



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

J.114

(09/99)

SERIE J: TRANSMISIONES DE SEÑALES
RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS
SEÑALES MULTIMEDIOS

Sistemas interactivos para distribución de televisión digital

**Canal de interacción con utilización de
telecomunicaciones inalámbricas mejoradas
digitales**

Recomendación UIT-T J.114

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J
**TRANSMISIONES DE SEÑALES RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS SEÑALES
MULTIMEDIOS**

Recomendaciones generales	J.1–J.9
Especificaciones generales para transmisiones radiofónicas analógicas	J.10–J.19
Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos	J.20–J.29
Equipos y líneas utilizados para circuitos radiofónicos analógicos	J.30–J.39
Codificadores digitales para señales radiofónicas analógicas	J.40–J.49
Transmisión digital de señales radiofónicas	J.50–J.59
Circuitos para transmisiones de televisión analógica	J.60–J.69
Transmisiones de televisión analógica por líneas metálicas e interconexión con radioenlaces	J.70–J.79
Transmisión digital de señales de televisión	J.80–J.89
Servicios digitales auxiliares para transmisiones de televisión	J.90–J.99
Requisitos operacionales y métodos para transmisiones de televisión	J.100–J.109
Sistemas interactivos para distribución de televisión digital	J.110–J.129
Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión de paquetes	J.130–J.139
Mediciones de la calidad de servicio	J.140–J.149
Distribución de televisión digital por redes locales de abonados	J.150–J.159

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

RECOMENDACIÓN UIT-T J.114

CANAL DE INTERACCIÓN CON UTILIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES INALÁMBRICAS MEJORADAS DIGITALES

Resumen

Esta Recomendación constituye la especificación básica para la provisión de un canal de interacción para el sistema normalizado de telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales (DECT) junto con un medio de distribución de radiodifusión. Su utilización es adecuada para cualquier medio de transmisión de difusión ya sea cable, satélite, terrenal, etc., permitiendo el mayor grado posible de interoperabilidad así como economías de escala.

Orígenes

La Recomendación UIT-T J.114 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 9 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 16 de septiembre de 1999.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la 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.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

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.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2000

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	Ámbito 1
2	Referencias 1
2.1	Referencias normativas 1
2.2	Referencias informativas 1
3	Abreviaturas 2
4	Modelo de referencia 3
4.1	Modelo de la pila del protocolo 3
4.2	Modelo del sistema 4
5	Especificación del canal de interacción DVB para DECT 4
5.1	Arquitectura del sistema 5
5.2	Interfaces físicas 5
5.3	Procedimientos de llamada 5
5.4	Perfiles DECT 5
5.5	Desconexión forzada 7
Apéndice I – Características básicas del DECT 7	
I.1	Introducción al DECT 7
I.2	Norma DECT 8
I.3	Perfiles 11
I.4	Estaciones de retransmisión radioeléctrica (WRS) 14
I.5	Módulo de autenticación de telecomunicaciones inalámbricas digitales mejoradas (DAM) 14
Apéndice II – Alternativas de implementación del DECT 15	

Introducción

Esta Recomendación, que trata de la utilización del sistema DECT para la provisión de un canal de interacción para un servicio de difusión digital, no depende del medio de transmisión utilizado. Puede utilizarse con cualquier medio de transmisión de difusión actualmente normalizado por la UIT. Es consistente con el modelo de referencia genérico descrito en la Recomendación J.110 y con los protocolos independientes de la red de la Recomendación J.111.

CANAL DE INTERACCIÓN CON UTILIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES INALÁMBRICAS MEJORADAS DIGITALES

(Ginebra, 1999)

1 **Ámbito**

Esta Recomendación constituye la especificación básica para la provisión de un canal de interacción basado en los sistemas de telecomunicaciones inalámbricas digitales mejoradas (DECT, *digital enhanced cordless telecommunications*) para la radiodifusión de vídeo digital (DVB, *digital video broadcasting*).

Esta Recomendación no tiene por objeto especificar un canal de interacción asociado a cada sistema de difusión debido a la conveniencia de que exista interoperabilidad entre los distintos medios de distribución necesarios para transportar el canal de interacción. Por lo tanto, la utilización del DECT para el canal de interacción es aplicable a sistemas por satélite, cable, sistemas MATV, sistemas de antena colectiva de televisión por satélite (SMATV, *satellite master antenna television*), sistemas terrenales, sistemas de relevadores radioeléctricos o a cualquier sistema futuro de difusión o distribución DVB.

Las soluciones que se presentan en esta Recomendación para el canal de interacción a través del DECT forman parte de un conjunto más amplio de alternativas para la implementación de servicios interactivos en sistemas DVB.

2 **Referencias**

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

2.1 **Referencias normativas**

- [1] Recomendación UIT-T J.110 (1997), *Principios básicos aplicables a una familia mundial común de sistemas para la prestación de servicios de televisión interactivos*.
- [2] Recomendación UIT-T J.111 (1998), *Protocolos independientes de la red para sistemas interactivos*.
- [3] EN 50201:1998, *Interfaces for DVB-IRDs*, CENELEC.
- [4] ETS 300 765-2 (1998), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Radio in the Local Loop (RLL) Access Profile (RAP); Part 2: Advanced telephony services*.
- [5] EN 301 240 (1998), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Data Services Profile (DSP); Point-to-Point Protocol (PPP) interworking for internet access and general multi-protocol datagram transport*.
- [6] ETS 300 700 (1997), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Wireless Relay Station (WRS)*.

2.2 **Referencias informativas**

- [7] ETS 300 765-1 (1997), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Radio in the Local Loop (RLL) Access Profile (RAP); Part 1: Basic telephony services*.
- [8] ETS 300 444 (1995), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Generic Access Profile (GAP)*.
- [9] ETS 300 822 (1998), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Integrated Services Digital Network (ISDN); DECT/ISDN Interworking for intermediate system configuration; Interworking and profile specification*.

- [10] ETR 308 (1996), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Services, facilities and configurations for DECT in the local loop.*
- [11] ETR 185 (1995), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Data Services Profile (DSP); Profile overview.*
- [12] ETS 300 651 (1996), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Data Services Profile (DSP); Generic data link service (service type C, class 2).*
- [13] ETS 300 701 (1996), *Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT); Data Services Profile (DSP); Generic frame relay service with mobility (service types A and B, class 2).*

3 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas:

A/V	Audio/vídeo (<i>audio/video</i>)
BC	Canal de difusión (<i>broadcast channel</i>)
CI	Interfaz común (<i>common interface</i>)
CTA	Adaptador de terminal inalámbrico (<i>cordless terminal adapter</i>)
DAM	Módulo de autenticación de telecomunicaciones inalámbricas digitales mejoradas (<i>DECT authentication module</i>)
DECT	Telecomunicaciones inalámbricas digitales mejoradas (<i>digital enhanced cordless telecommunications</i>)
DSP	Perfil de servicios de datos (<i>data services profile</i>)
EMC	Compatibilidad electromagnética (<i>electromagnetic compatibility</i>)
FP	Parte fija (<i>fixed part</i>)
FT	Terminación fija (<i>fixed termination</i>)
GAP	Perfil de acceso genérico (<i>generic access profile</i>)
IC	Canal de interacción (<i>interaction channel</i>)
IIM	Módulo de interfaz interactivo (<i>interactive interface module</i>)
IN	Red interactiva (<i>interactive network</i>)
INA	Adaptador de red interactivo (<i>interactive network adapter</i>)
IRD	Decodificador de receptor integrado (<i>integrated receiver decoder</i>)
IWU	Unidad de interfuncionamiento (<i>inter-working unit</i>)
LAP	Protocolo de acceso al enlace (<i>link access protocol</i>)
LLME	Entidad de gestión de capa inferior (<i>lower layer management entity</i>)
MAC	Control de acceso a los medios (<i>medium access control</i>)
MATV	Antena colectiva de televisión (<i>master antenna television</i>)
NIU	Unidad de interfaz de red (<i>network interface unit</i>)
NTU	Unidad de terminación de red (<i>network termination unit</i>)
NWK	Red (<i>network</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
PHL	Físico(a) (<i>physical</i>)
PP	Parte portable (<i>portable part</i>)
PPP	Protocolo punto a punto (<i>point-to-point protocol</i>)
RAP	Radiocomunicación en el perfil de acceso del bucle local (<i>radio in the local loop access profile</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RF	Frecuencia radioeléctrica (<i>radio frequency</i>)
RLL	Radiocomunicación en el bucle local (<i>radio in the local loop</i>)

RTPC	Red telefónica pública conmutada
SMATV	Antena colectiva de televisión por satélite (<i>satellite master antenna television</i>)
STB	Adaptator multimedios (<i>set top box</i>)
STU	Unidad de adaptación multimedios (<i>set top unit</i>)
WRS	Estación de retransmisión radioeléctrica (<i>wireless relay station</i>)

4 Modelo de referencia

En esta cláusula se presenta un modelo para la arquitectura del sistema de canales de interacción de banda estrecha en un escenario de banda ancha (servicios interactivos asimétricos) [1].

