

# Tema 2. El servicio DHCP

# 1. DHCP

- ▶ **Dynamic Host Configuration Protocol** (Protocolo de configuración dinámica de equipos)
- ▶ Protocolo que permite a los equipos de una red obtener sus parámetros de configuración automáticamente.
  - ▶ **Servidor DHCP:** equipo que reparte las configuraciones.
  - ▶ **Cliente DHCP:** equipo que solicita una configuración.
  - ▶ Este servicio está diseñado para poder usar en el nivel de transporte tanto TCP como UDP, aunque se suele emplear UDP.
  - ▶ El puerto del servidor al que se dirigen las peticiones es el 67.
  - ▶ El puerto del cliente desde el que salen las peticiones es el 68.
  - ▶ El servidor DHCP almacena a quién le ha repartido una configuración y hasta cuándo se la concede. También tiene un "pool" de direcciones (conjunto o rango de IP disponibles para repartir).

# 1. DHCP

- ▶ La configuración que proporciona un servidor DHCP incluye:
  - ▶ Dirección IP
  - ▶ Máscara
  - ▶ Puerta de enlace
  - ▶ Direcciones IP de servidores DNS
  - ▶ Fecha y hora de concesión
  - ▶ Fecha y hora de caducidad
  - ▶ ...

## 2. Tipos de asignación de direcciones IP

- ▶ **Manual:** asignada por el administrador de la red (no interviene el servicio DHCP).
  - ▶ **Ventajas**
    - ▶ Útil en redes con muy pocos equipos, fácilmente controlables.
  - ▶ **Inconvenientes**
    - ▶ El administrador ha de recordar qué IP están libres/ocupadas.
    - ▶ Mayor posibilidad de errores.
    - ▶ Si la red se amplía, requiere trabajo extra.
- ▶ **Automática:** asignada por el servidor DHCP.

# 3. Tipos de asignación en DHCP

## ▶ Automática e ilimitada:

- ▶ El servidor DHCP asigna al host una IP de forma permanente.
- ▶ La IP no cambia, se mantiene hasta que el host la libera.

## ▶ Dinámica y limitada:

- ▶ El servidor DHCP asigna al host una IP por un tiempo limitado.
- ▶ El plazo varía según la frecuencia de altas y bajas de clientes.
- ▶ Cuando finaliza el plazo, ha de pedirse la renovación al servidor DHCP. Permite reutilizar IP.

## ▶ Manual o estática con reserva:

- ▶ El servidor DHCP asigna siempre la misma dirección IP al mismo equipo.
- ▶ Permite mayor control sobre la identificación de los clientes.
- ▶ La IP asignada es asociada a la dirección MAC de cada equipo (que no varía mientras tenga la misma tarjeta de red).

