

## RECOMENDACIÓN UIT-R M.1453-2

**Sistemas de transporte inteligentes – Comunicaciones especializadas de corto alcance a 5,8 GHz**

(Cuestión UIT-R 205/8)

(2000-2002-2005)

**Cometido**

La presente Recomendación considera las tecnologías y las características aplicables a las Comunicaciones especializadas de corto alcance (CECA) en la banda de 5,8 GHz. Esta Recomendación incluye un método activo (transceptor) y el de dispersión hacia atrás (transpondedor) como tecnologías CECA disponibles para los Sistemas de transporte inteligentes (STI). Esta Recomendación incluye asimismo una subcapa de aplicación (SCA) de CECA (SCA-CECA) para ofrecer múltiples aplicaciones y, en particular, aplicaciones de red basadas en IP. Se describen las características técnicas y de explotación de ambos métodos y de la SCA-CECA.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que los sistemas de transporte inteligentes (STI) pueden contribuir de forma significativa a la mejora de la seguridad pública;
- b) que el establecimiento de normas internacionales facilitará la aplicación de los sistemas STI en todo el mundo y permitirá hacer economías de escala en el suministro al público de equipos y servicios STI;
- c) la conveniencia de lograr una armonización internacional de los STI en su fase inicial;
- d) que la compatibilidad de los STI a escala mundial puede depender de la existencia de atribuciones comunes de espectro radioeléctrico;
- e) que la Organización Internacional de Normalización (ISO) está trabajando en la normalización de los STI (en aspectos ajenos a las radiocomunicaciones) en ISO/TC204 que contribuirá a los trabajos del UIT-R;
- f) que las administraciones están explotando dispositivos de corto alcance en la banda de 5,8 GHz de conformidad con la Recomendación UIT-R SM.1538 – Parámetros técnicos y de explotación y requisitos de espectro para los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance,

*reconociendo*

- a) que el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI) ha adoptado las siguientes normas sobre «Telemática para el transporte vial y el tráfico (RTTT):
  - ES 200 674-1 – Compatibilidad Electromagnética y Asuntos del Espectro Radioeléctrico (ERM: Telemática para el Transporte Vial y el Tráfico (RTTT); Parte 1: Características técnicas y métodos de prueba para equipos de transmisión de datos de alta velocidad (HDR, *high data rate*), que funcionan en la banda designada para aplicaciones industriales, científicas y médicas (ICM) en 5,8 GHz

- ES 200 674-2 – Compatibilidad Electromagnética y Asuntos del Espectro Radioeléctrico (ERM: Telemática para el Transporte Vial y el Tráfico (RTTT); Parte 1: Características técnicas y métodos de prueba para equipos de transmisión de datos a baja velocidad (LDR, *low data rate*), que funcionan en la banda designada para fines industriales, científicos y médicos (ICM) en 5,8 GHz
  - EN 300 674 – Compatibilidad Electromagnética y Asuntos del Espectro Radioeléctrico (ERM: Telemática para el Transporte Vial y el Tráfico (RTTT); Características técnicas y métodos de prueba para equipos de comunicaciones especializadas de corto alcance, CECA (500 kbit/s/250 kbit/s) que funcionan en la banda designada para aplicaciones industriales, científicas y médicas (ICM) en 5,8 GHz;
- b) que para los sistemas enumerados en a) se han identificado las bandas 5 795-5 805 MHz y 5 805-5 815 MHz, sobre una base nacional;
- c) que otras organizaciones regionales, como el Asia-Pacific Telecommunications Standardization Program (ASTAP), han aprobado una propuesta de proyecto de norma sobre Equipos de comunicaciones especializados de corto alcance, CECA, en la banda de 5,8 GHz,

*observando*

- a) que la banda de frecuencias 5 725-5 875 MHz también se utiliza por otros servicios y sistemas de radio operando de acuerdo con el RR,

*recomienda*

- 1** que se adopten las características técnicas y de explotación de las comunicaciones especializadas de corto alcance, CECA, descritas en el Anexo 1 y la subcapa de aplicación de las CECA descrita en el Anexo 2 para la distribución de aplicaciones CECA STI y las basadas en IP en la banda de frecuencias de 5,8 GHz;
- 2** que para la implantación de las CECA las administraciones consideren la adopción del método activo (transceptor) o del método de dispersión hacia atrás (transpondedor) descritos en el Anexo 1;
- 3** que las administraciones consideren asimismo la aplicación de la SCA-CECA descrita en el Anexo 2 para los STI con los que se pretende distribuir diversas aplicaciones CECA y las basadas en IP.

