



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

**E.220**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(02/96)

**RED TELEFÓNICA Y RED DIGITAL  
DE SERVICIOS INTEGRADOS  
EXPLOTACIÓN, NUMERACIÓN  
ENCAMINAMIENTO Y SERVICIO MÓVIL**

---

**INTERCONEXIÓN DE REDES MÓVILES  
TERRESTRES PÚBLICAS**

**Recomendación UIT-T E.220**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

---

## PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T E.220 ha sido revisada por la Comisión de Estudio 2 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 19 de febrero de 1996.

---

### NOTA

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1996

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
1	Introducción ..... 1
2	Alcance..... 1
3	Recomendaciones conexas ..... 1
4	Principios generales de la interconexión ..... 1
5	Escenarios de interconexión de redes ..... 2
6	Control del eco ..... 2
6.1	Generalidades ..... 2
6.2	Ubicación de los dispositivos de control de eco ..... 2
6.3	Control de la red ..... 3
6.4	Consideraciones relativas a la implementación ..... 3
7	Itinerancia..... 4
8	Traspaso ..... 4
9	Antecedentes de la Recomendación ..... 5
	Anexo A – Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación ..... 5



# INTERCONEXIÓN DE REDES MÓVILES TERRESTRES PÚBLICAS

(1992; revisada en 1996)

## 1 Introducción

**1.1** Los rápidos avances de la tecnología de la radiocomunicación celular han hecho que las redes móviles terrestres públicas (RMTP) desempeñen actualmente un importante papel en la prestación de servicios de telecomunicación. El rápido aumento del tráfico móvil terrestre y la proliferación de redes móviles especializadas han creado la necesidad de establecer directrices para la interconexión de tales redes con las RTPC/RDSI fijas.

**1.2** Esta Recomendación expone los principios que han de adoptarse para la interconexión de las RMTP con redes fijas. Se tratan diversos casos de interconexión y algunos aspectos relativos a las redes móviles, así como su repercusión en las redes fijas.

## 2 Alcance

**2.1** Esta Recomendación es aplicable en los casos en los que la RMTP es una entidad independiente de la RTPC/RDSI fija. No considera el caso en que las centrales de la red móvil están integradas dentro de la red fija. La red móvil y la red fija pueden ser explotadas por empresas (o Administraciones) distintas o por la misma empresa.

**2.2** Esta Recomendación no trata el caso de la interconexión de las redes móviles terrestres públicas con la red fija a través de una frontera internacional. Se espera que tal interconexión permita conectar las llamadas internacionales hacia y desde la RMTP.

**2.3** Las RMTP pueden basarse en sistemas celulares, inalámbricos o por satélite. Sin embargo, esta Recomendación se centra en los sistemas celulares, aunque su alcance puede ampliarse en el futuro. La interconexión de sistemas móviles por satélite queda en estudio.

## 3 Recomendaciones conexas

**3.1** Las Recomendaciones siguientes están directamente relacionadas con la Recomendación E.220:

- Recomendación E.173 del CCITT (1991), *Plan de encaminamiento para la interconexión entre redes móviles terrestres públicas y redes terminales fijas*.
- Recomendación UIT-T E.770 (1993), *Concepto de grado de servicio de tráfico en la interconexión de redes móviles terrestres y fijas*.
- Recomendación UIT-T E.771 (1993), *Parámetros de grado de servicio de red y valores objetivo para los servicios móviles terrestres con conmutación de circuitos*.
- Recomendación F.111 del CCITT (1991), *Principios de los servicios para los sistemas móviles*.

**3.2** En la Recomendación E.201 (Recomendación de referencia para los servicios móviles) figura una lista completa de las Recomendaciones relacionadas con los servicios móviles.

## 4 Principios generales de la interconexión

**4.1** En general, la interconexión de una RMTP con la RTPC/RDSI existente no debe imponer la necesidad de ninguna funcionalidad adicional en la red fija, ni ninguna restricción en la explotación normal de la misma. Toda funcionalidad adicional debe proporcionarse en la red móvil, a menos que se acuerde otra cosa entre los operadores de las redes móvil y fija. La red fija no tiene que poseer características especiales para compensar una eventual degradación de la calidad de funcionamiento de los servicios soportados por la RMTP interconectada a ella con el fin de obtener una calidad de funcionamiento equiparable a la de los servicios similares soportados por completo en la red fija (véase la Recomendación E.770).