# 4. Funcionamiento DHCP

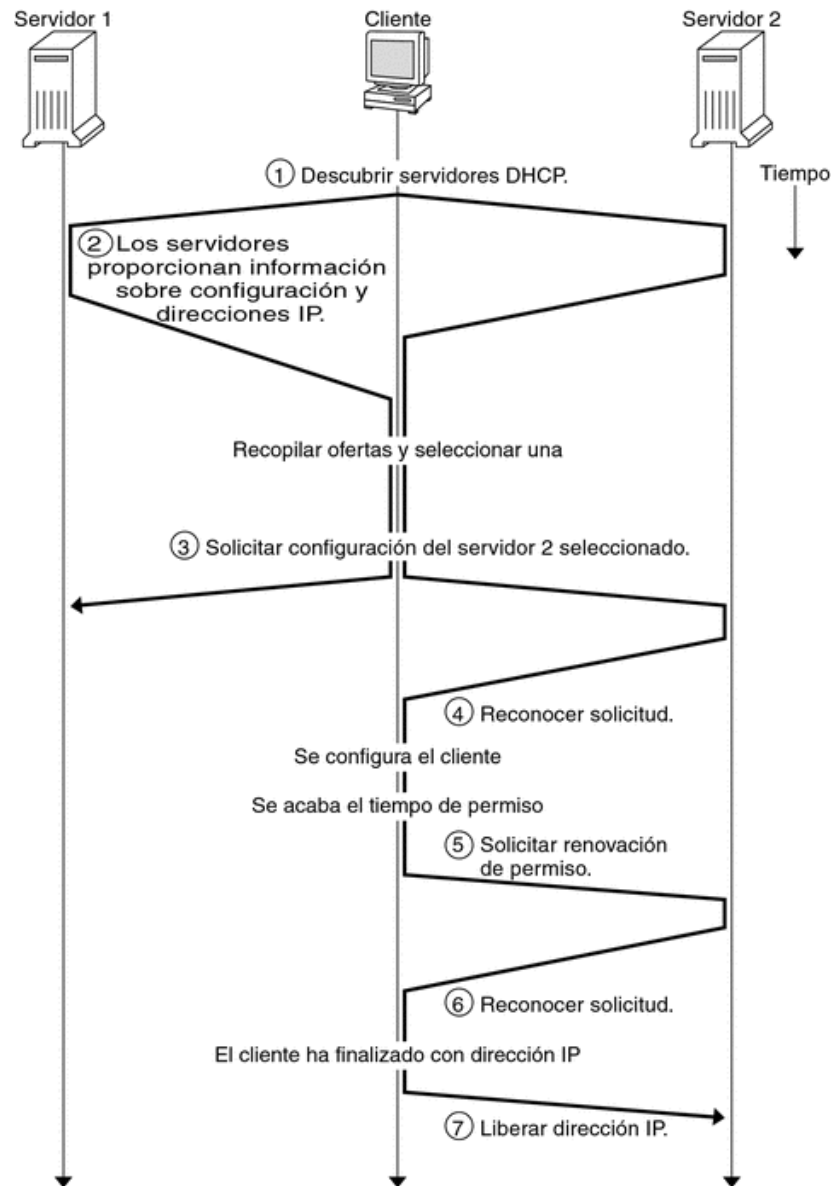
1. El cliente envía por difusión un mensaje **DISCOVER** para detectar servidores DHCP activos en la red.
2. Los servidores responden al cliente con un mensaje **OFFER** que incluye una oferta de configuración.
3. El cliente estudia las ofertas recibidas y selecciona la primera que resulte válida.
4. El cliente envía por difusión un mensaje **REQUEST** al servidor seleccionado, descartando los demás ofrecimientos.
5. El servidor seleccionado registra la asignación y envía un mensaje **ACK** al cliente, con los parámetros de configuración.
6. El cliente recibe el mensaje y queda configurado.
7. Si hay que renovar la IP, cuando se supera la mitad del plazo concedido, el cliente envía un mensaje **RENEW** al servidor para que se le amplíe el plazo.
8. Por último, cuando el cliente ha de abandonar la IP asignada, se le comunica al servidor mediante un mensaje **RELEASE**.

# 4. Funcionamiento DHCP

## ► Otros aspectos:

- El mensaje DISCOVER incluye la dirección MAC del cliente para que los servidores le puedan responder (las peticiones se hacen por difusión pero las respuestas no).
- Si tras enviar un DISCOVER, el cliente no recibe ningún OFFER, repite 4 veces la solicitud cada cierto tiempo. Si aún así no recibe OFFER, se "autoconfigura" con IP del tipo 169.x.x.x.
- Si no es posible renegociar la renovación al llegar al 87'5% del tiempo de concesión, el servidor envía un NAK al cliente.
- Si se reinicia el cliente, se envía un REQUEST en lugar de un DISCOVER, para ahorrar tiempo. Si no se le concede IP, el cliente tendrá que empezar desde el principio.
- Direcciones no asignables: red, difusión, servidor DHCP, puerta de enlace.

## 4. Funcionamiento DHCP





## 4. Funcionamiento DHCP



# 5. Mensajes DHCP

- ▶ **Mensajes que puede enviar el servidor al cliente:**
  - ▶ **OFFER:** oferta de configuración.
  - ▶ **ACK:** envío de parámetros.
  - ▶ **NAK:** se envía cuando el contrato con el cliente ha finalizado, o cuando el cliente ha pedido parámetros diferentes a los de la oferta.