## **Anexo 1**

### **Características técnicas y de explotación de las CECA que funcionan en la banda de frecuencias de 5,8 GHz**

#### **1 Generalidades**

El presente Anexo considera las tecnologías y las características aplicables a las CECA en la banda de 5,8 GHz. Este Anexo incluye tanto el método activo (transceptor) como el de dispersión hacia atrás (transpondedor) como tecnologías CECA disponibles para los STI. Se describen las características técnicas y de explotación de ambos métodos.

## 1.1 Introducción

Las CECA constituyen un sistema de radiocomunicaciones móviles especializado para vehículos que se desplazan por carretera. Las CECA son una tecnología fundamental para comunicaciones STI, contribuyendo a asociar las carreteras, el tráfico y los vehículos del STI con las tecnologías de la información.

Las CECA hacen referencia a cualquier tecnología de radiocomunicaciones de corto alcance desde una infraestructura vial a un vehículo o una plataforma móvil. Las aplicaciones CECA incluyen cobro electrónico de peaje, pago de aparcamiento, pago de combustible, señalización en el vehículo, información de tráfico, gestión de transporte público y de vehículos comerciales, gestión de flotas, información meteorológica, comercio electrónico, recogida de datos de sonda, advertencia de pasos a nivel, transferencia de datos entre cabeza tractora y remolque, otros servicios de contenido, travesía de fronteras y despacho electrónico de mercancías.

Un caso ilustrativo es el pago electrónico de peaje (ETC, *electronic toll collection*). Aplicando tecnología de radiocomunicaciones CECA bidireccional, los sistemas ETC en carreteras de peaje permite a los conductores pagar el peaje automáticamente sin utilizar dinero y sin necesidad de pararse en los controles. Los sistemas ETC mejoran la fluidez del tráfico en los controles de peaje así como disminuyen el nivel de contaminación al reducir el consumo de combustible. Además, al permitir al tráfico pasar por el peaje sin parar, aumenta la capacidad de la carretera en tres o cuatro veces y se evita la congestión del tráfico en los peajes. También se espera que los sistemas ETC reduzcan el coste de explotación de las carreteras de peaje al sustituir al cobro manual de peajes.

## 1.2 Objeto

Las CECA para aplicaciones de STI utilizan técnicas radioeléctricas distintas de las de voz para transferir datos en distancias cortas entre el borde de la carretera y unidades radioeléctricas móviles con el fin de realizar operaciones relacionadas con la mejora del tráfico, su seguridad y otras aplicaciones inteligentes de servicio de transporte en una amplia gama de entornos públicos y comerciales. Los sistemas CECA también pueden transmitir mensajes de estado e industriales relacionados con las unidades implicadas.

## 2 Características técnicas y de explotación

Los tipos de comunicación entre un vehículo y la carretera son generalmente puntuales, continuos y de zona amplia. Las CECA tratan del enlace de radiocomunicaciones de tipo puntual. Las CECA se consideran una tecnología eficaz para sistemas tales como los ETC y la navegación. Los sistemas CECA tienen las siguientes características:

- Comunicaciones en zonas restringidas: Comunicaciones posibles únicamente en el interior de zonas restringidas.
- Comunicaciones breves: Comunicaciones posibles en periodos de tiempo restringidos.

Los dos componentes principales que incluyen las CECA son los equipos de a bordo y los equipos viales.

*Equipos de a bordo (OBE):* El OBE, situado cerca de la pizarra o en el parabrisas del vehículo, está constituido por circuitos de radiocomunicaciones, un circuito de tratamiento de aplicación, etc. Normalmente tiene una interfaz hombre-máquina que incluye conmutadores, dispositivos de presentación y alarma sonora.

*Equipo vial (RSE)*: El RSE está instalado sobre o a lo largo de la carretera y comunica con el OBE móvil mediante señales radioeléctricas. El RSE está constituido por circuitos de radio-comunicaciones, un circuito de tratamiento de aplicación, etc. Normalmente tiene un enlace con el sistema vial para intercambiar datos.

Los sistemas CECA funcionan transmitiendo señales radioeléctricas para el intercambio de datos entre los equipos OBE montado a bordo del vehículo y el equipo vial RSE. Este intercambio de datos exige alta fiabilidad y privacidad del usuario puesto que puede incluir transacciones financieras y otras.

Se han utilizado de forma provechosa tanto el método activo (transceptor) como el pasivo (dispersión hacia atrás) para los servicios existentes de tipo CECA.

