



Router Teldat

Configuración X.25

Doc. DM707 Rev. 10.00

Enero, 2003

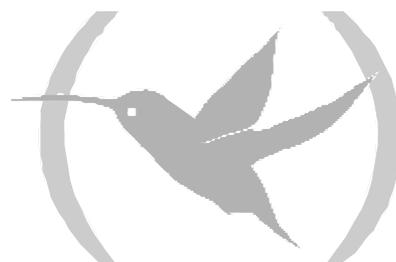
ÍNDICE

Capítulo 1 Protocolo X.25	1
1. Introducción	2
2. La conmutación de paquetes	3
3. La recomendación X.25	4
Capítulo 2 Configuración de X.25	5
1. Comandos de Configuración de X.25	6
1.1. ? (AYUDA).....	6
1.2. ADDRESS	7
1.3. APPLY	8
1.4. ASSIGN	8
a) ASSIGN ADDRESS-TO-PERMANENT	8
b) ASSIGN PERMANENT-TO-PERMANENT.....	8
1.5. DISABLE.....	8
a) DISABLE CHECK-INPUT-CALLING.....	9
b) DISABLE EXT-FRAME-MODE.....	9
c) DISABLE EXT-PACKET-MODE.....	9
d) DISABLE INVERT-TXC.....	9
e) DISABLE SABM-ACTIVE.....	9
1.6. ENABLE.....	10
a) ENABLE ALWAYS-SABM-ACTIVE.....	10
b) ENABLE CHECK-INPUT-CALLING.....	10
c) ENABLE EXT-FRAME-MODE.....	10
d) ENABLE EXT-PACKET-MODE.....	10
e) ENABLE INVERT-TXC.....	10
f) ENABLE SABM-ACTIVE.....	11
1.7. FACILITY.....	11
1.8. LIST	12
a) LIST ADDRESS.....	13
b) LIST ALL	13
c) LIST ASSIGN	14
d) LIST ENCRYPTION.....	15
e) LIST FACILITY.....	15
f) LIST GLOBAL.....	15
g) LIST PORT.....	15
h) LIST ROUTING.....	16
1.9. NO	16
a) NO ADDRESS	16
b) NO ASSIGN	16
c) NO FACILITY.....	17
d) NO NA-CALLING.....	17
e) NO ROUTING.....	17
1.10. RESTORE.....	17
a) RESTORE ALL	18
b) RESTORE PORT.....	18
1.11. ROUTING.....	18
1.12. SET.....	19
a) SET BKUP-RCV-TIME	20
b) SET CHANNEL-DIRECTION	20
c) SET DATAGRAM-LENGTH	20
d) SET ENCRYPTION.....	20
e) SET FRAME-WINDOW.....	21

f)	<i>SET INTERFACE-DIRECTION</i>	21
g)	<i>SET MAX-ADD-DIR</i>	21
h)	<i>SET N1</i>	21
i)	<i>SET N2</i>	21
j)	<i>SET NA-CALLING</i>	22
k)	<i>SET PACKET-WINDOW</i>	22
l)	<i>SET PACKET-SIZE</i>	22
m)	<i>SET PROCESS-NA-CALLING</i>	22
n)	<i>SET PVC</i>	23
o)	<i>SET SPEED</i>	23
p)	<i>SET SVC</i>	23
q)	<i>SET T1</i>	24
r)	<i>SET T3</i>	24
1.13.	<i>EXIT</i>	24
2.	Ejemplo de Configuración	25
3.	Configuración de Parámetros Globales	27
4.	Configuración de los Parámetros X.25	28
4.1.	Ventana nivel 3	29
4.2.	Modo extendido de paquetes	29
4.3.	Longitud de paquetes	29
4.4.	NR Llamante	29
4.5.	Tratamiento de NR llamante	30
4.6.	PVC más bajo	30
4.7.	PVC más alto	30
4.8.	SVC más bajo	30
4.9.	SVC más alto	31
4.10.	Sentido de los canales	31
4.11.	Dirección de interfaz	31
4.12.	Ventana de nivel 2	31
4.13.	Modo extendido de tramas	32
4.14.	T1	32
4.15.	T3	32
4.16.	N1	32
4.17.	N2	33
4.18.	SABM	33
4.19.	Velocidad	33
Capítulo 3 Monitorización de X.25		34
1.	Comandos de Monitorización de X.25	35
1.1.	? (AYUDA)	35
1.2.	CLEAR port channel	36
1.3.	COMPRESSION	36
a)	<i>COMPRESSION RESTART-STATISTICS</i>	36
b)	<i>COMPRESSION STATISTICS</i>	36
c)	<i>COMPRESSION VERSION</i>	36
1.4.	DELETE	37
a)	<i>DELETE CALLS</i>	37
b)	<i>DELETE FRAMES</i>	37
c)	<i>DELETE FRAME-ERRORS</i>	37
d)	<i>DELETE TRAFFIC</i>	37
1.5.	DISPLAY	38
a)	<i>DISPLAY CAUSES</i>	38
b)	<i>DISPLAY DIAGNOSTICS</i>	38
c)	<i>DISPLAY PORT-STATUS</i>	38
1.6.	LIST	39
a)	<i>LIST ACTIVE-CALLS</i>	39
b)	<i>LIST FRAMES</i>	40
c)	<i>LIST FRAME-ERRORS</i>	40

d)	<i>LIST RELEASED-CALLS</i>	41
e)	<i>LIST TRAFFIC</i>	42
1.7.	<i>EXIT</i>	42

Capítulo 1
Protocolo X.25



1. Introducción

La idea de las redes de ordenadores surge a principios de los años 60, cuando empezaron a fabricarse modelos más potentes y fiables, apareciendo la necesidad de interconectar ordenadores situados en lugares remotos con el objeto de compartir los recursos tanto hardware como software que proporciona la red.

La interconexión de ordenadores se basó inicialmente en el uso de las redes ya existentes hasta entonces, es decir en las líneas telefónicas, y los primeros esfuerzos se centraron en conseguir una transmisión fiable a través de las mismas.

La idea de la conmutación de paquetes aparece de la mano de la ARPA (Advanced Research Projects Agency) del departamento de defensa de los EE.UU., con la premisa básica de que los mensajes cortos o paquetes disminuyen el tamaño de los almacenamientos y por tanto el retardo medio. Esto dio origen a la red ARPANET (Advanced Research Projects Agency NETWORK), a finales de los 60 y principios de los 70. Con la idea de que esta era la solución para conseguir a medio plazo un servicio internacional de conmutación y transporte de datos, empezaron a realizarse las primeras redes de conmutación de paquetes, Datapac (primera red pública), Telenet, Transpac, etc., que fueron desplazando paulatinamente a otros proyectos.

En las últimas décadas, es cuando empieza a surgir en los organismo públicos e internacionales (CCITT*, ISO, IEEE, ...) el interés por la estructuración y la racionalización de las distintas funciones que aparecen en la comunicación de datos, y surgen ya ciertas arquitecturas estratificadas en niveles o capas (SNA, DECNET, DSE, DNA, BNA, etc.).

En 1976, el CCITT* desarrolló la recomendación X.25 para las redes públicas de comunicación de datos con el objeto de conseguir la interconexión internacional de las diferentes redes públicas nacionales siendo esta la tendencia actual de todas las compañías de comunicaciones.

* Hoy en día ITU-T

2. La conmutación de paquetes

La técnica de la conmutación de paquetes consiste en la transmisión de los datos en grupos a través de la red. Cada uno de estos tiene una cabecera donde especifica el circuito virtual al que está asociado y viaja a través de la red de forma independiente a los demás, sin que el usuario de la red conozca realmente el "itinerario" seguido por los paquetes que ha transmitido.

El gran incremento del uso de las redes públicas de conmutación es debido a las ventajas que proporciona a sus usuarios frente a la conmutación de circuitos, para cierto tipo de transferencia de datos.

Entre estas ventajas podemos citar:

Flexibilidad

Un sistema de ordenador que se conecta a una red de conmutación de paquetes puede acceder o ser accedido por cualquier otro sistema. La conexión a red, sin embargo, puede realizarse punto a punto, y los datos de varios usuarios pueden ser multiplexados en una misma línea gracias al uso de una dirección (canal lógico) contenida en los propios paquetes, lo que permite gran flexibilidad de interconexión entre Host, terminales y demás sistemas informáticos.

Bajo coste

En conmutación de paquetes se paga por bit de información transmitido más una cierta cantidad fija por alquiler de línea. En una línea dedicada, en conmutación de circuitos, se paga una cantidad fija de alquiler, independientemente de la cantidad de datos transmitidos. El alto coste de este alquiler hace que las líneas dedicadas sean más rentables que la conmutación de paquetes cuando el volumen de transmisión de datos es muy elevado. Como normalmente las aplicaciones de la vida diaria son transaccionales éstas generan poco tráfico, haciendo aconsejable el uso de la conmutación de paquetes. Además en la conmutación de paquetes el incremento de tarifa en comunicaciones internacionales es menor que en circuitos conmutados.

Rutas alternativas

Esta ventaja se encuentra implícita en la propia estructura básica de la red y en la estandarización de los datos por medio de tramas y paquetes. Una red genérica estará compuesta por unos equipos terminales de datos (ETD), por equipos del circuito de datos (ETCD) y por centros de conmutación de paquetes (PSN). De este modo, si alguna línea o centro de conmutación se estropea, los paquetes pueden ser reencaminados por otras vías alternativas, gracias a que contienen su dirección de destino y, por tanto, no requieren una conexión física entre la fuente y el destino.

Fácil acceso

Una de las mayores ventajas del uso de redes de conmutación de paquetes es el fácil acceso por medio de interfaces Red / Usuario, perfectamente determinados y regulados por la recomendación X.25 del CCITT*, lo que ha permitido la normalización de equipos telemáticos y de las redes públicas de diferentes países, facilitando con ello su acceso y su interconexión.