# 5. Mensajes DHCP

## ► Mensajes que puede enviar el cliente al servidor:

- **DISCOVER:** enviado por difusión para detectar servidores DHCP activos.
- **REQUEST:** enviado por difusión para
  - Aceptar una propuesta.
  - Renovar el contrato de una IP.
- **RELEASE:** libera la IP asignada y da por terminado el contrato.
- **RENEW:** notifica la renovación de la dirección IP.
- **DECLINE:** indica que la IP asignada está ya en uso (generalmente, porque ha sido asignada manualmente).
- **INFORM:** para consultar los parámetros de configuración.

# 5. Mensajes DHCP

## ► Formato de los mensajes

0	8	16	24	31
código	TipoHW	longitud	saltos	
ID de transacción				
segundos		campo flags		
dirección IP del cliente				
tu dirección IP				
dirección IP del servidor				
dirección IP del router				
dirección hardware del cliente (16 bytes)				
nombre del host servidor (64 bytes)				
nombre del fichero de arranque (128 bytes)				
área específica del fabricante (312 bytes)				

# 5. Mensajes DHCP

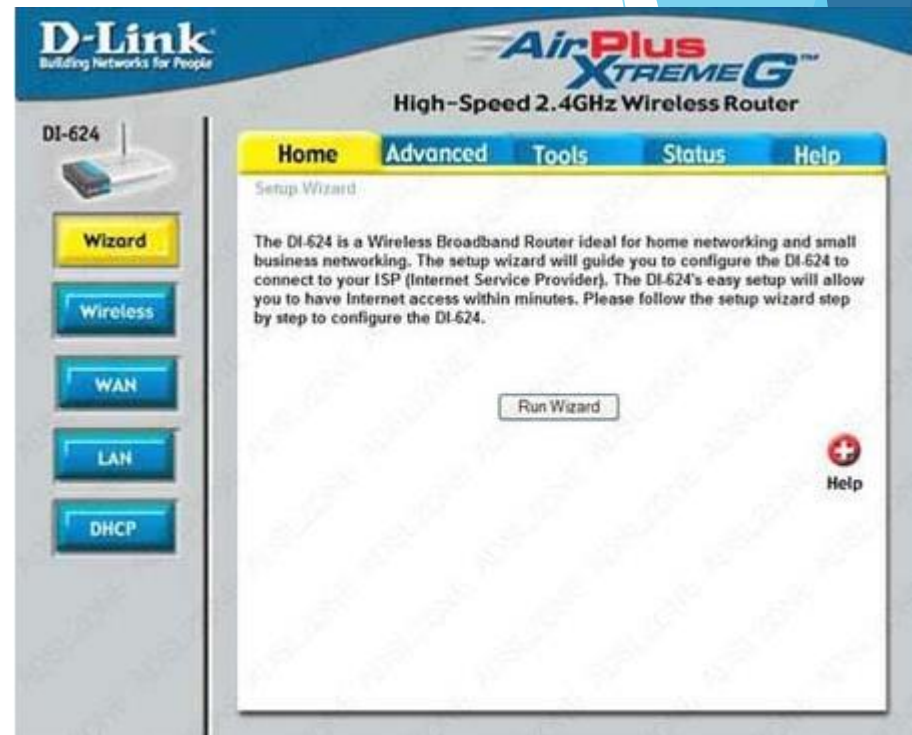
- ▶ **Código (8 bits):** indica petición del cliente (1) o respuesta del servidor (2).
- ▶ **Tipo de hardware (8 bits):** Ethernet (1).
- ▶ **Longitud (8 bits):** tamaño de la dirección física en bytes (Ethernet=6).
- ▶ **Saltos (8 bits):** el cliente lo pone a 0. Cada vez que la petición pasa por un router, se incrementa. Si hay un 3, indica que posiblemente sea un bucle.
- ▶ **Identificador de transacción (32 bits):** nº al azar para emparejar peticiones y respuestas.
- ▶ **Segundos (8 bits):** tiempo en segundos desde que el cliente comenzó el proceso.
- ▶ **Flags (8 bits):** sólo se utiliza el primero, para indicar que el mensaje se envía por difusión.
- ▶ **IP del cliente (32 bits):** es una IP conocida o 0.0.0.0.