## 2.1 Método activo (transceptor)

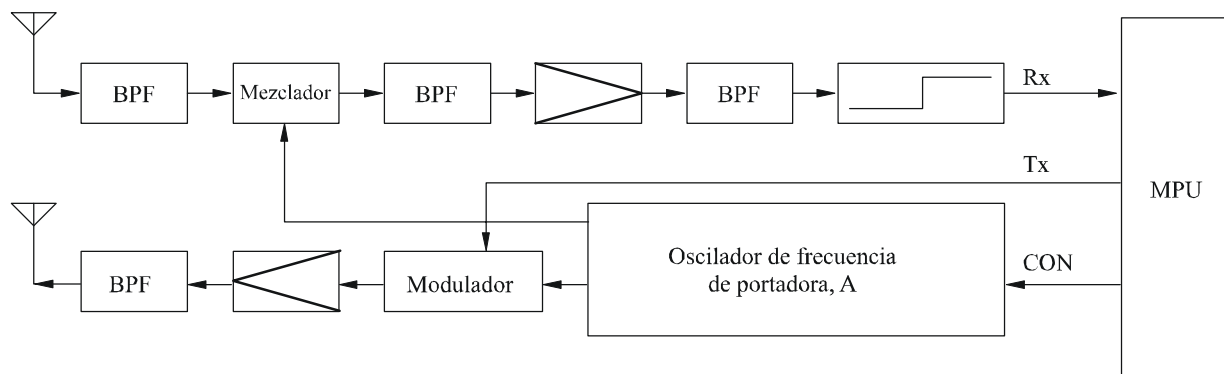
Las unidades viales están equipadas con los dispositivos necesarios para las radiocomunicaciones. Para el método activo (transceptor), las unidades de a bordo están equipadas con las mismas funciones que las unidades viales para las radiocomunicaciones. En concreto, tanto las unidades viales como los OBE incorporan un oscilador de frecuencia portadora en la banda de 5,8 GHz y tienen la misma funcionalidad para las transmisiones radioeléctricas.

Aquí se presenta la configuración típica de unidades de a bordo, debido a que también existe un esquema alternativo para la configuración del OBE.

La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques típico de los circuitos radioeléctricos del OBE.

La parte superior de la Fig. 1 es el receptor, la parte inferior es el transmisor y la parte de tratamiento se sitúa a la derecha. Se pueden compartir las antenas de transmisión y de recepción. El OBE en el método activo (transceptor) recibe señales radioeléctricas desde la unidad vial con la antena situada en la parte superior izquierda. Cada señal recibida pasa a través de cada bloque funcional y se procesa mediante la MPU como datos de recepción. La señal de transmisión del OBE es la señal portadora en la banda de 5,8 GHz proveniente del oscilador A, modulada con los datos de transmisión. La señal se envía por la antena situada abajo a la izquierda.

FIGURA 1  
Configuración típica del OBE en el método activo de transceptor



BPF: Filtro paso banda

MPU: Unidad de procesamiento principal

El Cuadro 1 proporciona un desglose de las características técnicas requeridas para los equipos de radiocomunicaciones:

CUADRO 1

**Características del método activo (transceptor)**

| Parámetro   | Características técnicas  |                         |
|---|---|-------------------------|
| Frecuencias portadoras                                    | Banda de 5,8 GHz para el enlace descendente y el enlace ascendente  |                         |
| Separación entre portadoras RF (separación entre canales) | 5 MHz   | 10 MHz                  |
| Anchura de banda ocupada permitida                        | Menos de 4,4 MHz  | Menos de 8 MHz          |
| Método de modulación                                      | MDA, MDP-4  | MDA                     |
| Velocidad de transmisión de datos (velocidad binaria)     | 1 024 kbit/s/MDA<br>4 096 kbit/s/MDP-4  | 1 024 kbit/s            |
| Codificación de datos                                     | Codificación Manchester/MDA, NRZ/MDP-4  | Codificación Manchester |
| Separación dúplex   | 40 MHz en el caso de DDF  |                         |
| Tipo de comunicación                                      | Tipo transceptor  |                         |
| p.i.r.e. máxima <sup>(1)</sup>                            | ≤ 30 dBm (enlace descendente)<br>(Para una distancia de transmisión de 10 m o inferior. Potencia suministrada a la antena ≤ 10 dBm)   |                         |
|   | ≤ 44,7 dBm (enlace descendente)<br>(Para una distancia de transmisión superior a 10 m. Potencia suministrada a la antena ≤ 24,77 dBm) |                         |
|   | ≤ 20 dBm (enlace descendente)<br>(Potencia suministrada a la antena ≤ 10 dBm)   |                         |

