas e IMT-2000, así como proporcionar la tecnología a bajo costo.

3.2.3 Anchura de banda a petición

Los conceptos de los sistemas de la tercera generación imponen la necesidad de proporcionar servicios de banda ancha, que interfundan con la RDSI de banda ancha. Esto significa acceso inalámbrico a la autopista de la información para aplicaciones multimedios. Los servicios multimedios pueden tratar una amplia gama de velocidades de datos, desde sencillos mensajes de radiobúsqueda a baja velocidad, hasta voz a altas velocidades asociada con vídeo o transferencia de ficheros. Por consiguiente, el sistema de acceso radioeléctrico debe ser capaz de proporcionar anchura de banda a petición. Algunas aplicaciones, tales como la telecarga de soporte lógico, requerirán una capacidad de datos muy asimétrica, a saber, altas velocidades en un sentido, pero velocidades mucho más bajas en el trayecto de retorno. Además, algunos de estos servicios requieren transmisión continua (como la videoconferencia de mesa), algunos funcionan en ráfagas, otros requieren bajo retardo y otros una integridad absoluta. Como ya se ha mencionado la naturaleza variable del radiocanal, el caudal máximo será igualmente dinámico, y requerirá anchura de banda adaptable del sistema de acceso radioeléctrico.

3.3 Capacidades de evolución y migración

3.3.1 Capacidad para evolucionar/migrar

La evolución y/o migración de los sistemas pre-IMT-2000 es crítica para el éxito de los sistemas IMT-2000. A escala mundial se están realizando inversiones enormes en las tecnologías de la segunda generación. Además, ya existe una gran base de clientes que continuará existiendo en el siglo XXI. Las entidades operadoras de los sistemas pre-IMT-2000 no desean tener que descartar toda la infraestructura existente, y más bien preferirían que el nuevo sistema coexista e interfuncione con los presentes y actúe junto con los mismos. En consecuencia, se requiere un trayecto de evolución ordenada de la segunda a la tercera generación.

3.3.2 Aspectos relativos a la coexistencia y compatibilidad con las tecnologías de la segunda generación

En el caso de muchas regiones, cuando se introduzca IMT-2000 habrá una penetración muy importante de los radiosistemas de la segunda generación, que habrán evolucionado para proporcionar una calidad mucho mejor y servicios más diversos que actualmente. Se propone que muchos sistemas de la segunda generación proporcionen una plataforma esencial sobre la cual se pueda construir IMT-2000. En algunas administraciones, IMT-2000 puede proporcionar la oportunidad de ofrecer aplicaciones multimedios con gran anchura de banda como una primera característica (es decir, un servicio de alto rango para los usuarios iniciales), mientras que los sistemas de la segunda generación proporcionan inicialmente el grueso de la capacidad para los servicios básicos de telefonía y de datos a velocidad más baja, maximizando así la utilización eficaz del espectro disponible para los servicios móviles. En fases ulteriores del desarrollo de IMT-2000, se puede utilizar también la tecnología (terminales telecargables adaptables) para lograr servicios vocales básicos más eficaces y de más alta calidad, que sustituirían gradualmente a los sistemas de la segunda generación. Dada la necesidad de itinerancia mundial, es probable que la infraestructura de IMT-2000 tenga que adaptarse para sustentar los terminales itinerantes de regiones con características de terminales diferentes. Esto impone la necesidad de terminales adaptables que sean capaces de funcionar en múltiples bandas.

3.4 Flexibilidad: Capacidades multientorno, multimodo y multibanda

3.4.1 Mayor flexibilidad

Cada vez es mayor la necesidad de acomodar un máximo nivel de interfuncionamiento entre redes de diferentes tipos para proporcionar a los usuarios mayor cobertura y coherencia de servicios. Esto incluye las redes y servicios celulares, de comunicaciones personales, de radiobúsqueda y de datos. Lo que se necesita para apoyar este interfuncionamiento es un sistema que proporcione mucha mayor flexibilidad. Esta flexibilidad permitiría a las entidades operadoras configurar y gestionar sus redes de acuerdo con las demandas de servicio del mercado. La flexibilidad ideal comprende las siguientes características: multifuncionalidad, capacidades multientorno, funcionamiento multimodo y flexibilidad multibanda. Se sabe que los sistemas previos a IMT-2000 continuarán añadiendo nuevas características y funcionalidades impuestas por las necesidades del mercado y que algunos de estos adelantos pudieran facilitar parte de la flexibilidad necesaria.

3.4.2 Selección de modulación y acceso múltiple

Los terminales multimedios inalámbricos de la tercera generación tendrán que existir en un mundo de múltiples normas. Una sola norma de interfaz eléctrica de la tercera generación facilitaría la itinerancia mundial. Sin embargo, habrá que tener en cuenta los diferentes intereses regionales y los diferentes niveles de desarrollo. Además, las entidades operadoras de redes móviles desean la compatibilidad hacia atrás de modo que los nuevos terminales puedan interfuncionar con la infraestructura antigua. El criterio actual es que la tecnología adaptable y la telecarga de soporte lógico permitirán que los terminales multimedios, multimodo/multibanda puedan interfuncionar con diferentes normas, antiguas y nuevas. Se necesitarán ubicaciones de células inteligentes así como infraestructura flexible de conmutación y transporte. Al mismo tiempo, es esencial mantener los costos bajos para asegurar un mercado en gran escala.