* Hoy en día ITU-T

3. La recomendación X.25

La recomendación X.25, aparece en el año 1976 en su primera versión, siendo revisada varias veces en años posteriores. Su finalidad era normalizar el acceso de los equipos terminales de datos (ETD) a los servicios que ofrecían las redes públicas de conmutación de paquetes.

Esta recomendación fue la primera en estructurarse de acuerdo al modelo en capas establecido por ISO (International Standards Organization) para la interconexión de sistemas abiertos y establece los protocolos e interfaces de los tres primeros niveles para ofrecer a los niveles superiores (del 4 al 7) el denominado servicio de red.

Para el nivel 1, X.25 contempla la recomendación X.21 en las interconexiones ETD-ETCD en funcionamiento síncrono en redes públicas, la recomendación X.24 para definición de los circuitos de enlace y las de X.26 y X.27 para las características eléctricas.

Para la interconexión ETD-ETCD utilizando módems síncronos, X.25 contempla la recomendación X.21 bis, las recomendaciones V.28 y X.26 para las características eléctricas y la V.24 para las características de los circuitos de enlace. Las recomendaciones V.24 y V.28 son equivalentes en gran parte a la norma RS-232 de la EIA (Electronic Industries Association).

En el nivel de enlace se define el procedimiento de acceso para el intercambio de datos entre el ETD y el ETCD. X.25 utiliza un subconjunto del procedimiento HDLC (High-level Data Link Control) especificado por ISO, denominado LAPB (Link Access Procedure Balanced), al que se llegó tras las modificaciones en las propuestas iniciales.

El nivel 3, que en X.25 puede denominarse nivel de paquete, tiene asignado las funciones de establecimiento, mantenimiento y desconexión de los circuitos virtuales. En el se definen los procedimientos para el intercambio de paquetes de datos y de control entre el ETD y el ETCD. Este intercambio se realiza a través de los denominados canales lógicos, pudiendo existir entre ETD y ETCD varios canales.

Capítulo 2

Configuración de X.25



1. Comandos de Configuración de X.25

Para entrar en la configuración del Protocolo X.25, se accederá desde el menú principal de la siguiente forma:

1. En el prompt (*), teclee **PROCESS 4** (o **P 4**).
2. En el prompt de configuración (Config>), teclee **NODE X25**.
3. En el prompt de configuración del protocolo X.25 (X25 Config>), utilice los comandos de configuración que se describen en este capítulo para configurar los parámetros del Protocolo X.25.

Si se quiere ejecutar un comando sobre un puerto en concreto otra posibilidad es:

1. En el prompt (*), teclee **PROCESS 4** (o **P 4**).
2. En el prompt de configuración (Config>), teclee **NET** y el nombre del interfaz X25.
3. En el prompt de configuración del protocolo X.25 (X25 Config>), utilice los comandos de configuración que se describen en este capítulo, relativos a un puerto en concreto.

En este capítulo se enumeran y describen los comandos de configuración del protocolo X.25.

Comando	Funciones
? (AYUDA)	Lista los comandos disponibles o sus opciones.
ADDRESS	Permite asociar una dirección IP con direcciones X.25.
APPLY	Permite la actualización dinámica de los cambios introducidos en los comandos de encaminamiento.
ASSIGN	Permite asignar un circuito virtual permanente (PVC) a otro PVC o a una dirección IP.
DISABLE	Permite deshabilitar algunas de las opciones del protocolo X.25.
ENABLE	Permite habilitar algunas de las opciones del protocolo X.25.
FACILITY	Permite seleccionar distintas opciones y facilidades en el paquete de llamada X.25
LIST	Lista los parámetros de configuración
NO	Permite borrar algunos de los parámetros de configuración del protocolo X.25.
RESTORE	Permite restaurar el valor de los parámetros por defecto del protocolo X.25.
ROUTING	Permite asociar las direcciones X.25 con los puertos físicos.
SET	Permite la configuración de parámetros del protocolo X.25.
EXIT	Regresa al prompt <i>Config</i> >.

1.1. ? (AYUDA)

Muestra un listado de los comandos disponibles o de las opciones de éstos.

Sintaxis:

```
X25 Config>?
```

Ejemplo:

```
X25 config>?
ADDRESS
APPLY
ASSIGN
DISABLE
ENABLE
FACILITY
LIST
NO
RESTORE
ROUTING
SET
EXIT
X25 config>
```

1.2. ADDRESS

Permite asociar una dirección IP con direcciones X.25. Para eliminar una asociación se debe introducir el comando **NO** delante de **ADDRESS**, para más información ver el apartado donde se describe el funcionamiento del comando **NO**.

Sintaxis:

```
X25 config>ADDRESS <x.x.x.x>
calling-na          calling na for this address
compression        enable compression
encapsulation      encapsulation type
                   null
                   IP
na-value           na to call for this address
no
                   compression  Disable compression
release-time       time to release call when no data is transmitted
```

Donde cada opción tiene el siguiente significado:

<i><x.x.x.x></i>	Dirección IP a la que se asocia una dirección X.25
<i>calling-na</i>	NA llamante para la dirección IP indicada. (Este parámetro debe introducirse obligatoriamente.)
<i>compression</i>	Habilita la compresión.
<i>no compression</i>	Deshabilita la compresión.
<i>encapsulation</i>	Permite seleccionar el tipo de encapsulado: null o IP.
<i>na-value</i>	NA X.25 a llamar para la dirección IP indicada.
<i>release-time</i>	Tiempo sin intercambio de datos para liberar la llamada.

Ejemplo:

Se configura:

```
Address          192.100.4.4
calling-na       20003
no compression
encapsulation    null
na-value         20001
release-time     120
```

```
X25 config>ADDRESS 192.100.4.4 NA 20001 CA 20003 NO CO EN NU RE 120
```

1.3. APPLY

Permite la actualización dinámica de los cambios introducidos en los comandos de encaminamiento.

Sintaxis:

```
X25 Config>APPLY
```

Ejemplo:

```
X25 Config>APPLY
X25 Config>
```

1.4. ASSIGN

Permite asignar un circuito virtual permanente (PVC) a otro PVC o a una dirección IP. Para eliminar una asignación se debe introducir el comando **NO** delante de **ASSIGN**, para más información ver el apartado donde se describe el funcionamiento del comando **NO**.

Sintaxis:

```
X25 Config>ASSIGN ?
ADDRESS-TO-PERMANENT
PERMANENT-TO-PERMANENT
```

a) ASSIGN ADDRESS-TO-PERMANENT

Asocia un circuito virtual permanente a una dirección IP, de esta forma se encaminan todos los datagramas con esa dirección destino por un determinado PVC.

Ejemplo:

```
X25 Config>ASSIGN ADDRESS-TO-PERMANENT
IP Address [0.0.0.0]? 192.168.1.1
Encapsulation (IP, Null)[IP]? IP
Compression(Yes/No)? Y
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Channel: [1]? 1
X25 Config>
```

b) ASSIGN PERMANENT-TO-PERMANENT

Asigna un circuito virtual permanente con un circuito permanente de otro puerto para conmutar paquetes de uno a otro.

Ejemplo:

```
X25 Config>ASSIGN PERMANENT-TO-PERMANENT
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Channel: [1]? 1
Associated with:
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Channel: [1]? 2
X25 Config>
```

1.5. DISABLE

Permite deshabilitar algunas de las opciones del protocolo X.25.

Sintaxis:

```
X25 Config>DISABLE ?
CHECK-INPUT-CALLING
EXT-FRAME-MODE
EXT-PACKET-MODE
INVERT-TXC
SABM-ACTIVE
```

a) DISABLE CHECK-INPUT-CALLING

Deshabilita la comprobación del NA llamante. Este parámetro debe estar siempre Enabled si se va a encaminar IP por X.25.

Ejemplo:

```
X25 Config>DISABLE CHECK-INPUT-CALLING
X25 Config>
```

b) DISABLE EXT-FRAME-MODE

Especifica el módulo del campo NS del nivel de enlace X.25, esto es, el módulo utilizado para numerar consecutivamente las tramas LAPB enviadas. Puede tener valor 8 o 128, que se corresponden con el valor Disabled y Enabled de este parámetro. El valor por defecto es 8 (Disabled).

Ejemplo:

```
X25 Config>DISABLE EXT-FRAME-MODE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/2
X25 Config>
```

c) DISABLE EXT-PACKET-MODE

Especifica el módulo del campo PS del nivel de red X.25, esto es, el módulo utilizado para numerar consecutivamente los paquetes X.25 enviados. Puede tener valor 8 o 128, que se corresponden con el valor Disabled y Enabled de este parámetro. El valor por defecto es 8 (Disabled).

Ejemplo:

```
X25 Config>DISABLE EXT-PACKET-MODE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/2
X25 Config>
```

d) DISABLE INVERT-TXC

Al deshabilitar esta opción, la señal TxC del puerto serie asociado deja de estar invertida.

Ejemplo:

```
X25 Config>DISABLE INVERT-TXC
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/2
X25 Config>
```

e) DISABLE SABM-ACTIVE

Al deshabilitar esta opción, la entidad de nivel 2 de X.25 esperará a que sea la entidad remota la que establezca el enlace.

Ejemplo:

```
X25 Config>DISABLE SABM-ACTIVE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/2
X25 Config>
```

1.6. ENABLE

Permite habilitar ciertos parámetros de configuración del protocolo X.25.

Sintaxis:

```
X25 Config>ENABLE ?
ALWAYS-SABM-ACTIVE
CHECK-INPUT-CALLING
EXT-FRAME-MODE
EXT-PACKET-MODE
INVERT-TXC
SABM-ACTIVE
```

a) ENABLE ALWAYS-SABM-ACTIVE

Al habilitar esta opción, la entidad de nivel 2 de X.25 intentará establecer continuamente el enlace transmitiendo SABM indefinidamente y no solo en N2 ocasiones. Este valor sólo es posible configurarlo si el puerto es DCE a nivel físico.