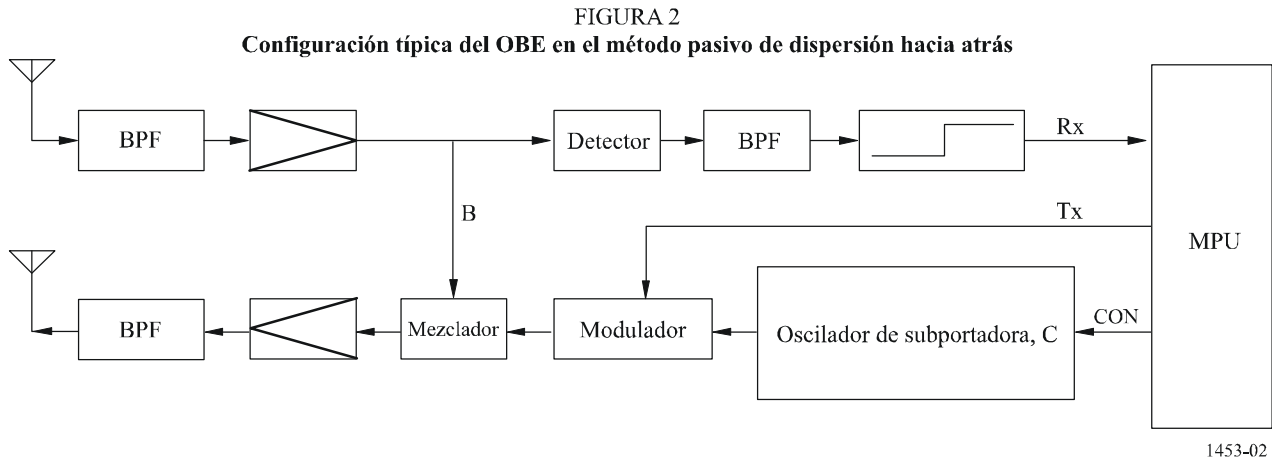
<sup>(1)</sup> En la Recomendación 70-03 del Comité Europeo de Radiocomunicaciones (ERC) se especifican valores de p.i.r.e. de 2 W para los sistemas activos y de 8 W para los sistemas pasivos.

## 2.2 Método de dispersión hacia atrás (transpondedor)

Al contrario que en el método activo (transceptor) mostrado en el § 2.1, el OBE para el método de dispersión hacia atrás (transpondedor) no tiene oscilador interno para generar una señal de portadora radioeléctrica en la banda de 5,8 GHz, de forma que depende del oscilador de 5,8 GHz de la unidad vial con la que se comunica. En la Fig. 2 se da una explicación detallada con un diagrama de bloques funcional típico.

Las señales para el método de dispersión hacia atrás (transpondedor) también se procesan en la MPU al recibir datos después de pasar a través de cada bloque funcional. La diferencia con el sistema activo (transceptor) radica en las transmisiones del OBE. El sistema de dispersión hacia atrás (transpondedor) no tiene oscilador de señal de portadora. Por lo tanto, cuando se transmite desde el OBE, la unidad vial tiene que emitir continuamente una señal de portadora sin modular. El OBE recibe esta señal, que se introduce en el circuito de transmisión después de pasar a través del circuito B, y la toma como su propia señal de portadora. Los datos de transmisión modulan la salida

del oscilador C de señal de subportadora y se mezclan con la señal de portadora proveniente de B. Una señal subportadora transporta estos datos de transmisión del equipo de a bordo mediante una frecuencia diferente de la señal de portadora (frecuencia de la señal de portadora más/menos la frecuencia de subportadora).



El Cuadro 2 proporciona un desglose de las características técnicas requeridas por los equipos de radiocomunicaciones:

CUADRO 2

### Características del método de dispersión hacia atrás (transponedor)

| Parámetro  | Características técnicas  |  |
|--|---|--|
|  | Velocidad de datos moderada   | Velocidad de datos alta  |
| Frecuencias portadoras                                 | Banda de 5,8 GHz para el enlace descendente   | Banda de 5,8 GHz para el enlace descendente                                      |
| Frecuencias de subportadora                            | 1,5 MHz/2 MHz (enlace ascendente)   | 10,7 MHz (enlace ascendente)   |
| Separación de portadoras RF (separación entre canales) | 5 MHz   | 10 MHz   |
| Anchura de banda ocupada permitida                     | Menos de 5 MHz/canal  | Menos de 10 MHz/canal  |
| Método de modulación                                   | MDA (portadora de enlace descendente)<br>MDP (subportadora de enlace ascendente)              | MDA (portadora de enlace descendente)<br>MDP (subportadora de enlace ascendente) |
| Velocidad de transmisión de datos (velocidad binaria)  | 500 kbit/s (enlace descendente)<br>250 kbit/s (enlace ascendente)                             | 1 Mbit/s (enlace descendente)<br>1 Mbit/s (enlace ascendente)                    |
| Codificación de datos                                  | FM0 (enlace descendente)<br>NRZI (enlace ascendente)  |  |
| Tipo de comunicación                                   | Tipo transponedor   | Tipo transponedor  |
| p.i.r.e. máxima <sup>(1)</sup>                         | ≤ +33 dBm (enlace descendente)<br>≤ -24 dBm (enlace ascendente:<br>banda lateral única (BLU)) | ≤ +39 dBm (enlace descendente)<br>≤ -14 dBm (enlace ascendente:<br>BLU)          |

<sup>(1)</sup> En la Recomendación 70-03 del ERC se especifican valores de p.i.r.e. de 2 W para los sistemas activos y de 8 W para los sistemas pasivos.