4.1 Modelo de la pila del protocolo

Formando parte de los requisitos comerciales de sistemas de radiodifusión de vídeo digital (DVB) para servicios interactivos asimétricos que soportan la difusión al hogar con canal de retorno de banda estrecha (véase DVB-A008 [7]), se ha utilizado un modelo de comunicaciones sencillo con el fin de identificar la necesidad e importancia de cada requisito y que consta de las capas siguientes [las capas no coinciden exactamente con las del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI, *open systems interconnection*)]:

- *Capa física*: en la que se definen todos los parámetros de transmisión físicos (eléctricos);
- *Capa de transporte*: define todas las estructuras de datos y protocolos de comunicación relevantes tales como contenedores de datos, etc.;
- *Capa de aplicación*: es el soporte lógico de la aplicación interactiva y el entorno de ejecución (por ejemplo, aplicaciones de compra desde el hogar, intérprete de guión, etc.).

En esta Recomendación sólo se tratan las dos capas inferiores (la capa física y la de transporte), dejando la capa de aplicación a las fuerzas competitivas del mercado. Se ha adoptado un modelo simplificado de las capas de la OSI a fin de facilitar la producción de especificaciones para los nodos. La figura 1 muestra las capas inferiores del modelo simplificado e identifica algunos de los parámetros clave. Como consecuencia de los requisitos del usuario para servicios interactivos, en esta Recomendación no se considerarán las capas superiores.

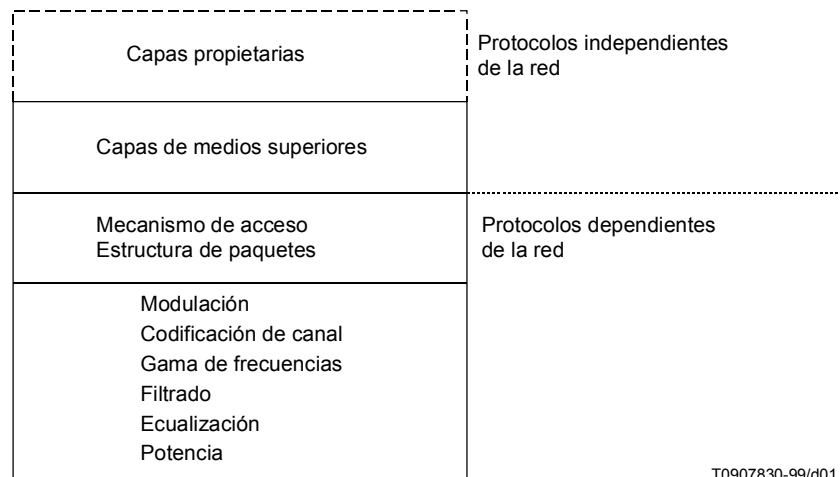


Figura 1/J.114 – Estructura de capas del modelo de referencia para un sistema genérico

En esta Recomendación solo se consideran aspectos específicos del DECT. Los protocolos independientes de la red se especifican de forma separada en la Recomendación J.111 [2].

4.2 Modelo del sistema

En la figura 2 se muestra el modelo del sistema que debe utilizarse en DVB para servicios interactivos. En dicho modelo se establecen dos canales entre el proveedor del servicio y el usuario:

- a) *Canal de difusión (BC, broadcast channel)*: Canal unidireccional de banda ancha que puede incluir vídeo, audio y datos. El canal de difusión se establece desde el proveedor del servicio a los usuarios. Puede incluir el trayecto de interacción de ida.
- b) *Canal de interacción (IC, interaction channel)*: Canal de interacción bidireccional entre el usuario y el proveedor del servicio para fines de interacción. Está formado por:
 - *Trayecto de interacción de retorno (canal de retorno)*: Canal de comunicación del usuario al proveedor del servicio. Se utiliza para hacer peticiones al proveedor del servicio o para responder a preguntas. Es un canal de banda estrecha. También se conoce normalmente como canal de retorno.
 - *Trayecto de interacción de ida*: Canal de comunicación del proveedor del servicio al usuario. Se utiliza para que el proveedor del servicio proporcione información al usuario y para cualquier otro tipo de comunicación destinada a la provisión de servicios interactivos. Puede estar integrado en el canal de difusión. Este canal puede no estar presente en algunas implementaciones sencillas que utilicen el BC para el transporte de datos hasta el usuario.

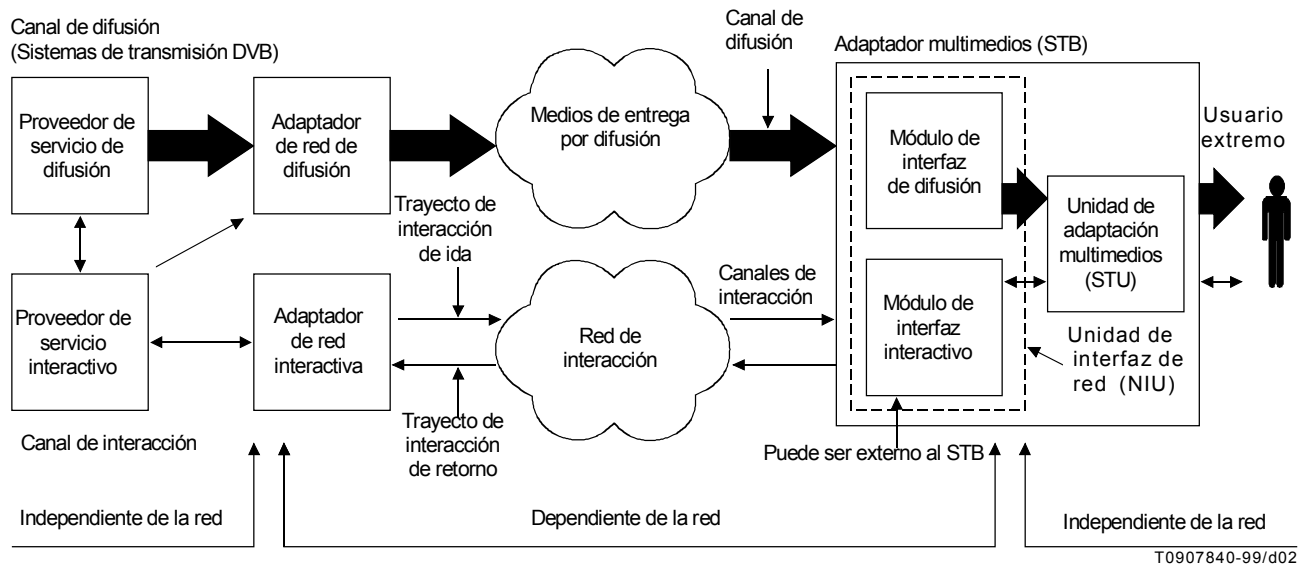


Figura 2/J.114 – Modelo de referencia de un sistema genérico para sistemas interactivos

El terminal de usuario, que aquí se denomina adaptador multimedia (STB, *set top box*) está formado por lo siguiente:

- a) Unidad de interfaz de red (NIU, *network interface unit*), consistente en:
 - 1) Módulo interfaz de difusión (BIM, *broadcast interface module*);
 - 2) Módulo interfaz interactivo (IIM, *interactive interface module*); y
- b) Unidad de adaptación multimedia (STU, *set-top unit*).