Ejemplo:

```
X25 Config>ENABLE ALWAYS-SABM-ACTIVE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/2
Parameter only valid if the Interface type is DCE
X25 Config>
```

b) ENABLE CHECK-INPUT-CALLING

Habilita la comprobación del NA llamante: hace que el router verifique que un determinado NA llamante está en sus tablas. Este parámetro debe estar siempre Enabled si se va a encaminar IP por X.25.

Ejemplo:

```
X25 Config>ENABLE CHECK-INPUT-CALLING
X25 Config>
```

c) ENABLE EXT-FRAME-MODE

Especifica el módulo del campo NS del nivel de enlace X.25, esto es, el módulo utilizado para numerar consecutivamente las tramas LAPB enviadas. Puede tener valor 8 o 128, que se corresponden con el valor Disabled y Enabled de este parámetro. El valor por defecto es 8 (Disabled).

Ejemplo:

```
X25 Config>ENABLE EXT-FRAME-MODE
Port (serial0/0-serial0/2): serial0/2
X25 Config>
```

d) ENABLE EXT-PACKET-MODE

Especifica el módulo del campo PS del nivel de red X.25, esto es, el módulo utilizado para numerar consecutivamente los paquetes X.25 enviados. Puede tener valor 8 o 128, que se corresponden con el valor Disabled y Enabled de este parámetro. El valor por defecto es 8 (Disabled).

Ejemplo:

```
X25 Config>ENABLE EXT-PACKET-MODE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/2
X25 Config>
```

e) ENABLE INVERT-TXC

Al habilitar esta opción, cuando el puerto está configurado como DTE, los datos que se envían por el TxD del puerto serie indicado, se sincronizan con el flanco de subida de la señal TxC. La situación normal, cuando no se invierte el flanco de TxD, los datos de TxD se envían con el flanco de bajada de

TxC. Esta función solamente se activa cuando el interfaz físico está configurado como DTE. Esta función permite compensar retardos de la señal TxD en conexiones de alta velocidad.

Ejemplo:

```
X25 Config>ENABLE INVERT-TXC
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/2
X25 Config>
```

f) ENABLE SABM-ACTIVE

Al habilitar esta opción, la entidad de nivel 2 de X.25 intentará establecer el enlace transmitiendo SABM (Enabled) durante N2 veces. El valor por defecto es habilitado.

Ejemplo:

```
X25 Config>ENABLE SABM-ACTIVE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/2
X25 Config>
```

1.7. FACILITY

Permite cambiar el NA llamado, añadir o cambiar datos de usuario, y añadir o cambiar facilidades a los paquetes de llamada (negociación de ventana y longitud de paquete, cobro revertido, grupo cerrado de usuarios e identificador de usuario de red). Para eliminar una entrada de facilidad, se debe introducir el comando **NO** delante de **FACILITY**, para más información ver el apartado donde se describe el funcionamiento del comando **NO**.

Sintaxis:

```
X25 config>FACILITY <id>
called                               window and packet length called facilities
  window                             window value
  packet-length                       packet-length value

caller                               window and packet length caller facilities
  window                             window value
  packet-length                       packet-length value

na-value                             na value to match (digit or X)
new-na-value                         new na value (digit , X or S)
no
  reverse-charge                     Disable reverse charge facility option
  packet-length-negotiation          Disable packet-length negotiation facility
  window-negotiation                 Disable window-negotiation facility
  user-group                         Disable user-group facility

packet-length-negotiation            packet-length negotiation facility
interface                           interface to match
priority                             priority of this entry
reverse-charge                       reverse charge facility option
user                                  several user facilities
  bilateral-group                    bilateral group type
  normal-group                       normal group type
  outgoing-group                     outgoing group type
  id                                  user id
  data                                user data

window-negotiation                  window-negotiation facility
```

Donde cada opción tiene el siguiente significado:

- <id> Número de entrada de facilidad (item).
- called Facilidades de tamaño de ventana y longitud de paquete para el llamado.

- <i>window</i>	Tamaño de ventana (1-128) valor por defecto 7.
- <i>packet-length</i>	Longitud de paquete (1-4096) valor por defecto 256.
<i>caller</i>	Facilidades de tamaño de ventana y longitud de paquete para el llamante.
- <i>window</i>	Tamaño de ventana (1-128) valor por defecto 7.
- <i>packet-length</i>	Longitud de paquete (1-4096) valor por defecto 256.
<i>na-value</i>	Valor de NA (dígitos o X).
<i>new-na-value</i>	Nuevo valor de NA (dígito , X o S). S suprime el dígito que figure en esa posición, X no lo cambia.
<i>no</i>	
- <i>reverse-charge</i>	Deshabilita la opción de facilidad de cobro revertido.
- <i>packet-length-negotiation</i>	Deshabilita la opción de facilidad de negociación de longitud de paquete.
- <i>window-negotiation</i>	Deshabilita la opción de facilidad de negociación de tamaño de ventana.
- <i>user-group</i>	Deshabilita la opción de facilidad de grupo de usuario.
<i>packet-length-negotiation interface</i>	Habilita la opción de facilidad de negociación de longitud de paquete. Asignar un interfaz al que aplicar la facilidad a las llamadas salientes. En caso de no configurarlo , la facilidad se aplica a todas las llamadas salientes del equipo.
<i>priority</i>	Permite configurar la prioridad para esta entrada. (0 a 9).
<i>reverse-charge</i>	Habilita la opción de facilidad de cobro revertido.
<i>user</i>	Permite configurar varias facilidades de usuario.
<i>bilateral-group</i>	Configura usuario de tipo grupo bilateral.
<i><num></i>	Número de grupo. (4 dígitos Hexadecimales de 0 a F).
<i>normal-group</i>	Configura usuario de tipo grupo normal.
<i><num></i>	Número de grupo. (2 dígitos Hexadecimales de 0 a F).
<i>outgoing-group</i>	Configura usuario de tipo grupo cerrado de usuarios con acceso de salida
<i><num></i>	Número de grupo. (2 dígitos Hexadecimales de 0 a F).
<i>id</i>	Identificador de usuario (Caracteres ASCII)
<i>data</i>	Datos de usuario. (Caracteres en hexadecimal sin el 0x delante).
<i>window-negotiation</i>	Habilita la opción de facilidad de negociación de tamaño de ventana.

Ejemplo:

```
X25 Config>FACILITY 1 CALLED WINDOW 4 CALLED PACKET-LENGTH 128 NA-VALUE 232X2X3 RE
VERSE-CHARGE
X25 Config>FACILITY 1 CALLER WINDOW 4 CALLER PACKET-LENGTH 128
X25 Config>
```

1.8. LIST

Permite listar el valor de los parámetros de configuración.

Sintaxis:

```
X25 Config>LIST ?
ADDRESS
ALL
ASSIGN
ENCRYPTION
FACILITY
GLOBAL
PORT
ROUTING
```

a) LIST ADDRESS

Lista las direcciones IP asociadas a direcciones X.25.

Ejemplo:

```
X25 Config>LIST ADDRESS
IP Address          X25 clld Address   X25 clng Address Idle Time Encapsulation
192.100.3.1         345820              20001         60         IP
192.100.4.4         20004                20001         60         IP
X25 Config>
```

b) LIST ALL

Lista los parámetros de configuración de los puertos X25 y los parámetros globales de configuración.

Ejemplo:

```
X25 config>LIST ALL
Port information: serial0/0(X25)
Layer 3 Window: 2
Packet ext mode: Enabled
Packet length: 256
NA Calling:
NA calling process: Outgoing calls
PVC low: 0
PVC high: 0
SVC low: 100
SVC high: 100
Channels direction: DEC
Interface address: DCE
Layer 2 Window: 7
Frames ext mode: Enabled
T1: 10
T3: 60
N1: 263
N2: 10
SABM: Enabled
Speed: 9600
Port information: serial0/1(X25)
Layer 3 Window: 2
Packet ext mode: Disabled
Packet length: 256
NA Calling:
NA calling process: Outgoing calls
PVC low: 0
PVC high: 0
SVC low: 100
SVC high: 100
Channels direction: DEC
Interface address: DTE
Layer 2 Window: 7
Frames ext mode: Disabled
T1: 10
T3: 60
N1: 263
N2: 10
SABM: Enabled
```

```

Speed: 9600
Invert TxClock : Disabled

Port information: serial0/2(X25)
Layer 3 Window: 2
Packet ext mode: Disabled
Packet length: 256
NA Calling:
NA calling process: Outgoing calls
PVC low: 0
PVC high: 0
SVC low: 100
SVC high: 100
Channels direction: DEC
Interface address: DTE
Layer 2 Window: 7
Frames ext mode: Disabled
T1: 10
T3: 60
N1: 263
N2: 10
SABM: Enabled
Speed: 9600
Invert TxClock : Disabled

Interface          Con   Type of interface          CSR   CSR2  int
ethernet0/0       LAN1  Fast Ethernet interface   fa200e00      27
serial0/0         WAN1  X25                       fa200a00 fa203c00  5e
serial0/1         WAN2  X25                       fa200a20 fa203d00  5d
serial0/2         WAN3  X25                       fa200a60 fa203f00  5b
bri0/0           ISDN1  ISDN Basic Rate Int     fa200a40 fa203e00  5c
x25-node         ---   Router->Node              0             0
ip-router         ---   Node->Router              0             0

Entry      Port      priority  routing      NA      UD
  4        serial0/0  0          N             898989

IP Address      X25 clld Address  X25 clng Address  Idle Time Encapsulation
192.100.3.1      345820
192.100.4.4      20004             20001             60             IP

X.25 global data:
Max. datagram length: 1500
Backup recover attempt time: 0
Max dynamically added addresses: 10
Check input call: Enabled

Facilities not set
X25 config>

```

c) LIST ASSIGN

Lista las asociaciones configuradas de los circuitos virtuales permanentes (PVC).

Sintaxis:

```

X25 Config>LIST ASSIGN ?
ADDRESS
PERMANENT

```

LIST ASSIGN ADDRESS

Lista las asociaciones de los circuitos virtuales permanentes (PVC) y las direcciones IP.

