

R

INTERFAZ DE ACCESO PRIMARIO DE LA RDSI. CAPA FÍSICA

**Número de referencia de la Interfaz
de Acceso**

RCTG-LD-02

V 1.1

30-06-2001

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

HISTÓRICO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO


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

<h1>R</h1>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

INDICE

	<i><u>Página</u></i>
1. INTRODUCCIÓN GENERAL	4
2. OBJETO Y ALCANCE DE LA INTERFAZ	5
3. INFORMACIÓN GENERAL DE REFERENCIA.....	7
3.1 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	7
3.2 ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS.....	9
3.3 SIGNIFICADO DE LAS EXPRESIONES MÁS COMUNES UTILIZADAS EN ESTE DOCUMENTO.....	11
3.3.1. DEFINICIONES GENERALES.....	11
3.3.2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES.....	13
3.3.3. DEFINICIONES DE SERVICIOS.....	14
3.4. MARCO DE APLICACIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS	
16	
3.4.1 TIPO DE CONFIGURACIÓN DE REFERENCIA	16
3.4.2 CONFIGURACIÓN Y MODO DE OPERACIÓN PUNTO A PUNTO	16
3.4.3 LOCALIZACIÓN DE LA INTERFAZ	17
3.4.4 CABLEADO DE LA INTERFAZ.....	17
3.4.5 CONECTOR DE INTERFAZ	18
3.4.6 PRIMITIVAS ENTRE LA CAPA 1 Y OTRAS ENTIDADES.....	19
3.4.7 DEFINICIÓN DE LAS SEÑALES DE LA INTERFAZ	19
3.4.8 DEFINICIONES DE ESTADOS.....	21
3.4.9 LOCALIZACIÓN DE LOS INTERVALOS DE TIEMPO.....	23
4.. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	24
5. CARACTERÍSTICAS DE REFERENCIA DESTACADAS DEL APARTADO ANTERIOR	31
5.1 ORGANIZACIÓN BINARIA DE LA ESTRUCTURA DE TRAMA Y MULTITRAMA EN EL PUNTO DE REFERENCIA	31
5.2 CÓDIGO DE LÍNEA.....	36
5.3 MANTENIMIENTO DE LA INTERFAZ.....	37
5.3.1 FUNCIONES DE MANTENIMIENTO	37
5.3.2 FUNCIONES DE MANTENIMIENTO EN EL LADO DE USUARIO	38
5.3.3 FUNCIONES DE MANTENIMIENTO EN EL LADO DE RED.....	39
5.4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.....	42
5.4.1 ESPECIFICACIONES EN LOS PUERTOS O ACCESOS DE SALIDA	42
5.4.2 ESPECIFICACIONES EN LOS PUERTOS O ACCESOS DE ENTRADA.....	43
5.5 ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA	45
6. ÍNDICE DE FIGURAS.....	46
7. ÍNDICE DE TABLAS.....	47

	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

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 **RCTG** a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

RCTG 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 **RCTG**.

Los documentos ETSI (European Telecommunications Standards Institute), ITU (International Telecommunication Union) que se indican como referencias tienen los Copyright correspondientes.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

2. OBJETO Y ALCANCE DE LA INTERFAZ

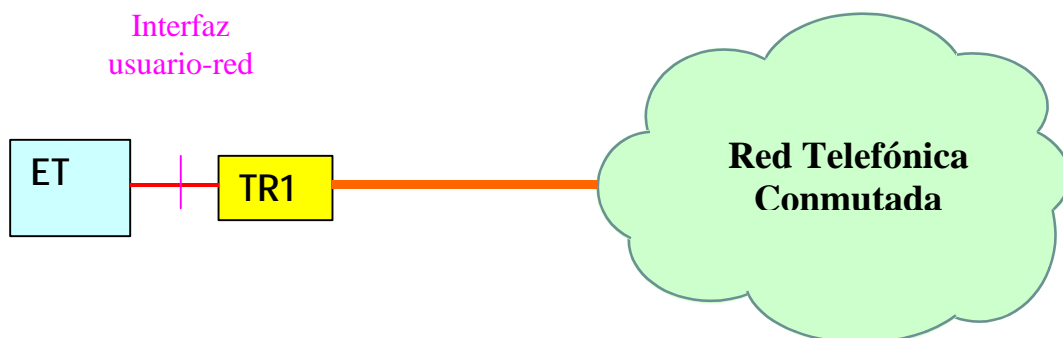
El presente documento tiene por objeto describir los parámetros técnicos y características de la interfaz usuario-red del Acceso Primario de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), Capa Física ó Capa 1, de la red de **RCTG**, para posibilitar el acceso del equipo de usuario a los canales 30B + D de la RDSI a la velocidad primaria de 2048 kbit/s.

El presente documento especifica los requerimientos del nivel primario de la RDSI y define sus características físicas, eléctricas y funcionales así como el intercambio de información con los niveles altos.

Cumple básicamente con la recomendación ETSI EN 300 011-1 V1.2.2 (2000-05) [1] 'Integrated Services Digital Network (ISDN); Primary rate User-Network Interface (UNI); Part 1: Layer 1 specification', que a su vez está basada en la Recomendación ITU-T I.431 (03/93) [8]: "Red digital de servicios integrados. Interfaces usuario-red de la RDSI. Especificación de la interfaz usuario-red a velocidad primaria".

Las características aquí definidas se aplican en los puntos de referencia S, T y S/T (cuando coinciden S y T) del acceso primario RDSI, según la configuración de referencia definida en ITU-T I.411 [6] 'Configuraciones de referencia de las interfaces usuario-red de la red digital de servicios integrados' [6] y a la velocidad básica y estructura definidas en ITU-T I.412 [7] 'Estructuras del interfaz y capacidades de acceso de las interfaces usuario-red de la RDSI'.

Para el acceso a velocidad primaria, capa 1, sólo se usa la configuración punto a punto. Esto quiere decir que en cada sentido sólo existe una fuente (emisor) y un sumidero (receptor) conectados a la interfaz.