# 5. Mensajes DHCP

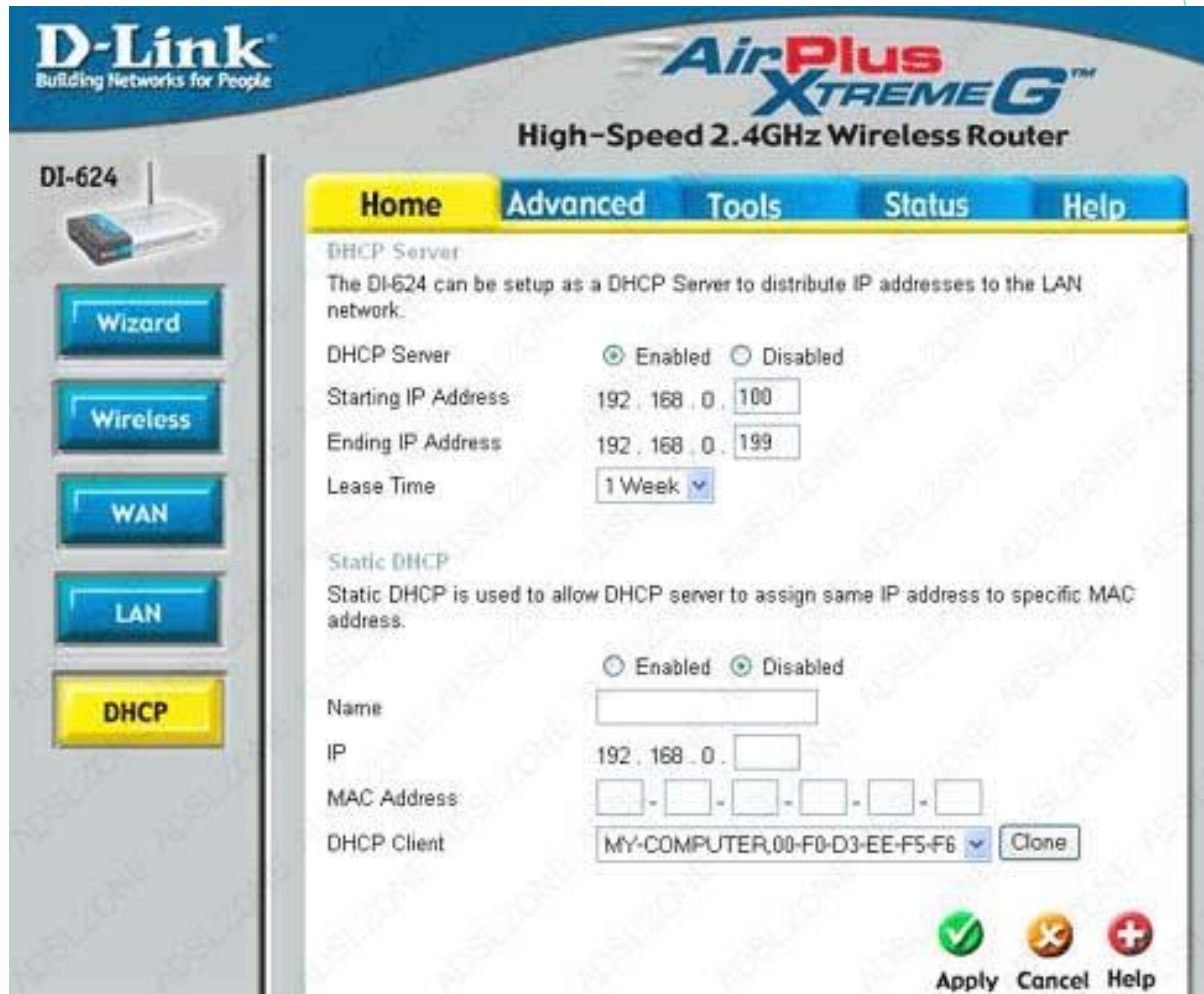
- ▶ **Tu dirección IP (32 bits):** relleno por el servidor con la IP ofrecida, si la IP del cliente era 0.0.0.0.
- ▶ **IP del servidor (32 bits):** relleno por el servidor.
- ▶ **IP del router (32 bits):** relleno por el router si se está usando BOOTP.
- ▶ **Dirección MAC del cliente (16 bytes).**
- ▶ **Nombre del host servidor (64 bytes).**
- ▶ **Nombre del fichero de arranque (128 bytes):** suele ponerse a nulo, o con el nombre del router.
- ▶ **Opciones (312 bytes):** área específica del fabricante, con todos los datos de la configuración IP.