El terminal de usuario proporciona las interfaces para el canal de difusión y el canal de interacción. La interfaz entre el terminal de usuario y la red de interacción se realiza a través del IIM.

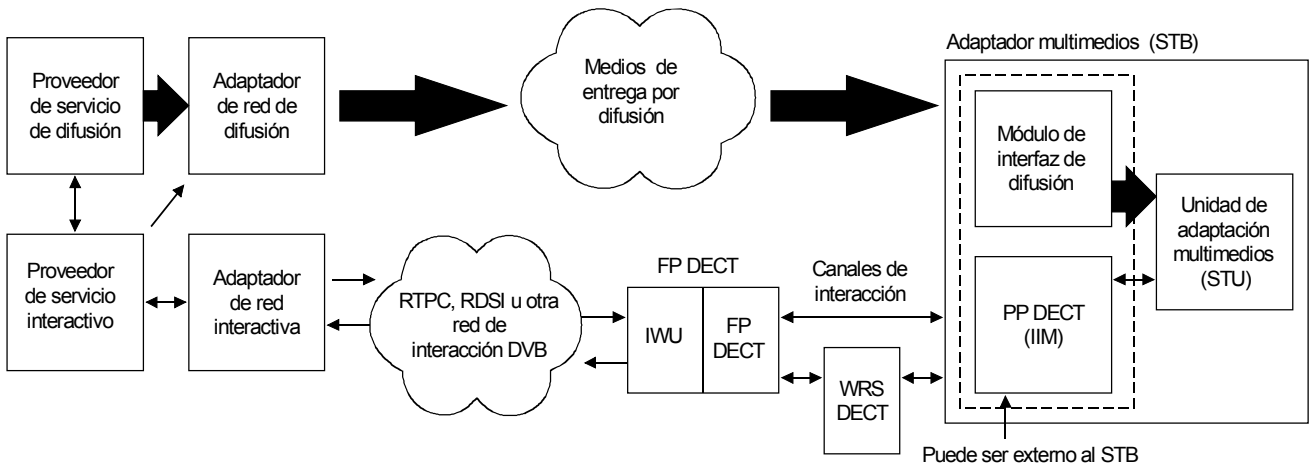
5 Especificación del canal de interacción DVB para DECT

Una infraestructura DECT puede soportar la implementación del canal de interacción para sistemas de difusión DVB proporcionando un trayecto de comunicación bidireccional inalámbrico entre el terminal usuario y la infraestructura que le conecta al proveedor de servicio.

Las características básicas del DECT se describen en el apéndice I.

5.1 Arquitectura del sistema

El módulo interfaz interactivo (IIM) se implementa mediante la parte portable (PP, *portable part*) del DECT (véase la figura 3). La PP del DECT puede ser interna o externa al STB.



T0907850-99/d03

Figura 3/J.114 – Arquitectura del sistema cuando se utiliza el DECT como canal de interacción

El sistema DECT es una tecnología de acceso inalámbrica no una red o un sistema completo. Por lo tanto, las partes fijas (FP, *fixed part*) del DECT forman parte de la red de interacción. Una FP DECT incluye una unidad de interfuncionamiento (IWU, *inter-working unit*) que maneja la interconexión del DECT con el adaptador de red interactivo (INA, *interactive network adapter*) a través de otra red de interacción.

5.2 Interfaces físicas

Las interfaces físicas determinan como la PP DECT se conecta a la STU, como la FP DECT se conecta a otras redes de interacción así como las interfaces físicas inalámbricas entre PP DECT, FP DECT y las estaciones de retransmisión radioeléctricas (WRS, *wireless relay stations*) DECT. Los perfiles DECT determinan las interfaces físicas para los distintos servicios y aplicaciones (véase 5.4).

En el caso de que la PP DECT sea externa al STB, las interfaces DVB-IRD (decodificador con receptor integrado) se describen en EN 50201 [3].

5.3 Procedimientos de llamada

Los perfiles DECT especifican los protocolos de señalización (véase 5.4).

5.4 Perfiles DECT

En los perfiles DECT se describe la conexión del DECT a las distintas redes, la operación del interfaz aéreo del DECT y los protocolos de señalización para aplicaciones y servicios específicos. Un operador de DVB que utilice DECT como canal de interacción debería utilizar perfiles DECT. En un sistema DECT se pueden soportar varios perfiles DECT, lo cual significa que pueden soportarse otros perfiles además del perfil empleado para transportar los protocolos DVB independientes de la red para servicios interactivos (véase la Recomendación J.111 [2]).

Las implementaciones por defecto que se describen en 5.4.1 y 5.4.2 se basan en la radiocomunicación en el perfil de acceso del bucle local radioeléctrico (RAP, *radio in the local loop access profile*) (véase ETS 300 765-2 [4]) y en el interfuncionamiento entre el PPP y el perfil de servicios de datos (DSP, *data services profile*) (véase EN 301 240 [5]). El RAP ofrece valiosas funciones de operación y mantenimiento. El interfuncionamiento PPP DSP permite el manejo efectivo del tráfico de datos y describe el interfuncionamiento con distintas redes fijas. Cuando se accede a una infraestructura DECT externa, las funciones RAP se utilizan junto con el interfuncionamiento PPP DSP.

Debido a la naturaleza flexible de la norma DECT, existen otras posibles implementaciones. Algunas de dichas alternativas de implementación se describen en el apéndice II.

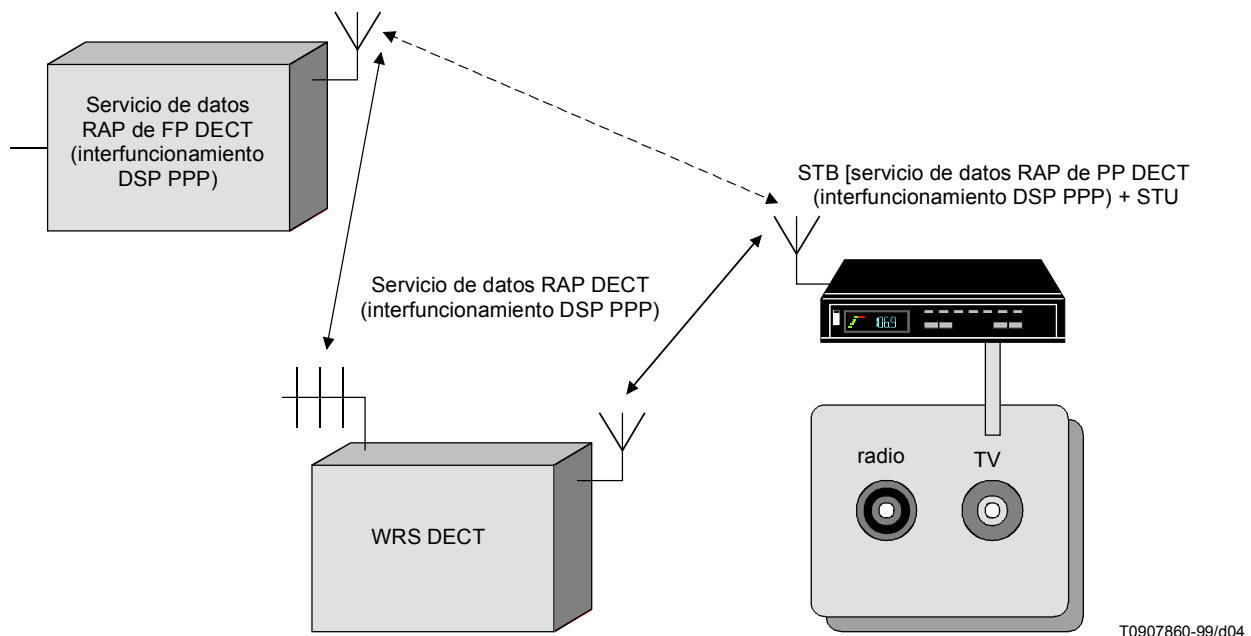
5.4.1 Perfiles DECT recomendados con infraestructura DECT externa al hogar

El RAP (véanse ETS 300 765-1 [7] y ETS 300 765-2 [4]) describe como se utiliza el DECT en escenarios de radiocomunicación en el bucle local (RLL, *radio in the local loop*).