Adicionalmente en el documento se recogen algunos otros aspectos funcionales y de procedimiento, que amplían ó definen alguno de los conceptos básicos indicados en la documentación de referencia.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

En el documento se hace referencia a la normativa internacional y nacional para esta interfaz y a las abreviaturas y acrónimos utilizados, así como a las definiciones de los términos más comunes.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

3. INFORMACIÓN GENERAL DE REFERENCIA

3.1 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- [1] ETSI EN 300 011-1 V1.2.2 (2000-05) 'Integrated Services Digital Network (ISDN); Primary rate User-Network Interface (UNI); Part 1: Layer 1 specification'
- [2] ETSI ETS 300 046 "ISDN: Primary rate Access – Safety and Protection; parts 1 to 5 (1992)"
- [3] ETSI ETS 300 166 (1993) 'Transmission and Multiplexing TM; Physical and electrical characteristics of hierarchical digital interfaces for equipment using the 2048 Kbit/s-based plesiochronous or synchronous digital hierarchies'
- [4] ETSI ETS 300 233 (1994): " Integrated Services Digital Network (ISDN); Access digital section for ISDN primary rate".
- [5] ETSI ETS 300 247 'Business Telecommunications (BT); Open Network Provision (ONP) technical requirements; 2048 kbit/s digital unstructured leased line (D2048U) Connection characteristics'
- [6] ITU-T Recomendación I.411 (1993) 'Configuraciones de referencia de las interfaces usuario-red de la red digital de servicios integrados RDSI'
- [7] ITU-T Recomendación I.412 (1998) 'Estructuras del interfaz y capacidades de acceso de las interfaces usuario-red de la red digital de servicios integrados RDSI'
- [8] ITU-T Recomendación I.431 (03/93): "Red digital de servicios integrados. Interfaces usuario-red de la RDSI. Especificación de la interfaz usuario-red a velocidad primaria".
- [9] ITU-T Recomendación I.604 (1988): "Aplicación de los principios de mantenimiento al acceso a velocidad primaria de usuario de RDSI".
- [10] ITU-T Recomendación G.703 'Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas'
- [11] ITU-T Recomendación G.704 (1995) 'Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8448 y 44736 kbit/s'

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

- [12] ITU-T Recomendación G.706 'Procedimientos de alineación de trama y de verificación por redundancia cíclica (VRC) relativos a las estructuras de trama básica definidas en la Recomendación G.704'
- [13] EN 60603-7 (1993) 'Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards- Part 7: Detail specification for connectors, 8-way, including fixed and free connectors with common mating features'

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

3.2 ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS

APS	Fuente de alimentación auxiliar. (Auxiliar Power Source)
AT	Adaptador de terminal
bps	Bips por segundo
c.c.	Corriente continua
CA/CC	Convertidor de corriente alterna en corriente continua
CC/CC	Convertidor de corriente continua en corriente continua
CRC	Código de Redundancia Cíclica
dBm	decibelio relativo a 1mW
dB_r	decibelio en recepción
dBV	decibelio relativo a 1 voltio
DC	Corriente continua (Direct Current)
ET	Equipo terminal
ETSI	Instituto Europeo de Normalización de las Telecomunicaciones (European Telecommunications Standards Institute)
HDB3	Código bipolar de Alta Densidad de orden 3 (High-Density Bipolar 3)
Ia	Interfaz usuario-red en el acceso llamante
Ib	Interfaz usuario-red en el acceso llamado
IAR	Indicaciones de Alarma Remota
ISO	International Standardization Organization
ISDN	Red digital de Servicios Integrados (Integrated Services Digital Network)
ITU-T	International Telecommunication Union – Telephony

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

ITU	Unión Internacional de Telecomunicaciones (International Telecommunication Union)
NT	Terminación de red (Network Termination)
RDSI	Red Digital de Servicios Integrados
REG	Regenerador
RT	Resistencia de Terminación
SDL	Lenguaje de especificación y descripción (Specification and Description Language)
SIA	Señal de Indicación de Alarma
S/T	Punto de referencia de la interfaz usuario-red
TC	Terminación de Central
TE	Terminal Equipment
TL	Terminación de Línea
TR	Terminal de Red
TR1	Terminación de Red tipo 1
TR2	Terminación de Red tipo 2
U	Punto de referencia de la interfaz de la línea local digital
UNI	Interfaz usuario red (User Network Interface)
VRC	Verificación de Redundancia Cíclica

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

3.3 SIGNIFICADO DE LAS EXPRESIONES MÁS COMUNES UTILIZADAS EN ESTE DOCUMENTO

A continuación se expone el significado de las expresiones más comunes utilizadas en este documento según la recomendación ETSI EN 300 011-1 V1.2.2 (2000-05) [1].

3.3.1. DEFINICIONES GENERALES

Acceso Primario:

Se define como el tipo de acceso usuario-red de la RDSI compuesto por treinta canales B, un canal D y otro canal para el sincronismo. Posibilita el establecimiento de treinta comunicaciones digitales simultáneas por los canales B.

La tasa de bit de los canales B y D es de 64 Kbit/s.

Acceso de usuario:

Conjunto de elementos de red a utilizar por el usuario.

Red Digital de Servicios Integrados:

Es una red de servicios integrados que proporciona conexiones digitales entre interfaces de usuario-red (UNI's)

Capa Física:

Es la capa que comprende las funciones que permiten el intercambio de señales físicas entre el acceso de usuario y la red.

Configuraciones de referencia:

Son configuraciones teóricas que sirven para explicar las distintas formas posibles de acceso del usuario a la RDSI. En su definición se utilizan los conceptos de grupos funcionales y puntos de referencia.

Grupo Funcional:

Conjunto de funciones específicas para el acceso de usuario a la RDSI. Son asociadas a la propia terminación física y electromagnética de la red.

Las funciones que puede incluir cada grupo funcional son las siguientes:

- a) Grupo funcional Terminación de Red tipo 1 (TR1):
 - Terminación de transmisión de línea
 - Funciones de mantenimiento de la capa 1 y monitorización

<h1>R</h1>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Temporización

Multiplexación de capa 1

Punto terminación de la interfaz.

b) Grupo funcional Terminación de Red tipo 2 (TR2):

Tratamiento de protocolo de las capas 2 y 3

Multiplexación de capas 2 y 3

Conmutación

Concentración

Funciones de mantenimiento

Punto terminación de la interfaz y otras funciones de la capa 1.

c) Equipo Terminal (ET):

Tratamiento de protocolo de las capas 2 y 3

Funciones de mantenimiento

Funciones de interfaz

El equipo terminal es de tipo 1 (ET1) si sus funciones de interfaz se ajustan a las especificaciones sobre interfaces usuario-red de la RDSI. Si no es así y se requiere un adaptador de terminal entonces Equipo Terminal es de tipo 2 (ET2).

d) Adaptador de Terminal (AT):

Grupo funcional que tiene las funciones necesarias para que un ET2 funcione como acceso de usuario a la RDSI.

Puntos de referencia:

Son los puntos de referencia que separan a dos grupos funcionales.

Las características de la capa física (capa 1) son aplicables a los puntos de referencia S o T según la estructura de accesos básicos definida en la recomendación ITU-T I.412 [7]. La configuración de referencia es la indicada en la recomendación ITU-T I.411 [6].