## 6. Configuración de DHCP en routers

### ► Acceso:



## 6. Configuración de DHCP en routers



**D-Link**  
Building Networks for People

**AirPlus Xtreme G™**  
High-Speed 2.4GHz Wireless Router

DI-624

Wizard  
Wireless  
WAN  
LAN  
**DHCP**

**Home** Advanced Tools Status Help

**DHCP Server**  
The DI-624 can be setup as a DHCP Server to distribute IP addresses to the LAN network.

DHCP Server ☒ Enabled ☐ Disabled

Starting IP Address 192 . 168 . 0 . 100

Ending IP Address 192 . 168 . 0 . 199

Lease Time 1 Week

**Static DHCP**  
Static DHCP is used to allow DHCP server to assign same IP address to specific MAC address.

☐ Enabled ☒ Disabled

Name

IP 192 . 168 . 0 .

MAC Address

DHCP Client MY-COMPUTER,00-F0-D3-EE-F5-F6 Clone

Apply Cancel Help



## 6. Configuración de DHCP en routers

**D-Link** **DSL Router** **DSL-504**

D-Link DSL-504

- PPPoE Configuration
- DHCP Configuration**
- NAT Configuration
- Port Redirection
- Advanced Filter/Firewall
- Connection Type
- OAM Loopback Test
- Line Condition
- User Name and Password
- Save Changes
- Update Firmware
- Summary

### Dynamic IP Assignment

Start IP Address: 192 . 168 . 0 . 3

End IP Address: 192 . 168 . 0 . 254

Netmask: 255 . 255 . 255 . 0

Default Gateway: 192 . 168 . 0 . 1

Leased Time: 8640000 sec

DNS Server IP: 0 . 0 . 0 . 0

Domain Name:

State: enabled

OK

DHCP Configuration Window

## 6. Configuración de DHCP en routers

**Network Setup**

**Router IP**

**Network Address  
Server Settings (DHCP)**

Local IP Address: 192 . 168 . 1 . 1

Subnet Mask: 255 . 255 . 255 . 0 ▼

DHCP Server: ☒ **Enable** ☐ **Disable**

Starting IP Address: **192.168.1.** 100

Maximum Number of  
DHCP Users: 5

Client Lease Time: 0 minutes (0 means one day)

Static DNS 1: 68 . 6 . 16 . 25

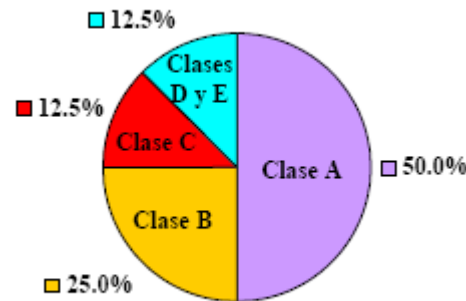
Static DNS 2: 68 . 6 . 16 . 30

Static DNS 3: 0 . 0 . 0 . 0

WINS: 0 . 0 . 0 . 0

## 7. IPv6

- ▶ La nueva versión del protocolo IP surge para resolver la crisis de direcciones.
- ▶ **Clase A:** sólo para 128 redes en el mundo.
- ▶ **Clase B:** sólo para 16384 redes en el mundo.
- ▶ Las clases A y B suponen un 75% de las direcciones y sólo permiten unas 17000 organizaciones.



