

DS-Lite (Dual Stack Lite)

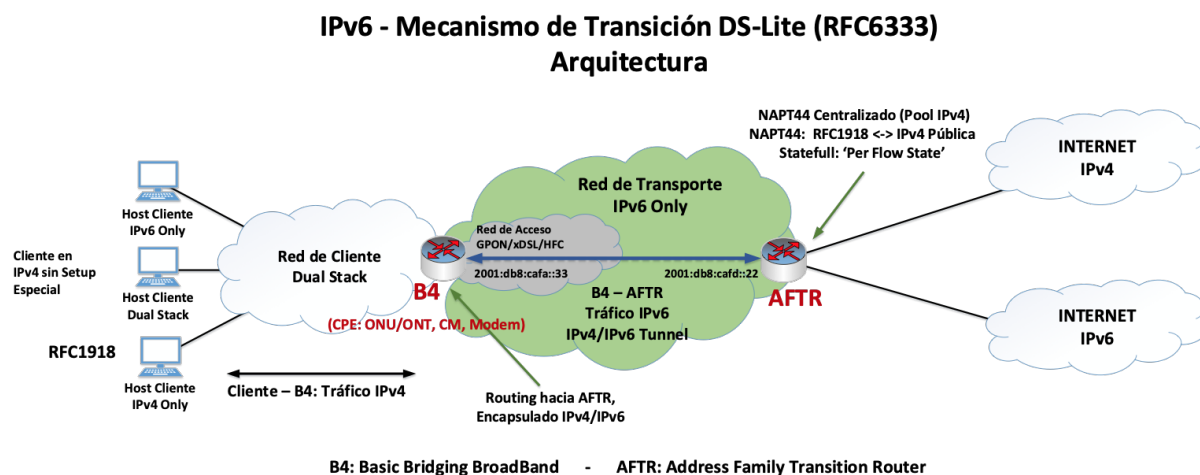
Descripción general

El mecanismo de transición DS-Lite (estandarizado en RFC6333 de la IETF) está diseñado para permitir que clientes IPv4 puedan tener acceso a Internet a través del uso compartido de un pool de direcciones IPv4 públicas y a través de una red de transporte IPv6 Only en el operador (ISP).

Los componentes funcionales de DS-Lite son el B4 (Basic Bridging BroadBand) y el AFTR (Address Family Transition Router).

Hay dos aspectos claves en DS-Lite para permitir Internet a clientes IPv4:

- a) uso de esquema de túnel para encapsulado 'IPv4 in IPv6' entre el B4 y el AFTR, y
- b) uso de NAPT44 (CGNAT IPv4-IPv4) en el AFTR.



En DS-Lite todo el proceso NAPT44 está centralizado en el AFTR. Según la especificación DS-Lite, no debería desplegarse ningún proceso de NAT en el componente B4. Toda la estandarización DS-Lite está enfocada en los servicios de Internet para IPv4 sobre una red de transporte IPv6 Only con esquema de túnel IPv4/IPv6, el tratamiento de los servicios IPv6 queda completamente desacoplado y está fuera del alcance de DS-Lite. Es decir, los servicios y el tráfico IPv6 operan de forma nativa en la red del operador. Como la red del operador es IPv6 Only, la red entre todos los B4 y el AFTR no tiene limitaciones de direccionamiento y no se requieren técnicas adicionales de 'overlapping' como se si se requeriría en IPv4. La funcionalidad B4 se ubica dentro de la unidad CPE de abonado. Este CPE tendrá IPv4 en el lado LAN hacia los clientes IPv4, con direccionamiento privado RFC1918 para redes conectadas o enrutadas. El CPE/B4 ofrece opcionalmente el servicio DHCPv4 y DNS Proxy a los clientes IPv4. Con el DNS Proxy el CPE/B4 puede recibir peticiones DNS en IPv4 y

resolverlas con IPv6 hacia la red del operador. La interfaz WAN del CPE/B4 es IPv6 Only y permite la comunicación y el enrutamiento del tráfico IPv6 hacia el AFTR. El CPE/B4 encapsula todo el tráfico IPv4 usando túnel IPv4/IPv6 y enviándolo hacia el AFTR (y viceversa). El CPE/B4 debe ser provisto con la dirección IPv6 del AFTR, la cual puede obtener por varios métodos como: manualmente, vía DHCPv6 options, entre otros.

Por su lado la funcionalidad AFTR puede estar ubicada en un enrutador de borde de la red del ISP. El AFTR debe tener al menos dos interfaces: a) una interfaz del lado IPv6 hacia la red del operador para comunicación con todos los CPE/B4, y b) una interfaz Wan hacia el Internet IPv4. El AFTR recibe el tráfico IPv6 con IPv4 encapsulado, desencapsula y extrae el tráfico IPv4 del túnel y procede a hacer el NAPT44 Statefull. Para el NAPT44 Statefull el AFTR hace uso del Pool de Direcciones IPv4 Públicas asignadas a la interfaz WAN (debe contener al menos una IPv4). En DS-Lite el proceso de túnel de IPv4 en IPv6 se despliega conforme a lo establecido en los RFC2473 y RFC4213. DS-Lite soporta todo tipo de tráfico unicast y no contempla el soporte para tráfico multicast. Con respecto a la configuración IPv4 del túnel IPv4/IPv6 entre el B4 y el AFTR, se define en el DS-Lite el direccionamiento especial de la red 192.0.0.0/29, y se define la IPv4 192.0.0.1 para el AFTR y la 190.0.0.2 para el B4.

Detalles técnicos

DS-Lite permite que clientes IPv4 puedan acceder a Internet a través del uso compartido de un pool de direcciones IPv4 públicas haciendo uso de CGNAT NAPT44 Statefull en el dispositivo de borde AFTR y desplegando el transporte de tráfico IPv4 en modo encapsulado de 'Tunnel IPv4 in IPv6' entre el CPE/B4 y el AFTR sobre una red de transporte IPv6 Only del operador. Por su lado, el tráfico IPv6 se mantiene de forma nativa.

DS-Lite usa IPv6 Only como red de transporte (detalles). DS-Lite usa IPv6 Only entre el B4 y el AFTR. El uso de IPv6 Only en la red de transporte sugiere una mayor eficiencia y desempeño en la red de core y conmutación L3 del operador (ISP).

- **Provisionamiento del CPE/B4:**
 - Dirección IPv6 del AFTR.

- **Provisionamiento del AFTR:**
 - Pool de IPv4 Públicas, al menos una IPv4, en la interfaz WAN hacia Internet.

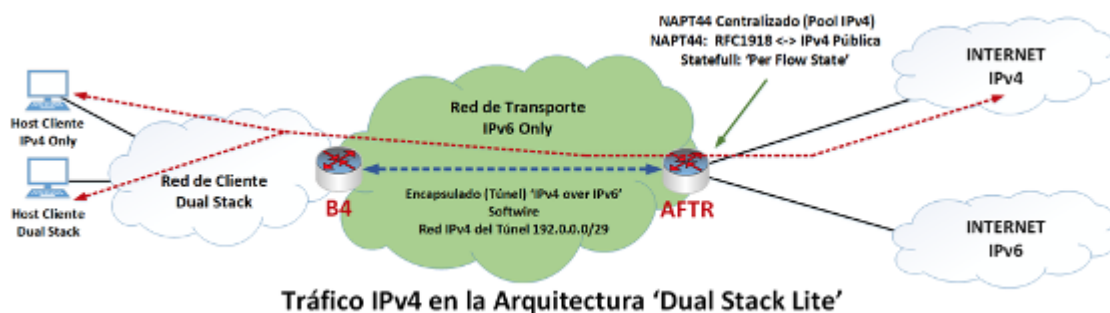
Ventajas

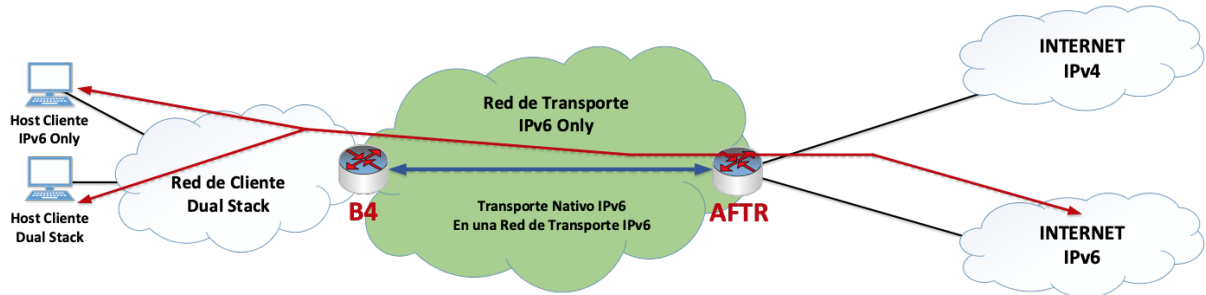
- No se requiere adaptación ni modificación en los clientes Dual Stack ó IPv4 Only.
- Red de Transporte IPv6 Only: alta eficiencia y desempeño, gestión y Stack de protocolo único.
- Propicia el despliegue de IPv6 Only en la red de transporte de operador ISP.
- Al ser la red de transporte IPv6 Only no hay limitaciones ni necesidad de 'overlapping' en el direccionamiento IP de miles de CPE/B4.
- El tráfico IPv6 nativo no es traducido ni encapsulado.
- Soporte de todo tipo de protocolo con tráfico Unicast.
- Aprovisionamiento automático de B4 con DHCPv6 Options.
- Soporte en la mayoría de los CPE.
- Adaptación sin impacto al direccionamiento IPv6 de la red del operador.

Desventajas

- El 'overhead' en la red de transporte por el encapsulado de túnel IPv4/IPv6 entre B4 y AFTR.
- No soporta Tráfico Multicast.
- La carga de NAT44 centralizada en el CGNAT/AFTR.
- No soluciona el problema de fondo relativo al agotamiento de las IPv4.
- No soporta Mesh IPv4 en la red de transporte del ISP.
- No ideado para redes móviles celulares.
- El encapsulado IPv4/IPv6 en la red de transporte IPv6 Only agrega cierta complejidad al DPI en la red del operador.

Diagrama y arquitectura detallada





Tráfico IPv6 en la Arquitectura 'Dual Stack Lite'