Ejemplo:

```
X25 Config>LIST ASSIGN ADDRESS

Nentry      IP address      Port      PVC  Encapsulation
1           192.100.4.69    serial0/0  1    IP
X25 Config>
```

LIST ASSIGN PERMANENT

Lista las asociaciones entre los circuitos virtuales permanentes.

Ejemplo:

```
X25 Config> LIST ASSIGN PERMANENT

Entry      Port      PVC  Port      PVC
1          serial0/0  1    serial0/2  1
X25 Config>
```

d) LIST ENCRYPTION

Esta opción solamente tiene sentido en equipos que llevan instalado el hardware específico de cifrado (Tarjeta hija de Cifrado). La información sobre todos los parámetros de configuración y manejo de cifrado se encuentran en el documento DM726. Para cualquier consulta o duda sobre cifrado se debe consultar este documento.

e) LIST FACILITY

Lista las facilidades configuradas.

Ejemplo:

```
X25 Config>LIST FACILITY
Packet facilities:
num P  Port      NA          NNA          Wed Wcr Lcd  Lcr  RC CUG  NUI/UD
1   0  serial0/0  123456      999SXX       7   7   256  256  Y B/0021 rftx/C0
2   0  serial0/1  323323      3232XXXX
X25 config>
```

f) LIST GLOBAL

Lista los parámetros globales, es decir, los parámetros comunes a todos los puertos que soporten X.25.

Ejemplo:

```
X25 Config>LIST GLOBAL
X.25 global data:
Max. datagram length: 1500
Backup recover attempt time: 0
Max dynamically added addresses: 10
Check input call: Enabled
X25 Config>
```

g) LIST PORT

Lista los parámetros específicos de un puerto X.25.

Ejemplo:

```
X25 Config>LIST PORT
Port number(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Port information: serial0/0(X25)
Layer 3 Window: 2
Packet ext mode: Enabled
Packet length: 256
NA Calling:
NA calling process: Outgoing calls
PVC low: 0
PVC high: 0
```

```

SVC low: 100
SVC high: 100
Channels direction: DEC
Interface address: DTE
Layer 2 Window: 7
Frames ext mode: Enabled
T1: 10
T3: 60
N1: 263
N2: 10
SABM: Enabled
Speed: 9600
X25 Config>

```

h) LIST ROUTING

Lista la tabla de todos los encaminamientos configurados para los puertos que soportan X.25.

Ejemplo:

```

X25 Config>LIST ROUTING

Interface      Con   Type of interface      CSR   CSR2  int
ethernet0/0   LAN1  Fast Ethernet interface fa200e00
serial0/0     WAN1  X25                    fa200a00 fa203c00 5e
serial0/1     WAN2  X25                    fa200a20 fa203d00 5d
serial0/2     WAN3  X25                    fa200a60 fa203f00 5b
bri0/0        ISDN1 ISDN Basic Rate Int   fa200a40 fa203e00 5c
x25-node      ---   Router->Node          0        0
ip-router     ---   Node->Router          0        0

Entry   Port          priority  routing  NA      UD
  1     serial0/0      0         N        XXXXXXXXXXXXXXXX  22
  2     ip-router     1         N        123456
X25 Config>

```

1.9. NO

Permite eliminar algunos de los parámetros de configuración del protocolo X.25.

Sintaxis:

```

X25 config>NO ?
ADDRESS
ASSIGN
FACILITY
NA-CALLING
ROUTING

```

a) NO ADDRESS

Elimina de la configuración la asociación de una dirección IP con direcciones X.25.

Ejemplo:

```

X25 Config>NO ADDRESS
IP Address [0.0.0.0]? 192.100.4.4
X25 Config>

```

b) NO ASSIGN

Elimina de la configuración entradas de asignación de circuitos virtuales permanente (PVC) a otro PVC o a una dirección IP.

Sintaxis:

```
X25 config>NO ASSIGN ?  
ADDRESS  
PERMANENT
```

NO ASSIGN ADDRESS

Permite eliminar la asignación un circuito virtual permanente a una dirección IP.

Ejemplo:

```
X25 config>NO ASSIGN ADDRESS  
IP Address [0.186.250.240]? 192.3.45.66  
X25 Config>
```

NO ASSIGN PERMANENT

Permite eliminar la asignación entre dos circuitos virtuales permanentes.

Ejemplo:

```
X25 Config>NO ASSIGN PERMANENT  
Entry number:1  
Entry      Port      PVC      Port      PVC  
  1      serial0/1      1      serial0/2      2  
Delete this entry?(Yes/No)[N]? Y  
Routing deleted  
X25 Config>
```

c) NO FACILITY

Elimina una entrada configuración de facilidades.

Ejemplo:

```
X25 Config>NO FACILITY  
facility id[1]? 1  
X25 Config>
```

d) NO NA-CALLING

Elimina el NA (Numero de Red) configurado en alguno de los puertos X.25.

Ejemplo:

```
X25 Config>NO NA-CALLING  
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1  
Deleted NA-CALLING port serial0/1  
X25 Config>
```

e) NO ROUTING

Elimina un encaminamiento, es decir, la asociación entre una dirección X.25 y un puerto.

Ejemplo:

```
X25 Config>NO ROUTING  
Entry number:1  
X25 Config>
```

1.10. RESTORE

Permite restaurar configuraciones por defecto.

Sintaxis:

```
X25 Config>RESTORE ?
ALL
PORT
```

a) RESTORE ALL

Restaura los valores por defecto para la configuración de los puertos X.25, los encaminamientos y los parámetros globales.

Ejemplo:

```
X25 Config>RESTORE ALL
Restored default values for all ports
Restored default values for routing
Restored default global values
X25 Config>
```

b) RESTORE PORT

Restaura los valores por defecto del puerto X.25 que se pasa como parámetro.

Ejemplo:

```
X25 Config>RESTORE PORT
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/2
Restored default values port: serial0/2
X25 Config>
```

1.11. ROUTING

Permite asociar las direcciones X.25 con los puertos físicos. Para eliminar una ruta, se debe introducir el comando **NO** delante de **ROUTING**, para más información ver el apartado donde se describe el funcionamiento del comando **NO**.

Sintaxis:

```
X25 config>ROUTING <id>
na-value      na value to match this entry
no
  re-route    disable re-route
port         port to route this na
protocol      protocol
priority      priority of this route
re-route      enable re-route
  exclusive   enable re-route excluding the incoming call port
  all         enable re-route for all ports
```

Donde cada opción tiene el siguiente significado:

<i><id></i>	Número de entrada de ROUTING (item).
<i>na-value</i>	Valor de NA a emparejar para activar esta ruta. (dígitos o X).
<i>port</i>	Puerto para enrutar este NA. (serialx/x o ip-router).
<i>protocol</i>	Identificador protocolo. Se debe introducir el valor en hexadecimal.
<i>priority</i>	Prioridad para esta ruta. El encaminamiento más prioritario se corresponde con el número mas bajo. (0-9).
<i>reroute</i>	Habilita reencaminamiento
<i>exclusive</i>	Habilita reencaminamiento , excluyendo el puerto por el que entra la llamada.

all Habilita reencaminamiento para todos los puertos.
no re-route Deshabilita reencaminamiento.

(*) La opción de rerouting permite realizar reencaminamiento si el encaminamiento o ruta con mayor prioridad no está disponible o tiene todos sus canales lógicos ocupados. Los valores posibles son:

Y: Si hace reencaminamiento.

N: No hace reencaminamiento.

E: Reencaminamiento exclusivo: Esta opción impide encaminar una llamada X25 hacia el mismo puerto por el que entra la llamada, es decir, si el encaminamiento con más prioridad ruta la llamada hacia un CVC del mismo puerto por el está entrando, entonces se busca si hay otros encaminamientos hacia otros puertos.

(**) El campo Protocol identifier (Identificador de protocolo) permite realizar encaminamientos en función del primer octeto del campo de datos de usuario, que identifica al protocolo. Si no se programa no se mira este campo.

Ejemplo:

Se configura:

<id> 3
na-value 32323XXXX
port serial0/1
priority 1
re-route Habilita reencaminamiento normal.

```
X25 config>ROUTING 3 PO serial0/1 NA 32323XXXX PRI 1 RE AL
```

La primer vez que se introduce el comando se debe poner como mínimo *<id>*, *port* y *na-value*, y en este orden. Posteriormente, para cambiar el cualquier parámetro solamente será necesario introducir el *<id>* y los parámetros que se desee modificar.

1.12. SET

Permita la configuración de los siguientes parámetros:

Sintaxis:

```
X25 Config>SET ?  
BKUP-RCV-TIME  
CHANNEL-DIRECTION  
DATAGRAM-LENGTH  
ENCRYPTION  
FRAME-WINDOW  
INTERFACE-DIRECTION  
MAX-ADD-DIR  
N1  
N2  
NA-CALLING  
PACKET-WINDOW  
PACKET-SIZE  
PROCESS-NA-CALLING  
PVC  
SPEED  
SVC
```

```
T1
T3
```

a) SET BKUP-RCV-TIME

Permite configurar el tiempo de reintento entre llamadas para activar los NUA inactivos (si se establece la llamada X.25) y las rutas estáticas de IP asociadas al mismo. Si se configura a 0 se impide el reintento de llamada con lo que las rutas estáticas configuradas por X25 siempre estarían activas. Es un parámetro global para todos los puertos X25.

Para más información consultar el manual de IP en el apartado de rutas estáticas.

Ejemplo:

```
X25 Config> SET BKUP-RCV-TIME
Back up recover time(0-65000)[0]?
X25 Config>
```

b) SET CHANNEL-DIRECTION

Permite configurar si los números de canal lógico se utilizarán por orden desde el inferior hasta el superior o viceversa, que se corresponden con los valores son DECREASING y INCREASING. Por defecto se configura a DECREASING.