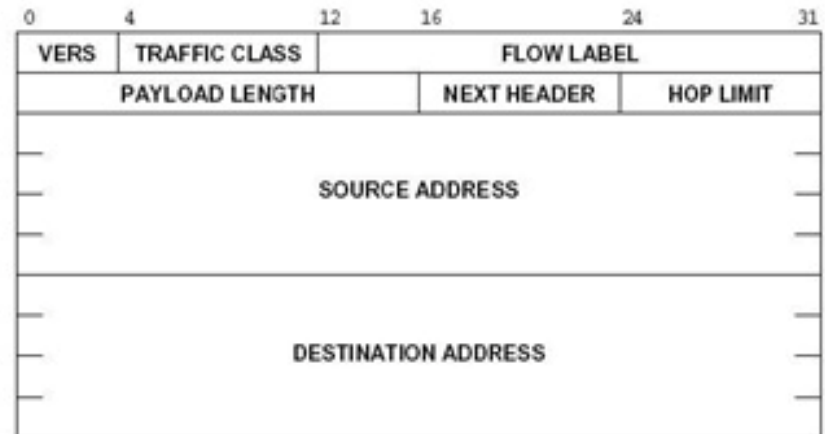
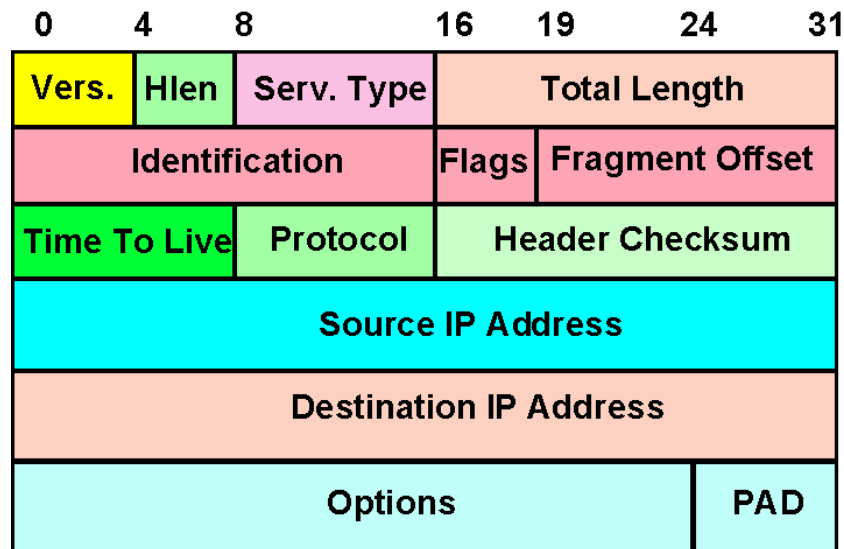
## 7. IPv6

### ▶ Soluciones:

- ▶ Subredes: mejora la distribución de direcciones.
- ▶ IP privadas + NAT
- ▶ Son soluciones temporales, a corto plazo.
- ▶ Es necesario un nuevo sistema de direccionamiento, compatible con el anterior, y que a la vez permita resolver los problemas del actual.

## 7. IPv6

- ▶ Dirección IP v4: 32 bits.
- ▶ Dirección IP v6: 128 bits (4 veces más).
- ▶ Cabecera IP v4: 20 bytes (variable).
- ▶ Cabecera IP v6: 40 bytes (fija).



# 7. IPv6

- ▶ **Campos** de la nueva cabecera:
  - ▶ **Versión(4):** 0110.
  - ▶ **Clase de tráfico (8):** equivalente al TOS.
  - ▶ **Etiqueta de flujo (20):** para tráfico en tiempo real.
  - ▶ **Longitud (16):** sólo de la zona de datos.
  - ▶ **Siguiente cabecera (8).**
  - ▶ **Límite de saltos (8):** equivalente al TTL.
  - ▶ **Dir. Origen (128).**
  - ▶ **Dir. Destino (128).**

# 7. IPv6

## ▶ **Novedades:**

- ▶ Simplificación de la cabecera.
- ▶ Se fragmenta en el origen.
- ▶ Autoconfiguración.