3.4.3 Control flexible

Es necesario evaluar la viabilidad de técnicas de control más flexibles para la interfaz radioeléctrica. El control flexible es necesario no sólo para adaptar un terminal móvil a varias interfaces y entornos diferentes, sino también para permitir el control en tiempo real y la sintonización dinámica de los parámetros básicos (modulación, codificación de canal, etc.) con miras a optimizar el funcionamiento y la eficacia de utilización del espectro.

3.4.4 Adaptación de servicios

Un objetivo de los sistemas móviles de la tercera generación es proporcionar cobertura universal y que los terminales puedan itinerar sin fisuras entre redes, que pueden ser de diferentes tipos. El criterio actual es que los servicios negociarán con el soporte radioeléctrico a través de una capa de adaptación para asegurar canales en cada sentido, que tengan las características requeridas de anchura de banda, retardo y calidad, a la vez que se reconoce que muchas comunicaciones multimédios serán muy asimétricas. Las necesidades de proporcionar futuros servicios no normalizados, que pueden ser creados independientemente en un entorno competitivo de múltiples entidades operadoras, impone requisitos radicalmente nuevos al concepto de interfaz radioeléctrica. Los diversos elementos de la interfaz radioeléctrica (por ejemplo, codificador de canal, modulador, transcodificador, etc.) ya no tendrán parámetros fijos, sino que serán como una «caja de herramientas», gracias a la cual los parámetros clave de anchura de banda, calidad y retardo de transmisión puedan ser seleccionados, negociados, mezclados y adaptados por las necesidades del teleservicio, de acuerdo con la capacidad instantánea del radiocanal. Éste es un aspecto de los requisitos de los terminales adaptables para las IMT-2000.

3.4.5 Entornos múltiples

Un buen sistema de acceso radioeléctrico, en particular un sistema adaptable, debe ser capaz de sustentar el funcionamiento con eficacia de utilización del espectro, eficacia de cobertura y calidad de servicio adecuadas en todos los entornos físicos en los cuales se producen las comunicaciones inalámbricas y móviles. Los sistemas de la tercera generación deben ser más flexibles que los de la segunda generación, que son como un compromiso. Es una situación multidimensional, que abarca entornos físicos, como es en el interior de los edificios, entornos exteriores congestionados (urbanos) y entornos exteriores rurales. Hay diferentes entornos de movilidad: estacionario, peatonal, movilidad vehicular y aplicaciones de alta velocidad. Por último, hay diferentes entornos de densidad de usuarios, que comprenden tres situaciones dimensionales. El sistema de acceso radioeléctrico tiene que adaptarse óptimamente a todos los entornos de propagación (terrenal y por satélite) y a todos los entornos de tráfico, incluidos los entornos mixtos, en los que, por ejemplo, es posible que vehículos rápidos estén pasando por una carretera que física está próxima a un recinto peatonal.

3.4.6 Gestión de la movilidad

En el futuro, es probable que existan muchas más redes que actualmente, junto con un gran número de redes en locales de clientes (CPN – customer premises networks). Sin embargo, el objetivo es lograr comunicaciones realmente personales, lo que supone un servicio de un solo número (o nombre) para lograr la itinerancia sin fisuras a través de redes diferentes. Esta itinerancia a través de redes diferentes podrá significar que un terminal de abonado puede pasar de una CPN en una red pública picocelular/microcelular a una red macrocelular de zona amplia (que puede ser una red de la segunda generación) y después a una red móvil por satélite. La itinerancia ubicua impone al sistema radioeléctrico que admita el traspaso entre diferentes redes, así como técnicas de localización de abonado (actualización de la ubicación) para que no se interrumpa la entrega del servicio. El nuevo diseño de arquitectura de redes requerirá una innovación considerable, para imaginar medios de realizar la gestión de la movilidad distribuida a través de las redes, de modo que las llamadas se encaminen con eficacia óptima y retardo mínimo para que las subredes independientes puedan mantener el servicio a sus abonados. Se está estudiando seriamente la capacidad de autoencaminamiento del modo transferencia asíncrono (ATM) como un nuevo método posible. Por consiguiente, es probable que se obtengan ventajas considerables al estructurar las partes de la interfaz radioeléctrica como ATM inalámbrico.

3.4.7 Servicios móviles por satélite

La integración de servicios terrenales y por satélite es un atributo clave de IMT-2000, ya que juntos pueden cubrir la amplia gama de densidades de usuario, tipos de servicio y conjuntos de servicios disponibles que abarca IMT-2000.

3.4.8 Acceso inalámbrico para servicios fijos

La capacidad de IMT-2000 para admitir servicios fijos con acceso inalámbrico es una necesidad esencial en los países en desarrollo y en muchos países industrializados se utilizará para competir con la red cableada fija y/o complementar su capacidad.

4 Características clave y objetivos

Algunos de las características clave y objetivos de IMT-2000 comparados con los de los sistemas pre-IMT-2000 (es decir los servicios móviles que existen actualmente o que se introducirán antes de IMT-2000), son los siguientes:

4.1 Sistema mundial

- Una norma mundial que fomente un alto grado de uniformidad de diseño en todo el mundo a la vez que incorpora una variedad de sistemas;
- utilización de un pequeño terminal de bolsillo en todo el mundo, pero también la acomodación de una variedad de otros tipos de terminales;
- un mercado mayor que resultará en costos más bajos;
- bandas de frecuencias comunes en todo el mundo;
- itinerancia mundial basada en la movilidad del terminal;
- equipos compatibles mundialmente.

