



**Interfaz STM-1 Óptico**  
**Acceso a Servicios de Red ATM**

Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

**Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

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-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

<b><u>1.</u></b>	<b><u>PREÁMBULO Y OBJETIVO .....</u></b>	<b><u>5</u></b>
<b><u>2.</u></b>	<b><u>OBJETO Y ÁMBITO DE LA INTERFAZ .....</u></b>	<b><u>6</u></b>
2.1	MODELO DE REFERENCIA DEL SERVICIO .....	6
<b><u>3.</u></b>	<b><u>INFORMACIÓN GENERAL DE REFERENCIA .....</u></b>	<b><u>8</u></b>
3.1	NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA .....	8
3.2	ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS .....	10
<b><u>4.</u></b>	<b><u>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</u></b>	<b><u>13</u></b>
4.1	INTERFAZ FÍSICO .....	13
4.2	NIVELES ÓPTICOS.....	13
4.3	CODIFICACIÓN .....	13
4.4	ESTRUCTURA DE TRAMA.....	13
4.5	DISPOSICIÓN DE CELDAS ATM.....	13
4.6	ADAPTACIÓN DEL RATIO DE CELDAS ATM .....	14
4.7	CONTROL DE ERRORES MEDIANTE HEC .....	14
4.8	DELINEACIÓN DE CELDAS Y SCRAMBLING .....	14
4.9	SEÑALIZACIÓN UNI.....	14
4.10	PARÁMETROS DE NIVEL DE SERVICIO .....	15
4.10.1	TRÁFICO CON UNA TASA DE BITS CONSTANTE .....	15
4.10.2	TRÁFICO CON TASA DE BITS VARIABLE Y NECESIDAD DE TIEMPO REAL .....	15
4.10.3	TRÁFICO CON TASA DE BITS VARIABLE SIN NECESIDAD DE TIEMPO REAL .....	16
4.10.4	TRÁFICO CON TASA DE BITS DISPONIBLE .....	17


<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

**Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

4.10.5 TRÁFICO CON TASA DE BITS SIN ESPECIFICAR..... 18

**ANEXO A. TABLA DE NIVELES ÓPTICOS..... 19**

	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

### **1. Preámbulo y Objetivo**

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 ATM Forum que se indican como referencias tienen los Copyright correspondientes.

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

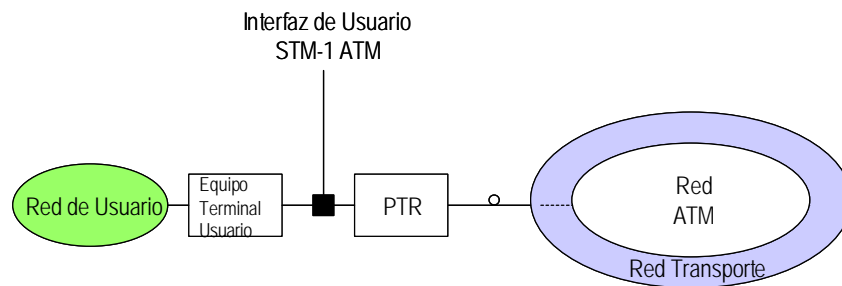
## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

### **2. Objeto y Ámbito de la Interfaz**


En la actualidad el servicio ofrecido por **R** a través del presente interfaz es el **Servicio Portador Punto a Punto de un contenedor VC-4** para el transporte multiprotocolo y acceso a **Servicios de Red ATM**. El presente documento únicamente cubre la aplicación del interfaz STM-1 para el acceso a los **Servicios de Red ATM**. Los detalles sobre el **Servicio Portador Punto a Punto** se encuentra descrito en el documento **RCTG-TD-06**.

#### **2.1 Modelo de Referencia del Servicio**



En el presente el servicio el equipo encargado de la terminación de la Red de Transporte de **R** es un dispositivo ubicado en las dependencias del cliente que ofrece un interfaz STM-1 [1-4] cuyas especificaciones técnicas están recogidas en el apartado 4.

Para este servicio el equipo terminal de usuario es diverso, siendo posible la conexión de cualquier dispositivo que siga las recomendaciones eléctricas y lógicas descritas en el apartado 4.

	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

### **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

En función de las necesidades de calidad de servicio de cada cliente y/o aplicación, la Red ATM [9-15] de **R** puede adaptar su funcionamiento conforme a ciertos parámetros de operación descritos en el apartado 4.10.