## ▶ **Desaparecen:**

- ▶ Long. Cabecera.
- ▶ Id+flags+offset
- ▶ Checksum.
- ▶ Opciones.

## ▶ **Nuevo sistema de direccionamiento.**

## 7. IPv6

- ▶ Dirección IPv6=128 bits=8 grupos de 16 bits.
- ▶ **Ejemplo de IPv6:**  
FEDC:BA98:7654:3210:FEDC:B327:7219:3219
- ▶ Las IP con varios grupos de ceros se pueden abreviar:  
1080:0:0:0:8:800:200C:417F->1080::8:800:200C:417F  
FF01:0:0:0:0:0:0:101->FF01::101  
0:0:0:0:0:0:0:1->::1
- ▶ Solo puede usarse el “::” una vez.  
12AB:0:0:CD30:0:0:0:0 se puede abreviar como 12AB::CD30:0:0:0:0 o como 12AB:0:0:CD30:: pero no como 12AB::CD30::
- ▶ **Compatibilidad IPv4**  
321C:35:457:1B3:2314:12C7:85.15.42.29
- ▶ La dirección de loopback (127.0.0.1) es ::1
- ▶ La dirección 0.0.0.0 es ::



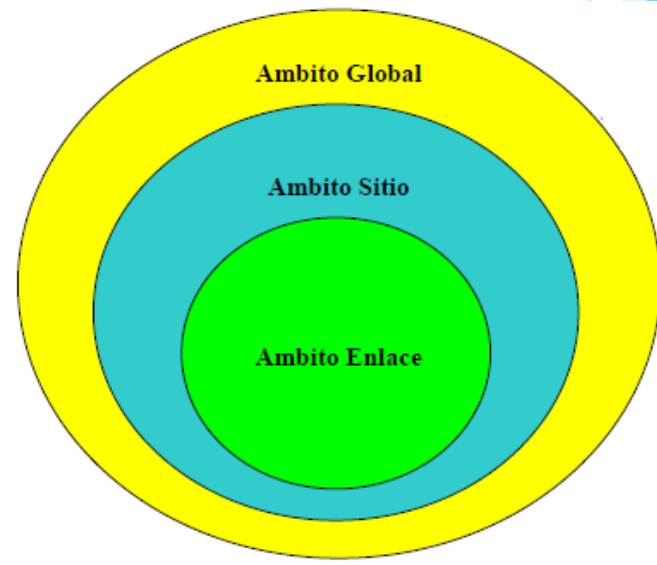
## 7. IPv6

- ▶ Estructura de una dirección IPv6:
  - ▶ Desaparece el esquema “red” y “host dentro de la red”.
  - ▶ Los 128 bits se reparten del siguiente modo:
    - ▶ Ámbito Global (n): identifica el ISP.
    - ▶ Ámbito de Sitio (m): identifica la empresa u organización.
    - ▶ Ámbito de Enlace (128-n-m): identifica a un host dentro de la organización. Coincidirá con la MAC.
    - ▶ Ámbito Global+Ámbito de Sitio=prefijo.
    - ▶ Normalmente los últimos 64 bits son los de la MAC.
- ▶ IPv6=prefijo+interfaz.
- ▶ Desaparición de NAT.

## 7. IPv6

### ► Estructura de una dirección IPv6:

- Mediante esta estructura, las direcciones siguen siendo asignadas por el ISP, pero si se cambia de ISP sólo se cambia de prefijo, manteniendo igual la parte final.
- Gracias al prefijo, las direcciones separan "quién es" de "dónde está conectado“.