**4.2** La interconexión no debería producir ninguna degradación de la calidad de servicio (QOS, *quality of service*) proporcionada en las llamadas encaminadas a través de la interconexión.

**4.3** En los casos en que interviene más de un operador de red, podría establecerse un acuerdo técnico entre los operadores de ambas redes para formalizar las disposiciones de interconexión. Este acuerdo podría comprender los aspectos siguientes:

- topología de la red;
- especificaciones de interfaz, incluidos los sistemas de señalización;
- procedimientos de provisionamiento;
- procedimientos de operaciones y mantenimiento;
- supervisión de la calidad de funcionamiento [calidad de servicio, grado de servicio (*GOS, grade of service*), mediciones de tráfico, etc.];
- gestión del crecimiento (previsiones, planificación de redes, etc.);
- disposiciones de tarificación y contabilidad.

## **5 Escenarios de interconexión de redes**

**5.1** Los siguientes escenarios de red se dan sólo a título de orientación. En principio, la interconexión entre la RMTP y la red fija puede efectuarse a cualquier nivel de la jerarquía de la red fija, por ejemplo, central local, central de tránsito, central internacional, o combinación de éstas.

**5.2** La interconexión de RMTP digitales (dentro de las fronteras nacionales), debe efectuarse, idealmente, a través de facilidades digitales. Normalmente se hace por medio de transmisión digital y señalización por canal común.

## **6 Control del eco**

### **6.1 Generalidades**

**6.1.1** El eco eléctrico en las RMTP digitales se elimina utilizando aparatos terminales a cuatro hilos. Puede así considerarse que una RMTP tiene conectado un dispositivo de control de eco. Por consiguiente, dichos dispositivos no precisan ser activados para llamadas dentro de la propia RMTP y entre RMTP equipadas con dichos aparatos terminales.

En la Recomendación G.173 (Aspectos de planificación de la transmisión en el servicio de telefonía en las redes móviles terrestres públicas) figuran directrices para los diseñadores de sistemas celulares digitales sobre la manera de conectarse a las RTPC y en la Recomendación P.31 (Características de transmisión de los teléfonos digitales) hay indicaciones sobre los aparatos telefónicos a cuatro hilos. La Recomendación Q.115 contiene información sobre el control de los dispositivos de protección contra el eco.

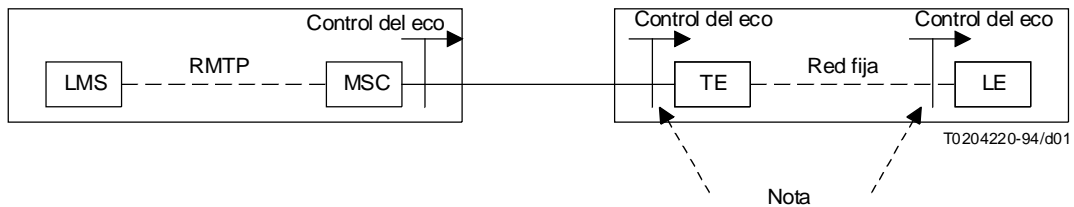
**6.1.2** En una RMTP digital, los dispositivos de procesamiento vocal en el acceso radioeléctrico pueden producir elevados valores de tiempo de propagación. En las llamadas entre tales accesos y los dispositivos terminales que provocan eco, deben activarse semidispositivos de control de eco (preferentemente canceladores de eco). En las redes fijas, particularmente en las conexiones internacionales largas, el retardo de propagación es mayor, lo que puede requerir control de eco.

### **6.2 Ubicación de los dispositivos de control de eco**

**6.2.1** En principio, los dispositivos de control de eco deben conectarse lo más cerca posible de la fuente generadora del eco, con el fin de poder reconocer y controlar el eco. En la Figura 1 se muestra una posible ubicación de los dispositivos de control de eco para las llamadas entre la RMTP y redes fijas. Cabe señalar que si en la RTPC no existe el requisito de equipar dispositivos de control del eco ni la capacidad de señalización necesaria, la propia RMTP debe proporcionar el control del eco.