Sintaxis:

```
X25 Config>SET CHANNEL-DIRECTION ?
DECREASING
INCREASING
```

SET CHANNEL-DIRECTION DECREASING

Con este valor los canales lógicos se utilizaran en sentido descendente.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET CHANNEL-DIRECTION DECREASING
Port(serial0/0-serial0/2): SERIAL0/1
X25 Config>
```

SET CHANNEL-DIRECTION INCREASING

Con este valor los canales lógicos se utilizaran en sentido ascendente.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET CHANNEL-DIRECTION INCREASING
Port(serial0/0-serial0/2): SERIAL0/1
X25 Config>
```

c) SET DATAGRAM-LENGTH

Configura la máxima longitud del datagrama, es decir, la máxima longitud de la unidad de datos (una cadena de paquetes con bit M).

Ejemplo:

```
X25 Config>SET DATAGRAM-LENGTH
Maximum datagram length(256-18000)[1500]? 1400
X25 Config>
```

d) SET ENCRYPTION

Esta opción solamente tiene sentido en equipos que llevan instalado el hardware específico de cifrado (Tarjeta hija de Cifrado). La información sobre todos los parámetros de configuración y manejo de cifrado se encuentran en el documento DM726. Para cualquier consulta o duda sobre cifrado se debe consultar este documento.

e) SET FRAME-WINDOW

Configura la ventana que utiliza el protocolo de nivel 2 LAPB, por debajo del X.25. El valor por defecto es 7. El rango de valores está comprendido entre 1 y 128.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET FRAME-WINDOW
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Frame window size(1-128)[7]? 3
X25 Config>
```

f) SET INTERFACE-DIRECTION

Especifica para el protocolo LAPB del nivel 2 X.25, el comportamiento como terminal (DTE) o como módem (DCE). Por defecto se comporta como terminal (DTE). Si el valor de este parámetro se halla incorrectamente configurado, el **Router Teldat** cambia de modo de funcionamiento automáticamente, adaptándose al comportamiento de nivel 2 del equipo con el que se esté conectando.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET INTERFACE-DIRECTION
Port number(serial0/0-serial0/2): S0
Interface address(DTE o DCE) [DCE]? DTE
X25 Config>
```

g) SET MAX-ADD-DIR

Configura el número máximo de direcciones IP que se pueden agregar dinámicamente. El rango de valores está comprendido entre 0 y 500.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET MAX-ADD-DIR
Max dynamically added addresses(0-500)[10]? 20
X25 Config>
```

h) SET N1

Configura la longitud máxima de trama permitida en recepción de las tramas I de información.

Notar que la máxima longitud de trama N1 viene impuesta por la máxima longitud de paquete más la longitud de la cabecera de nivel 2 y 3, que son 7 bytes.

Este parámetro debe ser configurado cuando se quiere que el router acepte llamadas que tienen facilidades con un tamaño de paquete en recepción mayor que el configurado en dicho puerto.

Si llegara una llamada que solicitara un tamaño de paquete en recepción mayor que el valor configurado en ese puerto (sería el valor de N1 menos los 7 bytes de cabecera), el **Router Teldat** reduciría el valor del tamaño de paquete solicitado en las facilidades del paquete respuesta, al máximo valor que soporta el equipo para el N1 configurado.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET N1
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Frame length(1-4096)[263]? 512
X25 Config>
```

i) SET N2

Configura el número máximo de retransmisiones de una trama no asentida. El valor por defecto es 10, y el rango de valores está comprendido entre 1 y 100.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET N2
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Maximum number of transmt.(1-100)[10]? 20
X25 Config>
```

j) SET NA-CALLING

Configura el Número de Red (NA) que es la dirección X.25 llamante de los paquetes de solicitud de llamada que salgan por el puerto, independientemente del NA con que hayan sido recibidos en el **Router Teldat**. Por defecto no se programa.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET NA-CALLING
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
NA calling? 40004
X25 Config>
```

k) SET PACKET-WINDOW

Configura la ventana de nivel 3, es decir, el máximo número de paquetes X.25 que puede haber pendientes de asentimiento. La ventana se contrata con la PTT, y puede tener valores comprendidos entre 1 y 128. Por defecto tiene valor 2.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET PACKET-WINDOW
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Packet window(1-128)[2]? 7
X25 Config>
```

l) SET PACKET-SIZE

Especifica la longitud máxima que puede tener un paquete X.25. La longitud máxima se limita a 4.096 octetos. Por defecto se adopta el valor de 256 octetos.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET PACKET-SIZE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Packet size(1-4096)[256]? 512
X25 Config>
```

m) SET PROCESS-NA-CALLING

Esta opción permite el añadir o suprimir el NA de los paquetes de llamada procesados por el **Router Teldat**. Los valores que puede tomar son:

T (Two-way calls): Añade el NA en todas las llamadas.

S (Suppress): Suprime el NA de todas las llamadas que pasen por el puerto.

O (Outgoing Calls): Añade el NA en las llamadas salientes.

I (Incoming Calls): Añade el NA en las llamadas entrantes.

A (Automatic): Según interfaz, si es un ETCD añade el NA en las llamadas que entran por el puerto, si es un ETD añade el NA en las llamadas que salen.

El valor por defecto es "O".

Ejemplo:

```
X25 Config>SET PROCESS-NA-CALLING
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Calling NA process (T,S,I,O,A) [O]? T
X25 Config>
```

n) SET PVC

Permite configurar los números de Circuitos Virtuales Permanentes (PVC) utilizados en comunicaciones X.25. El rango de PVC's que utilice su equipo estará negociado con la PTT. El rango de valores permitido es de 0 a 4.096.

Sintaxis:

```
X25 Config>SET PVC ?  
LOW  
HIGH
```

SET PVC LOW

Configura el número más bajo de PVC que podrá ser utilizado en comunicaciones X.25. El valor por defecto es 0.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET PVC LOW  
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0  
PVC low(0-4096)[0]? 10  
X25 Config>
```

SET PVC HIGH

Configura el número más alto de PVC que podrá ser utilizado en comunicaciones X.25. El valor por defecto es 0.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET PVC HIGH  
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0  
PVC high(0-4096)[0]? 10  
X25 Config>
```

o) SET SPEED

Mediante este parámetro se configura el régimen binario al que funcionará el interfaz X.25. Los posibles valores son el rango de velocidades síncronas desde 1200 a 2048 Mbps. Por defecto se emplea la velocidad de 9600 bps.

Ejemplo:

```
X25 Config> SET SPEED  
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0  
Port speed rate[9600]? 19200  
X25 Config>
```

Nota: En el caso de que las líneas sean DTE (a nivel físico) este valor es indiferente, ya que el reloj es externo, a excepción de la línea 2, en la que si debe estar configurado exactamente al valor del reloj externo.

p) SET SVC

Permite configurar los números de Circuitos Virtuales Conmutados (SVC) utilizados en comunicaciones X.25. El rango de SVC's que utilice su equipo estará negociado con la PTT. El rango de valores permitido es de 0 a 4096.

Sintaxis:

```
X25 Config>SET SVC ?  
LOW  
HIGH
```

SET SVC LOW

Configura el número más bajo de SVC que podrá ser utilizado en comunicaciones X.25. El valor por defecto es 100.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET SVC LOW
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
SVC low(0-4096)[100]? 120
X25 Config>
```

SET SVC HIGH

Configura el número más alto de SVC que podrá ser utilizado en comunicaciones X.25. El valor por defecto es 100.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET SVC HIGH
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
SVC high(0-4096)[100]? 110
X25 Config>
```

q) SET T1

Configura T1, que es el tiempo máximo en décimas de segundo que se espera un asentimiento de trama, pasado el cual, si no ha habido intercambio de tramas, el **Router Teldat** retransmite la trama pendiente de asentimiento. El valor por defecto es 10. El rango de los valores permitidos está comprendido entre 1 y 100.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET T1
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Timer T1(1-100)[10]? 2
X25 Config>
```

r) SET T3

Configura T3, que es el tiempo máximo en segundos de inactividad en la línea, pasado el cual, si no ha habido intercambio de tramas, el **Router Teldat** envía un RR con bit de poll. El valor por defecto es 60, y el rango de valores permitido está comprendido entre 1 y 100.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET T3
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/0
Timer T3(1-100)[60]? 70
X25 Config>
```

1.13. EXIT

El comando **EXIT** se utiliza para regresar al prompt anterior.

Sintaxis:

```
X25 Config>EXIT
```

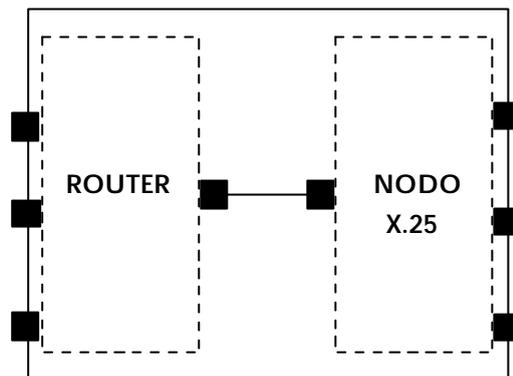
Ejemplo:

```
X25 Config>EXIT
Config>
```

2. Ejemplo de Configuración

Desde el punto de vista funcional en el **Router Teldat** están integrados dos equipos virtuales:

1. Un router que realiza las funciones de internetworking.
2. Un conmutador de paquetes provenientes tanto del router como de los puertos X.25.



Como se puede ver en la figura cada equipo virtual gobierna su propio conjunto de interfaces. Es necesario pues poder identificar de forma precisa los distintos interfaces y saber si un interfaz es del router o del nodo.

La forma en la que se identifican los interfaces en la configuración del **Router Teldat** es a través de un identificador.