Interfaz usuario-red:

Es el área de comunicación entre el acceso de usuario y la red, y se define en el punto en el que el ET se conecta a la estructura de acceso de la RDSI. Conforme a las diferentes configuraciones de referencia se definen los siguientes puntos de referencia:

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

- Punto de referencia T, para el caso de accesos de usuario básicos con TR2.
- Puntos de referencia S/T (cuando coinciden S y T) para accesos básicos sin TR2 (se necesita entonces adaptador de terminal AT).

Terminación de Red:

Punto físico frontera que indica la separación física entre la red del operador y la red interior de usuario. Aspectos de la capa 1 de los grupos funcionales TR1 y TR2.

3.3.2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Función de Canal B:

Esta función proporciona la transmisión bidireccional de señales de canal B independientes, cada una de las cuales tiene una velocidad binaria de 64 kbit/s. A cada canal B se le asigna cualquier intervalo de tiempo, excepto los intervalos 0 y 16, según se define en la Recomendación I.412 [7].

Función de Canal D:

Esta función proporciona la transmisión bidireccional de una señal del canal D a una velocidad binaria de 64 kbit/s. Al canal D se le asigna el intervalo de tiempo 16, según se define en la Recomendación I.412 [2].

Función de Canal H0:

Esta función proporciona la transmisión bidireccional de señales de canal H0 independientes, cada una de las cuales tiene una velocidad binaria de 384 kbit/s, según se define en la Recomendación I.412 [7].

Función de Canal H1:

Esta función proporciona la transmisión bidireccional de una señal del canal H1 que tiene una velocidad binaria 1920 kbit/s, como se define en la Recomendación I.412 [2].

Función de Temporización de bits:

<h1>R</h1>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Esta función proporciona una temporización de los bits (elementos de señal) que permite al ET o a la TR extraer información del tren binario global.

Función de Temporización de octetos:

Esta función proporciona una señal de temporización de 8 kHz hacia el ET o hacia la TR con el objeto de soportar una estructura de octetos para los codificadores de voz y para otros fines de temporización que sean requeridos.

Función de Alineación de trama:

Esta función proporciona la información que permite al ET o a la TR extraer los canales multiplexados por división en el tiempo. Se le asigna el intervalo de tiempo 0.

Función de Alimentación de energía:

Esta función proporciona la capacidad de transferir energía de alimentación a la TR1 a través de la interfaz.

Función de Mantenimiento:

Esta función proporciona información relativa a las condiciones de funcionamiento y avería de la interfaz. Las actividades de la configuración de referencia de la red en el acceso de usuario a velocidad primaria figuran en la Recomendación I.604 [9].

Función de Procedimiento de Verificación por Redundancia Cíclica:

Esta función proporciona protección contra la falsa alineación de trama y puede permitir la supervisión de la característica de error de la interfaz.

3.3.3. DEFINICIONES DE SERVICIOS

Circuitos de enlace:

Dos circuitos de enlace, uno en cada sentido, son usados para la transmisión de señales digitales. Todas las señales descritas, con la excepción de la alimentación de energía y del mantenimiento, son combinadas en dos señales digitales compuestas, una para cada sentido de transmisión.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Si la alimentación de energía se efectúa a través de la interfaz, se utiliza para ello un circuito de enlace adicional.

Los dos hilos de los pares que transportan la señal digital pueden invertirse si el cableado es simétrico.

Servicios proporcionados hacia la capa 2:

La capa 1 proporciona los siguientes servicios a la capa 2 y a la entidad de gestión:

Capacidad de transmisión: La capa 1 proporciona la capacidad de transmisión mediante trenes binarios sincronizados a los canales B y D y las funciones de sincronización y temporización relacionadas.

Activación y Desactivación: Las interfaces de la interfaz usuario-red (UNI) a velocidad primaria, están activadas en todo momento. No se aplican procedimientos de activación/desactivación a la interfaz. No obstante por coherencia con el modelo de capas entre la velocidad primaria y la velocidad básica, se utilizan el mismo conjunto de primitivas para indicar a la capa 2 la capacidad de transporte de la capa 1, según ETSI ETS 300 233 (1994): “ Integrated Services Digital Network (ISDN); Access digital section for ISDN primary rate” [4].

Acceso Canal D: La capa 1 proporciona la capacidad de señalización y procedimientos a los ET de los usuarios, para que puedan acceder a los recursos comunes del canal D de forma ordenada, garantizando los requisitos de calidad del sistema de señalización de canal D.

Mantenimiento: La capa 1 proporciona la capacidad de señalización, los procedimientos y las funciones necesarias para permitir que la capa 1 pueda llevar a cabo las funciones de mantenimiento

Indicación de estado: La capa 1 proporciona una indicación hacia los niveles superiores del estado en que se encuentra.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

3.4. MARCO DE APLICACIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS

3.4.1 TIPO DE CONFIGURACIÓN DE REFERENCIA

El tipo de configuración de referencia solo es aplicable a las características de capa 1 de la interfaz y no suponen eventuales limitaciones a los modos de operación de los niveles altos.

Los parámetros descritos en el presente documento son aplicables al acceso primario RDSI correspondiente al escenario que a continuación se indica.

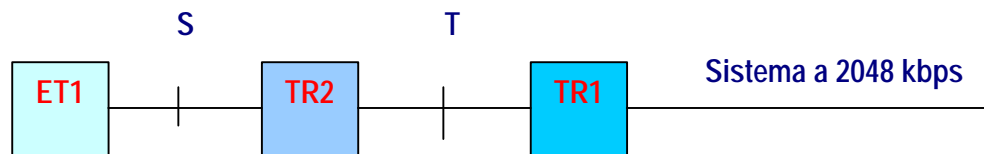


Figura 1
(Configuración de referencia)

3.4.2 CONFIGURACIÓN Y MODO DE OPERACIÓN PUNTO A PUNTO

La interfaz a velocidad primaria solo prevé la configuración punto a punto.

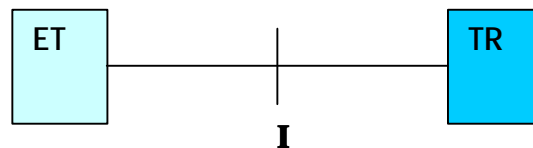
El modo de operación punto a punto de la capa 1 implica que para cada sentido de transmisión solo exista una fuente (emisor) y un sumidero (receptor) conectados a través de la interfaz en un punto de referencia S o T. (El alcance máximo de las interfaces en la configuración punto a punto está limitado por especificación de las características de los pulsos transmitidos y recibidos y por el tipo de cable de interconexión).

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

3.4.3 LOCALIZACIÓN DE LA INTERFAZ

Las características eléctricas se aplican en el punto de referencia de la interfaz, situado entre el equipo terminal de usuario y la terminación de red.



3.4.4 CABLEADO DE LA INTERFAZ

El cableado puede efectuarse bien mediante cable de pares (par simétrico apantallado), o bien, mediante cable coaxial, siendo preferible el primero frente al segundo por las facilidades de instalación que presenta.