Es recomendable que cuando el canal de interacción se establezca a través de una infraestructura DECT externa al hogar (véase la figura 4), el IIM se represente mediante una PP DECT interna a la STB con un servicio de datos RAP (véase ETS 300 765-2 [4]) conforme con el interfuncionamiento PPP DSP (véase EN 301 240 [5]) implementado.

La parte portable del DECT (IIM) se comunica con una infraestructura del servicio de datos del RAP DECT (interfuncionamiento PPP DSP) compuesta de partes fijas (FP) y posiblemente estaciones de retransmisión radioeléctricas (WRS) (véase ETS 300 700 [6]).

Una WRS retransmite de forma inteligente las señales DECT entre las FP y las PP del DECT. Esta implementación del STB debe ser la implementación por defecto en el caso de que se utilice DECT como canal de interacción en DVB.

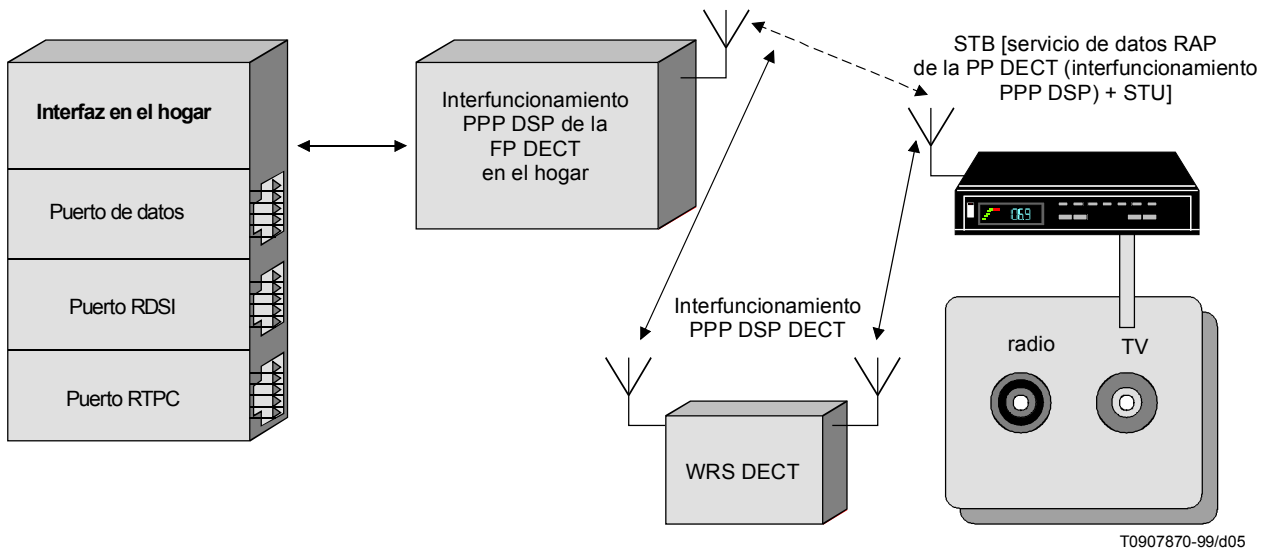


NOTA – En el STB se implementa una PP DECT que soporte un servicio de datos RAP (interfuncionamiento PPP DSP) el STB se comunica directamente con una FP (línea de trazos) o mediante WRS (línea continua). El WRS puede estar situado en el interior de la casa.

Figura 4/J.114 – Implementación por defecto de un canal de interacción mediante infraestructura DECT externa al hogar

5.4.2 Perfiles DECT recomendados con infraestructura DECT interna al hogar

El DECT puede utilizarse en el hogar como una interfaz radioeléctrica con una red. En la figura 5, una FP DECT se conecta a una interfaz de red fija y proporciona al STB un canal de interacción radioeléctrico. La implementación del STB DECT es la misma que cuando la FP DECT se sitúa en el exterior del hogar. El terminal del servicio de datos RAP de la PP DECT (interfuncionamiento PPP DSP) debe conocer que la FP del hogar no soporta características RAP y, por lo tanto, no utiliza procedimientos RAP. Cuando el DECT se utiliza como el canal de interacción en DVB, la implementación del STB debe ser la implementación por defecto.



NOTA – En el STB se implementa una PP DECT que soporta un servicio de datos RAP (interfuncionamiento PPP DSP). El STB se comunica directamente con una FP (línea de trazos) o mediante una WRS (línea continua).

Figura 5/J.114 – Implementación por defecto de un canal de interacción mediante infraestructura DECT interna al hogar

5.5 Desconexión forzada

En una implementación que incorpore conexiones con la red telefónica pública conmutada (RTPC), la comunicación sobre el canal de interacción no debe bloquear un intento de llamada de emergencia. Los perfiles DECT permiten esta funcionalidad de varias formas. Si no se implementa, la aplicación debería permitir una desconexión forzada en el caso de una llamada de emergencia.

Apéndice I

Características básicas del DECT

I.1 Introducción al DECT

DECT es una tecnología de acceso radioeléctrico general que puede utilizarse en muy distintas aplicaciones para permitir la conexión con distintas redes de telecomunicación.

DECT ofrece servicios de telefonía y de datos a los usuarios en una zona de cobertura. El sistema se basa en un concepto microcelular que proporciona acceso de radio de baja potencia entre partes portables y partes fijas DECT a distancias de hasta algunos kilómetros.

Los equipos DECT están comercialmente disponibles.

Las características técnicas del DECT son las siguientes:

Banda de frecuencias:	1880 a 1900 MHz (está en estudio una banda de frecuencia ampliada).
Portadoras:	$10 \times 1\,728$ MHz.
Portadora múltiple:	TDMA (acceso múltiple por división en el tiempo), 24 intervalos de tiempo completos por cada trama (que pueden formar 12 canales dúplex).
Potencia de cresta de transmisión:	250 mW.
Modulación:	GFSK (modulación por desplazamiento de frecuencia gaussiana (GFSK, <i>Gaussian frequency shift keying</i>), BT (producto anchura de banda \times tiempo) = 0,5).
Longitud de la trama:	10 ms.
Duplexado básico:	TDD (dúplex por división en el tiempo) utilizando dos intervalos de tiempo en la misma portadora.
Velocidad binaria bruta:	1152 kbit/s por portadora.
Velocidades binarias netas:	8 kbit/s campo B (tráfico) por medio intervalo (modo no protegido); 6,4 kbit/s campo B (tráfico) por medio intervalo (modo protegido); 32 kbit/s campo B (tráfico) por intervalo completo (modo no protegido); 25,6 kbit/s campo B (tráfico) por intervalo completo (modo protegido); 80 kbit/s campo B (tráfico) por intervalo doble (modo no protegido); 64 kbit/s campo B tráfico por intervalo doble (modo protegido); 6,4 kbit/s campo A (control/señalización) por medio intervalo, intervalo completo y doble intervalo.

El DECT tiene características que pueden ser adecuadas para un sistema DVB interactivo.

El DECT puede manejar muchos usuarios en un área reducida (entornos urbano y suburbano) y soportar una amplia gama de servicios.

El DECT dispone de algoritmos de autenticación en la estación base y en el terminal, así como un esquema de criptación sencillo, módulo de autenticación DECT [soporte de tarjetas, módulo de autenticación de telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales (DAM, *DECT authentication module*)].

Para ampliar la cobertura, puede utilizarse una estación de retransmisión radioeléctrica (WRS).

No es necesaria la tradicional planificación de frecuencias, ya que el DECT utiliza una selección dinámica de canales.

En el resto de este apéndice se proporciona información adicional relativa a las principales funcionalidades de la norma DECT.

I.2 Norma DECT

La estructura básica de la norma DECT (véase ETS 300 175 partes 1 a 9) se basa en el principio de división en capas utilizado en el modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI). La interfaz común DECT completa se corresponde con las tres capas inferiores del modelo OSI de la ISO, pero el DECT define un protocolo de 4 capas. Dichas capas inferiores difieren del modelo de la OSI debido a que éste no tiene en cuenta las incertidumbres introducidas por utilizar transmisión radioeléctrica en la capa física o el concepto de traspaso.

En la figura I.1 se muestra la estructura de cuatro capas utilizada para los protocolos de señalización.