Mediante el comando **LIST DEVICES** del proceso de configuración se obtiene la tabla de identificadores de interfaz. A continuación se muestra la salida de dicho comando en un equipo concreto:

```
Config>LIST DEVICES
```

Interface	Con	Type of interface	CSR	CSR2	int
ethernet0/0	LAN1	Fast Ethernet interface	fa200e00		27
serial0/0	WAN1	X25	fa200a00	fa203c00	5e
serial0/1	WAN2	X25	fa200a20	fa203d00	5d
serial0/2	WAN3	X25	fa200a60	fa203f00	5b
bri0/0	ISDN1	ISDN Basic Rate Int	fa200a40	fa203e00	5c
x25-node	---	Router->Node	0		0

```
Config>
```

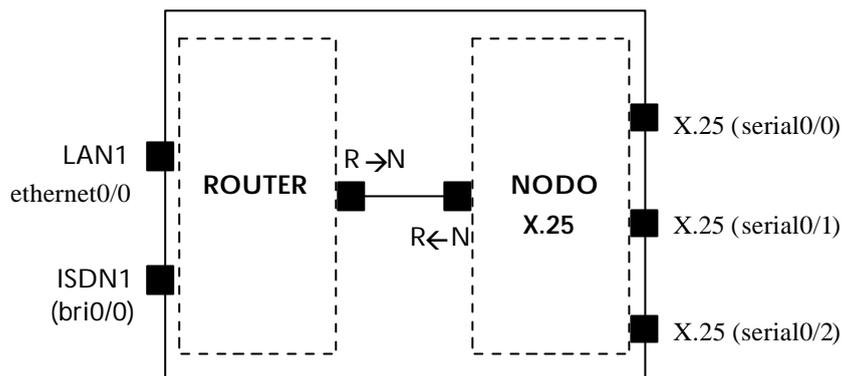
La primera columna indica el identificador del interfaz, la segunda indica el conector físico al que corresponde el interfaz, la tercera columna especifica el tipo de interfaz programado, las columnas CSR, CSR2 e int hacen referencia a posiciones de memoria dentro del equipo y a direcciones de interrupciones.

Otro aspecto importante es que hay interfaces que no tienen asociado un conector físico. Este es el caso del interfaz *x25-node* del ejemplo. Esto es debido a que es precisamente el interfaz que permite unir las máquinas virtuales y por tanto no tiene asociado un conector externo.

Con respecto a los números de interfaz hay que tener en cuenta que:

- Los interfaces gobernados por el nodo son: el Nodo->Router y los X.25. Los interfaces gobernados por el router son todos los demás. El interfaz Nodo->Router no se muestra al efectuar un **LIST DEVICES**, sino que solo se muestra dentro del Nodo X25 ya que fuera de él carece de interés.

Con toda esta información se puede rehacer la figura anterior para este caso:



Suponga ahora que se cambia el protocolo de una de las líneas WAN mediante el comando **SET DATA-LINK** y que a continuación se consulta la tabla de interfaces.

En el siguiente ejemplo se asigna a la línea física 2 el protocolo Frame Relay:

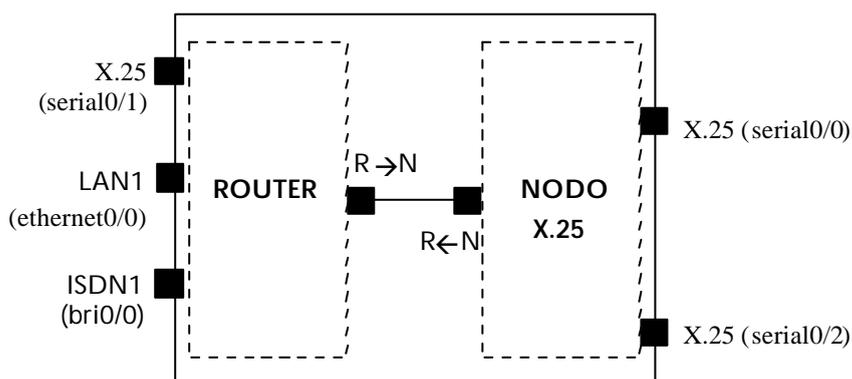
```
Config>SET DATA-LINK FRAME-RELAY
Interface name [serial0/0]? serial0/1
Config>list dev
```

Interface	Con	Type of interface	CSR	CSR2	int
ethernet0/0	LAN1	Fast Ethernet interface	fa200e00		27
serial0/0	WAN1	X25	fa200a00	fa203c00	5e
serial0/1	WAN2	Frame Relay	fa200a20	fa203d00	5d
serial0/2	WAN3	X25	fa200a60	fa203f00	5b
bri0/0	ISDN1	ISDN Basic Rate Int	fa200a40	fa203e00	5c
x25-node	---	Router->Node	0		0

```
Config>
```

Como se puede ver ahora hay un interfaz más gobernado por el router, y uno menos por el nodo. También se puede observar que el interfaz correspondiente a la línea 2 es el número 1 mientras que el de la línea 1 es el 4.

En este nuevo ejemplo el esquema del equipo queda:



Cuando se procede a configurar un equipo siempre hay que identificar correctamente los interfaces a través del identificador mostrado en la tabla de listar interfaces. No deberá por tanto utilizarse el número de conector.

Por tanto la principal regla a tener en cuenta a la hora de la configuración de los interfaces es:

No hacer caso a la numeración de los conectores de los equipos, solamente al identificador del interfaz, que es la que se obtienen en al comando **LIST DEVICES**.

3. Configuración de Parámetros Globales

Los parámetros globales del sistema de conmutación, permiten definir ciertos parámetros comunes a todos los puertos que soporten X.25.

El comando **LIST GLOBAL** permite visualizar estos parámetros:

```
X25 Config>LIST GLOBAL
X.25 global data:
Max. datagram length: 1500
Backup recover attempt time: 0
Max dynamically added addresses: 10
Check input call: Enabled
X25 Config>
```

El campo *Max. datagram length* representa la máxima longitud de la unidad de datos, es decir de una cadena de paquetes con bit M.

El campo *Check input call* hace que el router verifique que un determinado NA llamante está en sus tablas. Este parámetro debe estar siempre *Enabled* si se va a encaminar IP por X.25.

El campo *Max dynamically added addresses*, permite configurar cuantas direcciones IP se pueden añadir de forma dinámica, es decir sin necesidad de reiniciar el equipo para que se activen.

En el campo *Backup recover attempt time* se configura el intervalo con que se intentarán llamadas por la ruta principal para ver si se ha restablecido (ver el documento Dm702 “Configuración TCP-IP” para obtener más información sobre rutas estáticas).

4. Configuración de los Parámetros X.25

Para realizar la configuración del protocolo X.25 se procede de la siguiente forma:

Desde la consola del sistema teclear P4 para entrar en el proceso de configuración.

```
*
*p4
Config>
```

- Acceso al prompt de X.25

Teclear **NODE X.25** para entrar en la configuración de puertos X.25. Se puede examinar una lista de los interfaces configurados en el **Router Teldat** tecleando **LIST DEVICES** en el prompt de configuración de usuario *Config>*.

```
Config>NODE X25
X25 Config>
```

Si se quieren configurar parámetros que afectan a un único puerto otra posibilidad es teclear **NET** y el número de interfaz X25 que deseemos configurar.

```
Config>NET 1
X25 Config>
```

- Visualización en pantalla de los valores que tiene en ese momento configurados el puerto que se desea utilizar

Para ello teclear en el prompt de X.25: *X25 Config>* el comando **LIST PORT** [identificador del puerto serie]; el identificador del puerto se obtiene según se ha indicado en el párrafo anterior, con el comando **LIST DEVICES** en el prompt de configuración de usuario *Config>* .

```
X25 Config>LIST PORT serial0/0
Port information: serial0/0(X25)
Layer 3 Window: 2
Packet ext mode: Disabled
Packet length: 256
NA Calling:
NA calling process: Outgoing calls
PVC low: 0
PVC high: 0
SVC low: 100
SVC high: 100
Channels direction: DEC
Interface address: DTE
Layer 2 Window: 7
Frames ext mode: Disabled
T1: 10
T3: 60
N1: 263
N2: 10
SABM: Enabled
Speed: 9600
Invert TxClock : Disabled
X25 config>
```

- Configuración de los parámetros X.25

El significado de los parámetros y los comandos que los modifican son los siguientes:

4.1. Ventana nivel 3

Especifica el máximo número de paquetes X.25 que puede haber pendientes de asentimiento. La ventana se contrata con la PTT, y puede tener valores comprendidos entre 1 y 128. Por defecto tiene valor 2.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET PACKET-WINDOW
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Packet window(1-128)[2]? 3
X25 Config>
```

4.2. Modo extendido de paquetes

Especifica el módulo del campo PS del nivel de red X.25, esto es, el módulo utilizado para numerar consecutivamente los paquetes X.25 enviados. Puede tener valor 8 o 128, que se corresponden con el valor Disabled y Enabled de este parámetro. El valor por defecto es 8 (Disabled).

Ejemplo:

```
X25 Config>ENABLE EXT-FRAME-MODE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
X25 Config>
```

o bien:

```
X25 Config>DISABLE EXT-FRAME-MODE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
X25 Config>
```

4.3. Longitud de paquetes

Especifica la longitud máxima que puede tener un paquete X.25. La longitud máxima se limita a 4.096 octetos. Por defecto se adopta el valor de 256 octetos.

Ejemplo:

```
X25 Config> SET PACKET-SIZE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Packet size(1-4096)[256]? 256
X25 Config>
```

4.4. NR Llamante

El NR (Número de Red) o NA es la dirección X.25 llamante de los paquetes de solicitud de llamada que salgan por el puerto, independientemente del NR con que hayan sido recibidos en el **Router Teldat**. Por defecto no se programa.

Ejemplo:

```
X25 Config> SET NA-CALLING
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
NA calling? 40004
X25 Config>
```

El número puede constar como máximo de 15 caracteres ASCII. Para borrar se utiliza el comando **DELETE NA-CALLING**.

4.5. Tratamiento de NR llamante

Esta opción permite el añadir o suprimir el NA de los paquetes de llamada procesados por el **Router Teldat**. Los valores que puede tomar son:

T (Two-way calls): Añade el NA en todas las llamadas.

S (Suppress): Suprime el NA de todas las llamadas que pasen por el puerto.

O (Outgoing Calls): Añade el NA en las llamadas salientes.

I (Incoming Calls): Añade el NA en las llamadas entrantes.

A (Automatic): Según interfaz, si es un ETCD añade el NA en las llamadas que entran por el puerto, si es un ETD añade el NA en las llamadas que salen.

El valor por defecto es "O".

Ejemplo:

```
X25 Config>SET PROCESS-NA-CALLING
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Calling NA process (T,S,I,O,A) [O]? T
X25 Config>
```

En el caso de que el paquete de llamada ya lleve un NA, si la longitud es mayor que la del NA programado, cambiará sólo los primeros dígitos, lo que permite conservar el subdireccionamiento que llevase el paquete de llamada.

4.6. PVC más bajo

Indica el número más bajo de PVC que podrá ser utilizado en comunicaciones X.25. El rango de PVC's que utilice su equipo estará negociado con la PTT. El rango de valores permitido es de 0 a 4.096. El valor por defecto es 0.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET PVC LOW
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
PVC low(0-4096)[0]? 100
X25 Config>
```

4.7. PVC más alto

Indica el número más alto de PVC que podrá ser utilizado en comunicaciones X.25. El rango de PVC's que utilice su equipo estará negociado con la PTT. El rango de valores permitido es de 0 a 4.096. El valor por defecto es 0.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET PVC HIGH
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
PVC high(0-4096)[0]? 200
X25 Config>
```

4.8. SVC más bajo

Indica el número más bajo de SVC que podrá ser utilizado en comunicaciones X.25. El rango de SVC's que utilice su equipo estará negociado con la PTT. El rango de valores permitido es de 0 a 4.096. El valor por defecto es 100.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET SVC LOW
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
SVC low(0-4096)[100]? 200
X25 Config>
```

4.9. SVC más alto

Indica el número más alto de SVC que podrá ser utilizado en comunicaciones X.25. El rango de SVC's que utilice su equipo estará negociado con la PTT. El rango de valores permitido es de 0 a 4.096. El valor por defecto es 100.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET SVC HIGH
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
SVC high(0-4096)[100]? 300
X25 Config>
```

4.10. Sentido de los canales

Especifica si los números de canal lógico se utilizarán por orden desde el inferior hasta el superior o viceversa. Los posibles valores son DECREASING (descendente) y INCREASING (ascendente). Por defecto se configura a DECREASING.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET CHANNEL-DIRECTION DECREASING
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
X25 Config>
```

4.11. Dirección de interfaz

Especifica para el protocolo del nivel 2 LAPB X.25, el comportamiento como terminal (DTE) o como módem (DCE). Por defecto se comporta como terminal (DTE). Si el valor de este parámetro se halla incorrectamente configurado, el **Router Teldat** cambia de modo de funcionamiento automáticamente, adaptándose al comportamiento de nivel 2 del equipo con el que se esté conectando.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET INTERFACE-DIRECTION
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Interface address(DTE o DCE) [DCE]? DTE
X25 Config>
```

4.12. Ventana de nivel 2

Configura la ventana que utiliza el protocolo de nivel 2 LAPB por debajo del X.25. El valor por defecto es 7. El rango de valores está comprendido entre 1 y 128.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET FRAME-WINDOW
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Frame window size(1-128) [7]? 8
X25 Config>
```

4.13. Modo extendido de tramas

Especifica el módulo del campo NS del nivel de enlace X.25, esto es, el módulo utilizado para numerar consecutivamente las tramas LAPB enviadas. Puede tener valor 8 o 128, que se corresponden con el valor Disabled y Enabled de este parámetro. El valor por defecto es 8 (Disabled).

Ejemplo:

```
X25 Config>ENABLE EXT-FRAME-MODE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
X25 Config>
```

4.14. T1

T1 es el tiempo máximo en décimas de segundo que se espera un asentimiento de trama, pasado el cual, si no ha habido intercambio de tramas, el **Router Teldat** retransmite la trama pendiente de asentimiento. El valor por defecto es 10. El rango de los valores permitidos está comprendido entre 1 y 100.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET T1
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Timer T1(1-100)[10]? 20
X25 Config>
```

4.15. T3

Es el tiempo máximo en segundos de inactividad en la línea, pasado el cual, si no ha habido intercambio de tramas, el **Router Teldat** envía un RR con bit de poll. El valor por defecto es 60, y el rango de valores permitido está comprendido entre 1 y 100.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET T3
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Timer T3(1-100)[60]? 70
X25 Config>
```

4.16. N1

Es la máxima longitud de trama permitida en recepción, incluidas las cabeceras y los flags. El valor por defecto es 263, que corresponde a una longitud de paquete de 256, y el rango de valores está comprendido entre 1 y 4096.

Si desea modificar el valor, teclee:

Ejemplo:

```
X25 Config>SET N1
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Frame length(1-4096)[263]? 264
X25 Config>
```

4.17. N2

Es el número máximo de retransmisiones de una trama no asentida. El valor por defecto es 10, y el rango de valores está comprendido entre 1 y 100.

Si desea modificar el valor, teclee:

Ejemplo:

```
X25 Config>SET N2
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Maximum number of transmt.(1-100)[10]? 20
X25 Config>
```

4.18. SABM

Determina si la entidad de nivel 2 de X.25 intentará establecer continuamente el enlace transmitiendo SABM (Enabled) o bien esperará a que sea la entidad remota la que establezca el enlace (Disabled). El valor por defecto es habilitado.

Ejemplo:

```
X25 Config>ENABLE SABM-ACTIVE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
X25 Config>
```

o bien:

```
X25 Config> DISABLE SABM-ACTIVE
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
X25 Config>
```

4.19. Velocidad

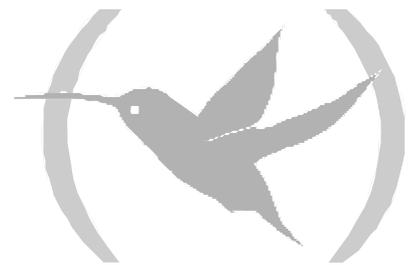
Mediante este parámetro se configura el régimen binario al que funcionará el interfaz X.25. Los posibles valores son el rango de velocidades síncronas desde 1.200 bps a 2,048 Mbps. Por defecto se emplea la velocidad de 64 Kbps.

Ejemplo:

```
X25 Config>SET SPEED
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
Port speed rate[9600]? 64000
X25 Config>
```

Capítulo 3

Monitorización de X.25



1. Comandos de Monitorización de X.25

Para entrar en la monitorización del Protocolo X.25, se accederá desde el menú principal de la siguiente forma:

1. En el prompt (*), teclee **PROCESS 3** (o **P 3**).
2. En el prompt de monitorización (+), teclee **NODE X25**.
3. En el prompt de monitorización del protocolo X.25 (X25>), utilice los comandos de monitorización que se describen en este capítulo para monitorizar los parámetros del Protocolo X.25.

Si se quiere ejecutar un comando sobre un puerto en concreto otra posibilidad es:

1. En el prompt (*), teclee **PROCESS 3** (o **P 3**).
2. En el prompt de configuración (+), teclee **NET** y el nombre de interfaz x25.
3. En el prompt de monitorización del protocolo X.25 (X25>), utilice los comandos de monitorización que sean relativos a un puerto en concreto.

A continuación se enumeran y describen los comandos de monitorización del Protocolo X.25.

Comando	Funciones
? (AYUDA)	Lista los comandos disponibles o sus opciones.
CLEAR port channel	Comando para liberar llamadas X.25.
COMPRESIÓN	Comando para ver estadísticos de compresión.
DELETE	Borra los estadísticos de tráfico y de llamadas.
DISPLAY	Permite ver las causas y diagnósticos de liberación asociadas a cada número, así como el estado de los puertos X25.
LIST	Lista una serie de estadísticos de llamadas y tráfico.
EXIT	Regresa al prompt anterior.

1.1. ? (AYUDA)

Muestra un listado de los comandos disponibles o de las opciones de éstos.

Sintaxis:

```
X25>?
```

Ejemplo:

```
X25>?  
CLEAR port channel  
COMPRESION  
DELETE  
DISPLAY  
LIST  
EXIT  
X25>
```

1.2. CLEAR port channel

Libera la llamada X25 del puerto y del canal lógico que se pasa como parámetro.

Sintaxis:

```
X25>CLEAR port channel
```

Ejemplo:

```
X25>CLEAR
Port(serial0/0-serial0/1): serial0/1
[100]?

Call cleared
X25>
```

1.3. COMPRESSION

Comando para ver estadísticos de compresión.

Sintaxis:

```
X25>COMPRESSION ?
RESTART-STATISTICS
STATISTICS
VERSION
```

a) COMPRESSION RESTART-STATISTICS

Borra estadísticos de compresión.

Ejemplo:

```
X25>COMPRESSION RESTART-STATISTICS
X25>
```

b) COMPRESSION STATISTICS

Lista los estadísticos de compresión.

Ejemplo:

```
X25>COMPRESSION STATISTICS

FRAMES          COMPRESSION      (bytes          ) DECOMPRESSION (bytes          )
-----
MANAGED          0                (0              ) 0                (0              )
PROCESSED        0                (0              ) 0                (0              )
NOT PROCESSED    0                (0              ) 0                (0              )
ERR_CODE         0                0
OUT OF SEQ.      0                0
ERR_LEN          0                0
=====
STATISTICS BEGINING 04/06/99 00:35:50
SESSIONS PENDING FOR FREE FROM MEMORY          0
X25>
```

c) COMPRESSION VERSION

Indica la versión del software de compresión.

Ejemplo:

```
X25>COMPRESSION VERSION
Revision: 1.1.2.1 $$Name: NPLS_V_7_5_0R $
X25>
```

1.4. DELETE

Comando para borra estadísticos de tráfico y de llamadas liberadas.

Sintaxis:

```
X25>DELETE ?
CALLS
FRAMES
FRAME-ERRORS
TRAFFIC
```

a) DELETE CALLS

Borra el buffer donde se almacena la información de las llamadas liberadas.