Si para el cableado entre la TR1 y el ET se emplea cable coaxial, se efectuará mediante dos pares coaxiales flexibles asimétricos (no balanceados), uno para cada circuito de transmisión, con una impedancia característica de:

75 W ± 5% a 1024 khz

Si para el cableado entre la TR1 y el ET se emplea cable de pares, se efectuará mediante dos pares simétricos apantallados o sin apantallar.

La magnitud de la impedancia característica de los cables de pares simétricos de la interfaz será la siguiente:

120 W ± 20%	Rango de frecuencias entre 200 kHz y 1 MHz.
120 W ± 10%	A una frecuencia superior a 1 MHz.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Para el cumplimiento de estas magnitudes, es necesario que el cableado no presente derivaciones, ni fallas o discontinuidades.

3.4.5 CONECTOR DE INTERFAZ

El conector de interfaz y la asignación de los contactos, para el uso de cables de pares, están especificados en EN 60603-7 (1993) [13] (IEC603-7) 'Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards-Part 7: Detail specification for connectors, 8-way, including fixed and free connectors with common mating features'

Si se utiliza cable coaxial, el tipo normal a instalar es DIN 47295-A con conector coaxial 1,6/5,6 mm. El sistema de fijación del conector a la TR1 debe ser de rosca.

La conexión de pares simétricos se realiza mediante un conector de 8 vías según la norma EN-60603-7.

La asignación de contactos del conector de acceso primario, de ocho vías, se representa en la siguiente tabla:

Número del contacto	ET	TR1
1 y 2	Par de Recepción	Par de Transmisión
3	Pantalla (en su caso)	Pantalla (en su caso)
4 y 5	Par de Transmisión	Par de Recepción
6	Pantalla (en su caso)	Pantalla (en su caso)
7	No usado	No usado
8	No usado	No usado

Tabla a
(Asignación de contactos en el conector de 8 vías)

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

3.4.6 PRIMITIVAS ENTRE LA CAPA 1 Y OTRAS ENTIDADES

De manera abstracta las primitivas representan el intercambio lógico de información y control entre la capa 1 y otras entidades. Las primitivas no especifican ni limitan la implementación de entidades o interfaces.

Tipo de primitivas	
PRIMITIVAS DE ACTIVACIÓN	PH-AR: Entre capa 1 y capa 2 PH-AI: Entre capa 1 y capa 2 MPH-AI: Entre capa 1 y entidad de gestión
PRIMITIVAS DE DESACTIVACIÓN	MPH-DR: Entre capa 1 y entidad de gestión MPH-DI: Entre capa 1 y entidad de gestión PH-DI: Entre capa 1 y capa 2
PRIMITIVAS DE GESTIÓN	MPH-EI: Entre capa 1 y entidad de gestión MPH-II: Entre capa 1 y entidad de gestión
AR: Petición de activación AI: Indicación de activación DR: Petición de desactivación	DI: Indicación de desactivación EI: Indicación de error II: Indicación de información

Tabla b

(Primitivas entre la capa 1 y otras entidades)

3.4.7 DEFINICIÓN DE LAS SEÑALES DE LA INTERFAZ

Las señales intercambiadas entre la red y el lado de usuario bajo condiciones normales y de fallo se presentan en la siguiente tabla, donde:

IAR (Indicación de Alarma Remota): Indica la pérdida de la capacidad de capa1 en la interfaz usuario-red. Esta señal IAR se propaga hacia la red si se pierde la capacidad de capa 1 en dirección hacia el usuario, y se propaga hacia el usuario si se pierde la capacidad de capa 1 en dirección

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

hacia la red. La Indicación de Alarma Remota se codifica en el bit A, es decir, bit 3 del intervalo de tiempo 0 de la trama operativa que no contiene la señal de alineación de trama.

Si la Indicación de Alarma Remota está presente el bit A se fija UNO. Si la Indicación de Alarma Remota no está presente el bit A se fija a CERO.

SIA (Señal de Indicación de Alarma): Se utiliza para indicar pérdida de capacidad de capa 1 en el sentido TR a ET en el lado de red de la interfaz usuario-red. Una característica de esta señal SIA es que su presencia indica que la temporización proporcionada al ET quizá no sea la del reloj de la red. La Señal de Indicación de Alarma está codificada con todos UNO's .

Error de CRC (Código de Redundancia Cíclica): Se utilizan mensajes de informe de la calidad de funcionamiento en el bit E de la trama operativa.

LOS (Pérdida de señal): Se utiliza cuando no se recibe señal.

La velocidad binaria de las señales es 2048 kbit/s \pm 50 \cdot 10⁻⁶ en cada sentido de transmisión

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Nombre de la señal	Lista de señales
Trama operativa normal	Tramas operativas con: Bits CRC asociados activos Información de error de CRC Indicación de ausencia de defecto
IAR	Trama operativa con: Bits VRC asociados activos Información de error de VRC Con indicación de alarma remota
SIA	Continuos trenes de UNO's
Error de CRC	Bit E fijo a CERO si el bloque CRC es recibido con error.
LOS	No se recibe señal de entrada

Tabla c

(Señales entre la red y el lado de usuario en condiciones normal y de fallo)

3.4.8 DEFINICIONES DE ESTADOS

◆ **Estados de capa 1 en el lado usuario de la interfaz**

Estado F0: Pérdida de energía en el lado usuario.

El ET no puede transmitir ni recibir señal alguna.

Estado F1: Estado operativo.

El temporizador de la red y el servicio de capa 1 están disponibles.

El lado de usuario transmite y recibe tramas operativas con bits CRC y con información de error CRC temporales.

Estado F2: Condición de error número 1.

El temporizador de red no está disponible en el lado de usuario.

<h1>R</h1>	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Las tramas recibidas contienen IAR.

El lado usuario transmite tramas operativas con bits CRC asociados.

Estado F3: Condición de error número 2.

El temporizador de red no está disponible en el lado de usuario.

Se detectan pérdidas de señales entrantes.

El lado usuario transmite tramas operativas con bits CRC asociados y señales IAR.

Estado F4: Condición de error número 3.

El temporizador de red no está disponible en el lado de usuario.

El lado usuario detecta señales SIA's.

Estado F5: Condición de error número 4.

El temporizador de red no está disponible en el lado de usuario.

Se reciben tramas operativas con continuos errores de información CRC.

Las tramas recibidas contienen IAR.

El lado de usuario transmite tramas operativas con bits CRC.

Estado F6: Estado con energía.

Estado transitorio en el que el lado de usuario puede cambiar el estado después de la detección de la señal recibida.

◆ **Estados de capa 1 en lado de red de la interfaz**

Estado G0: Pérdida de energía en el lado de red.