La parte superior de la capa de red (NWK) corresponde con la parte superior de la capa 3 de OSI. Los límites intermedios no tiene un equivalente OSI. Para una mejor comprensión se establece la correspondencia siguiente:

- capa 1 OSI: toda la capa PHL más parte de la capa MAC;
- capa 2 OSI: la mayor parte de la capa MAC más toda la capa DLC;
- capa 3 OSI: toda la capa NWK.

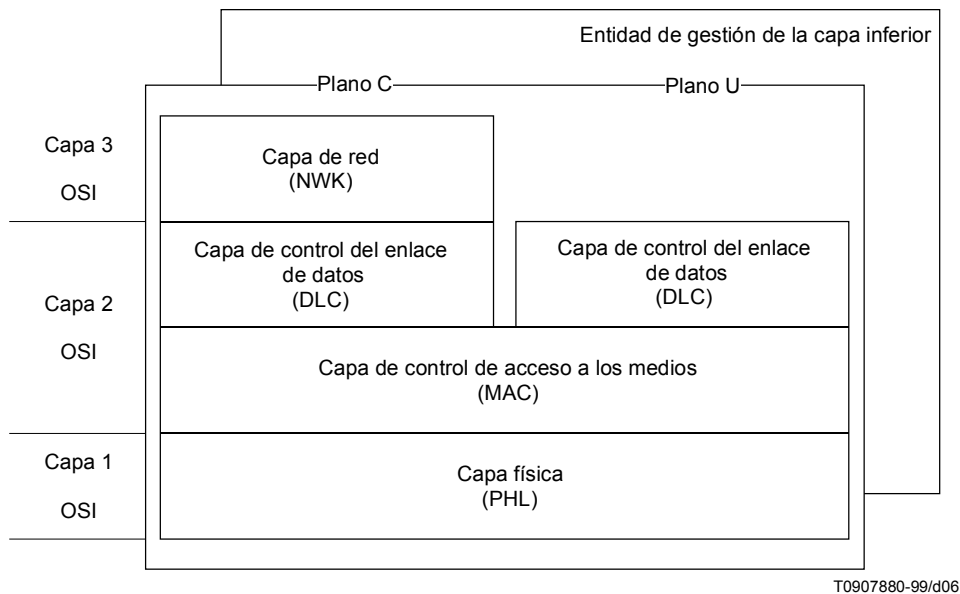


Figura I.1/J.114 – Estructura de capas del DECT

I.2.1 Capa física (PHL)

La capa física divide el espectro radioeléctrico en canales físicos. Esta división ocurre en dos dimensiones fijas, frecuencia y tiempo. La división en frecuencia y tiempo hace uso del acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA, *time division multiple access*) sobre varias portadoras de radiofrecuencia. En la banda de frecuencias entre 1880 MHz y 1900 MHz se utilizan diez portadoras.

El DECT dispone de posibles ampliaciones de la banda de frecuencias para cubrir un aumento futuro de la demanda. Sobre cada portadora, la estructura TDMA define 24 intervalos de tiempo (cuando se utilizan todos) en una trama de 10 ms, en la que cada intervalo de tiempo puede utilizarse para transmitir una paquete de datos autocontenido (véase la figura I.2).

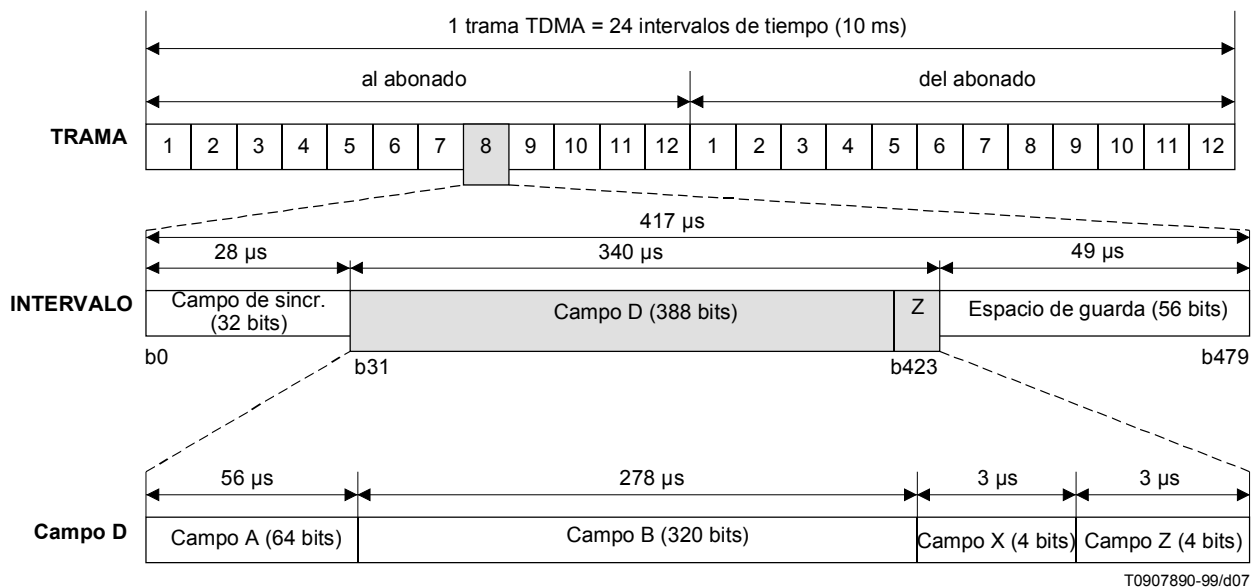


Figura I.2/J.114 – Ejemplo de estructura de trama completa

Cada paquete transmitido contiene un campo de sincronización, junto con información de control, información de servicio y control de errores.

Cada punto extremo radioeléctrico FP funciona con una referencia de temporización local, siendo la capa PHL la responsable de la transmisión de los paquetes de datos bajo el control directo de la capa MAC. Las FP adyacentes pueden estar sincronizadas. Con ello se consiguen diversas ventajas, sobre todo en situaciones de alto tráfico.

I.2.2 Capa de control de acceso al medio (MAC)

La capa MAC realiza dos funciones. En primer lugar, selecciona los canales físicos y establece y libera las conexiones sobre dichos canales. En segundo lugar, multiplexa (y demultiplexa) información de control junto con información de capa superior e información de control de error en paquetes de tamaño adecuado al intervalo.

Estas funciones se utilizan para proporcionar tres servicios independientes: un servicio de difusión, un servicio con conexión y un servicio sin conexión.

El servicio de difusión es una característica propia del DECT: multiplexa información de difusión en un campo reservado (el campo A), el cual aparece como parte integrante de todas las transmisiones activas. El servicio de difusión se transmite siempre en cada celda (incluso en ausencia de tráfico de usuario), en al menos un canal físico. La transmisión de esta "baliza" permite a las PP identificar rápidamente a todas las FP que se encuentran dentro de su alcance, seleccionar una y engancharse a ella sin requerir ninguna transmisión desde la parte portable.

I.2.3 Capa de control del enlace de datos (DLC, *data link control*)

La capa DLC es responsable de proporcionar enlaces de datos altamente fiables a la capa NWK. Muchas de las imperfecciones de las transmisiones radioeléctricas se eliminan gracias a los esfuerzos de la capa MAC, estando la capa DLC diseñada para trabajar conjuntamente con la capa MAC a fin de proporcionar niveles superiores en la integridad de datos de los que puede proporcionar la capa MAC por sí sola.

El modelo de capas DECT se divide en dos planos de funcionamiento en la capa DLC; el plano C y el plano U.

El plano C es común a todas las aplicaciones y proporciona enlaces muy fiables para la transmisión de señalización de control interna y cantidades limitadas de tráfico de información de usuario. El control completo de errores se proporciona mediante un protocolo de acceso al enlace en modo simétrico (LAP, *link access protocol*).

El plano U proporciona una familia de servicios alternativos en la que cada servicio se optimiza para las necesidades particular de un tipo específico de servicio. El servicio más simple es el servicio transparente no protegido utilizado para la transmisión de conversación.

Otros servicios soportan la transmisión de datos en modo circuito y en modo paquete con diversos niveles de protección.

