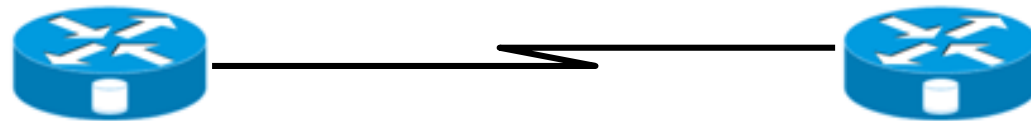


Protocolo PPP

Jhon Jairo Padilla Aguilar, PhD.

Introducción

- Protocolo punto a punto (PPP) (en inglés Point-to-Point Protocol), es un protocolo del nivel de enlace de datos, utilizado para establecer una conexión directa entre dos nodos de una red.
- Conecta dos enrutadores directamente sin ningún equipo u otro dispositivo de red en medio de ellos.



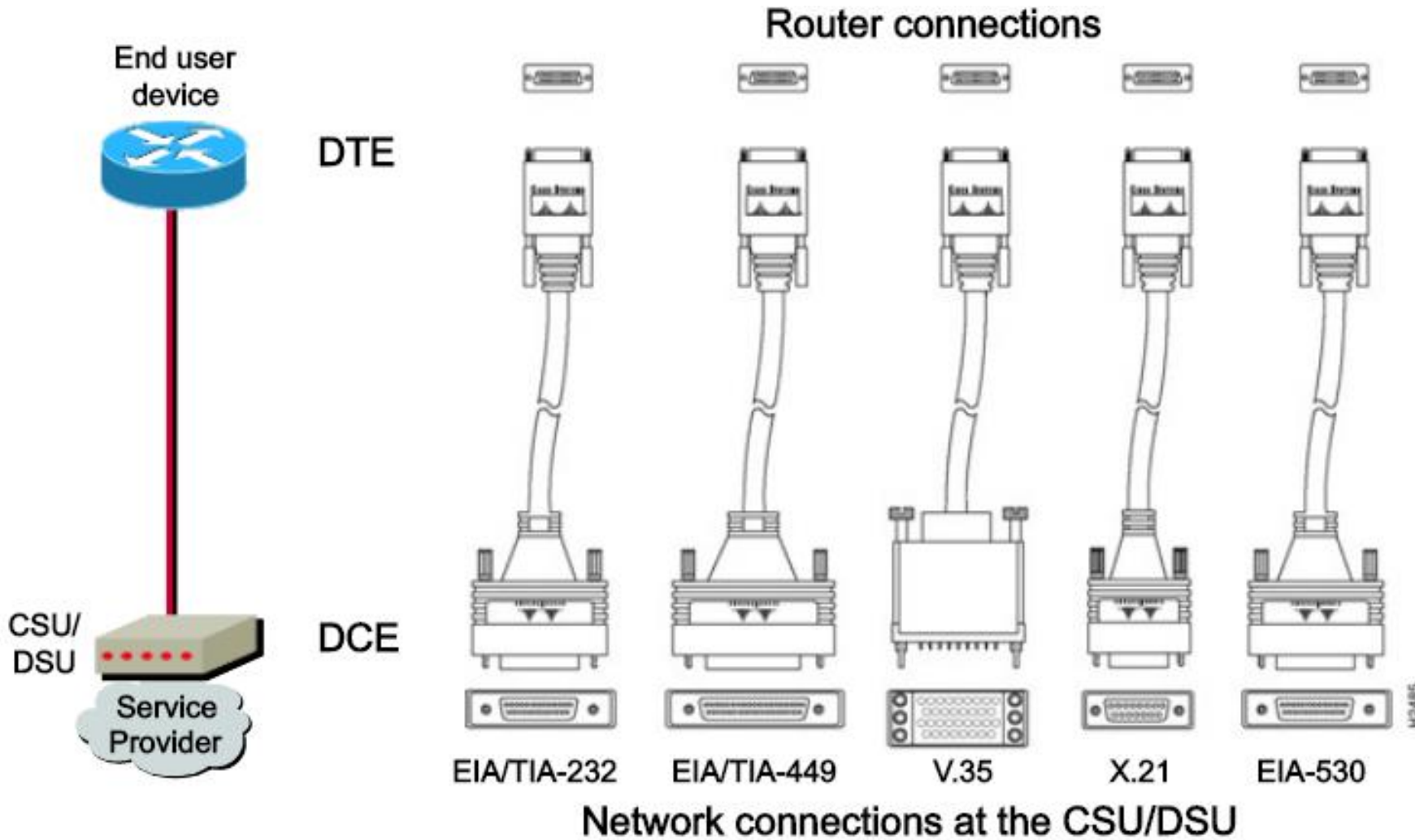
Otros tipos de conexiones Punto a Punto

- PPP es usado en varios tipos de redes físicas, incluyendo:

- cable serial
- línea telefónica
- línea troncal
- telefonía celular
- enlace RF
- enlace de fibra óptica como SONET (Synchronous Optical Network).