4.2 Nuevos servicios y capacidades

- Provisión de capacidad que permita nuevos servicios vocales y de datos mucho más adelantados que las tecnologías pre-IMT-2000;
- disponibilidad para los usuarios móviles de una gama de servicios vocales y no vocales, incluidos servicios de datos en paquetes y servicios multimedia;
- mejor calidad de servicio, en particular vocal;
- alta calidad e integridad, comparables a las de la red fija;
- capacidad de velocidades binarias de usuario mucho más altas;
- soporte radioeléctrico flexible, con el resultado de una utilización más eficaz del espectro y más bajo costo por Erlang;
- capacidad de proporcionar anchura de banda a petición para una amplia gama de velocidades de datos, desde sencillos mensajes de radiobúsqueda a baja velocidad hasta voz a altas velocidades asociada con vídeo o transferencia de ficheros;
- apoyo de capacidades de datos asimetrías, que requieren altas velocidades en un sentido pero velocidades mucho más bajas en el otro;
- mayor seguridad;
- mayor facilidad de funcionamiento;
- creación de servicios basados en la red inteligente y gestión del perfil de servicio basada en las Recomendaciones UIT-T de la Serie Q.1200;
- gestión coherente de sistemas basada en las Recomendaciones UIT-T de la Serie M.3000.

4.3 Evolución y Migración

- Flexibilidad para la evolución de sistemas, y la migración de los usuarios desde los sistemas pre-IMT-2000 así como la evolución dentro de IMT-2000;
- compatibilidad de servicios dentro de IMT-2000 y con la red fija de telecomunicaciones (por ejemplo, RTPC/RDSI);
- provisión de un marco para la expansión continua de los servicios de redes móviles y el acceso a servicios y facilidades de la red fija;
- una arquitectura abierta que permita la fácil introducción de los adelantos tecnológicos y de las diferentes aplicaciones;
- capacidad de coexistir e interfuncionar con sistemas previos a IMT-2000.

4.4 Flexibilidad: Capacidades multientorno

- Acomodación de un máximo nivel de interfuncionamiento entre redes de diferentes tipos para proporcionar a los clientes mayor cobertura, itinerancia sin fisuras y coherencia de servicios;
- redes terrenales/de satélites integradas;

- prestación de servicios por más de una red en una zona de cobertura;
- prestación de estos servicios con densidades de usuarios y zonas de cobertura muy variadas;
- prestación de servicios a usuarios móviles y fijos en regiones urbanas, rurales y distantes;
- una gama más amplia de entornos de funcionamiento, incluidos los entornos aeronáutico y marítimo;
- una estructura modular que permita al sistema comenzar como una configuración lo más pequeña y sencilla posible y desarrollarse según sea necesario, en tamaño y complejidad;
- satisfacción de las necesidades de los países en desarrollo;
- flexibilidad para utilizar terminales telecargables con soportes lógicos adaptables con el fin de apoyar capacidades multibanda y multientorno;
- parámetros clave de anchura de banda, calidad y retardo de transmisión que puedan ser seleccionados, negociados, mezclados y adaptados por las necesidades del servicio de acuerdo con la capacidad instantánea del radiocanal;
- mejor utilización del espectro radioeléctrico que con los sistemas pre-IMT-2000, compatible con la prestación de servicios a costos aceptables, habida cuenta de las diferentes necesidades de velocidades de datos, simetría, calidad de canal y retardo.

ANEXO 2

Modelo de requisitos y objetivos para describir los atributos de las tecnologías de transmisión para IMT-2000

Los Cuadros 1 a 3 dividen en tres categorías el resumen de los requisitos y objetivos para IMT-2000 que describen los atributos de tecnologías de transmisión radioeléctrica para IMT-2000. El Cuadro 1 presenta los requisitos y objetivos técnicos para los cuales se ha cuantificado una medida de la calidad de funcionamiento. El Cuadro 2 proporciona requisitos y objetivos genéricos que especifican funcionalidad o un atributo de funcionamiento cualitativo. En el Cuadro 3 figuran los requisitos y objetivos que necesitan una evaluación subjetiva o para los cuales se precisa una especificidad adicional para determinar su conformidad.

Este modelo se proporciona como un instrumento para que los diseñadores o entidades operadoras de los sistemas existentes evalúen el estado de la evolución de un sistema hacia las IMT-2000.

Cualesquiera de estos requisitos y objetivos se pueden aplicar ya sea al componente terrenal o al componente de satélite de las IMT-2000, o a ambos. Los Cuadros indican si cada elemento es un objetivo o un requisito, así como las Recomendaciones de la UIT que se deben utilizar para evaluar si se satisfacen los requisitos y objetivos indicados. La última columna es para verificar si se cumplen o no los objetivos y requisitos.