## Anexo 2

### Características técnicas y de explotación de la subcapa de aplicación de las CECA en la banda de frecuencias de 5,8 GHz

#### 1 Consideraciones generales

En el presente Anexo se consideran las tecnologías y las características aplicables a la SCA-CECA, las cuales proporcionan funciones de comunicación suplementarias a las pilas de protocolos de la capa superior de las CECA, a fin de poder distribuir múltiples aplicaciones y, en particular, aplicaciones de red basadas en IP, en la banda de frecuencias de 5,8 GHz.

Este Anexo puede aplicarse al método activo (transceptor) y al de dispersión hacia atrás (transpondedor) como tecnologías CECA disponibles para los STI. En el Anexo 1 se describen las características técnicas y de explotación de ambos métodos.

#### 1.1 Introducción

La Recomendación UIT-R M.1453 – Sistemas de control e información sobre transportes – Comunicaciones especializadas de corto alcance a 5,8 GHz, fue aprobada por la Asamblea de Radiocomunicaciones (AR) de 2000. La AR, en agosto de 2002, aprobó una revisión de dicha Recomendación como Recomendación UIT-R M.1453-1. Desde esa fecha se modificó el nombre de SCIT por el de STI.

Habida cuenta de las tecnologías actuales y las diversas aplicaciones de las CECA, se creó la subcapa de aplicación para las CECA a 5,8 GHz con la finalidad de proporcionar diversos protocolos en las CECA.

#### 1.2 Alcance

Aunque este Anexo trata de las capas superiores de las pilas de protocolos CECA (capa dos a capa siete), el protocolo de capa siete fue creado en la Norma ISO/TC204 (Sistemas de transporte inteligentes) con una estrecha coordinación entre el UIT-R e ISO. Este Anexo permite añadir funciones de comunicación suplementarias a las pilas de protocolos CECA a fin de permitir que las pilas de protocolos CECA actuales puedan aprovecharse para diversas aplicaciones CECA.

A continuación se presenta una lista de las normas CECA internacionales o regionales existentes y vigentes o en la fase final del proceso de normalización. Se llevó a cabo una investigación cuidadosa de la aplicabilidad de este Anexo a dichas normas.

- ISO FDIS 15628: Intelligent transport systems – dedicated short range communication (DSRC) – DSRC application layer (International)
- CEN EN 12253: DSRC physical layer using microwave at 5.8 GHz (Europe)
- CEN EN 12795: DSRC data link layer (Europe)
- CEN EN 12834: DSRC application layer (Europe)
- CEN EN 13372: DSRC profiles for RTTT applications (Europe)
- ARIB STD-T75: Dedicated short range communication system (Japan)
- ARIB STD-T88: DSRC application sub-layer (Japan)
- TTAS06-00625: Standard of DSRC radio communication between road-side equipment and on-board equipment in 5.8 GHz band (Korea).

## 2 Características técnicas y de explotación

### 2.1 Características de las CECA existentes

Debido a las limitaciones específicas de un enlace CECA, tales como la capacidad de transmisión limitada, la cobertura discontinua, la llegada/salida aleatoria de los vehículos en la zona, se han limitado las operaciones CECA actuales. La aplicación del modelo OSI completo se consideró poco idóneo para el campo de las CECA.

A fin de simplificar la arquitectura CECA, se decidió excluir las capas tres a seis del modelo OSI de las pilas de protocolos CECA. Particularmente, se consideró esencial eliminar la capa de red en las aplicaciones de red que funcionan sobre el Protocolo Internet.

### 2.2 Concepto de subcapa de aplicación (SCA)

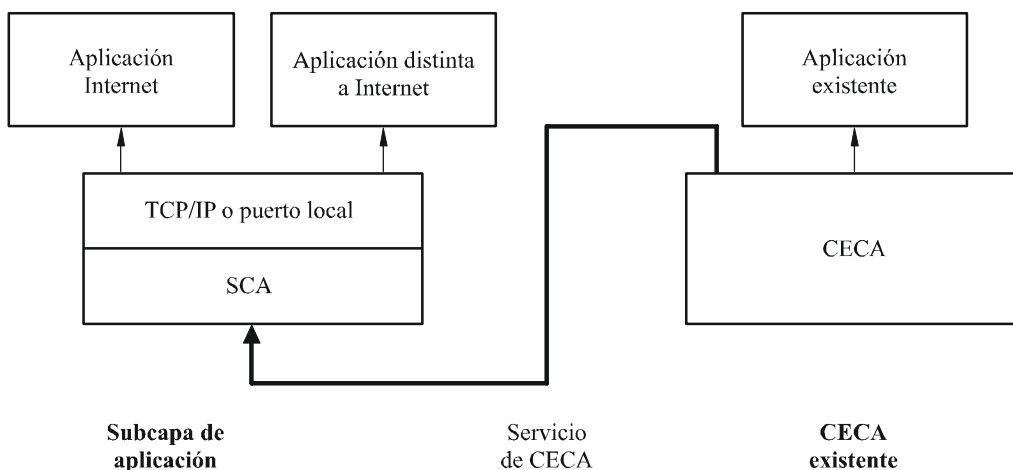
En este Anexo se proponen los protocolos de red y los protocolos de control de enlace ampliados como funciones de comunicación suplementarias a las pilas de protocolos CECA mediante la utilización del servicio ACTION multifuncional ofrecido por la capa 7 de CECA que se especifica en la Norma ISO FDIS 15628 “Intelligent transport systems – dedicated short range communication (DSRC) – DSRC application layer”.

