

Interfaz E1
Acceso a Servicios de Red ATM

Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – 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

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001


Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

1.	<u>INTRODUCCIÓN GENERAL.....</u>	5
2.	<u>OBJETO Y ÁMBITO DE LA INTERFAZ</u>	6
2.1	MODELO DE REFERENCIA SERVICIO DE CIRCUITO VIRTUAL PUNTO A PUNTO	6
3.	<u>INFORMACIÓN GENERAL DE REFERENCIA</u>	8
3.1	NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	8
3.2	ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS	11
4.	<u>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</u>	13
4.1	INTERFAZ FÍSICO	13
4.2	NIVELES ELÉCTRICOS	13
4.3	CODIFICACIÓN	14
4.4	ESTRUCTURA DE TRAMA.....	14
4.5	COMPROBACIÓN DE ERRORES.....	14
4.6	DISPOSICIÓN DE CELDAS ATM SOBRE LA TRAMA G.704.....	15
4.7	ADAPTACIÓN DEL RATIO DE CELDAS ATM	15
4.8	CONTROL DE ERRORES MEDIANTE HEC	15
4.9	DELINEACIÓN DE CELDAS Y SCRAMBLING	16
4.10	SEÑALIZACIÓN UNI.....	16
4.11	PARÁMETROS DE NIVEL DE SERVICIO	16
4.11.1	TRÁFICO CON UNA TASA DE BITS CONSTANTE	16
4.11.2	TRÁFICO CON TASA DE BITS VARIABLE Y NECESIDAD DE TIEMPO REAL	17
4.11.3	TRÁFICO CON TASA DE BITS VARIABLE SIN NECESIDAD DE TIEMPO REAL	18
4.11.4	TRÁFICO CON TASA DE BITS DISPONIBLE	19

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

4.11.5 TRÁFICO CON TASA DE BITS SIN ESPECIFICAR..... 19

	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

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 ETSI (European Telecommunication Standards Institute), ITU (International Telecommunication Union) y ATM Forum que se indican como referencias tienen los Copyright correspondientes.

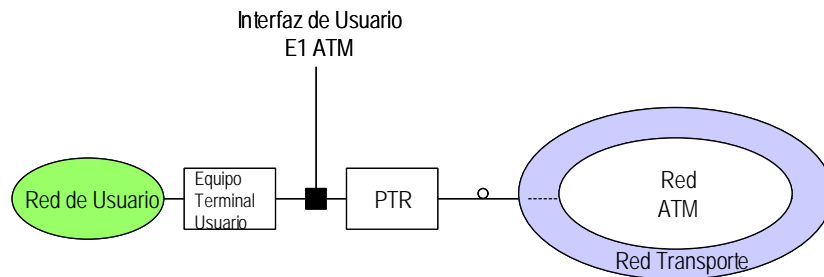
R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

2. Objeto y Ámbito de la Interfaz

En la actualidad los servicios ofrecidos por **R** a través del presente interfaz son el **Acceso Internet**, **Circuito Digital punto a punto** para el transporte multiprotocolo, **Servicios de Red Frame Relay** y **Red ATM**. El presente documento únicamente cubre la aplicación del interfaz E1 para un servicio de circuito virtual a través de la **Red ATM** de **R**. Los detalles sobre los servicios de **Acceso a Internet**, **Circuito Digital Punto a Punto** y **Servicios de Red Frame Relay** se encuentran descritos en los documentos **RCTG-IP-07**, **RCTG-TD-03** y **RCTG-FR-03** respectivamente.

2.1 Modelo de Referencia Servicio de Circuito Virtual punto a punto



Para este 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 E1 cuyas especificaciones técnicas están recogidas en el apartado 4.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

En función de las necesidades de calidad de servicio de cada cliente y/o aplicación, la Red ATM [13-19] de **R** puede adaptar su funcionamiento conforme a ciertos parámetros de operación descritos en el apartado 4.11.

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.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

3. Información General de Referencia

3.1 Normativa y Documentación de Referencia

- [1] Recomendación ITU-T G.703 (1998) “Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces”
- [2] Recomendación ITU-T G.704 (1995) “Synchronous frame structures used at 1544, 6312, 2048, 8448 and 44 736 kbit/s hierarchical levels”
- [3] Recomendación ITU-T G.706 (1991) “Frame alignment and cyclic redundancy check (CRC) procedures relating to basic frame structures defined in Recommendation G.704”
- [4] Recomendación ITU-T G.707 (1998) “Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH)”
- [5] Recomendación ITU-T G.784 (1994) “Synchronous digital hierarchy (SDH) management”
- [6] Recomendación ITU-T G.823 (1993) “The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy”
- [7] Recomendación ITU-T G.826 (1996) “Error performance parameters and objectives for international, constant bit rate digital paths at or above the primary rate”

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

- [8] Recomendación ITU-T G.832 (1995) “Transport of SDH elements on PDH networks - Frame and multiplexing structures”
- [9] Recomendación ETSI ETS 300 247 (1993) y ETS 300 247/A1 (1995) “Business TeleCommunications (BTC); Open Network Provision (ONP) technical requirements; 2048 kbit/s digital unstructured leased lines (D2048U); Connection characteristics”
- [10] Recomendación ETSI ETS 300 418 “Business TeleCommunications (BTC); 2048 kbit/s digital unstructured and structured leased lines (D2048U and D2048S); Network interface presentation”
- [11] Norma IEC 169-8 (1978) “Radio-frequency connectors – Part 8: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6,5 mm with bayonet lock – Characteristic impedance 50 ohms (Type BNC)”
- [12] Norma DIN 47297 (1986) “HF Coaxial connector 1.0/2.3 coaxial type – 50 Ohms”
- [13] Recomendación ITU-T I.113 (1993) “Vocabulary of Term for Broadband Aspects of ISDN”
- [14] Recomendación ITU-T I.121 (1991) “Broadband Aspects of ISDN”
- [15] Recomendación ITU-T I.150 (1995) “B-ISDN ATM functional characteristics”

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

- [16] Recomendación ITU-T I.311 (1996) “B-ISDN General Network Aspects”

- [17] Recomendación ITU-T I.321 (1991) “B-ISDN Protocol reference model and its application”

- [18] Recomendación ITU-T I.361 (1995) “B-ISDN ATM Layer Specification”

- [19] Recomendación ITU-T I.362 (1995) “ATM Adaptation layer functional description”

- [20] Recomendación I.432 (1996) “B-ISDN User-Network Interface – Physical Layer Specification”

- [21] Especificación ATM Forum af-phy-0064.000 (1996) “E1 Physical Interface”

- [22] Recomendación ITU-T G.804 (1995) “ATM Cell Mapping into Plesiochronous Digital Hierarchy”

- [23] Especificación ATM Forum af-uni0010.001 (1993) “ATM User-Network Interface V.3.0”

- [24] Especificación ATM Forum af-uni0010.002 (1994) “ATM User-Network Interface V.3.1”

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

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

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>)
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
FCS	Chequeo de secuencia de trama (<i>Frame Check Sequence</i>)
ETSI	Instituto de Normalización de Telecomunicaciones Europeas (<i>European Telecommunication Standards Institute</i>)
HDB3	Código bipolar de alta densidad de orden 3 (<i>High-density Bipolar of Order 3</i>)
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>)
ITU-T	Sector de Telecomunicación de Unión Internacional de Telecomunicaciones (<i>International Telecommunication Union – Telecommunication Sector</i>)

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

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>)
PTR	Punto Terminal de Red
SCR	Tasa de celdas sostenidas (<i>Sustainable Cell Rate</i>)
SDH	Jerarquía Digital Síncrona (<i>Synchronous Digital Hierarchy</i>)
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>)

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

4. Características Técnicas

4.1 Interfaz Físico

El interfaz E1 puede ser ofrecido al usuario a través de dos formatos de conector físicos distintos: **BNC** [11] y **MiniCoax** [12]. En BNC, el interfaz E1 es ofrecido al usuario a través de dos conectores BNC hembra para cable coaxial. En el caso de emplear MiniCoax, este se ofrece al usuario a través de dos conectores hembra para cable coaxial roscados. En ambos casos, un cable coaxial es dedicado a la transmisión y el otro a la recepción, siendo la naturaleza de la señal no balanceada, disponiendo de una tierra común como referencia.

4.2 Niveles Eléctricos

En los siguientes apartados se presentan las especificaciones eléctricas que ha de satisfacer el equipamiento de usuario que se conecte al Punto Terminal de Red mediante un interfaz E1.

Parámetro	Par Coaxial
Impedancia de carga de prueba	75 ohmios resistiva
Tensión nominal de cresta de una marca (impulso)	2,37 V
Tensión de cresta de un espacio (ausencia de impulso)	0 +/- 0,237 V
Anchura nominal de impulso	244 ns
Relación entre la amplitud de los impulsos positivos y la de los negativos en el punto medio del intervalo	De 0,95 a 1,05

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

Relación entre la anchura de los impulsos positivos y la de los negativos en los puntos de semiamplitud nominal	De 0,95 a 1,05
Máxima fluctuación de fase cresta a cresta en un puerto de salida	Ver cláusula 2 de G.832 [6]

4.3 Codificación

El interfaz E1 soportará la codificación **HDB3**.

4.4 Estructura de Trama

Según la recomendación G.704 [2], los datos transmitidos a través del enlace físico se estructuran en tramas de 256 bits, numerados del 1 al 256. Dada la velocidad binaria establecida, resulta una frecuencia de repetición de trama de 8 khz.

Los 256 bits de la trama G.704 se agrupan en 32 octetos, cada uno de ellos representa un intervalo de tiempo. Estos intervalos se numeran desde 0 hasta 31. Cada uno de los intervalos disponibles puede transportar un flujo de datos de 64 kbit/s. El intervalo de tiempo 0 es empleado para alineación de trama.

4.5 Comprobación de Errores

El mecanismo de comprobación de errores empleado sigue los procedimientos de alineación de trama y verificación por redundancia cíclica descritos en la recomendación G.706 [3].

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

G.706 describe la aplicación de un CRC de 4 bits sobre una agrupación de 8 tramas (2048 bits), esta agrupación recibe el nombre de sub-multitrama. Para el transporte del CRC se emplea en primer bit del intervalo de tiempo 0 de las tramas pares de cada sub-multitrama. La agrupación de dos sub-multitramas se denomina multitrama.

4.6 Disposición de Celdas ATM sobre la Trama G.704

Las celdas ATM [18] serán dispuestas en el espacio comprendido entre los bits 9 a 128 y 137 a 256, según se describe en la especificación af-phy-0064.000 del ATM Forum [21]. Esta disposición se corresponde con los intervalos de tiempo 1 a 15 y 17 a 31 de la trama descrita en la recomendación ITU G.704 [2].

El intervalo de tiempo 0 debe ser empleado para alineación de trama y funciones OAM según la recomendación ITU G.704 [2].

El intervalo de tiempo 16 deber ser reservado para señalización tal y como está definido en la recomendación ITU G.804 [22].

4.7 Adaptación del Ratio de Celdas ATM

La adaptación de la tasa de celdas ATM sobre la carga útil de la trama G.704 (1920 Kbit/s) debe ser desarrollada mediante la inserción de celdas de relleno como se define en la recomendación ITU-T I.432 [20].

4.8 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 [20] mediante el uso del campo *Header Error Check* (HEC), localizado éste en la cabecera de cada celda ATM.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

4.9 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 [20].

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 [20].

4.10 Señalización UNI

En la comunicación entre el equipo del usuario y la red ATM existirá señalización UNI V.3.0 y 3.1 [23-24] para el establecimiento, mantenimiento y liberación de circuitos virtuales conmutados, así como para la negociación de las características de tráfico de una conexión.

4.11 Parámetros de Nivel de Servicio

Se han establecido cinco niveles de servicio ATM según las especificaciones del ATM Forum [23-25]. 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.

4.11.1 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:

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – 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.
- **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.

4.11.2 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 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.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red 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.

4.11.3 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:

- **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.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-ATM-01	V 1.1	30-06-2001

Interfaz E1 – Acceso a Servicios de Red ATM

4.11.4 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.
- **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.

4.11.5 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.