Cableado serial a una WAN



Los proveedores de servicios de Internet (ISP) han usado PPP para que accedan a Internet los usuarios de una línea de conmutación (**los paquetes de IP no pueden ser transmitidos vía módem, sin tener un protocolo de enlace de datos**)

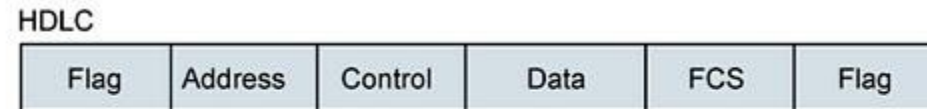
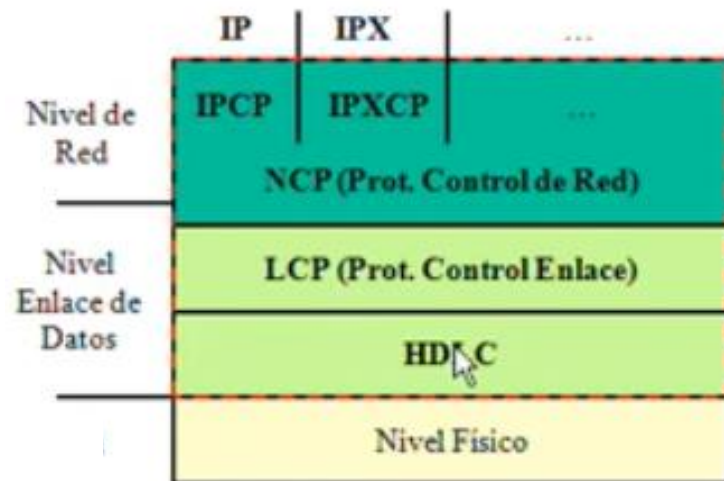
Variantes de PPP

- Dos derivados del PPP son:
 - Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE),
 - Point-to-Point Protocol over ATM (PPPoA).
 - Son usados comúnmente por los ISP para establecer una línea de abonado digital (digital subscriber line, DSL) de servicios de internet para clientes.

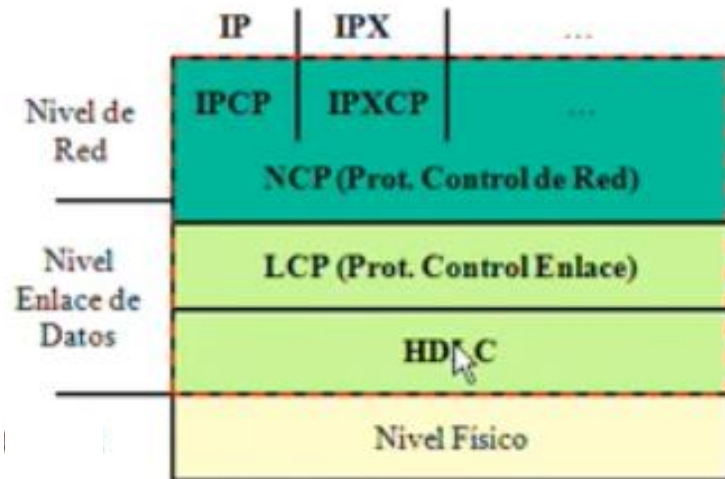
HDLC como capa de enlace de PPP

- HDLC es el método de encapsulación por defecto en los enlaces seriales de los routers Cisco

- Cisco HDLC soporta múltiples protocolos de capa de red:
 - La trama Cisco HDLC incorpora un campo de tipo propietario que actúa como el campo de protocolo.

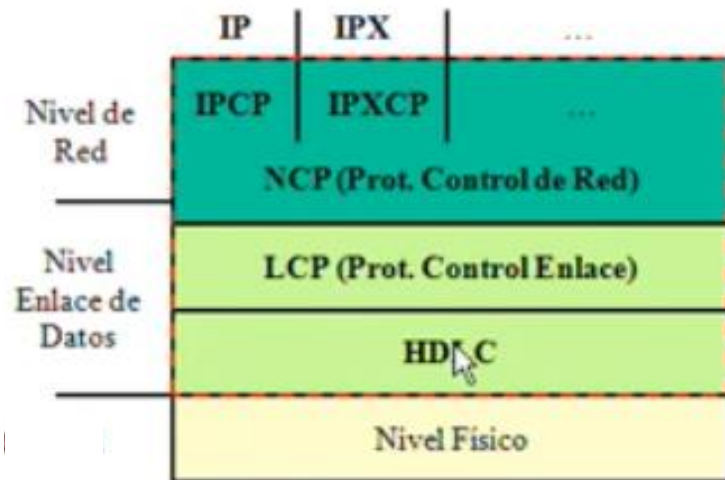


LCP (Link Control Protocol)