## 7. IPv6

### ► Tipos de direcciones:

- **Unicast:** para una única interfaz.
- **Anycast:** para cualquier interfaz dentro de un grupo, generalmente la más cercana (por ejemplo, si se envía el mismo paquete por varias rutas y una ruta "cae", se puede entregar a un router de otra ruta).
- **Multicast:** para todas las interfaces dentro de un grupo (retransmisión múltiple).
- No hay dirs. de broadcast (sustituidas por multicast).

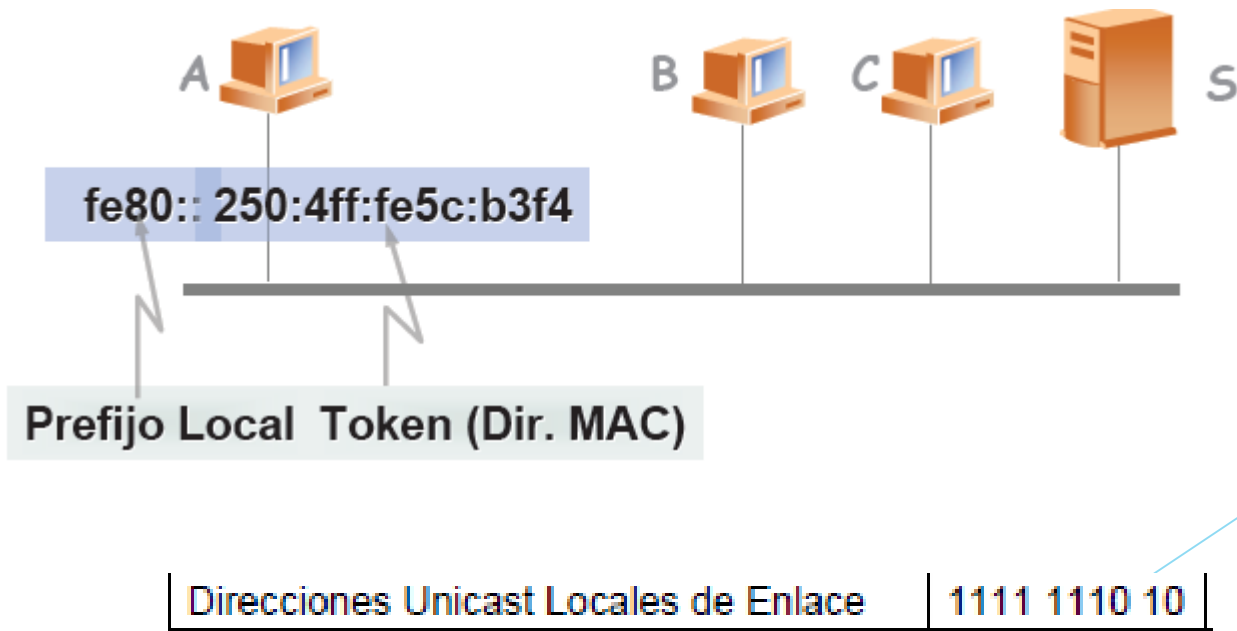
## 7. IPv6

### ► Direcciones reservadas:

Estado	Prefijo (en binario)
Reservado	0000 0000
No Asignado	0000 0001
Reservado para NSAP	0000 001
Reservado para IPX	0000 010
No Asignado	0000 011
No Asignado	0000 1
No Asignado	0001
Direcciones Unicast Globales Agregables	001
No Asignado	010
No Asignado	011
No Asignado	100
No Asignado	101
No Asignado	110
No Asignado	1110
No Asignado	1111 0
No Asignado	1111 10
No Asignado	1111 110
No Asignado	1111 1110 0
Direcciones Unicast Locales de Enlace	1111 1110 10
Direcciones Unicast Locales de Sitio	1111 1110 11
Direcciones Multicast	1111 1111

## 7. IPv6

- ▶ Autoconfiguración (dirs. locales):
  - ▶ IPv6 stateless autoconfiguration.
  - ▶ Dir.inicial=FE80::dir.MAC
  - ▶ Esta dirección es válida sólo en la red local.



## 7. IPv6

- Dirs. Globales:
  - El router reparte un "token" que formará el prefijo.