Lista de acrónimos utilizados en los cuadros

CAMR:	Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones
CEM:	Compatibilidad electromagnética
DTMF:	Frecuencia múltiple de tono doble (Dual tone multi frequency)
IMT-2000:	Telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (International Mobile Telecommunications-2000)
RDSI:	Red digital de servicios integrados
RTPC:	Red telefónica pública con conmutación
UPT:	Telecomunicaciones personales universales (Universal personal telecommunications)

CUADRO 1

Resumen

Modelo de requisitos y objetivos para describir los atributos de las tecnologías de transmisión para IMT-2000

Descripción de elemento de IMT-2000	Objetivo/ Requisito	Fuente (Recomenda- ción)	Verificación
<i>Requisitos de calidad de funcionamiento vocal y de datos</i>			
Retardo unidireccional de extremo a extremo inferior al 40 ms	Requisito	UIT-T G.174, § 7.5	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Para servicios de videotelefonía móvil, el componente terrenal de IMT-2000 debe funcionar de modo que el retardo global máximo (definido en la Recomendación UIT-T F.720) no exceda de 400 ms, y que el retardo en un sentido del trayecto de transmisión no exceda de 150 ms	Requisito	Suplemento UIT-T F.720, UIT-T F.723, UIT-T G.114	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Se debe mantener la calidad vocal durante $\leq 3\%$ borraduras de trama en cualquier período de 10 s. El criterio de calidad vocal es una reducción de la unidad de la nota media de opinión de $\leq 0,5$ (escala de 5 puntos) relativa a la condición sin errores (véase la Recomendación UIT-T G.726 a 32 kbit/s)	Requisito	UIT-T G.174, § 7.11 y UIT-R M.1079 § 7.3.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Transporte fiable de la señal DTMF (para la RTPC generalmente es inferior a una señal errónea DTMF en 1×10^4)	Requisito		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de datos en banda vocal, incluido facsímil G3	Requisito	UIT-R M.1079, § 7.2.2	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de servicios de datos con conmutación de paquetes así como de datos con conmutación de circuitos; los requisitos para la calidad de funcionamiento de datos figuran en la Recomendación UIT-T G.174	Requisito	UIT-R M.1034, § 10.8, 10.9	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<i>Interfaces radioeléctricas y subsistemas, requisitos de calidad de funcionamiento relacionados con la red</i>			
Interfuncionamiento de red con la RTPC y la RDSI de acuerdo con las Recomendaciones UIT-T Q.1031 y UIT-T Q.1032	Requisito	UIT-R M.687, § 5.4	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de los requisitos de eficacia espectral y calidad de funcionamiento del radiocanal de la Rec. UIT-R M.1079	Requisito	UIT-R M.1034, § 12.3.3/4	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Método por fases con velocidades de datos de hasta 2 Mbit/s en la fase 1	Objetivo	UIT-R M.687, § 1.1.14	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Mantenimiento de la integridad del cómputo de bits del canal soporte (por ejemplo, servicios de datos síncronos y muchas técnicas de encriptación)	Objetivo	UIT-R M.1034, § 10.12	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo para diferentes tamaños de células, por ejemplo: Radio de la megacélula ~ 100-500 km Radio de la macrocélula ≤ 35 km Velocidad ≤ 500 km/h Radio de la microcélula ≤ 1 km Velocidad ≤ 100 km/h Radio de la picocélula ≤ 50 m Velocidad ≤ 10 km/h	Objetivo	UIT-R M.1035, § 10.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<i>Aplicación de IMT-2000 para servicios fijos y países en desarrollo</i>			
Ruido de circuito – niveles de ruido en reposo durante el 99% del tiempo aproximadamente 100 pWp	Objetivo	UIT-R M.819, § 10.3	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Característica de error - se especifica en la Recomendación UIT-R F.697	Objetivo	UIT-R M.819, § 10.4	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Grado de servicio superior a 1%	Objetivo	UIT-R M.819, § 10.5	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

CUADRO 2

Resumen

Requisitos y objetivos genéricos que describen los atributos de las tecnologías de transmisión radioeléctrica para IMT-2000