El TR1 no puede transmitir ni recibir señal alguna.

Estado G1: Estado operativo.

El temporizador de la red y el servicio de capa 1 están disponibles.

El lado de red transmite y recibe tramas operativas con bits CRC y con información de error CRC temporales.

Estado G2: Condición de error número 1.

El temporizador de red está disponible en el lado de usuario.

El lado de red recibe tramas operativas con bits CRC.

Estado G3: Condición de error número 2.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

El temporizador de red no está disponible en el lado usuario.

El lado de red transmite hacia el lado de usuario tramas operativas con bits CRC asociados.

El lado de red recibe tramas operativas con bits CRC asociados y señales IAR.

Estado G4: Condición de error número 3.

El temporizador de red no está disponible en el lado usuario.

El lado de red transmite señales SIA's.

El lado de red recibe tramas operativas con bits CRC asociados y señales IAR.

Estado G5: Estado con energía.

Estado transitorio en el que se puede cambiar el estado después de la detección de la señal recibida.

3.4.9 LOCALIZACIÓN DE LOS INTERVALOS DE TIEMPO

Los canales B, canal D, canales H0 y canales H1 están localizados según se muestra en la tabla d.

Canal	Intervalo de tiempo
Canal B	Alguno entre: 1 a 15 y 17 a 31
Canal D	El 16
Canal Ho	Alguno de seis
Canal H1	30 intervalos, del 1 al 15 y del 17 al 31

Tabla d

(Localización de los intervalos de tiempo)

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

4.. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas de la interfaz usuario-red del acceso básico a la RDSI capa física o capa 1 definida en este documento, cumplen la recomendación de ETSI EN 300 011-1 V1.2.2 (2000-05) [1] en el punto de referencia S/T.

A continuación se presenta en forma de cuadro la estructura del documento con la recomendación de ETSI citada, para indicar sobre la misma el grado de cumplimiento, señalando las opciones de implementación, modificaciones y/o cumplimientos de la misma.

Se hace referencia igualmente a la recomendación EN 60603-7 (1993) [13] 'Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards- Part 7: Detail specification for connectors, 8-way, including fixed and free connectors with common mating features', a la ITU-T Recomendación G.703 'Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas', ITU-T Recomendación G.704 (1995) 'Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8448 y 44736 kbit/s' e ITU-T Recomendación G.706 'Procedimientos de alineación de trama y de verificación por redundancia cíclica (VRC) relativos a las estructuras de trama básica definidas en la Recomendación G.704'

El cuadro se estructura en tres columnas:

En la primera y en la segunda se indican los apartados y títulos que contiene el documento referenciado, y en la tercera columna se hace referencia al grado de cumplimiento con el mismo de la interfaz de **RCTG**, a la aplicación de otras referencias, así como las opciones diferentes que se han adoptado con las observaciones que se consideran convenientes.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Apartado	Título	Referencias de Aplicación. Opciones y/o observaciones
1,2 y3	ÁMBITO / REFERENCIAS / DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	<i>Ver el apartados 3 de este documento</i>
4	TIPOS DE CONFIGURACIÓN	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
4.1	PUNTO A PUNTO	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.4.2 de este documento)</i>
4.2	LOCALIZACIÓN DE LAS INTERFACES	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.4.3 de este documento)</i>
4.3	CONEXIONADO	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.4.4 de este documento)</i>
4.4	CONECTOR	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. EN 60603-7 (1993) [13]. <i>(Ver apartado 3.4.5 de este documento)</i>
5	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	***
5.1	SUMARIO DE FUNCIONES (NIVEL 1)	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.3.2 de este documento)</i>
5.2	CIRCUITOS DE ENLACE	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. El Terminal de Red presenta dos circuitos de enlace, uno para cada dirección de transmisión. <i>(Ver apartado 3.3.3 de este documento)</i>
5.3	ACTIVACIÓN / DESACTIVACIÓN	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.3.3 de este documento)</i>
5.4	DEFINICIÓN DE PRIMITIVAS	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.4.6 de este documento)</i>
5.5	ESTRUCTURA DE TRAMA	---

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Apartado	Título	Referencias de Aplicación. Opciones y/o observaciones
5.5.1	Número de Bits por intervalo de tiempo	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. 8. <i>(Ver apartado 5.1 de este documento)</i>
5.5.2	Número de intervalos de tiempo por trama	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. 32. <i>(Ver apartado 5.1 de este documento)</i>
5.5.3	Asignación de bits en el intervalo de tiempo 0	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 5.1 de este documento)</i>
5.5.4	Descripción del procedimiento CRC-4 en el bit 1 de la trama	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2 ITU-T G.704 (1995) [11] 'Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8448 y 44736 kbit/s' e ITU-T Recomendación G.706 [12] 'Procedimientos de alineación de trama y de verificación por redundancia cíclica (VRC) relativos a las estructuras de trama básica definidas en la Recomendación G.704'. <i>(Ver apartado 5.1 de este documento)</i>
5.5.5	Código de Redundancia Cíclica (CRC)	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
5.6	INDEPENDENCIA DE SECUENCIA DE BIT	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
5.7	CÓDIGO DE LÍNEA	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. HDB3 <i>(Ver apartado 5.2 de este documento)</i>
5.8	CONSIDERACIONES TEMPORALES	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
6	PROCEDIMIENTOS DE INTERFAZ	***
6.1	DEFINICIÓN DE SEÑALES DE LA INTERFAZ	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.4.7 de este documento)</i>

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Apartado	Título	Referencias de Aplicación. Opciones y/o observaciones
6.2	DEFINICIÓN DE TABLAS DE ESTADOS EN LOS LADOS DE RED Y USUARIO	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
6.3	ESTADOS DE CAPA 1 EN EL LADO DE USUARIO DE LA INTERFAZ	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.4.8 de este documento)</i>
6.4	ESTADOS DE CAPA 1 EN EL LADO DE RED DE LA INTERFAZ	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.4.8 de este documento)</i>
6.5	TABLAS DE ESTADO	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
6.6	ASIGNACIÓN DE LOS INTERVALOS DE TIEMPO.	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 3.4.9 de este documento)</i>
6.7	RELLENO ENTRE TRAMAS (CAPA 2)	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
6.8	ALINEACIÓN DE TRAMAS Y CRC-4	***
6.8.1	Pérdida y recuperación de la alineación de trama básica	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2 Cumple ITU-T G.704 [11] y ITU-T G.706 [12].
6.8.2	Alineación multitrama usando el bit 1 de la trama básica	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2 Cumple ITU-T G.704 [11] y ITU-T G.706 [12].
6.8.3	Supervisión del bit CRC	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2 Cumple ITU-T G.704 [11] y ITU-T G.706 [12].
7	MANTENIMIENTO DE LA INTERFAZ	***
7.1	DEFINICIÓN DE SEÑALES	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 5.3 de este documento)</i>
7.2	USO DEL CRC	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 5.3 de este documento)</i>