**6.2.2** Todos los dispositivos de control de eco pueden situarse en los enlaces entre la RMTP y la red fija, en el lado de la RMTP o en la propia red fija. En las redes fijas, los semidispositivos de control de eco de llegada normalmente están asociados en el lado de llegada de la central, y los dispositivos de control de eco de salida están asociados en el lado de salida de la central. Si los dispositivos de control de eco están situados en la RMTP, la distancia hasta el punto de generación del eco es mayor, y el control de eco puede resultar más difícil.

**6.2.3** La decisión final sobre la ubicación de los dispositivos de control de eco dependerá de los acuerdos comerciales establecidos entre los operadores de la RMTP y de la red fija, así como de consideraciones geográficas.



NOTA – El dispositivo de control del eco puede estar ubicado también en la central local, en la central de tránsito o en la central internacional de la RTPC. En estos casos, si existen capacidades de señalización, el dispositivo de control del eco en la RMTP puede desactivarse.

FIGURA 1/E.220

**Ubicación de dispositivos de control del eco**

**6.3 Control de la red**

**6.3.1** En las subcláusulas siguientes se describen los procedimientos ideales de control para la eliminación del eco. Sin embargo, hay que señalar que estos procedimientos no pueden implementarse fácilmente en las redes actuales. La subcláusula 6.4 ofrece directrices sobre la implementación.

**6.3.2** El Cuadro 1 resume los casos de conexión de llamadas e identifica los que pueden necesitar activación de un semidispositivo de control de eco debido a la interconexión entre una red fija y una RMTP.

CUADRO 1/E.220

**Activación de un semidispositivo de control de eco debido a una interconexión entre una red fija y una RMTP**

Red de salida	Red de tránsito	Red de destino	Semidispositivo de control de eco activado
RMTP	Red fija	Red fija	Sí
RMTP	Red fija	RMTP	No
Red fija	Red fija	RMTP	Sí

**6.3.3** Para el caso de una llamada originada en una RMTP, ésta red actúa como si tuviese conectado un semidispositivo de control del eco de salida y solicita un semidispositivo de control del eco de llegada. Si la RTPC no tiene ha conectado el dispositivo de control del eco de llegada, la RMTP debe activar/insertar un dispositivo de control del eco de llegada.

**6.3.4** Para el caso de una llamada que termina en una RMTP, ésta actúa como si estuviese conectado un semidispositivo de control del eco de llegada y solicita un semidispositivo de control del eco de salida. Si la RTPC no tiene conectado el dispositivo de control del eco de llegada, la RMTP debe activar/insertar un dispositivo de control del eco de salida.

**6.3.5** El encaminamiento debe realizarse de forma que haya suficiente capacidad de señalización y análisis para obtener un control del eco adecuado.

**6.4 Consideraciones relativas a la implementación**

**6.4.1** En principio es conveniente que la central de origen, que puede identificar el tipo de aparato terminal de origen y el destino de la llamada, determine, llamada por llamada, si debe incluirse el control de eco. Sin embargo, se reconoce que esto no siempre será posible, por lo que debe hacerse la suposición de incluir el control de eco en la central de origen

o en el punto de interconexión. Esta decisión puede modificarse posteriormente en la red cuando se tenga más información sobre el encaminamiento y el equipo de terminación, de forma que los dispositivos de control de eco se conecten adecuadamente cuando sea necesario. Ello exigirá que la red cuente con capacidades de señalización mejoradas.

**6.4.2** A medida que las redes se modernizan, debe prestarse la debida atención a ofrecer la funcionalidad necesaria para permitir el control adecuado del eco mediante capacidades de señalización mejoradas. Por ejemplo, si se dispone de procedimientos para determinar el retardo de propagación total de una conexión, el resultado puede utilizarse para que todas las centrales decidan si incluyen o no dispositivos de control del eco en la conexión y evitar también los dispositivos de manipulación de voz (DCME, etc.) en las llamadas móviles. En este caso, la RMTP debe establecer el valor adecuado para el acceso radioeléctrico.