Descripción de elemento de IMT-2000	Objetivo/ Requisito	Fuente (Recomenda- ción UIT-R)	Verificación
<i>Interfaces radioeléctricas y subsistemas, requisitos de calidad de funcionamiento relacionados con la red</i>			
Seguridad comparable a la de la RTPC/RDSI	Objetivo	M.687, § 4.4	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de movilidad, servicios interactivos y de distribución	Requisito	M.816, § 6	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de UPT y mantenimiento de presentación común a los usuarios	Objetivo	M.816, § 4	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Calidad vocal comparable a la de la red fija (se aplica a los servicios móvil y fijo)	Requisito	M.819, Cuadro 1, M.1079, § 7.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de encriptación y mantenimiento de la encriptación durante la itinerancia y el traspaso	Requisito	M.1034, § 11.3	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Indicación de acceso de red similar a la RTPC (por ejemplo, tono de invitación a marcar)	Requisito	M.1034, § 11.5	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de los requisitos y de la legislación de seguridad	Requisito	M.1034, § 11.6	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de las reglamentaciones de CEM apropiadas	Requisito	M.1034, § 11.7	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de múltiples entidades operadoras de IMT-2000 para usuarios públicos/privados/residenciales en la misma localidad	Requisito	M.1034, § 12.1.2	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de múltiples tipos de estaciones móviles	Requisito	M.1034, § 12.1.4	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de la itinerancia entre entidades operadoras de IMT-2000 y entre diferentes interfaces radioeléctricas/entornos de IMT-2000	Requisito	M.1034, § 12.2.2	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de traspasos sin fisuras entre diferentes entornos de IMT-2000 de modo que se mantenga la calidad de servicio y se minimice la señalización	Requisito	M.1034, § 12.2.3	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo simultáneo de múltiples tamaños de células con ubicación de base flexible, apoyo de la utilización de repetidores y células de cobertura así como despliegue en zonas de baja capacidad	Requisito	M.1034, § 12.2.5	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de la coexistencia de múltiples entidades operadoras en una zona geográfica	Requisito		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de utilización de espectro diferente y compartición flexible de bandas en distintos países, incluida la compartición flexible del espectro entre diferentes entidades operadoras de IMT-2000 (véase la Recomendación UIT-R M.1036)	Requisito	M.1034, § 12.2.8	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de mecanismos para minimizar la potencia y la interferencia entre estaciones móviles y de base	Requisito	M.1034, § 12.2.8.3	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de diversos tipos de células según el entorno (véase la Recomendación UIT-R M.1035, § 10.1)	Requisito	M.1034, § 12.2.9	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Alta resistencia a los efectos de la propagación por trayectos múltiples	Requisito	M.1034, § 12.3.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de velocidades de vehículos apropiadas (según el § 7) NOTA 1 – Aplicable tanto a efectos de componentes terrenales como de satélite.	Requisito	M.1034, § 12.3.2	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Posibilidad de admitir equipos de diferentes fabricantes	Requisito	M.1034, § 12.1.3	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Ofrecimiento de fiabilidad operacional por lo menos tan buena como la de los sistemas móviles de la segunda generación	Requisito	M.1034, § 12.3.5	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Capacidad de utilizar el terminal para acceder a servicios en más de un entorno, conveniencia de acceder a servicios desde un terminal en todos los entornos	Objetivo	M.1035, § 7.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Calidad de extremo a extremo durante el traspaso comparable a la de los servicios fijos	Objetivo		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de redes de múltiples entidades operadoras en una zona geográfica sin requerir sincronización temporal	Objetivo		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

CUADRO 2 (Continuación)

Descripción de elemento de IMT-2000	Objetivo/ Requisito	Fuente (Recomenda- ción UIT-R)	Verificación
<i>Interfaces radioeléctricas y subsistemas, requisitos de calidad de funcionamiento relacionados con la red (Continuación)</i>			
La capa 3 contiene funciones tales como control de llamada, gestión de la movilidad y gestión de recursos radioeléctricos, algunas de las cuales dependen del radioenlace. Es conveniente mantener independiente la transmisión radioeléctrica de la capa 3 en la mayor medida posible	Objetivo	M.1035, § 8	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Conveniencia de que los requisitos de calidad de transmisión de la capa superior a las capas físicas sea común para todos los servicios	Objetivo	M.1035, § 8.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
La capa de control de acceso al enlace no debe contener en la mayor medida posible funciones que dependan de la transmisión radioeléctrica	Objetivo	M.1035, § 8.3	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Los canales de tráfico deben ofrecer una capacidad funcionalmente equivalente a la de los canales B de la RDSI	Objetivo	M.1035, § 9.3.2	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Medición continua de la calidad del radioenlace en los canales directo e inverso	Objetivo	M.1035, § 11.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Facilidad de realización y utilización de técnicas de ahorro de batería del terminal	Objetivo	M.1035, § 12.5	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Acomodación de diversos tipos de tráfico y mezclas de tráfico	Objetivo	M.1036, § 1.10	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<i>Aplicación de IMT-2000 para servicios fijos y países en desarrollo</i>			
Repetidores para cubrir largas distancias entre terminales y estaciones de base, pequeñas centrales rurales con enlaces troncales inalámbricos, etc.	Requisito	M.819, Cuadro 1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Resistencia a entornos externos difíciles con grandes variaciones de temperatura y de humedad	Requisito	M.819, Cuadro 1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Prestación de servicio a usuarios fijos en zonas rurales o urbanas	Objetivo	M.819, § 4.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cobertura para grandes células (terrenal)	Objetivo	M.819, § 7.2	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Apoyo de velocidades binarias de codificación más altas en zonas distantes	Objetivo	M.819, § 10.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<i>Requisitos y objetivos adicionales específicos de satélite</i>			
Enlaces entre los elementos de control terrenal y de satélite para el traspaso e intercambio de otra información	Requisito	M.818, § 3	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Consideración de restricciones para la compartición de bandas de frecuencias con otros servicios (CAMR-92)	Objetivo	M.818, § 4	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Esquemas compatibles de accesos múltiples para componentes terrenales y de satélite	Objetivo	M.818, § 6	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
El servicio debe tener una calidad comparable al componente terrenal, en la medida posible	Objetivo	M.818, § 10	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Utilización de satélites para dar servicio a grandes células de usuarios fijos	Objetivo	M.819, § 7.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Características clave (por ejemplo, cobertura, optimización, número de sistemas)	Objetivo	M.1167, § 6.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Consideraciones generales relativas a la interfaz radioeléctrica	Requisito	M.1167, § 8.1.1	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Efectos Doppler	Requisito	M.1167, § 8.1.2	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

CUADRO 3

Resumen

Requisitos y objetivos de evaluación subjetiva que describen las tecnologías de transmisión radioeléctrica para IMT-2000