I.2.4 Capa de red (NWK)

La capa NWK es la principal capa de señalización del protocolo. Adopta un estilo semejante al protocolo de capa 3 de la RDSI y ofrece un nivel de funciones similar. La capa NWK funciona mediante el intercambio de señales entre entidades pares.

El conjunto básico de mensajes soporta el establecimiento, mantenimiento y liberación de llamadas. Existen mensajes adicionales que soportan una gama ampliada de capacidades.

El control de llamada (CC, *call control*) básica proporciona un servicio de conmutación de circuitos seleccionado de la gama de opciones DLC.

Otros servicios de la capa de red son los servicios suplementarios (SS, *supplementary services*), el servicio de mensajes con conexión (COMS, *connection-oriented message service*), el servicio de mensajes sin conexión (CLMS, *connectionless message service*) y la gestión de la movilidad (MM, *mobility management*). Estos servicios se disponen como entidades independientes, pudiendo realizarse aplicaciones particulares utilizando más de uno de ellos.

La gestión de la movilidad es un grupo de servicios particularmente importante. Este grupo contiene los procedimientos que soportan la movilidad inalámbrica de las PP, por ejemplo, la autenticación y el registro de posición.

I.2.5 Entidad de gestión de capa inferior (LLME)

La entidad de gestión de capa inferior (LLME, *low layer management entity*) contiene procedimientos relativos a más de una capa. La mayoría de los mismos tienen significado local y se definen en términos generales para permitir implementaciones alternativas. La ubicación de algunos procedimientos LLME seleccionados es la siguiente:

- Capa MAC: Creación, mantenimiento y liberación de portadores mediante la activación y desactivación de parejas de canales físicos; gestión del canal físico, incluyendo la elección de canales físicos libres y la evaluación de la calidad de las señales recibidas.
- Capa DLC: Gestión de la conexión, que incluye el establecimiento y liberación de conexiones en respuesta a peticiones de la capa NWK; encaminamiento de datos del plano C y del plano U hacia las conexiones adecuadas.
- Capa NWK: Negociación y establecimiento de correspondencias relativas a los servicios.

I.2.6 Unidades de interfuncionamiento (IWU)

El transporte de la información hasta el usuario final exige capas de protocolo adicionales. En general, será necesaria una IWU para proporcionar las funciones de interfuncionamiento necesarias. La IWU juega un papel importante en la definición exacta del servicio proporcionado, por ejemplo, cuando se realiza la interconexión con otras redes, tales como la RTPC o la RDSI.

I.3 Perfiles

La norma básica del DECT define el funcionamiento de su interfaz aérea y es muy general. Para conseguir la interoperabilidad para aplicaciones concretas, se han definido o están siendo definidos diversos perfiles, por ejemplo, el perfil de acceso genérico (GAP, *generic access profile*), los perfiles de interfuncionamiento DECT/RDSI, los perfiles de los servicios de datos DECT, el perfil de interfuncionamiento DECT/GSM y el perfil de acceso del bucle local radioeléctrico DECT.

Un perfil normalizado DECT es un subconjunto seleccionado de las normas de la interfaz común (CI, *common interface*) DECT para una aplicación específica. Incluye todos los requisitos para la interoperabilidad de equipos de distintos fabricantes. Si la norma de la interfaz común tiene ambigüedades o carece de algunas disposiciones, el perfil normalizado debe clarificarlas o incluir los elementos adicionales necesarios. Todas las características definidas tienen un proceso de realización obligatorio. Ello significa que si se utiliza una característica, ésta se utiliza de una forma especificada. El carácter obligatorio o facultativo de la provisión de una característica se establece de forma separada para las FP y para las PP.

I.3.1 Radiocomunicación en el perfil de acceso del bucle local (RAP)

La norma DECT también define radiocomunicación en el bucle local (RLL, *radio in the local loop*). La radiocomunicación en el perfil de acceso del bucle local (RAP) se ha normalizado en dos partes (véanse ETS 300 765-1 [7] y ETS 300 765-2 [4]).

La ETS 300 765-1 [7] incluye la RTPC, las líneas arrendadas analógicas y el servicio portador a 64 kbit/s. También proporciona características de movilidad facultativas soportando terminales de abonado PP con GAP y adaptadores de terminal inalámbricos (CTA, *cordless terminal adapter*) con funcionalidades del GAP del WRS. En la figura I.3 se hace referencia a los documentos relativos al RLL (telefonía básica a través de la RTPC).

La segunda parte contiene servicios de telecomunicaciones tal como son los ofrecidos por la RDSI, servicios de datos contemporáneos fuera de la banda vocal proporcionados, por ejemplo, a través de un puerto de datos dedicado en el adaptador de terminal inalámbrico y el soporte de líneas arrendadas digitales. La segunda parte de la norma no determina necesariamente la provisión de los servicios mencionados, pero si se proporcionan, lo serán tal como se define en la misma. En la figura I.4 se hace referencia a los documentos relativos a RLL (telefonía avanzada).

Es un objetivo utilizar en todo lo posible para el RLL los perfiles existentes: el perfil GAP (véase ETS 300 444 [8] DECT-sistema intermedio RDSI, tal como se define en ETS 300 822 [9]), los perfiles de datos, por ejemplo, A/B.2 tal como se define en ETS 300 701 [13] y C.2. Por lo tanto, la mayoría de las características RAP se refieren a características que se definen en otros perfiles, de forma que en el documento RAP sólo se enumeran y se explican las características adicionales necesarias.

Los servicios RLL DECT se analizan en detalle en ETR 308 [10]. Esta ETR define los servicios básicos analógicos RTPC que pueden ser sustituidos por un sistema RLL, e identifica asimismo oportunidades de mercado para servicios mucho más avanzados que hoy en día son posibles con los teléfonos normalizados.