## **7 Itinerancia**

**7.1** La itinerancia automática permite a un abonado móvil desplazarse de un área de servicio a otra reteniendo el servicio. La itinerancia puede implementarse automática o manualmente (por ejemplo, a través de operadora).

**7.2** Existen dos tipos de itinerancia que pueden tener repercusión en la interconexión de las redes fijas con las RMTP:

- a) itinerancia dentro de la propia red; es decir, itinerancia de un área de posiciones a otra dentro de la misma red; e
- b) itinerancia entre redes, es decir, itinerancia de una RMTP a otra, posiblemente de países distintos.

**7.3** Las disposiciones de interconexión deben proporcionar:

- interconexión de circuitos, para facilitar el encaminamiento de llamadas a estaciones móviles itinerantes (véase también la Recomendación E.173);
- interconexión de señalización, para facilitar el encaminamiento de mensajes de señalización entre RMTP, para la actualización de posiciones, etc. [por ejemplo, utilizando la parte control de la conexión de señalización (SCCP, *signalling connection control part*) del SS N.º 7].

**7.4** En todas las situaciones debe prestarse consideración a la itinerancia infructuosa debido al bloqueo de la red fija, y a la indisponibilidad de circuitos en la red objetivo.

**7.5** Para encaminar llamadas a estaciones móviles itinerantes, la RMTP puede traducir el número marcado a un número itinerante de estación móvil (MSRN, *mobile station roaming number*) como se define en la Recomendación E.213. Es conveniente que la red (la red fija o la RMTP) rechace una llamada dirigida a un número itinerante originada por un abonado ordinario. El método para conseguirlo sería por acuerdo bilateral.

**7.6** Para evitar el encaminamiento en bucle de llamadas dirigidas a estaciones móviles itinerantes, puede ser conveniente que la red fija tenga la capacidad de interrogar a los registros de posiciones de la RMTP. Esto dependerá del volumen de comunicaciones que requieran esta facilidad y de los acuerdos comerciales establecidos entre los operadores de la red fija y las RMTP.

**7.7** Deben tomarse las medidas necesarias para evitar la pérdida de información sobre las posiciones de las estaciones itinerantes que se desplazan a un área de posiciones de visita, por ejemplo, debido a fallos de señalización, y la consiguiente pérdida de información del registro de posiciones.

**7.8** La provisión de capacidad de itinerancia limitada basada en tarifas de comunicaciones y de arriendo inferiores estará sujeta al establecimiento de acuerdos comerciales entre los operadores de la red fija y de la RMTP.

## **8 Traspaso**

**8.1** En un sistema celular tiene lugar un traspaso cuando, en una llamada en curso, el canal utilizado no puede mantener la calidad objetivo de la conexión y es sustituido por otro canal, ya sea en la misma estación base o en otra. En algunos casos se necesita un traspaso entre estaciones base conectadas a diferentes centros de conmutación de servicios móviles (MSC), lo que significa que ha de establecerse una nueva conexión del MSC original (de control) a otro. Cuando esta conexión entre los MSC se efectúa por conducto de la red fija, debe prestarse atención al número global de enlaces, sobre todo cuando se produce más de uno de estos traspasos durante el transcurso de una misma comunicación.

Es preciso considerar también el valor fijo nominal de la pérdida por bloqueo de la red y la posibilidad de que un traspaso no tenga éxito por no disponerse de circuitos en la red fija. Las normas de grado de servicio para la probabilidad de un traspaso infructuoso figuran en la Recomendación E.771.



## 9 Antecedentes de la Recomendación

Publicada por primera vez en 1992.

### Anexo A

#### Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

BS	Estación base ( <i>base station</i> )
DCME	Equipo de multiplicación de circuitos digitales ( <i>digital circuit multiplication equipment</i> )
ISC	Centro de conmutación internacional ( <i>international switching centre</i> )
LE	Central local ( <i>local exchange</i> )
MSC	Centro de conmutación de servicios móviles ( <i>mobile switching centre</i> )
MSRN	Número itinerante de estación móvil ( <i>mobile station roaming number</i> )
RDSI	Red digital de servicios integrados
RMTP	Red móvil terrestre pública
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SCCP	Parte control de la conexión de señalización ( <i>signalling connection control part</i> )
TE	Central de tránsito ( <i>transit exchange</i> )