Descripción del elemento de IMT-2000	Objetivo/ Requisito	Origen (Recomen- dación UIT-R)
Servicio fijo – Menor consumo de potencia posible para fuentes solares y otras	Requisito	M.819, Cuadro 1
Número mínimo de interfaces radioeléctricas y complejidad mínima de subsistemas radioeléctricos, maximización de uniformidad (véase la Recomendación UIT-R M.1035, § 7.1)	Requisito	M.1034, § 12.2.1
Necesidad mínima de funciones especiales de interfuncionamiento	Requisito	M.1034, § 12.2.4
Planificación de frecuencias y coordinación entre redes mínimas y gestión de recursos sencilla para el tráfico de variación temporal	Requisito	M.1034, § 12.2.6
Apoyo para el desarrollo del tráfico, funcionalidad por fases, nuevos servicios o evolución de la tecnología	Requisito	M.1034, § 12.2.7
Utilización fácil de técnicas de diversidad apropiadas para evitar excesiva complejidad, si es posible	Requisito	M.1034, § 12.2.10
Flexibilidad operacional máxima	Requisito	M.1034, § 12.2.11
Diseño con miras a un riesgo tecnológico aceptable y repercusión mínima de las averías	Requisito	M.1034, § 12.2.12
Cuando se dispone de varios tipos de célula, seleccionar la célula óptima desde el punto de vista del costo y la capacidad	Objetivo	M.1034, § 10.3.3
Costos de terminal, tamaño y consumo de potencia mínimos, cuando proceda y de acuerdo con otros requisitos	Objetivo	M.1036, § 1.12

ANEXO 3

Recomendaciones de la UIT relativas a las IMT-2000**Recomendación UIT-R M.687 – Telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)**

Esta Recomendación define los objetivos que ha de cumplir IMT-2000 y proporciona los conceptos generales de IMT-2000, considerando en particular el logro de la itinerancia y compatibilidad mundiales.

Esta Recomendación contiene una declaración de alto nivel sobre los servicios, arquitectura, aspectos de red, realización, compartición y características operacionales. Se proporciona orientación, para un número limitado de casos, sobre la anchura de banda de radiofrecuencia y la banda de funcionamiento, basándose en parámetros técnicos críticos y estimaciones del tráfico.

Sirve de base para el tema de IMT-2000 y para las siguientes actividades de trabajo y formulación de Recomendaciones.

Recomendación UIT-R M.816 – Marco para los servicios que prestarán las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

Esta Recomendación presenta un marco para el desarrollo continuo hacia descripciones de servicio detalladas de IMT-2000, según se define en la Recomendación UIT-T F.115.

Se adopta un método por fases para la definición de IMT-2000. En esta Recomendación se describen los servicios requeridos para la fase 1, y se esbozan los servicios para la fase 2. La fase 1 incluye los servicios con velocidades de usuario hasta aproximadamente 2 Mbit/s. Se prevé que la fase 2 sea un aumento de la fase 1 con nuevos servicios, algunos de los cuales pueden requerir velocidades binarias más altas.

Recomendación UIT-R M.817 – Telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) – Arquitecturas de red

Esta Recomendación presenta las arquitecturas de red funcionales y algunas de las configuraciones de red resultantes que son posibles para las IMT-2000. Debe servir de base para definir los flujos de información dentro de IMT-2000.

Recomendación UIT-R M.818 – Funcionamiento por satélite en las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

Esta Recomendación proporciona una orientación de alto nivel sobre la integración del componente de satélite en IMT-2000. En particular, comenta los factores técnicos críticos para seleccionar la banda de funcionamiento y determina el trabajo subsiguiente que se ha de realizar.

Recomendación UIT-R M.819 – Telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) para los países en desarrollo

Esta Recomendación reconoce la disparidad que existe en la infraestructura de telecomunicaciones en las distintas partes del mundo y señala el potencial de la tecnología celular (y su evolución hacia las tecnologías IMT-2000) para ayudar a los países en desarrollo a salvar esta disparidad. IMT-2000 se ha concebido principalmente para las telecomunicaciones móviles que, naturalmente, son de interés para los países tanto en desarrollo como industrializados. El objetivo de esta Recomendación es destacar las necesidades e intereses de los países en desarrollo promoviendo la aplicación de IMT-2000 para servicios fijos. Por otra parte, cabe destacar que la utilización de IMT-2000 para estas aplicaciones es también interesante para los países industrializados.

Recomendación UIT-R M.1034 – Requisitos de las interfaces radioeléctricas para las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

La finalidad de esta Recomendación es elaborar los conceptos relativos a las IMT-2000 contenidos en la Recomendación UIT-R M.687 y proporcionar una visión de alto nivel de las restricciones impuestas a las interfaces radioeléctricas, particularmente desde el punto de vista de los requisitos del sistema, de los requisitos de los usuarios y de los requisitos operacionales. Tiene en cuenta otras Recomendaciones relativas a las IMT-2000 para elaborar recomendaciones sobre los requisitos de los subsistemas radioeléctricos de IMT-2000 desde una perspectiva global del sistema.

Recomendación UIT-R M.1035 – Marco general para el estudio de la funcionalidad de las interfaces radioeléctricas y del subsistema radioeléctrico en las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

La finalidad de esta Recomendación es presentar una visión general del subsistema radioeléctrico para las IMT-2000 y dar orientaciones para la elaboración de la estructura de dicho subsistema. El subsistema radioeléctrico incluye las funcionalidades necesarias para proporcionar servicios IMT-2000 por una o varias interfaces radioeléctricas a terminales móviles en todos los entornos operacionales de IMT-2000, según se define en la Recomendación UIT-R M.1034. La Recomendación proporciona una definición de alto nivel de los elementos lógicos y funcionalidades dentro del subsistema radioeléctrico, incluidas la interfaz radioeléctrica, la estructura de canal y las funciones de control del enlace y de gestión del sistema radioeléctrico. Además, esta Recomendación determina los temas que se han de especificar detalladamente en siguientes Recomendaciones.

Recomendación UIT-R M.1036 – Consideraciones sobre el espectro para la implementación de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) en las bandas 1 885-2 025 MHz y 2 110-2 200 MHz

En esta etapa del desarrollo de las IMT-2000, no es apropiado ni posible elaborar una Recomendación definitiva sobre el funcionamiento de IMT-2000 en las bandas 1 885-2 085 MHz y 2 110-2 200 MHz. Sin embargo, una Recomendación más general sobre los principios pertinentes que tratan de la explotación de estas bandas por IMT-2000 puede proporcionar una visión preliminar valiosa a las administraciones para que puedan planificar la utilización de las bandas pertinentes. Por consiguiente, la finalidad de esta Recomendación es establecer principios para orientar a las administraciones sobre los aspectos técnicos de la utilización del espectro en relación con la realización de las IMT-2000 en estas bandas determinadas por la CAMR-92, a la vez que se minimiza la repercusión sobre otros sistemas y servicios en las bandas y se facilita el desarrollo de IMT-2000 a medida que los países lo requieran.

Recomendación UIT-R M.1079 – Requisitos de comportamiento en cuanto a las señales vocales y los datos en banda vocal para las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

Esta Recomendación define los requisitos de calidad vocal y de funcionamiento de datos en la banda vocal para las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000), incluidos los aspectos de satélites. Enumera las recomendaciones básicas esenciales para lograr una calidad vocal y de datos en banda vocal comparable a la de la red fija, especificando conversación natural, por ejemplo, libre de retardo excesivo y de ecos, para que los usuarios puedan conversar fácilmente utilizando la red IMT-2000, habida cuenta de la gama completa de degradaciones que cabe esperar, como la transcodificación y el ruido ambiente. Se definen también las proporciones aceptables de bits erróneos.

Asimismo, esta Recomendación establece la calidad de la conexión, en relación con aspectos tales como el tiempo de establecimiento de la llamada y la probabilidad de traspaso, que se ha de lograr en la red IMT-2000, que el usuario espera sea una red de calidad comparable a la red fija.

Recomendación UIT-R M.1167 – Marco general sobre la componente de satélite de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

La Recomendación UIT-R M.818 establece los requisitos generales de la componente de satélite de IMT-2000. La Recomendación UIT-R M.1035 describe el marco de las interfaces radioeléctricas de IMT-2000, habida cuenta especialmente de la componente terrenal.

Esta Recomendación, junto con la Recomendación UIT-R M.1035, describe las capacidades técnicas y operacionales y las características de la componente de satélite, en particular cuando son distintas de la componente terrenal. Establece el marco para el ulterior desarrollo de la componente de satélite de los sistemas globales integrados de IMT-2000.

En particular, la Recomendación comenta los aspectos de integración con la componente terrenal, aspectos operacionales, interfaces de red e interfaces radioeléctricas.

Recomendación UIT-T F.720 – Servicios de videotelefonía – Generalidades

Esta Recomendación define y describe las características y atributos generales del servicio de videotelefonía con independencia del entorno de red donde se pudiere proporcionar el servicio. El servicio de videotelefonía se clasifica en las dos categorías principales siguientes:

- servicio de videotelefonía para redes de banda estrecha;
- servicio de videotelefonía para redes de banda ancha.

El servicio de videotelefonía de calidad más alta no empleará necesariamente una velocidad de transferencia e información fija pues se puede utilizar codificación de velocidad binaria variable.

Recomendación UIT-T F.723 – Servicio de videotelefonía en la red telefónica pública conmutada (RTPC)

Esta Recomendación contiene una descripción y los requisitos de servicio específicos de la red para servicios de videotelefonía ofrecidos por la red telefónica pública conmutada (RTPC). Esencialmente esta Recomendación complementa el texto principal del proyecto de Suplemento a la Recomendación UIT-T F.720, que trata de los requisitos de servicio independientes de la red para los respectivos servicios de videotelefonía a baja velocidad binaria proporcionados por redes tales como la RTPC y redes de telecomunicaciones móviles digitales a través de canales de baja velocidad binaria. La diferencia entre los requisitos del servicio en estas dos redes resulta de las variaciones de las velocidades de acceso, movilidad, robustez de la transmisión inalámbrica digital y entornos de terminales diferentes. Además de los requisitos específicos de la red, se aplican también al servicio los requisitos independientes de la red para los servicios de videotelefonía a baja velocidad binaria y los requisitos generales para todos los servicios de videotelefonía incluidos en la Recomendación UIT-T F.720.