La subcapa de aplicación amplía las aplicaciones CECA sin modificar las pilas de protocolos CECA existentes, y permite ejecutar el protocolo punto a punto (PPP) para conexión a Internet inalámbrica, el protocolo de control de red para las redes LAN y el protocolo de control de puerto local para las aplicaciones ajenas a la conexión en red.

En la Fig. 3 se ilustra el concepto de la subcapa de aplicación. La SCA se define como el controlador de CECA que presenta interfaces a TCP/IP (protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet) para utilizar las aplicaciones de Internet y al puerto local para utilizar las aplicaciones distintas a Internet.

FIGURA 3

Concepto de subcapa de aplicación



1453-03

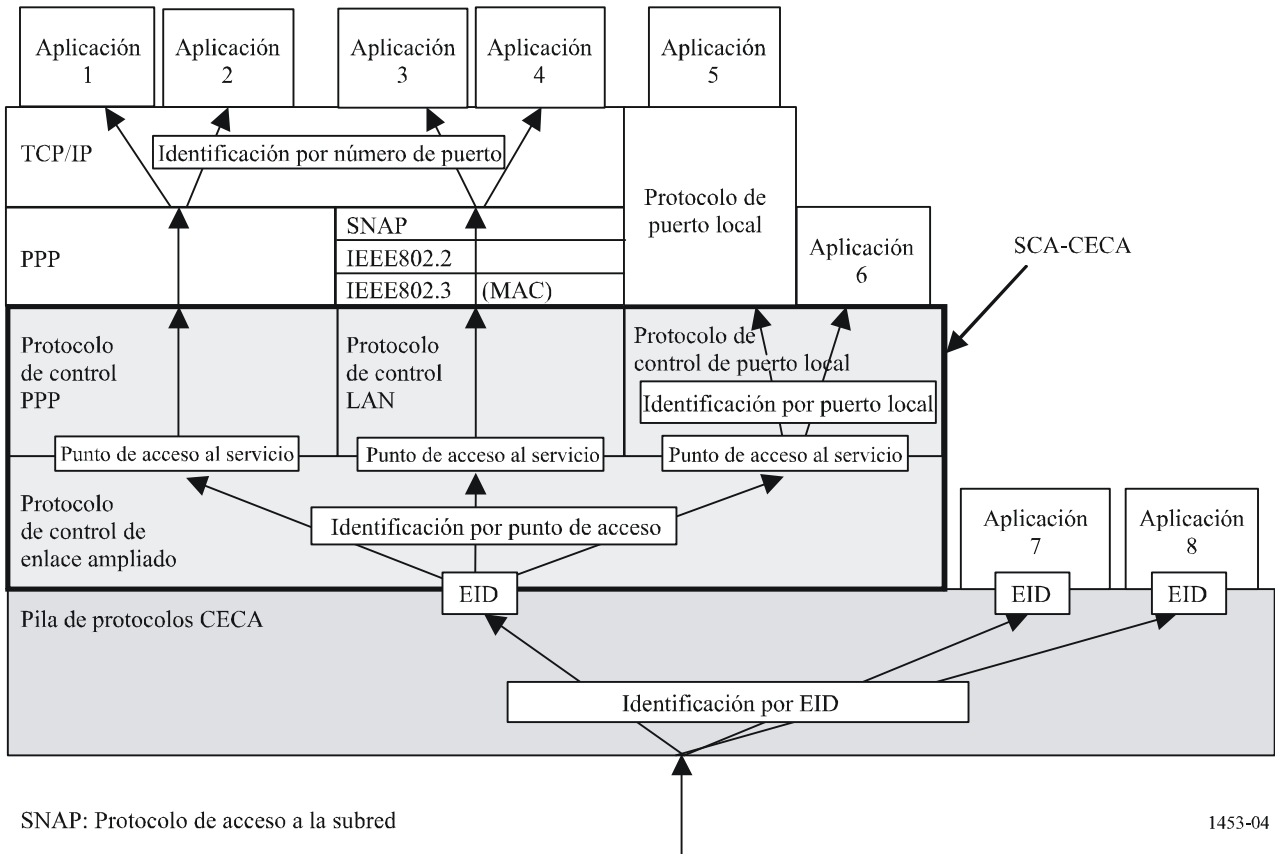
### 2.3 Estructura de la SCA-CECA

En la Fig. 4 se muestra la estructura general de la SCA-CECA y en la Fig. 5 la estructura del núcleo de SCA/CECA.