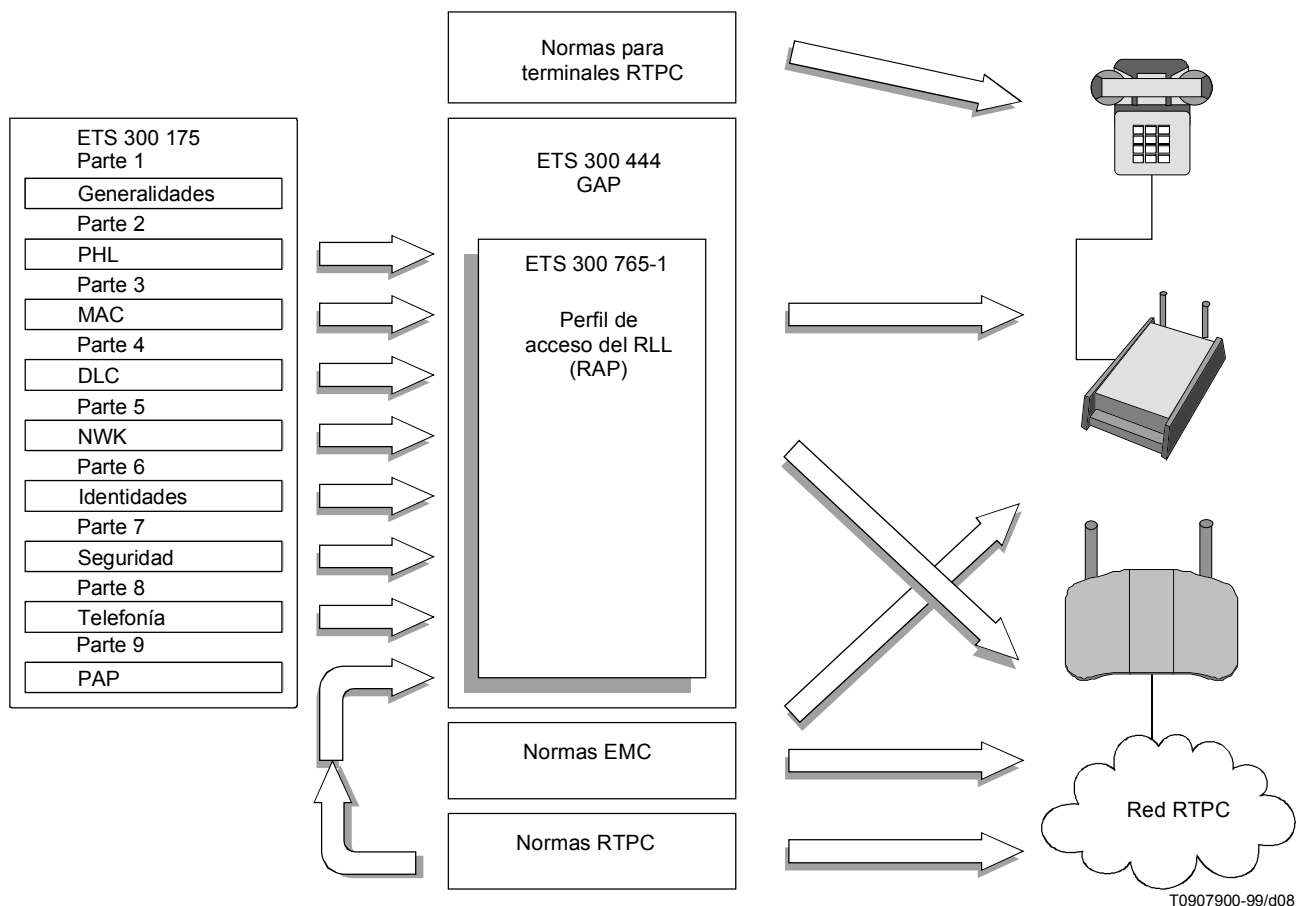


Figura I.3/J.114 – Documentos relativos al RLL (telefonía básica a través de la RTPC)

I.3.2 Perfiles de servicios de datos (DSP)

La norma DECT incluye servicios de datos. Los servicios y las relaciones entre los distintos perfiles se describen en ETR 185 [11]. Los DSP constituyen una familia de perfiles contruidos uno a partir del otro que se complementan y destinados a la conexión de terminales que soportan servicios distintos a la voz con una infraestructura fija, pública o privada. La aplicación decide cual es el tipo que debe utilizarse en función de parámetros tales como la velocidad de datos, el retardo, la fiabilidad y el consumo de potencia. Todos ellos explotan los potentes servicios de datos de capa inferior del DECT, que están específicamente orientados a las redes de área local (LAN), y a la capacidad de datos serie y multimedios, habiéndose optimizado cada miembro de la familia de perfiles para un tipo distinto de servicio de usuario. Los DSP se dividen en seis tipos de servicios y dos clases de movilidad:

- Tipo A: retransmisión de tramas a baja velocidad, con un caudal sostenible de hasta 24 kbit/s optimizado para datos en ráfagas, bajo consumo de potencia y aplicaciones de baja complejidad, tales como los equipos portátiles.
- Tipo B: retransmisión de tramas de altas prestaciones, con un caudal sostenible de hasta 552 kbit/s asimétrico o 288 kbit/s simétrico, optimizado para alta velocidad y bajo retardo con datos en ráfagas. Los equipos que se implementen conforme al perfil tipo B deberán ser interoperables con los equipos de tipo A.
- Tipo C: conexión no transparente de flujos de datos que requieren servicios del protocolo de acceso al enlace (LAP), optimizado para alta fiabilidad y baja complejidad adicional. El tipo C se construye sobre la base de los servicios ofrecidos por los perfiles de tipo A y B. También se incluye la posibilidad de disponer de una función de ensamblado/desensamblado para flujos de datos asíncronos.
- Tipo D: conexión transparente e isócrona de flujos de datos síncronos optimizados para aplicaciones de interfuncionamiento que requieran un flujo continuo de datos.
- Tipo E: servicio de transferencia de mensajes cortos o de radiobúsqueda que puede ser con acuse de recibo o sin él.

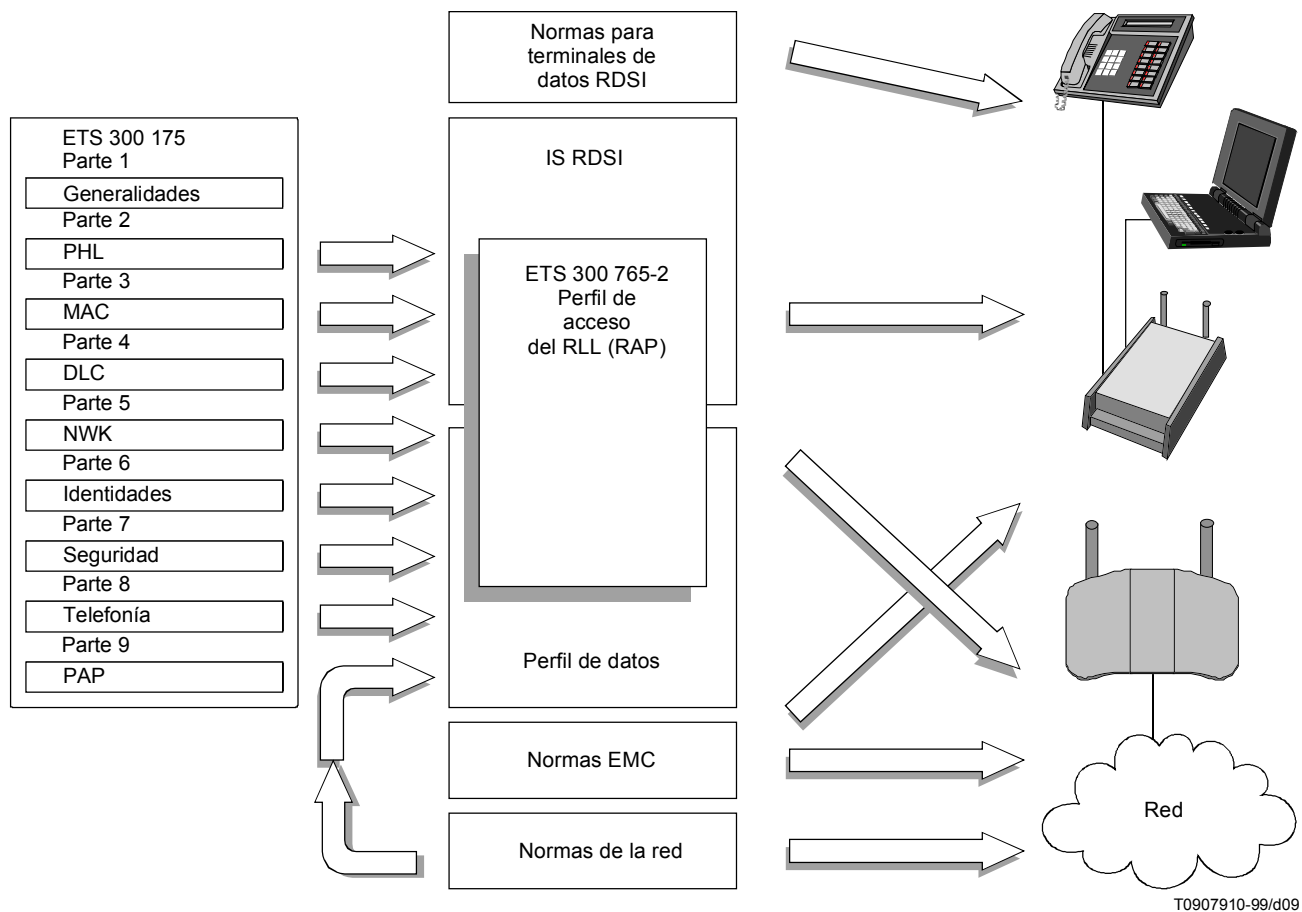


Figura I.4/J.114 – Documentos relativos al RLL (telefonía avanzada)

- Tipo F: perfil de aplicación que soporta específicamente teleservicios, tales como facsímil, que se construye sobre la base de los servicios ofrecidos por los perfiles de tipo A/B y C.
- Clase 1: aplicaciones de área local con terminales preregistrados.
- Clase 2: aplicaciones de itinerancia, tanto públicas como privadas.

I.3.2.1 Interfuncionamiento del protocolo punto a punto con los perfiles de servicios de datos

El proyecto DECT de ETSI adoptó en junio de 1997 un perfil de servicios de datos (DSP) para el interfuncionamiento con el protocolo punto a punto (PPP), para el que dispuso un proceso de consulta pública (véase EN 301 240 [5]), y que se construye sobre la base de ETS 300 651 [12] y ETS 300 701 [14].