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Apartado	Título	Referencias de Aplicación. Opciones y/o observaciones
7.3	FUNCIONES DE MANTENIMIENTO	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 5.3.1, 5.3.2 y 5.3.3 de este documento)</i>
8	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	***
8.1	TIPO DE INTERFAZ	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. Se ofrecen dos posibilidades: Par de hilos a 120 W balanceados. Coaxial a 75 W no balanceado. <i>(Ver apartado 3.4.4 de este documento)</i>
8.2	ESPECIFICACIONES PUERTOS DE SALIDA	***
8.2.1	Tasa de bit	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. (2048 kbps \pm 50 % \cdot 10⁶)
8.2.2	Forma de onda	Según ETSI EN 300 011 V1.2.2 Cumple ITU-T Recomendación G.703 [10] 'Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas' <i>(Ver apartado 5.4.1 de este documento)</i>
8.2.3	Pérdidas de retorno	Según ETSI EN 300 011 V1.2.2 Cumple ITU-T Recomendación G.703 [10] <i>(Ver apartado 5.4.1 de este documento)</i>
8.2.4	Impedancia respecto a tierra	Según ETSI EN 300 011 V1.2.2 Cumple ITU-T Recomendación G.703 [10] <i>(Ver apartado 5.4.1 de este documento)</i>
8.3	ESPECIFICACIONES PUERTOS DE ENTRADA	***
8.3.1	Sensibilidad del receptor	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
8.3.2	Pérdidas de retorno	Según ETSI EN 300 011 V1.2.2 Cumple ITU-T Recomendación G.703 [10] <i>(Ver apartado 5.4.2 de este documento)</i>

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Apartado	Título	Referencias de Aplicación. Opciones y/o observaciones
8.3.3	Inmunidad a reflexiones	Según ETSI EN 300 011 V1.2.2 Cumple ITU-T Recomendación G.703 [10]
8.3.4	Tensión longitudinal tolerable	Según ETSI EN 300 011 V1.2.2
8.3.5	Impedancia respecto a tierra	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. Cumple ITU-T Recomendación G.703 [10] <i>(Ver apartado 5.4.2 de este documento)</i>
8.4	FLUCTUACIÓN DE FASE	Cumple la ETS 300 247 [2] y ETS 300 419 [3].
9	ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA	---
9.1	PROVISIÓN	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. <i>(Ver apartado 5.5 de este documento)</i>
9.2	NIVEL DISPONIBLE EN TR	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. 10W a la entrada de TR1 @ 200 mA a -48 V c.c. respecto a tierra. <i>(Ver apartado 5.5 de este documento)</i>
9.3	TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. -48 V c.c. <i>(Ver apartado 5.5 de este documento)</i>
9.4	REQUISITOS DE SEGURIDAD	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Apartado	Título	Referencias de Aplicación. Opciones y/o observaciones
ANEXOS		
A	APLICACIÓN DE ETS 300 011-1 AL PUNTO DE REFERENCIA S	***
A.1	ALCANCE	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
A.2	REQUERIMIENTOS	***
A.2.1	Consideraciones temporales	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
A.2.2	Consideraciones generales sobre fluctuación de fase	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.
A.2.3	Alineación de trama y CRC-4	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2 Cumple ITU-T G.704 [11] y ITU-T G.706 [12].
A.3	CABLEADO DE INTERFAZ	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2. Se ofrecen dos posibilidades: Par de hilos a 120 Ω balanceados. Coaxial a 75 Ω no balanceado. (Ver apartado 3.4.4 de este documento)
B	CARACTERÍSTICAS DEL BUCLE	Según ETSI EN 300 011-1 V1.2.2.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

5. CARACTERÍSTICAS DE REFERENCIA DESTACADAS DEL APARTADO ANTERIOR

5.1 ORGANIZACIÓN BINARIA DE LA ESTRUCTURA DE TRAMA Y MULTITRAMA EN EL PUNTO DE REFERENCIA

La estructura de trama se organiza conforme a la siguiente distribución de los bits que la componen:

- **Número de bits por intervalo de tiempo**

Un intervalo de tiempo consiste en 8 bits numerados del 1 al 8.

- **Número de intervalos de tiempo por trama**

Una trama consiste en 32 intervalos de tiempo numerados de 0 a 31. El número de bits por trama es por tanto 256 y la frecuencia de repetición de trama es 8000 tramas/segundo. (La duración de una trama es 125 μ s).

- **Asignación de los intervalos de tiempo**

El intervalo de tiempo 0 se destina a los bits que realizan funciones de alineación de trama y CRC (Código de Redundancia Cíclica) opcional, bits de alarma y monitorización.

El intervalo de tiempo 16 se asigna al canal D.

Los intervalos de tiempo del 1 al 15 y del 17 al 31 se asignan a los canales B o H.

Resultan por tanto 30 canales o intervalos de tiempo dedicados a la transmisión de información de usuario.

En el cuadro siguiente se presentan estos datos:

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Resumen del nº de bits, intervalos de tiempo y canales de una trama	
Número de bits por intervalo de tiempo	8
Número de intervalos de tiempo	32
Duración de la trama	125 μ s
Número de tramas por segundo	8000
Asignación canales B o H	Intervalos de tiempo 1 a 15 y 17 a 31
Asignación canal D	Intervalo de tiempo 16
Canal de alineación de trama, CRC, etc.	Intervalo de tiempo 0

Tabla e

(Nº de bits, intervalos de tiempo y asignación de canales de una trama)

- **Asignación de los bits del intervalo de tiempo 0 en una trama**

Hay que distinguir dos tipos de tramas, pares e impares, por ser diferente la asignación de sus bits.

Tramas pares:

Bit nº	1	2	3	4	5	6	7	8
Asignación	CRC	0	0	1	1	0	1	1

Tabla f

(Bits del intervalo 0 en una trama par)

Contiene dos tipos de información:

Bit 1: CRC (Código de Redundancia Cíclica)

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Bits 2 a 8: Palabra de alineación de trama.

Tramas impares:

Pertenece a la organización de tramas en multitramas.

Bit nº	1	2	3	4	5	6	7	8
Asignación	0	1	A	S4	S5	S6	S7	S8

Tabla g
(Bits del intervalo 0 en una trama impar)

El bit A (bit 4) es el Indicador de alarma Remota IAR y toma el valor 1 cuando ha y alarma en el extremo remoto y el valor 0 cuando no hay alarma.

Los bits 4 a 8 (S4 S5 S6 S7 S8) están reservados para proporcionar funciones de monitorización, mantenimiento y control. El equipo terminal ET en transmisión fijará todos los bits S a 1 y deberá ignorar su valor en recepción.