Las aplicaciones 1 a 4 se muestran como aplicaciones sobre TCP/IP, mientras que la aplicación 5 como una aplicación ajena a Internet que funciona en el puerto local. La aplicación 6 es una aplicación simple, distinta a Internet, que funciona sobre el protocolo de control local (LCP). Las aplicaciones 7 y 8 indican aplicaciones CECA convencionales. Cada una de las aplicaciones se identifica mediante un ID de elemento (EID) en el protocolo CECA y se tratará de la forma más adecuada.

FIGURA 4  
Estructura general de la CECA-SCA y concepto de identificación de la conexión



Las características en materia de estructura de la SCA-CECA son:

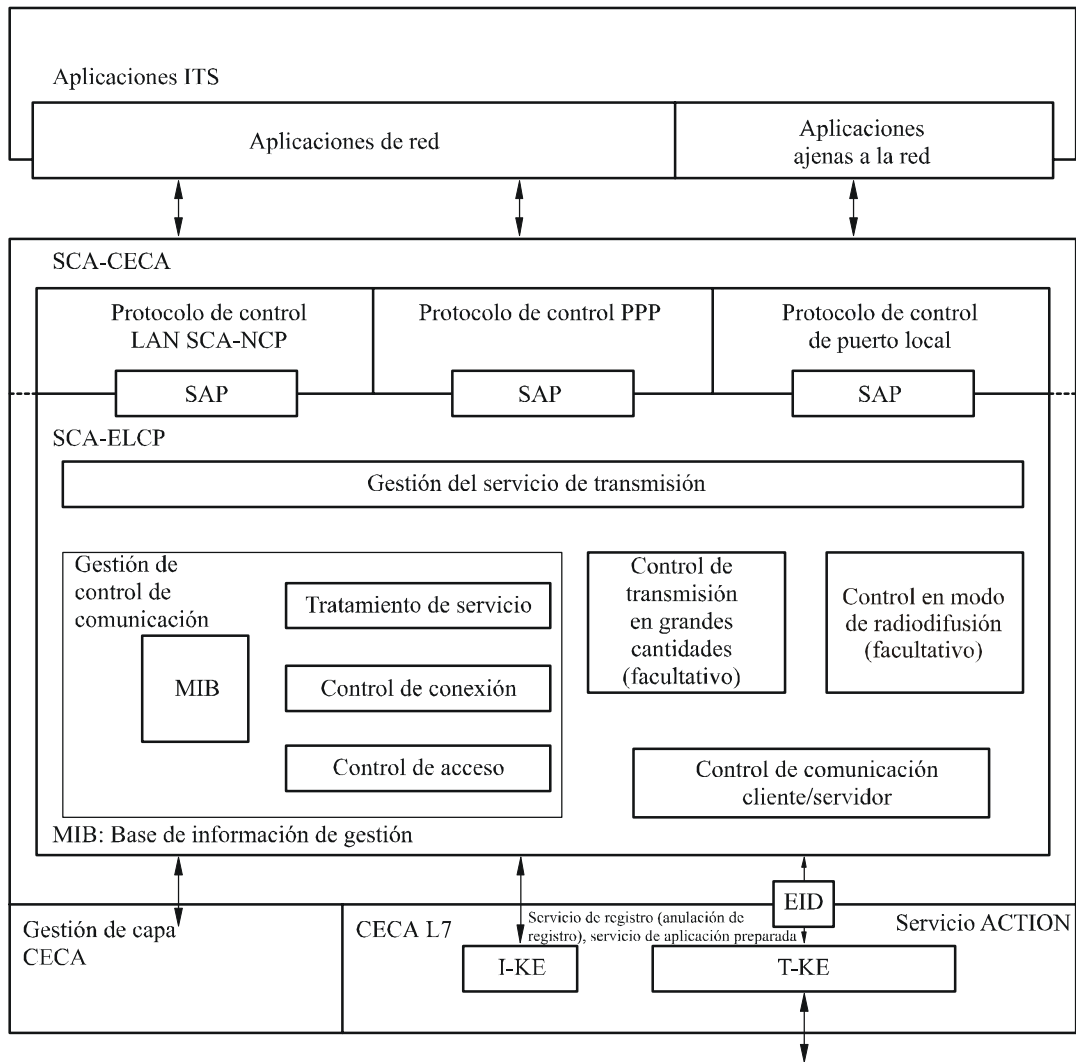
La SCA-CECA desempeña la función de interfaz entre las pilas de protocolos CECA y las aplicaciones de red o las aplicaciones ajenas a la red. Proporciona funciones de comunicación suplementarias a las comunicaciones CECA. En la Fig. 5 se ilustra la estructura del núcleo de la SCA-CECA. Ésta ofrece una plataforma para las aplicaciones CECA sin necesidad de sensibilizar a las pilas de protocolos CECA de capa inferior.