- Inicia y termina conexiones, permitiendo a los usuarios negociar las opciones de conexión.
- Es una parte integrada en el PPP, y está definido en el mismo estándar de especificación.
- LCP provee configuración automática de las interfaces de cada extremo y selecciona el tipo de autenticación.

NCP (Network Control Protocol)

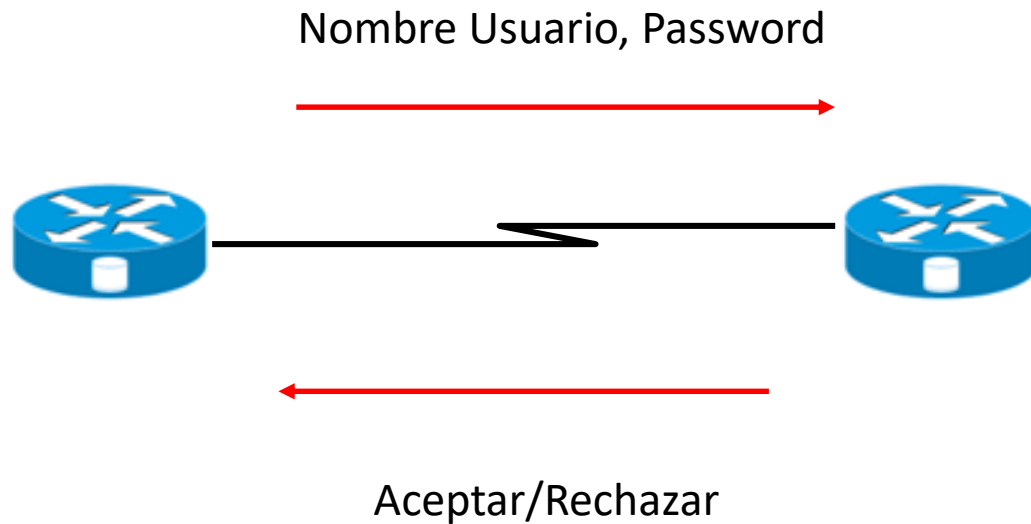


- PPP ha sido diseñado para operar como transporte de diferentes tipos de protocolos de capa de Red (IP, IPX, Apple Talk, etc.)
- Cada protocolo de red requiere de una adaptación a la capa de enlace, por lo que NCP proporciona una interfaz diferente según el protocolo de red usado.
- NCP ofrece opciones para negociar el protocolo de la capa de red. También negocia información de la capa de red como direcciones de red u opciones de compresión, después que la conexión fue establecida.

Opciones de configuración de PPP

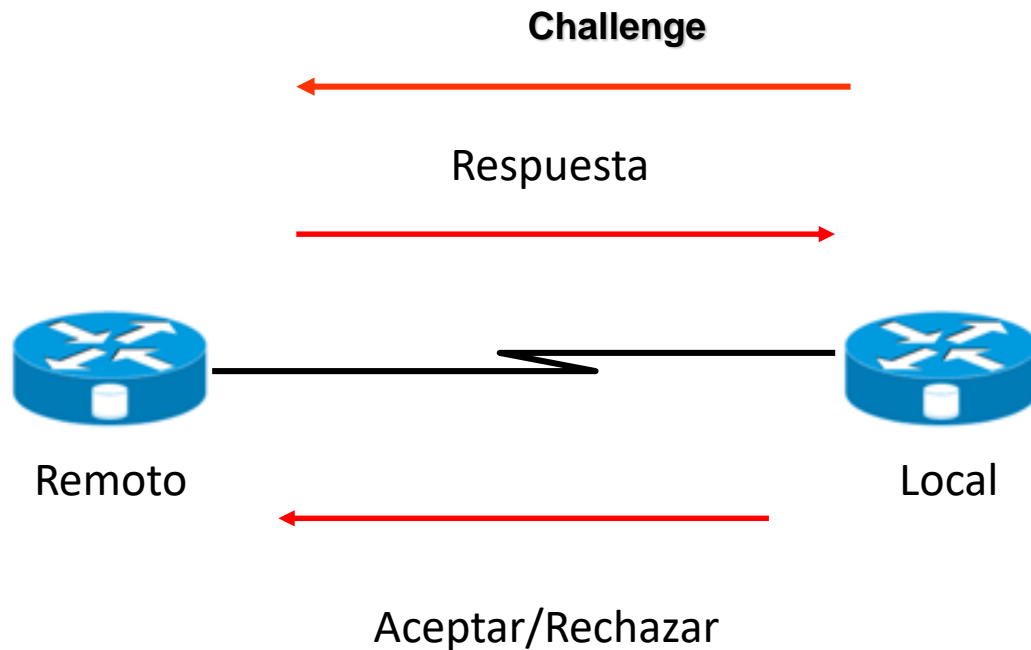
- **Autenticación:** los routers de puerto intercambian mensajes de autenticación. Dos opciones de autenticación son:
 - Protocolo de Autenticación por Clave (PAP) y
 - Protocolo de Autenticación de Desafío Mutuo (CHAP).
- **Compresión:** aumenta el rendimiento efectivo en las conexiones PPP, reduciendo la cantidad de datos en la trama que debe viajar a través de los enlaces.
- **Detección de Error:** identifica condiciones de falla. La calidad y la opción de Números Mágicos ayudan a asegurar un confiable enlace de datos sin ciclos repetitivos.
- **Multienlace:** proporciona balanceo de carga de varias interfaces usando el Multilink de PPP.

Autenticación con PAP



- Señalización de dos vías una sola vez al inicio de la comunicación (Una vez establecido puede entrar un hacker al enlace abierto)
- Las contraseñas se envían en texto no cifrado
- No hay protección contra intentos reiterados de descubrimiento de contraseña

Autenticación con CHAP



- Señalización de tres vías
- El Challenge es un valor aleatorio
- La respuesta es un mensaje cifrado con el challenge, usuario y contraseña común (ambos extremos usan la misma)
- Si la respuesta coincide con la misma calculada en el router 2 con base en los mismos parámetros, se acepta la comunicación.
- Este proceso se realiza periódicamente (2 minutos p.ej.) para refrescar la comunicación.
- El router local controla el número de intentos. Podría cortarse de no coincidir la respuesta.

Comandos Cisco autenticación PAP

▪ PAP



```
R1#configure terminal
R1(config)#username R2 password cisco
R1(config)#interface serial0/0/0
R1(config-if)#encapsulation ppp
R1(config-if)#ppp authentication pap
R1(config-if)#ppp pap sent-username R1 password cisco
R1(config-if)#exit
R1(config)#
```

```
R2#configure terminal
R2(config)#username R1 password cisco
R2(config)#interface serial0/0/0
R2(config-if)#encapsulation ppp
R2(config-if)#ppp authentication pap
R2(config-if)#ppp pap sent-username R2 password cisco
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

Comandos Cisco Autenticación CHAP

- CHAP



```
R1#configure terminal
R1(config)#username R2 password cisco
R1(config)#interface serial0/0/0
R1(config-if)#encapsulation ppp
R1(config-if)#ppp authentication chap
R1(config-if)#exit
R1(config)#
```

```
R2#configure terminal
R2(config)#username R1 password cisco
R2(config)#interface serial0/0/0
R2(config-if)#encapsulation ppp
R2(config-if)#ppp authentication chap
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

Compresión en PPP

- Hay dos métodos posibles:
 - **Stacker (stac)**: Codifica caracteres con códigos de diccionario y es el más versátil, pues funciona para cualquier encapsulamiento de nivel 2 punto a punto.
 - **Predictor**: Está basado en la predicción de códigos y sólo funciona en PPP y LAP-B.
 - Los comandos de routers Cisco siguientes especifican el tipo de compresión en un enlace ppp.

```
Router(config)#interface serial 0/0  
Router(config-if)#encapsulation ppp  
Router(config-if)#compress [predictor | stac]
```

Calidad del enlace

- Se puede especificar un nivel de calidad mínimo por debajo del cual se corte la comunicación.

```
Router (config)#interface serial 0/0  
Router (config-if)#encapsulation ppp  
Router (config-if)#ppp quality 80
```

- Este conjunto de comandos de routers cisco permite especificar que se corte la comunicación si la calidad del enlace se baja del 80%

Balanceo de Carga con PPP

- La configuración de enlaces multilink permite:
 - Repartir el tráfico entre múltiples enlaces físicos WAN
 - Fragmentación y reensamblado de paquetes
 - Secuenciamento
 - Balanceo de carga
- Esta configuración se obtiene con los comandos de routers Cisco:

```
Router(config)#interface serial 0/0  
Router(config-if)#encapsulation ppp  
Router(config-if)#ppp multilink
```