- **Asignación de los bits del intervalo de tiempo 0 de cada trama que forma una multitrama**

Una multitrama CRC4 está formada por 16 tramas, numeradas del 0 al 15, divididas en dos submultitramas de 8 tramas llamada SMF0 y SMF1. El código CRC4 permite detectar errores en la transmisión de las tramas, siendo necesaria la transmisión de ocho tramas para poder detectar una condición de error.

CRC4 es transportado en el bit 1 del intervalo de tiempo 0 de las tramas pares. Se dispone de 4 CRC diferentes: C1, C2, C3 y C4.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

En las tramas impares que no contienen la señal de alineación de trama el intervalo de tiempo 0 contienen los patrones de octetos siguientes:

01A S4 S5 S6 S7 S8

11AS4 S5 S6 S7 S8

E1AS4 S5

S6 S7 S8

donde E es un bit indicador de error de bloque.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

		Número de la trama	Bits 1 a 8 de cada trama de la multitrama							
			1	2	3	4	5	6	7	8
MULTITRAMA	SMF0	0	C1	0	0	1	1	0	1	1
		1	0	1	A	S4	S5	S6	S7	S8
		2	C2	0	0	1	1	0	1	1
		3	0	1	A	S4	S5	S6	S7	S8
		4	C3	0	0	1	1	0	1	1
		5	1	1	A	S4	S5	S6	S7	S8
		6	C4	0	0	1	1	0	1	1
		7	0	1	A	S4	S5	S6	S7	S8
	SMF1	8	C1	0	0	1	1	0	1	1
		9	1	1	A	S4	S5	S6	S7	S8
		10	C2	0	0	1	1	0	1	1
		11	1	1	A	S4	S5	S6	S7	S8
		12	C3	0	0	1	1	0	1	1
		13	E	1	A	S4	S5	S6	S7	S8
		14	C4	0	0	1	1	0	1	1
15		E	1	A	S4	S5	S6	S7	S8	

Tabla h
(Bits del intervalo 0 en una multitrama)

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

5.2 CÓDIGO DE LÍNEA

El código de línea utilizado a velocidad primaria es el HDB3 (High-Density Bipolar o código Bipolar de Alta Densidad de orden 3), para ambas direcciones de transmisión.

El código HDB3 asegura que si existe un número alto de cadenas de ceros no se pierde la sincronización de la trama-multitrama. Es una modificación compleja del código AMI (Alternat Mark Inversion).

En este código los UNO's se representan por pulsos (voltajes) negativos y positivos alternados y los CERO's se representan líneas planas (nivel de voltaje de referencia).

En HDB3 se produce una excepción en la codificación de cuatro CERO's consecutivos, para evitar una señal plana prolongada que pudiera producir una pérdida de sincronización.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

5.3 MANTENIMIENTO DE LA INTERFAZ

En el apartado 3.4.7 de este documento se definen las señales intercambiadas entre la red y el lado de usuario bajo condiciones normales y de fallo. Las señales que afectan al mantenimiento de la interfaz son las indicadas como:

IAR (Indicación de Alarma Remota): Indica la pérdida de la capacidad de capa1 en la interfaz usuario-red. Esta señal IAR se propaga hacia la red si se pierde la capacidad de capa 1 en dirección hacia el usuario, y se propaga hacia el usuario si se pierde la capacidad de capa 1 en dirección hacia la red.

SIA (Señal de Indicación de Alarma): Se utiliza para indicar pérdida de capacidad de capa 1 en el sentido TR a ET en el lado de red de la interfaz usuario-red. Una característica de esta señal SIA es que su presencia indica que la temporización proporcionada al ET quizá no sea la del reloj de la red. La Señal de Indicación de Alarma está codificada con todos UNO's .

Error de **CRC** (Código de Redundancia Cíclica): Se utilizan mensajes de informe de la calidad de funcionamiento en el bit E de la trama operativa.

En la interfaz usuario-red el procedimiento CRC es aplicado para alcanzar seguridad en la alineación de trama y para detectar bloques de errores.

5.3.1 FUNCIONES DE MANTENIMIENTO

La interfaz usuario-red o punto de referencia T hace de frontera a la hora de aplicar las responsabilidades de mantenimiento en los lados de usuario y de red.

El equipamiento situado en los lados de usuario y de red ha de responder a lo siguiente:

- Detectar errores
- Detectar defectos o averías
- Efectuar acciones para informar de las anomalías y defectos detectados (señales SIA e IAR).
- Detectar las señales de indicación de avería recibidas.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

5.3.2 FUNCIONES DE MANTENIMIENTO EN EL LADO DE USUARIO

Detección de averías y defectos

El lado usuario debe detectar los siguientes defectos o anomalías:

- Pérdida de alimentación.
- Pérdida de señales entrantes a la interfaz.
- Pérdida de alineación de trama.
- Error detectado por CRC

Detección de señales de indicación de avería

Las señales de indicación de avería son las ya indicadas: IAR y SIA.

Acciones resultantes

En la siguiente tabla, se indican las acciones que el lado de usuario debe efectuar después de la detección de una avería o de una señal de indicación de avería.

Cuando las condiciones de avería hayan desaparecido o cuando no se reciban más señales de indicación de avería, las señales SIA e IAR deben desaparecer igualmente tan pronto como sea posible.

Se deben tener en cuenta los siguientes puntos para asegurar que un equipo no queda fuera del servicio a consecuencia de interrupciones de corta duración en la transmisión:

- Antes de efectuar una acción se debe verificar la persistencia de una IAR ó SIA durante un tiempo de 100 ms a 1000 ms.
- Cuando desaparece una IAR ó SIA, se debe verificar la persistencia de dicha desaparición durante un tiempo de 10 ms a 100 ms antes de efectuar una acción.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Condiciones de avería y señales de indicación de avería detectadas por el lado de usuario	ACCIONES RESULTANTES	
	Indicaciones de avería en la interfaz	
	Generación de IAR	Generación de CRC información de error
Pérdida de energía en el lado de usuario	No aplicable	No aplicable
Pérdida de señal	Si	Si
Pérdida de alineación de trama	Si	No
Recepción de IAR	No	No
Recepción de SIA	Si	No
Detección de errores CRC por el ET o por TR2	No	No

Tabla i

(Detección de señales de avería o de indicación de avería detectadas por el lado de usuario y acciones resultantes)

5.3.3 FUNCIONES DE MANTENIMIENTO EN EL LADO DE RED

Detección de averías

El lado de red debe detectar los siguientes defectos o anomalías:

- Pérdida de alimentación.
- Pérdida de señales entrantes a la interfaz.
- Pérdida de alineación de trama.
- Error detectado por CRC

Detección de señales de indicación de avería

Las señales de indicación de avería son las ya indicadas: IAR y SIA.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Acciones resultantes

En la siguiente tabla, se indican las acciones que el lado de usuario debe efectuar después de la detección de una avería o de una señal de indicación de avería.