Como se muestra en la Fig. 5, la SCA-CECA consiste en un protocolo de control de comunicación de red (SCA-NCP) y un protocolo de control de enlace ampliado (SCA-ELCP), que funcionan como interfaz con las pilas de protocolos CECA y realizan los procesos de aplicación fundamentales.

El SCA-NCP consiste en diversos protocolos de control de comunicación tales como el protocolo de control LAN (LANCP) que puede desempeñar la función de interfaz con varios tipos de protocolos de red.

El SCA-ELCP proporciona diversos protocolos de control de comunicación suplementaria tales como el de control de comunicación tipo cliente-servidor y/o el de control de transmisión en grandes cantidades. El SCA-NCP desempeña la función de interfaz con los diversos protocolos de red y puede tratar varios tipos de especificaciones de red. EL SCA-ELCP aporta asimismo las funciones de gestión de conexión de comunicación CECA necesarias para la fácil implantación de aplicaciones CECA generales.

FIGURA 5  
Estructura del núcleo de SCA-CECA



SAP: Punto de acceso al servicio  
T-KE: Elemento del núcleo de transferencia  
I-KE: Elemento del núcleo inicialización

1453-05

## 2.4 Protocolos de control de enlace ampliados (SCA-ELCP)

Los SCA-ELCP disponen de las siguientes funciones para las entidades y cada entidad par tiene un protocolo común:

- suministro de servicios al SCA-NCP;
- servicio de transmisión de datos (proceso) mediante la identificación de la dirección de destino de la unidad de datos de recepción;

- control de comunicación tipo cliente-servidor;
- control de transmisión en grandes cantidades (facultativo);
- control en modo de radiodifusión (facultativo);
- gestión de control de comunicación.

La gestión de control de comunicación tiene a su vez las siguientes funciones:

- función de gestión de control de conexión de comunicación para mantener la conexión;
- función de gestión de control de acceso para acceder al RSE;
- función de gestión de informe de eventos que ocurren en los SCA-ELCP;
- función de gestión de registro para el registro de la MIB (base de información de gestión) de los SCA-ELCP.

## **2.5 Protocolo de control de red (SCA-NCP)**

Este protocolo se encarga de la encapsulación de los diversos protocolos, del establecimiento de puntos de acceso y de la determinación del tipo de protocolo. Consta asimismo de diversos protocolos de control para diferentes tipos de protocolos de red conectados.

El SCA-NCP consiste en un protocolo de control de protocolo punto a punto (PPPCP), de un protocolo de control de red LAN (LANCP) para la conexión a las aplicaciones de red, y de un protocolo de control de puerto local (LPCP) para la conexión a las aplicaciones ajenas a la red.

## **2.6 Diagrama de flujo de red**

En la Fig. 4 se muestra un diagrama de flujo de red de la SCA-CECA.

La capa 7 de las CECA permite establecer un enlace de comunicación CECA. Un protocolo SCA-ELCP se activa mediante la notificación de un enlace de comunicación CECA establecido desde la capa 7 de CECA. Una vez activado, el SCA-ELCP compara, en primer lugar, su propio perfil SCA con un perfil SCA par transferido a través del enlace de comunicación CECA establecido y, a continuación, confirma las funciones disponibles en el SCA-ELCP. Durante este procedimiento, el SCA-ELCP no efectúa ninguna modificación de la configuración del SCA-NCP.

Tras la confirmación de los perfiles SCA, cuando puede utilizarse una función de gestión de acceso, se lleva a cabo una autenticación de la entidad par. Si la autenticación es satisfactoria, el SCA-ELCP activa cada uno de los SCA-NCP y modifica su estado a la fase de proceso SCA-NCP.

Durante la fase de proceso, el protocolo SCA-NCP activado establece la configuración inicial del SCA-NCP correspondiente. Los protocolos de red no pueden activarse hasta que se establece la configuración inicial del SCA-NCP correspondiente.

Tras la finalización del procedimiento anterior, el estado del SCA-NCP cambia a una fase de comunicación e inicia la comunicación utilizando el protocolo de red.

Como se describió anteriormente, pueden utilizarse protocolos de red tales como el IP.

---