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

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

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

[1] Recomendación ITU-T G.707 (1998) “Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH)”

[2] Recomendación ITU-T G.783 (1997) “Characteristics of synchronous digital hierarchy (SDH) equipment functional blocks”

[3] Recomendación G.784 ITU-T (1994) “Synchronous digital hierarchy (SDH) management”

[4] Recomendación ITU-T G.826 (1996) “Error performance parameters and objectives for international, constant bit rate digital paths at or above the primary rate”

[5] Recomendación ITU-T G.957 (1995) “Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy”

[6] Recomendación ITU-T G.958 (1994) “Digital line systems based on the synchronous digital hierarchy for use on optical fibre cables”

[7] Norma IEC 61754-4 (2000) “Fibre optic connector interfaces - Part 4: Type SC connector family”

[8] Norma IEC 61754-13 (1999) “Fibre optic connector interfaces - Part 13: Type FC-PC connector family”



<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

- [9] Recomendación ITU-T I.113 (1993) “Vocabulary of Term for Broadband Aspects of ISDN”
- [10] Recomendación ITU-T I.121 (1991) “Broadband Aspects of ISDN”
- [11] Recomendación ITU-T I.150 (1995) “B-ISDN ATM functional characteristics”
- [12] Recomendación ITU-T I.311 (1996) “B-ISDN General Network Aspects”
- [13] Recomendación ITU-T I.321 (1991) “B-ISDN Protocol reference model and its application”
- [14] Recomendación ITU-T I.361 (1995) “B-ISDN ATM Layer Specification”
- [15] Recomendación ITU-T I.362 (1995) “ATM Adaptation layer functional description”
- [16] Recomendación I.432 (1996) “B-ISDN User-Network Interface – Physical Layer Specification”
- [17] Especificación ATM Forum af-uni0010.001 (1993) “ATM User-Network Interface V.3.0”
- [18] Especificación ATM Forum af-uni0010.002 (1994) “ATM User-Network Interface V.3.1”

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

[19] Especificación ATM Forum af-tm-0121.000 (1999) “Traffic Management Specification V.4.1”

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

ABR	Tasa de bits disponible ( <i>Available Bit Rate</i> )
ATM	Modo de Transferencia Asíncrono ( <i>Asynchronous Transfer Mode</i> )
AU-4	Unidad Administrativa de cuarto orden ( <i>Administrative Unit-4</i> )
C-4	Contenedor de cuarto orden
CBR	Tasa de bits constante ( <i>Constant Bit Rate</i> )
CDV	Variación del retardo de transferencia ( <i>Cell Delay Variation</i> )
CRC	Verificación de redundancia cíclica ( <i>Cyclic Redundancy Check</i> )
CTD	Retardo de Transferencia de una celda ( <i>Cell Transfer Delay</i> )
DIN	Deutsches Institut für Normung
EIA	Asociación de Industrias de Electrónica ( <i>Electronic Industries Association</i> )
FCS	Chequeo de secuencia de trama ( <i>Frame Check Sequence</i> )
ETSI	Instituto de Normalización de Telecomunicaciones Europeas ( <i>European Telecommunication Standards Institute</i> )

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

HEC	Campo en la cabecera de una celda ATM para el control y corrección de errores, su uso lleva asociado un algoritmo ( <i>Header Error Check</i> )
IEC	Comisión Internacional Electrotécnica ( <i>International Electrotechnical Commission</i> )
ITU-T	Sector de Telecomunicación de Unión Internacional de Telecomunicaciones ( <i>International Telecommunication Union – Telecommunication Sector</i> )
MBS	Tamaño máximo de ráfaga ( <i>Maximum Burst Size</i> )
MCR	Tasa mínima de celdas ( <i>Minimum Cell Rate</i> )
OAM	Operación y Mantenimiento ( <i>Operation and Maintenance</i> )
PDH	Jerarquía Digital Plesiócrona ( <i>Plesiochronous Digital Hierarchy</i> )
PCR	Tasa de celdas de pico o máxima ( <i>Peak Cell Rate</i> )
POH	Cabecera de ruta ( <i>Path Overhead</i> )
PTR	Punto Terminal de Red
SCR	Tasa de celdas sostenidas ( <i>Sustainable Cell Rate</i> )
SDH	Jerarquía Digital Síncrona ( <i>Synchronous Digital Hierarchy</i> )
SOH	Cabecera de sección ( <i>Section Overhead</i> )
TIA	Asociación de Industrias de Telecomunicaciones ( <i>Telecommunication Industry Association</i> )

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

### **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

VC-4	Contenedor Virtual de cuarto orden
VBR	Tasa de bits variable ( <i>Variable Bit Rate</i> )
UBR	Tasa de bits no especificada ( <i>Unspecified Bit Rate</i> )
UNI	Interfaz entre Usuario y Red ( <i>User Network Interfaz</i> )

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

### **4. Características Técnicas**

#### **4.1 Interfaz Físico**

El interfaz STM-1 Óptico es ofrecido al usuario a través de dos conectores ópticos hembra del tipo **FC/PC** [8], uno para transmisión y otro para recepción.

#### **4.2 Niveles Ópticos**

Conformes a la recomendación ITU-T G.957 [5] y G.958 [6], en este apartado se presentan las especificaciones ópticas que ha de satisfacer el equipamiento de usuario que se conecte al Punto Terminal de Red (Ver Anexo A).

#### **4.3 Codificación**

El interfaz STM-1 aplicará la codificación **NRZ**.

#### **4.4 Estructura de Trama**

El tráfico del usuario a través del presente interfaz se estructurará en tramas siguiendo la recomendación del ITU-T G.707 [1]. Las dimensiones de la citada trama consisten en 9 filas por 270 columnas orientadas al byte. La frecuencia de repetición es de 8 KHz. Las primeras 9 columnas comprenden la cabecera de sección (SOH) y los punteros de la unidad administrativa de cuarto orden (AU-4).

#### **4.5 Disposición de Celdas ATM**

Las celdas ATM [14] serán dispuestas en un contenedor de cuarto orden (C-4) cuya capacidad es de 9 filas x 260 columnas (149.760 Mbits/s). A continuación, el contenedor C-4 es empaquetado en un contenedor virtual de cuarto orden (VC-4),

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

añadiendo una cabecera de 1 columna donde se indicará el trayecto del contenedor VC-4 (POH).

### **4.6 Adaptación del Ratio de Celdas ATM**

La adaptación de la tasa de celdas ATM sobre el contenedor C-4 debe ser desarrollada mediante la inserción y descarte de celdas de relleno como se define en la recomendación ITU-T I.432 [16].

### **4.7 Control de Errores mediante HEC**

El control y corrección de posibles errores que afecten a la celda ATM se llevará a cabo según se describe en la recomendación ITU-T I.432 [16] mediante el uso del campo *Header Error Check* (HEC), localizado éste en la cabecera de cada celda ATM.

### **4.8 Delineación de Celdas y Scrambling**

Las funciones de delineación de celdas deben ser desarrolladas mediante el uso del campo HEC como define la recomendación ITU-T 432 [16].

El contenido de la carga útil de la celda ATM, debe ser aleatorizado (scrambling) usando un aleatorizador (scrambler) auto sincronizado, según se define en la recomendación ITU-T 432 [16].

### **4.9 Señalización UNI**

En la comunicación entre el equipo del usuario y la red ATM existirá señalización UNI V.3.0 y 3.1 [17-18] para el establecimiento, mantenimiento y liberación de circuitos virtuales conmutados, así como para la negociación de las características de tráfico de una conexión.

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

### **4.10 Parámetros de Nivel de Servicio**

Se han establecido cinco niveles de servicio ATM según las especificaciones del ATM Forum [17-19]. Cada uno de estos niveles lleva asociados ciertos parámetros de calidad con el fin de ofrecer un servicio óptimo al usuario. Ambas características son establecidas de manera personalizada en función de las necesidades de cada cliente.

#### **4.10.1 Tráfico con una tasa de bits constante**

Este nivel de servicio es conocido como **Constant Bit Rate (CBR)** y está orientado al transporte tráfico de usuario caracterizado por un caudal constante. Ejemplo de ello son la voz y el vídeo sin compresión. Dentro de CBR podemos establecer los siguientes parámetros de calidad de servicio:

- **Peak Cell Rate, PCR.** Tasa superior de tráfico que se enviará a la Red ATM. Medido en celdas ATM por segundo. La Red ATM de **R** absorberá todas aquellas celdas que no sobrepasen el umbral establecido en PCR.
- **Cell Transfer Delay, CTD.** Retardo medio de transferencia de una celda entre los extremos de una conexión. Medido milisegundos.
- **Cell Delay Variation, CDV.** Diferencia entre los retardos máximo y mínimo de transferencia de celda. Medido en microsegundo.

#### **4.10.2 Tráfico con tasa de bits variable y necesidad de tiempo real**

Tráfico con necesidad de características de transporte en tiempo real donde existen variaciones ocasionales del caudal, manifestándose éstas en forma de ráfagas. Ejemplo: Vídeo comprimido y voz con compresión y supresión de silencios. Esta modalidad

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

recibe el nombre de **Variable Bit Rate-rt (VBR-rt)**. Dentro de VBR-rt podemos establecer los siguientes parámetros de calidad de servicio:

- **Peak Cell Rate, PCR.** Tasa superior de tráfico que se enviará a la Red ATM. Medido en celdas ATM por segundo. La Red ATM de **R** absorberá todas aquellas celdas que no sobrepasen el umbral establecido en PCR.
- **Sustainable Cell Rate, SCR.** Velocidad media de una conexión ATM. Medido en celdas ATM por segundo.
- **Maximum Burst Size, MBS.** Este parámetro describe el tamaño máximo que puede tener una ráfaga de celdas. Medido en celdas ATM.
- **Cell Transfer Delay, CTD.** Retardo medio de transferencia de una celda entre los extremos de una conexión. Medido milisegundos.
- **Cell Delay Variation, CDV.** Diferencia entre los retardos máximo y mínimo de transferencia. Medido en microsegundos.

### **4.10.3 Tráfico con tasa de bits variable sin necesidad de tiempo real**

Tráfico no sensible al retardo, ni a la variaciones de este en el transporte a través de la Red ATM, en dicho tráfico existen variaciones ocasionales del caudal, manifestándose éstas en forma de ráfagas. Esta modalidad recibe el nombre de **Variable Bit Rate-nrt (VBR-nrt)**. Dentro de VBR-nrt podemos establecer los siguientes parámetros de calidad de servicio:



<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

### **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

- **Peak Cell Rate, PCR.** Tasa superior de tráfico que se enviará a la Red ATM. Medido en celdas ATM por segundo. La Red ATM de **R** absorberá todas aquellas celdas que no sobrepasen el umbral establecido en PCR.
- **Sustainable Cell Rate, SCR.** Velocidad media de una conexión ATM. Medido en celdas ATM por segundo.
- **Maximum Burst Size, MBS.** Este parámetro describe el tamaño máximo que puede tener una ráfaga de celdas. Medido en celdas ATM.

#### **4.10.4 Tráfico con tasa de bits disponible**

Tráfico con variaciones en el caudal, manifestándose éstas en ráfagas. No precisa transporte en tiempo real a través de la Red ATM. Este nivel de servicio es empleado por conexiones que no requieren una cantidad fija de ancho de banda, es decir sus necesidades cambian durante la conexión, por ejemplo transferencia de archivos. Esta modalidad recibe el nombre de **Available Bit Rate (ABR)**. Para el servicio ABR, el ancho de banda disponible en la Red ATM varía, por esta razón la red ATM de **R** señala al usuario la capacidad disponible en cada momento mediante celdas **RM** (Resource Management). Dentro de ABR podemos establecer los siguientes parámetros de calidad de servicio:

- **Peak Cell Rate, PCR.** Tasa superior de tráfico que se enviará a la Red ATM. Medido en celdas ATM por segundo. La Red ATM de **R** absorberá todas aquellas celdas que no sobrepasen el umbral establecido en PCR.

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

### **Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM**

---

- **Minimum Cell Rate, MCR.** Especifica la velocidad mínima a la que pueden ser transmitidas las celdas en una conexión. Medido en celdas ATM por segundo.

#### **4.10.5 Tráfico con tasa de bits sin especificar**

Este nivel de servicio es conocido como **Unspecified Bit Rate (UBR)**, se caracteriza por volumen de tráfico variable en el tiempo, donde no se especifica ningún parámetro para su definición. Ej. Datos generados por ordenadores y/o red del usuario.

<b>R</b>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-03	V 1.1	30-06-2001

## Interfaz STM-1 Óptico – Acceso a Servicios de Red ATM

### Anexo A. Tabla de Niveles Ópticos

		Tipo de interfaz (G. 957)		
		S-1.1	L-1.1	L-1.2/L-1.3
Características de transmisión en el punto S	Tasa de bits (Mbit/s)	155.520	155.520	155.520
	Margen de longitud de onda	1280/1335	1280/1335	1530/1570
	Tipo de fuente	FP-LD	FP-LD	DFB-LD
	Máximo ancho de banda RMS	3.5	4	-
	Máximo ancho de banda (-20 dB)			1
	Potencia de transmisión (dBm)	-15/-8	-5/0	-5/0
Atributos del trayecto entre los puntos S y R	Rango de atenuación permitido (dB)	0-18	8-28	8-28
	Máxima dispersión (ps/nm)	150	185	1900
	Tipo de fibra	Monomodo	Monomodo	Monomodo
	Pérdidas de retorno en el punto S (dB)	No aplicable	>20	>20
Características de recepción en el punto R	Tipo de diodo receptor	PIN	PIN	PIN
	Sensibilidad en receptor (dBm)	-34	-34	-34
	Sobrecarga en el receptor	-8	-8	-8
	Tipo de conector	FC-PC /SC-PC	FC-PC /SC-PC	FC-PC /SC-PC
	ALS (Automatic laser shutdown)	SI	SI	SI
	Código de línea	NRZ	NRZ	NRZ