Cuando las condiciones de avería hayan desaparecido o cuando no se reciban más señales de indicación de avería, las señales SIA e IAR deben desaparecer igualmente tan pronto como sea posible.

Se deben tener en cuenta los siguientes puntos para asegurar que un equipo no queda fuera del servicio a consecuencia de interrupciones de corta duración en la transmisión:

- Antes de efectuar una acción se debe verificar la persistencia de una IAR ó SIA durante un tiempo de 100 ms a 1000 ms.
- Cuando desaparece una IAR ó SIA, se debe verificar la persistencia de dicha desaparición durante un tiempo de 10 ms a 100 ms antes de efectuar una acción.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Condiciones de avería y señales de indicación de avería detectadas por el lado de red	ACCIONES RESULTANTES		
	Indicaciones de avería en la interfaz T (hacia la TR2)		
	Generación de IAR	Generación de SIA	Generación de información de error CRC
Pérdida de alimentación en el lado de red	No disponible	Sí	No disponible
Pérdida de señal	Sí	No	Sí
Pérdida de alineación de trama	Sí	No	Opción 1: No Opción 2: Sí
Detección por la TR1 de pérdida de señal procedente de la TC	No	Sí	No
Recepción de IAR	No	No	No
Pérdida de funcionamiento de capa 1 (TR1-TC)	Sí	No	No
Detección de errores CRC	No	No	Sí
Recepción de información de error CRC	No	No	No
Excesivo ratio de error CRC	Sí (opcional)	No	No aplicable

Tabla j

(Detección de señales de avería o de indicación de avería detectadas por el lado de red y acciones resultantes)

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

5.4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

En diferentes apartados anteriores se han indicado las principales características eléctricas de la interfaz usuario-red a velocidad primaria.

A continuación se complementan con otras características eléctricas fundamentales.

5.4.1 ESPECIFICACIONES EN LOS PUERTOS O ACCESOS DE SALIDA

En la tabla siguiente se muestran estas condiciones específicas.

Forma del impulso (normalmente rectangular)	Todas las marcas de una señal válida deben ajustarse a la máscara indicada por ETSI (según documentación de referencia)	
Pares en cada sentido de transmisión	Un par coaxial	Un par simétrico
Impedancia de carga de prueba	75 W, resistiva	120 W, resistiva
Tensión nominal de cresta de una marca (impulso)	2,37 V	3 V
Tensión de cresta de un espacio (ausencia de impulso)	0 ± 0,237 V	0 ± 0,3 V
Anchura nominal del impulso	244 ns	
Relación entre la amplitud de los impulsos positivos y la de los negativos en el punto medio del intervalo de un impulso	De 0,95 a 1,05	
Relación entre la amplitud de los impulsos positivos y la de los negativos en los puntos de semiamplitud nominal	De 0,95 a 1,05	

Tabla k
(Especificaciones en los puertos o accesos de salida)

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Pérdidas de retorno

Con respecto a la impedancia nominal anteriormente indicada de 120 Ω , las pérdidas de retorno deberán tener los siguientes valores mínimos:

Rango de frecuencias (khz)	Pérdidas de retorno (dB)
51 a 102	6
102 a 3072	8

Impedancia con respecto a tierra

La impedancia a tierra del acceso de salida debe ser superior a 1000 Ω para una frecuencia comprendida en el rango de frecuencias de 10 Hz y 1 MHz.

5.4.2 ESPECIFICACIONES EN LOS PUERTOS O ACCESOS DE ENTRADA

Atenuación

La atenuación de los pares de interconexión debe seguir la ley \sqrt{f} y presentar una atenuación a la frecuencia de 1024 khz que debe estar comprendida entre 0 dB y 6 dB.

Pérdidas de retorno

Con respecto a la impedancia nominal anteriormente indicada de 120 Ω , las pérdidas de retorno deberán tener los siguientes valores mínimos:

Rango de frecuencias (khz)	Pérdidas de retorno (dB)
51 a 102	12
102 a 2048	18
2048 a 3072	14

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

Impedancia con respecto a tierra

La impedancia a tierra del acceso de entrada debe ser superior a 1000 Ω para una frecuencia comprendida en el rango de frecuencias de 10 Hz y 1 MHz.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

5.5 ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA

La TR1 se alimenta desde la red a través de un par de hilos de los usados para transmisión.

No está prevista que la alimentación de energía se efectúe a través de la interfaz de usuario-red.

La TR1 está alimentada por un voltaje comprendido dentro del rango:

44 £ Vc.c. £ 57

La energía disponible a la entrada de TR1 es:

10W @ 200 mA a -48 V c.c. respecto a tierra.

La TR2 se alimenta localmente por la alimentación de usuario. No se utilizan regeneradores intermedios entre las dos terminaciones de red.

Los equipos necesarios a partir de TR1 hacia la red (regeneradores, terminales de línea TL) son telealimentados por la red para garantizar la independencia con la alimentación de usuario.

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

6. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: CONFIGURACIÓN DE REFERENCIA

R	Número de referencia de la Interfaz de Acceso		
	RCTG-LD-02	V1.1	30-06-2001

Interfaz de Acceso Primario de la RDSI. Capa Física

7. ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla a: ASIGNACIÓN DE CONTACTOS EN EL CONECTOR DE 8 VÍAS**
- Tabla b: PRIMITIVAS ENTRE LA CAPA 1 Y OTRAS ENTIDADES**
- Tabla c: SEÑALES ENTRE LA RED Y EL LADO DE USUARIO EN CONDICIONES NORMAL Y DE FALLO**
- Tabla d: LOCALIZACIÓN DE LOS INTERVALOS DE TIEMPO**
- Tabla e: N° DE BITS, INTERVALOS DE TIEMPO Y ASIGNACIÓN DE CANALES DE UNA TRAMA**
- Tabla f: BITS DEL INTERVALO 0 EN UNA TRAMA PAR**
- Tabla g: BITS DEL INTERVALO 0 EN UNA TRAMA IMPAR**
- Tabla h: BITS DEL INTERVALO 0 EN UNA MULTITRAMA**
- Tabla i: DETECCIÓN DE SEÑALES DE AVERÍA O DE INDICACIÓN DE AVERÍA DETECTADAS POR EL LADO DE USUARIO Y ACCIONES RESULTANTES**
- Tabla j: DETECCIÓN DE SEÑALES DE AVERÍA O DE INDICACIÓN DE AVERÍA DETECTADAS POR EL LADO DE RED Y ACCIONES RESULTANTES**
- Tabla k: ESPECIFICACIONES EN LOS PUERTOS O ACCESOS DE SALIDA**