

**Interfaz DOCSIS V.1.0**  
**Acceso a Internet y Servicios IP**

Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

**Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---


Versión	Descripción del cambio	Páginas afectadas	Fecha de la versión
V.1.1	Primera publicación de la Interfaz	Todas	30-06-2001

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---

<b><u>1.</u></b>	<b><u>INTRODUCCIÓN GENERAL.....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>2.</u></b>	<b><u>OBJETO Y ÁMBITO DE LA INTERFAZ .....</u></b>	<b><u>5</u></b>
2.1	MODELO DE REFERENCIA SERVICIO ACCESO INTERNET.....	5
<b><u>3.</u></b>	<b><u>INFORMACIÓN GENERAL DE REFERENCIA .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
3.1	NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA .....	7
3.2	ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS .....	8
<b><u>4.</u></b>	<b><u>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</u></b>	<b><u>10</u></b>
4.1	INTERFAZ FÍSICO .....	10
4.2	RANGO DE FRECUENCIAS .....	10
4.3	MODULACIÓN DESCENDENTE.....	10
4.4	MODULACIÓN ASCENDENTE .....	10
4.5	COMPROBACIÓN Y CORRECCIÓN DE ERRORES.....	11
4.6	NIVELES ELÉCTRICOS EN CONECTOR F DE CABLEMODEM .....	11
4.7	FORMATO DE TRAMA .....	11

	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---

### **1. Introducción General**

El REAL DECRETO 1890/2000, de 20 de noviembre (B.O.E. 289 publicado el 2 de diciembre de 2000), aprueba el Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de Telecomunicaciones. La presente información se realiza en cumplimiento de lo dispuesto en el Capítulo II del Título II del citado REAL DECRETO, y con la finalidad y alcance establecidos en dicho Reglamento.

Este Real Decreto corresponde a la transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 1999/5/CE de 9 de marzo, sobre equipos terminales de telecomunicación y por tanto la documentación técnica aquí facilitada cubre asimismo lo dispuesto en el artículo 4.2 de dicha Directiva.

La presente información que se publica es la misma que la facilitada por **R** a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

**R** detenta todos los derechos sobre el contenido de esta información y se reserva el derecho a actualizarla cuando por causa oportuna lo considere conveniente. Asimismo tiene el Copyright de la información objeto de publicación y derechos de Propiedad Intelectual conforme a la legislación vigente, por lo que no se podrá reproducir total ni parcialmente, ni se podrá distribuir ni transmitir por ningún sistema o medio, sin la autorización previa de **R**.

Los documentos ITU (International Telecommunication Union) y CableLabs (Cable Television Laboratories) que se indican como referencias tienen los Copyright correspondientes.

<h1>R</h1>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

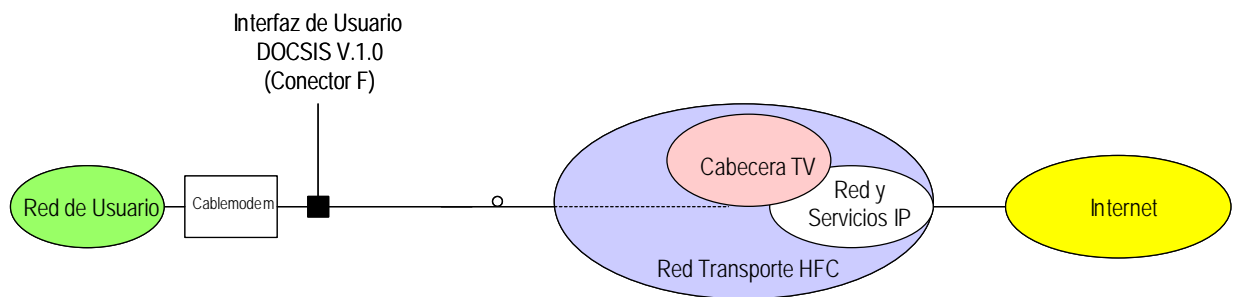
## Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP

---

### 2. Objeto y Ámbito de la Interfaz

En la actualidad el servicio ofrecido por **R** a través del presente interfaz es el **Acceso a Internet y Servicios IP**. Para ello se emplea una infraestructura híbrida de cable coaxial y fibra óptica (HFC) para la distribución de señales de televisión y radio (CATV).