Ejemplo:

```
X25>DELETE CALLS
Released calls buffer deleted
X25>
```

b) DELETE FRAMES

Este comando pone a cero los contadores donde se guardan el número de errores detectados en el número de secuencia ($N(s)$) y el número de tramas de diversos tipos: (**I**, **RR**, **RNR**, **REJ**, **FRMR**, **UI** (solo LAPD)) que se transmiten y se reciben por cada puerto. Para ello es necesario indicarle el número de puerto cuyos contadores quieren ponerse a cero.

Ejemplo:

```
X25>DELETE FRAMES
Port(serial0/0-serial0/1): serial0/0
Transmitted and received frames counters cleared
X25>
```

c) DELETE FRAME-ERRORS

Este comando se utiliza para poner a cero los contadores utilizados para guardar el número de tramas erróneas detectadas: *tramas demasiado cortas, de longitud incorrecta, con dirección inválida o cuyo campo de control contiene un valor no asociado a ningún tipo de trama.*

Ejemplo:

```
X25>DELETE FRAME-ERRORS
Erroneous Frame counters cleared
X25>
```

d) DELETE TRAFFIC

Este comando pone a cero los contadores donde se guardan el número de paquetes transmitidos y recibidos por cada uno de los canales lógicos asociados a un puerto. Para ello es necesario indicarle el número de puerto cuyos contadores quieren ponerse a cero.

Ejemplo:

```
X25> DELETE TRAFFIC
Port(serial0/0-serial0/1):

Packet counters cleared

X25>
```

1.5. DISPLAY

Este comando sirve para ver causas y diagnósticos de liberación, así como el estado de los puertos X.25.

Sintaxis:

```
X25>DISPLAY ?
CAUSES
DIAGNOSTICS
PORT-STATUS
```

a) DISPLAY CAUSES

Permite la interpretación de la causa que se pasa como parámetro en hexadecimal.

Ejemplo:

```
X25>DISPLAY CAUSES

Cause Code (in hex)(0-FF): 9
Cause (9): Out of order

X25>
```

b) DISPLAY DIAGNOSTICS

Permite la interpretación del diagnóstico que se pasa como parámetro en hexadecimal.

Ejemplo:

```
X25>DISPLAY DIAGNOSTICS

Diagnostic Code (in hex)(0-FF): 01
Diagnostic (1): Invalid P(S)

X25>
```

c) DISPLAY PORT-STATUS

Permite ver el estado general de un puerto y da la siguiente información:

Line	Línea a la que esta asociado un número de puerto
Interface type	DCE (módem) o DTE (terminal). Es el tipo de driver que se ha instalado para ese puerto.
Status	Para líneas con interfaces serie V proporcional el estado de las señales RTS , DTR , CTS , DSR y DCD .
Restart Status	Es el estado de la componente de rearranque.
LCN	Canal lógico.
WINDOW	Ventana del nivel 3 para cada canal lógico.
N(s)	Número de secuencia del siguiente paquete de datos a transmitir.
N(r)	Número de secuencia del siguiente paquete de datos a recibir.

N(ack) Número de secuencia del último paquete de datos asentido.
STATE Estado de la componente de datos.

Ejemplo:

```
X25>DISPLAY PORT-STATUS
Port(serial0/0-serial0/1): serial0/0
Line: 1

Interface type: DCE

Circuit:      105 108 106 107 109
RS232-C:     RTS DTR CTS DSR DCD
Status:      ON  ON  ON  ON  ON

Restart Status: Ready (R1)

LCN    WINDOW  N(s)  N(r)  N(ack)  STATE
100    2        0     0     0      P1 Ready
101    2        0     0     0      P1 Ready

X25>
```

1.6. LIST

Lista una serie de estadísticos de llamadas y tráfico.

Sintaxis:

```
X25>LIST ?
ACTIVE-CALLS
FRAMES
FRAME-ERRORS
RELEASED-CALLS
TRAFFIC
```

a) LIST ACTIVE-CALLS

Nos proporciona información sobre aquellas conexiones que se encuentren establecidas en ese momento a través de un determinado puerto. Es necesario especificar el número de puerto del que se quiere obtener la información de las llamadas a él asociadas.

Ejemplo:

```
X25>LIST ACTIVE-CALLS
Port(serial0/0-serial0/1): serial0/0

No calls at this port

X25>
```

```
X25>LIST ACTIVE-CALLS
Port(serial0/0-serial0/1): serial0/2

LCN    CALLED AD    CALLING AD    PORT    TYPE    PROTOCOL    H/START
158    2074        1074         0       OUT     IP          09:29:23
159    2087        1087         0       OUT     IP          09:29:23

Total active calls: 98

X25>
```

Veamos el significado de los distintos campos:

LCN Número de canal lógico.

CALLED AD	Dirección del DTE llamado.
CALLING AD	Dirección del DTE llamante.
PORT	Puerto asociado a la llamada.
TYPE	Tipo de canal según el sentido. Puede ser: <i>Entrante (IN)</i> , <i>Saliente (OUT)</i> o <i>Permanente(PER)</i> .
PROTOCOL	Indica el protocolo utilizado en la comunicación. Puede ser: <i>DSA, IP, QLLC, VTX o X28</i> . En caso de no ser ninguno de los anteriormente citados, se imprimirá el contenido (en hexadecimal) de los 4 primeros octetos del campo Datos de Usuario del paquete de llamada, lugar donde viaja el identificador de protocolo.
H/START	Indica la hora de establecimiento de la llamada.

b) LIST FRAMES

Este comando lista estadísticas sobre el número de tramas de diferentes tipos que se transmiten o reciben a través de un puerto, clasificándolas por tipos. Para ello es necesario que se introduzca el número de puerto del que se desean conocer los estadísticos.

Ejemplo:

```
X25>LIST FRAMES
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1

I Frames   : transmitted = 1340312   received = 1527784
RR Frames  : transmitted =      413   received =  700841
RNR Frames : transmitted =         0   received =         0
REJ Frames : transmitted =         0   received =         0
FRMR Frames: transmitted =         0   received =         0

Errors in N(S):      0
Timeout T1:         0
X25>
```

Los estadísticos mostrados indican el número de tramas transmitidas y recibidas de los siguientes tipos:

- I** Tramas de Información.
- RR** Tramas de supervisión *Receive Ready*.
- RNR** Tramas de supervisión *Receive Not Ready*.
- REJ** Tramas de supervisión *Reject*.
- FRMR** Tramas no numeradas *Frame Reject*.
- UI** Tramas de información no numerada (sólo en enlaces LAPD).

Por último en el campo **Errores en N(S)** se muestran el número de tramas en las que se han detectado errores en el número de secuencia y los Timeout T1 muestra los vencimientos del temporizador T1.

c) LIST FRAME-ERRORS

Este comando ofrece el número de tramas erróneas detectadas a nivel de enlace LAPB sobre el que se establecen las distintas conexiones, y clasifica los errores en: *Tramas demasiado cortas, de longitud incorrecta, con dirección inválida o cuyo campo de control contiene un valor no asociado a ningún tipo de trama*.

Ejemplo:

```
X25>LIST FRAME-ERRORS

Too short frames:                0
Incorrect length frames:         0
Invalid address frames:          0
Undefined control field frames:  0

X25>
```

d) LIST RELEASED-CALLS

Nos proporciona información sobre las conexiones que fueron ya liberadas. Se almacena datos relativos a las 100 últimas llamadas liberadas y los muestra en el mismo orden en el que se liberaron.

Si se desea consultar únicamente la información de sólo un cierto número de las últimas llamadas, se introducirá tras el comando el número de llamadas que se desean visualizar.

Ejemplo:

```
X25>LIST RELEASED-CALLS

PORT LCN TYP  PROTOCOL  CALLED AD/  CC DC  DIR  T/START  D/START
      CALLING AD
      2028 00 00  REQ  09:29:22 09/06/99
      1028                11:32:57 09/06/99
      2062 00 00  REQ  09:29:22 09/06/99
      1062                11:33:00 09/06/99

X25>
```

Veamos el significado de los distintos campos:

- PORT** Puerto por el que se ha recibido la liberación de llamada.
- LCN** Numero de canal lógico.
- TYP** Tipo de canal según el sentido. Puede ser: *Entrante (IN)*, *Saliente (OUT)* o *Permanente (PER)*.
- PROTOCOL** Indica el protocolo utilizado en la comunicación. Puede ser: *DSA*, *IP*, *QLLC*, *VTX* o *X.28*. En caso de no ser ninguno de los anteriormente citados, se imprimirá el contenido (en hexadecimal) de los *Datos de Usuario del paquete* de llamada, lugar donde viaja el identificador de protocolo.
- CALLED AD** Dirección del DTE llamado.
- CALLING AD** Dirección del DTE llamante.
- CC** Causa de liberación de la llamada (en hexadecimal).
- DC** Diagnóstico de la liberación de la llamada (en hexadecimal).
- DIR** Indica quién ha provocado la liberación. Puede ser: Interna (INT), Indicación de liberación (IND): generada por el DCE y Solicitud de liberación (REQ): generada por el DTE.
- T/START** Indica la hora de establecimiento de la llamada.
- T/END** Indica la hora de liberación de la llamada.
- D/START** Indica el día de establecimiento y liberación de la llamada.
- D/END** Indica el día de liberación de la llamada.

e) LIST TRAFFIC

Ofrece información sobre el número de paquetes transmitidos y recibidos a través de un puerto, especificando el canal lógico por el que se enviaron o recibieron. Para ello es necesario que se introduzca el número de puerto del que se desean conocer los estadísticos.

Ejemplo:

```
X25>LIST TRAFFIC
Port(serial0/0-serial0/2): serial0/1
LCN      TRANSMITTED    RECEIVED
100              0              0

TOTAL              0              0

X25>
```

1.7. EXIT

El comando **EXIT** se utiliza para regresar al prompt anterior.

Sintaxis:

```
X25>EXIT
```

Ejemplo:

```
X25>EXIT
+
```