Recomendación UIT-T G.114 – Tiempo de transmisión en un sentido

Esta Recomendación especifica el tiempo de transmisión, incluido el retardo debido al tiempo de procesamiento del equipo así como el tiempo de propagación, en conexiones con eco compensado adecuadamente. Se reconoce que el retardo se ha convertido en un recurso limitado en las redes modernas y la Recomendación trata de ayudar a las entidades operadoras de red así como a los fabricantes de equipos a controlar los efectos negativos del retardo (sin eco) sobre la calidad de servicio. Se consideran todos los servicios cuya calidad de funcionamiento global depende del usuario o de la interactividad del terminal.

Recomendación UIT-T G.174 – Características generales de conexiones telefónicas internacionales y de circuitos telefónicos internacionales – Objetivos de calidad de transmisión para los sistemas digitales terrenales sin hilos que utilizan terminales portátiles para acceder a la red telefónica pública conmutada

Esta Recomendación establece objetivos de transmisión que, si se aplican, deben facilitar la aceptación generalizada por los usuarios de las nuevas tecnologías inalámbricas. Estos objetivos se aplican a sistemas inalámbricos digitales terrenales que utilizan terminales portátiles para acceder a la RTPC. Además, esta Recomendación destaca que «la calidad comparable a la de la RTPC» abarca, entre muchas otras consideraciones, un amplio conjunto de criterios de calidad de transmisión, todos los cuales hay que considerar para lograr la robustez y las capacidades de interfuncionamiento de la RTPC.

A continuación se enumeran, para referencia, otras Recomendaciones aprobadas no incluidas anteriormente.

Recomendación UIT-R M.1224 – Vocabulario de términos de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

Esta Recomendación contiene principalmente los términos y definiciones que se consideran esenciales para comprender y aplicar los principios IMT-2000. Algunos de estos términos puede estar ya definidos en otras Recomendaciones de la UIT. Sin embargo, las definiciones dadas abarcan solamente los conceptos esenciales y sobre esta base, se consideran que no son incompatibles con las definiciones más especializadas que aparecen en esas otras Recomendaciones.

Los términos definidos en esta Recomendación no son exclusivos de las IMT-2000 y, en la medida en que son pertinentes, se pueden aplicar también a otros sistemas y servicios de radiocomunicaciones. Cuando se utiliza ampliamente un término truncado en un contexto conocido, debe consignarse el término completo seguido de su forma coloquial.

Recomendación UIT-R M.1078 – Principios de seguridad para las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

Esta Recomendación proporciona los principios y el marco para la seguridad proporcionada por las IMT-2000. Trata de todos los aspectos de seguridad para estos servicios y su finalidad es servir de base para aspectos más detallados de la seguridad de las IMT-2000 que se han de integrar en diversas Recomendaciones UIT-R o UIT-T, que incluyen los requisitos de las IMT-2000 en una etapa ulterior.

La Recomendación determina los requisitos de seguridad para las IMT-2000 y define sus características de seguridad. En un anexo informativo a la Recomendación figura un análisis de las amenazas y riesgos que incluye la justificación de las distintas características de seguridad definidas. Los requisitos del sistema sobre seguridad indicados en esta Recomendación no entrañan ninguna responsabilidad legal de las partes interesadas en relación con la seguridad de la comunicación y la información asociada, ya que esto debe conformarse a la legislación nacional de cada país.

La gestión de las características de seguridad se trata en la Recomendación UIT-R M.1168.

Recomendación UIT-R M.1223 – Evaluación de los mecanismos de seguridad para las IMT-2000

Esta Recomendación determina las clases de mecanismos de seguridad apropiados para aplicar las características de seguridad de las IMT-2000 definidos en la Recomendación UIT-R M.1078 sobre los principios de seguridad para las IMT-2000 y para satisfacer los requisitos de seguridad establecidos en la misma Recomendación.

Esta Recomendación está destinada a ser un punto de partida para la elaboración de Recomendaciones más detalladas relativas a la seguridad de las IMT-2000 que se elaborarán en las distintas Comisiones de Estudio de la UIT.

Recomendación UIT-R M.1168 – Marco general para la gestión de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

La finalidad de esta Recomendación es presentar el marco teórico y metodológico de la definición de la gestión de las IMT-2000.

Recomendación UIT-R M.1225 – Pautas de evaluación de las tecnologías de transmisión radioeléctricas para las IMT-2000

Esta Recomendación proporciona las pautas para los procedimientos y criterios que se han de utilizar al evaluar las tecnologías de transmisión radioeléctricas para varios entornos de prueba. Estos entornos de prueba, definidos en la Recomendación, se han elegido para simular lo más exactamente posible los entornos más difíciles de funcionamiento

radioeléctrico. El procedimiento de evaluación se diseña de manera que la repercusión de las posibles tecnologías de transmisión radioeléctrica sobre la calidad de funcionamiento global y la economía de IMT-2000 pueda ser evaluada justa y equitativamente sobre una base técnica. Asegura que se cumplen los objetivos generales de IMT-2000.

La Recomendación proporciona también, para los diseñadores de las tecnologías de transmisión radioeléctrica, las bases comunes para la presentación y evaluación de dichas tecnologías y los aspectos relativos al sistema que influyen sobre la calidad de la transmisión radioeléctrica.

Esta Recomendación permite un grado de libertad para abarcar nuevas tecnologías.

La selección real de las tecnologías de transmisión radioeléctrica para IMT-2000 está fuera del alcance de esta Recomendación. Sólo trata de la metodología para la evaluación técnica que se debe efectuar. Los resultados de la evaluación se han de documentar en un informe y presentarlo al UIT-R.