#### 2.1 Modelo de Referencia Servicio Acceso Internet



El cablemodem es el equipo encargado de la terminación de la Red de Transporte HFC de **R** para el servicio de Acceso a Internet, conecta con esta a través de un interfaz DOCSIS V.1.0 [1-3] cuyas especificaciones técnicas están recogidas en el apartado 4. Este dispositivo está ubicado en las dependencias del cliente ofreciendo a este un interfaz IEEE 802.3 [4] o USB [5].

En la comunicación entre cablemodem y la red HFC se desarrolla una comunicación de sentido **descendente** (downstream) -desde la red HFC al cablemodem- y otra de carácter **ascendente** (upstream) -desde el cablemodem a la red HFC-.

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---

Ciertos aspectos implicados en la comunicación –canal, acceso al medio, modulación, velocidad y trama- entre el cablemodem y la red HFC tienen un carácter asimétrico por no ser iguales sus valores en sentido ascendente y descendente.

Las velocidades actuales son 150Kbit/s (descendente) y 75Kbit/s (ascendente), 300/150 y 600/300, siendo posible modificar estas velocidades en función del servicio y las necesidades del cliente.

Según las diferentes modalidades de servicio, el cablemodem asociado al mismo actúa como bridge (ethernet o USB a DOCSIS) o como router IP. La configuración de los parámetros específicos del funcionamiento del cablemodem de acuerdo a la especificación DOCSIS [1-3] se efectúan de manera remota por **R** y sin intervención del usuario, mediante el empleo de los protocolos DHCP, TOD y TFTP tal y como se recoge en dicha especificación [1-3].

En las modalidades de servicio en las que el cablemodem de cliente actúa como router el usuario seguirá las recomendaciones de **R** en el establecimiento de las configuraciones de direcciones IP, protocolos de routing y filtros sobre este equipo.

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---

### **3. Información General de Referencia**

#### **3.1 Normativa y Documentación de Referencia**

- [1] SP-RFI-I05-991105 Data-Over-Cable Service Interface Specifications, Radio Frequency Interface Specification
- [2] SP-CMTS-NSII01-960702 Data-Over-Cable Service Interface Specifications, Cable Termination System – Network Side Interface Specification
- [3] SP-BPI-I02-990319 Data-Over-Cable Service Interface Specifications, Baseline Privacy Interface Specification
- [4] Recomendación IEEE 802.3 (1991) “Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access meted and physical layer specifications”
- [5] USB Implementers Forum (1998) “Universal Serial Bus Specification V.1.1”
- [6] Normativa CENELEC EN 50117 (1995) “Coaxial cables used in cabled distribution networks”
- [7] Recomendación ITU-T J.83 (1997) “Digital multi-programme systems for television, sound and data services for cable distribution”
- [8] Recomendación ITU-T H.222.0 (1995) “Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems”

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001


## **Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---

### **3.2 Abreviaturas y Acrónimos Utilizados**

16 QAM	Modulación de amplitud en cuadratura con 16 símbolos ( <i>16 Quadrature Amplitude Modulation</i> )
64 QAM	Modulación de amplitud en cuadratura con 64 símbolos ( <i>64 Quadrature Amplitude Modulation</i> )
256 QAM	Modulación de amplitud en cuadratura con 256 símbolos ( <i>256 Quadrature Amplitude Modulation</i> )
CableLabs	<i>Cable Televisión Laboratories, Inc</i>
CATV	Televisión por Cable ( <i>Cable Televisión</i> )
CRC	Verificación de redundancia cíclica ( <i>Cyclic Redundancy Check</i> )
DOCSIS	Especificación de interfaz de datos sobre redes de cable ( <i>Data-Over-Cable Service Interface Specifications</i> )
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
HFC	Red híbrida de fibra óptica y cable coaxial ( <i>Hybrid Fiber/Coax</i> )
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos ( <i>Institute of Electrical and Electronic Engineers</i> )
ITU-T	Sector de Telecomunicación de Unión Internacional de Telecomunicaciones ( <i>International Telecommunications Union – Telecommunications Sector</i> )
MAC	Control de acceso al medio ( <i>Media Access Control</i> )



	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---

MPEG      *Moving Picture Experts Group*

PDM      Dependiente del medio físico (*Physical Media Dependent*)

QPSK      Modulación por desplazamiento de fase (*Quadrature Phase-Shift Keying*)

TFTP      *Trivial File-Transfer Protocol*

USB      *Universal Serial Bus*

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---

### **4. Características Técnicas**

#### **4.1 Interfaz Físico**

El interfaz DOCSIS V.1.0 [1-3] es ofrecido al cablemodem de usuario a través de un cable coaxial RG-6 según la norma EN 50117 [6], acabando en conector F macho.

#### **4.2 Rango de Frecuencias**

Los rangos de frecuencias en Downstream son 54-860 MHz, y en Upstream 5-42 MHz. En la banda contenida entre estos extremos se encuentran canales de 6MHz según ITU-T J.83 Annex B [7] y canales de 8MHz según ITU-T J.83 Annex A [7] para TV analógica o señales digitales codificadas mediante MPEG-2. En el sentido ascendente, los rangos de frecuencias oscilan en torno a 5-42MHz.

#### **4.3 Modulación Descendente**

Es posible emplear modulación de 256 QAM y 64 QAM en sentido descendente. Con 256 QAM (8 bits por símbolo) es posible alcanzar una tasa de 5,360537 Msymbols/s, según ITU-T J.83 Annex B [7], mientras que con 64 QAM (6 bits por símbolo) se logran 5,056941 Msymbols/s.

#### **4.4 Modulación Ascendente**

Para el sentido ascendente es posible el uso de QPSK y 16 QAM como modulación

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---

### **4.5 Comprobación y Corrección de Errores**

La modulación ascendente permitirá la comprobación y corrección de errores (FEC) mediante el algoritmo Reed-Solomon. En sentido descendente se aplicará el algoritmo RS (122, 128) Trellis.

### **4.6 Niveles Eléctricos en Conector F de Cablemodem**

Parámetro	Valor
Rango de niveles de salida del cablemodem (por canal)	+8 a +55 dBmV (16 QAM) +8 a +58 dBmV (QPSK)
Rango de niveles de entrada en cablemodem (por canal)	-15 dBmV a +15 dBmV
Potencia total en entrada del cablemodem (40-900 MHz)	< 30 dBmV
Perdidas de retorno en entrada del cablemodem	> 6 dB (88-860 MHz)
Impedancia	75 ohms

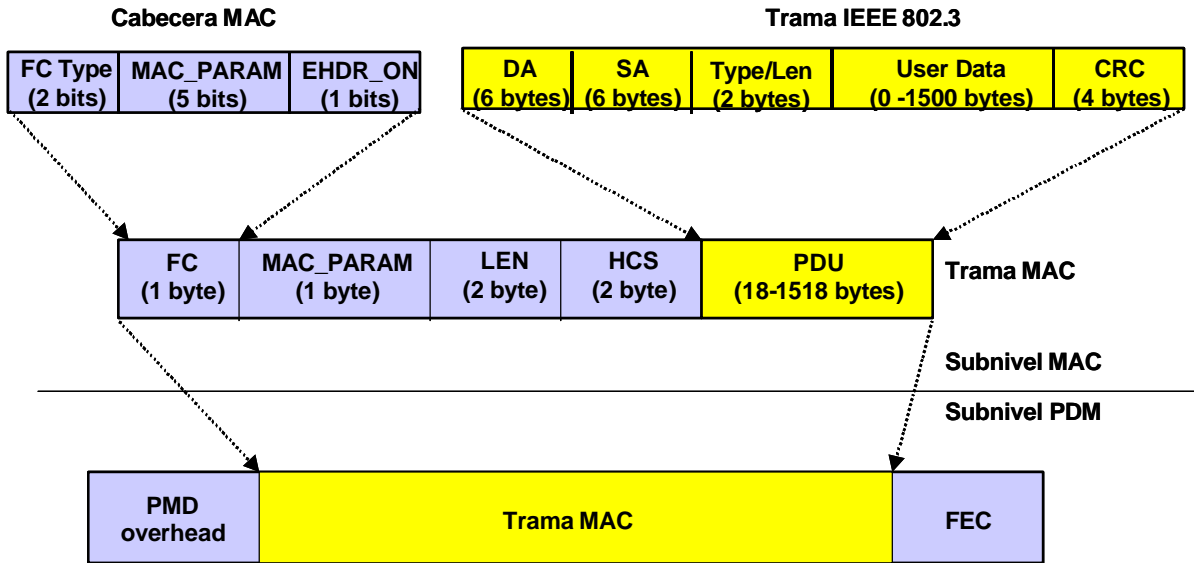
### **4.7 Formato de Trama**

La trama generada en el subnivel MAC será la unidad básica empleada en la transferencia de información entre los subniveles MAC de la Red HFC y los cablemodem de usuario. La estructura básica de esta trama es igual para tráfico en sentido ascendente y descendente. Las tramas MAC pueden ser de longitud variable. Además del empleo antes mencionado de la trama MAC como unidad básica para el intercambio de datos del usuario, estas también se utilizarán para fines administrativos como son la sincronización, petición de ancho de banda, envío de parámetros de operación a cablemodems y mensajes de control.

<h1>R</h1>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

**Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP**

---



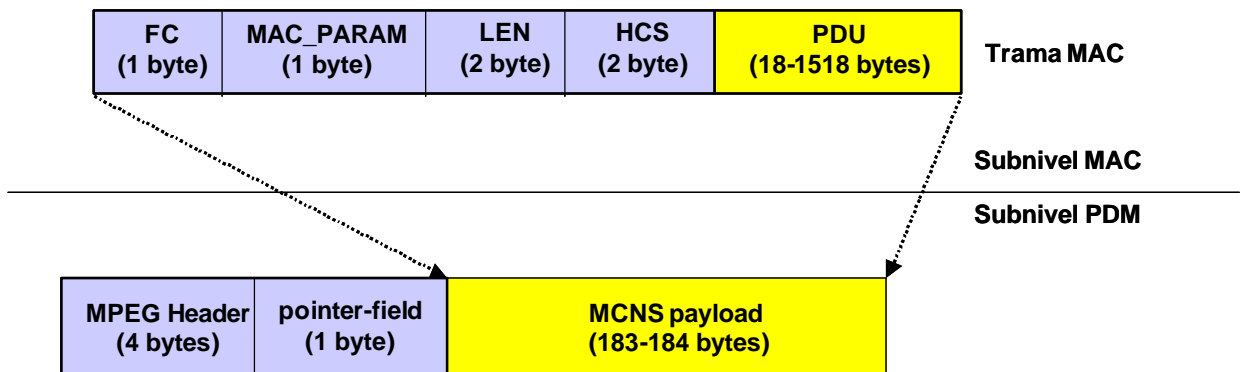
Antes de presentar las tramas MAC en el medio coaxial estas deben ser procesadas por el subnivel PDM, aquí se les aplicará la modulación y comprobación de errores que corresponda según el sentido de la comunicación. Además, en el subnivel PDM de la comunicación ascendente se añadirá una cabecera indicando el comienzo y un campo de comprobación de errores FEC al final de la trama MAC.

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-IP-11	V 1.1	30-06-2001

## Interfaz DOCSIS V.1.0 – Acceso a Internet y Servicios IP

---

En la información con sentido descendente todo el tráfico será adaptado a un formato y tamaño de trama constante MPEG de 188 bytes, tal y como se describe en la recomendación ITU-T H.222 [8]. Estos paquetes consisten en 4 bytes de cabecera seguidos de 184 bytes de información de usuario.



Para más detalles sobre el significado y utilización de cada uno de los campos de las tramas MAC dirigirse a la especificación DOCSIS V.1.0 [1].