El motivo para haber seleccionado el interfuncionamiento de PPP con DSP (véase EN 301 240 [5]) para aplicaciones DVB es que así se dispone del interfuncionamiento con el PPP, que es utilizado por los protocolos de DVB independientes de la red (véase la Recomendación J.111 [2]), así como el hecho de proporcionar una gestión fiable y efectiva de tráfico de datos sobre la interfaz aérea. El interfuncionamiento de PPP con DSP y la Recomendación J.111 [2] hacen referencia a las especificaciones del PPP. Ello significa que existe un solapamiento armonizado, aunque las especificaciones del PPP sólo deban implementarse una vez. Para aplicaciones de DVB resulta importante disponer de una gestión de tráfico de datos fiable y efectiva, y ello es consecuencia de que el interfuncionamiento de PPP con DSP se construye sobre la base del perfil C.2 (tipo C con clase de movilidad 2).

El interfuncionamiento de PPP con DSP especifica un perfil de interfuncionamiento para equipos de no voz con movilidad de itinerancia que proporciona la transmisión del PPP para permitir el acceso conmutado a Internet y el transporte en modo datagrama multiprotocolo. No obstante, el interfuncionamiento con la red fija puede realizarse mediante una serie de protocolos de interfaz, incluyendo X.25, retransmisión de tramas, ATM y módems de banda local para circuitos conmutados tradicionales y conexiones RDSI.

El perfil está destinado a aplicaciones de itinerancia, especificando clase de movilidad 2. Por tanto, especifica los requisitos de las entidades de gestión de la movilidad y de control de llamada de la capa de red para proporcionar servicios públicos completos. Este perfil define los requisitos específicos de las capas física (PHL), control de acceso a los medios (MAC), control del enlace de datos (DLC) y red (NWK) del DECT. La norma también especifica los requisitos de la entidad de gestión (ME, *management entity*) y los convenios de interfuncionamiento genéricos que aseguran un uso eficiente del espectro DECT.

I.4 Estaciones de retransmisión radioeléctrica (WRS)

Una estación de retransmisión radioeléctrica (WRS) es una unidad especial DECT que combina elementos de las partes portables (PP) y de las partes fijas (FP), que es capaz de la retransmisión inteligente de transmisiones de radio DECT para ampliar el área de cobertura (véase ETS 300 700 [6]). Una PP no distingue entre una WRS y una FP.

I.5 Módulo de autenticación de telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales (DAM)

Los derechos de acceso y cualquier otra información relacionada con la suscripción pueden cargarse en una PP por la interfaz aérea, a través de un conector o insertando una tarjeta con chip. Para utilizar una tarjeta DAM, debe disponerse de una PP con la interfaz DAM.

La DAM es una tarjeta con chip que puede ser programada con identidades DECT e insertada en una PP DECT que disponga de la adecuada interfaz de tarjeta DAM. Proporciona un método por el cual el operador del sistema DECT puede cargar identidades de usuario, información de derechos de acceso y parámetros de seguridad (claves de cifrado y de autenticación) en una PP.

La tarjeta DAM puede utilizarse junto con distintos perfiles, es decir, no está restringida a ninguna aplicación en particular.

La tarjeta DAM es compatible con la tarjeta GSM [módulo de identidad del usuario (SIM, *subscriber identity module*)].

Apéndice II

Alternativas de implementación del DECT

Cuando se utiliza el DECT como canal de interacción, son posibles diversas alternativas para su implementación sobre la base de que el DECT es una solución flexible que puede adaptarse a distintas redes y abarcar varios servicios. La norma DECT soporta, por ejemplo, la implementación combinada de voz y datos. En la configuración por defecto, que es la que se describe en la cláusula 5, se ha elegido el servicio de datos RAP (interfuncionamiento DSP PPP). En algunos escenarios pueden utilizarse otras implementaciones del STB DECT.

Si se utiliza un STB DECT como acceso a la RTPC, en el módulo de interfaz interactivo (IIM) pueden implementarse el RAP (véase ETS 300 765-1 [7]) o el GAP (véase ETS 300 444 [8]). La implementación GAP ofrece sin embargo una capacidad muy limitada. Si se utiliza un STB DECT como acceso a la RDSI, en el IIM pueden implementarse el RAP (véase ETS 300 765-2 [4]), o un perfil RDSI.

En la figura II.1 se muestra un escenario multiservicio en el que se soporta la plataforma DVB conjuntamente con otras plataformas. El escenario incluye una unidad de terminación de red (NTU, *network termination unit*) en el hogar. La NTU es una unidad que debe considerarse como parte de la red de interacción. Una NTU puede incluir una WRS DECT y/o un adaptador de terminal inalámbrico (CTA) DECT.

Una WRS DECT ofrece al usuario movilidad dentro de sus locales, lo cual puede aprovecharse para proporcionar al STB una interfaz radioeléctrica cuando en ella se integra una PP DECT.

Servicios AV interactivos DVB, por ejemplo:

- PPV (pago por visión)
- NVOD (vídeo a la carta)
- VOD (vídeo bajo demanda)
- Telecompra

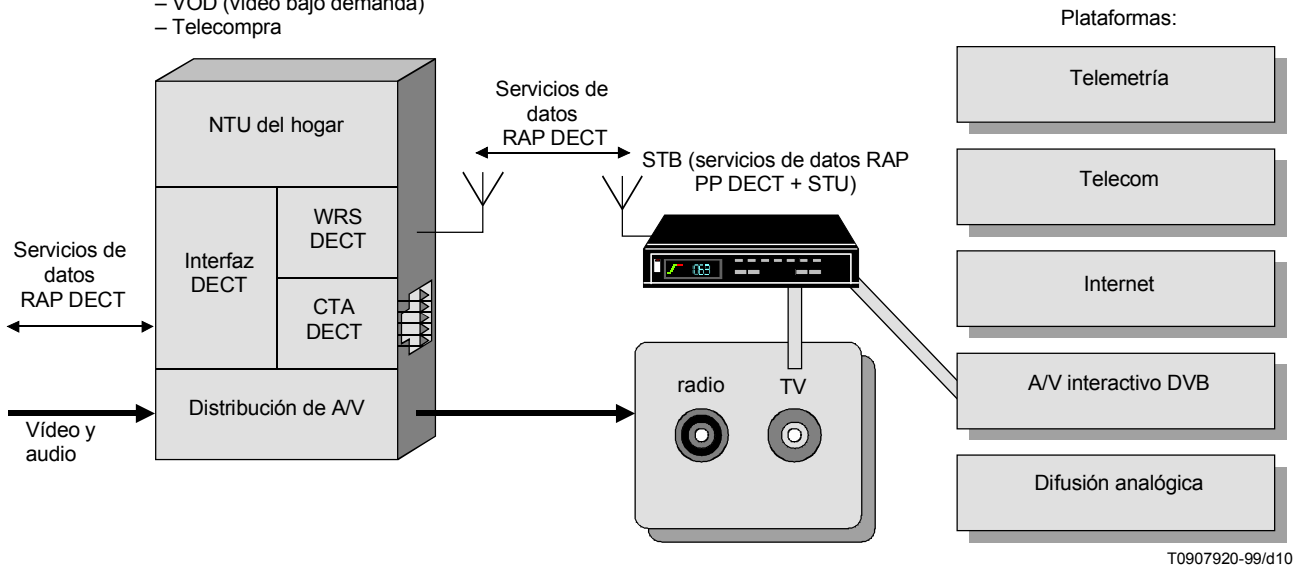


Figura II.1/J.114 – Escenario DECT con soporte multiservicios

Un adaptador de terminal inalámbrico (CTA) DECT ofrece la posibilidad de conectar distintos tipos de equipos a los puertos de las interfaces físicas, por ejemplo, un puerto RTPC, un puerto RDSI, un puerto LAN (Ethernet, token ring) o un puerto del enlace serie (RS-232, bus serie universal). Puede utilizarse un puerto CTA DECT para conectar un STB utilizando una interfaz física soportada por el CTA DECT y el STB. Un CTA DECT puede utilizarse para conectar un STB mediante una interfaz física soportada por el CTA DECT y el STB. El CTA DECT incluye una PP DECT e interfaces de línea. En este caso, el IIM es externo al STB y se representa mediante el CTA DECT.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación