

## Lw4o6

### Descrição geral

Lw4o6 é uma extensão do DS-Lite que leva a função de NAPT44 para o lado do cliente do túnel IPv4/IPv6, e se encontra padronizada no documento RFC7596 (2015)

Os componentes funcionais em Lw4o6 são chamados:

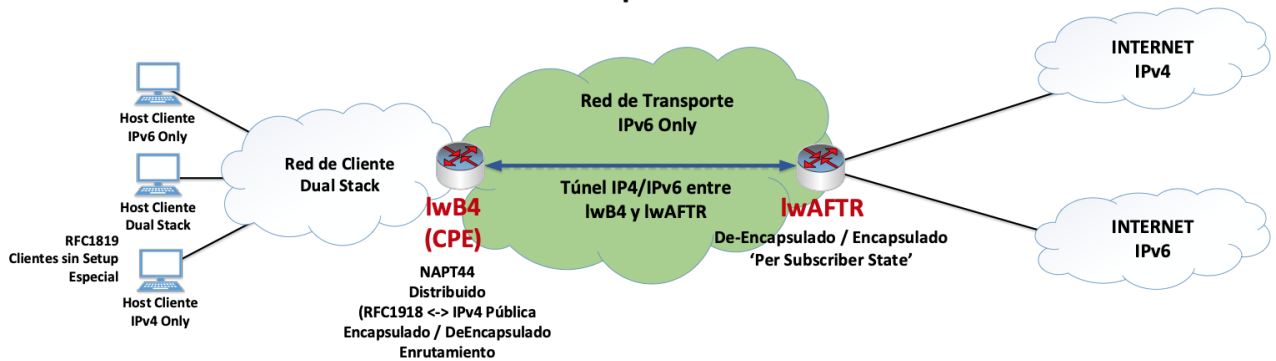
- a) **lw4o6**: Lightweight Basic Bridging BroadBand,
- b) **lwAFTR**: Lightweight Address Family Transition Router.

No DS-Lite, o NAPT44 (RFC3022) é centralizado no AFTR. Esta função é totalmente baseada em estado (Statefull - Per-Flow State). Adicionalmente, o NAPT44 também pode implementar funções de 'logging' (registro) das conexões de saída do ISP (em alguns países, o registro é um requisito legal).

Lw4o6 resolve o inconveniente de DS-Lite (excessiva carga de processamento requerida para o CGNAT e o registro) fazendo com que o NAPT44 seja agora distribuído no nível dos CPE. Desta forma, no lwAFTR as informações de estado são significativamente reduzidas, uma vez que passa de um modelo 'per-flow' para um modelo 'per-subscriber' (redução significativa do uso de recursos de memória e CPU lwAFTR). Isto é, que não é mais necessário um CGNAT no lwAFTR.

Do outro lado, com lw4o6 ao delegar e distribuir o processo de NAPT44 para os lwB4, é possível que os CPE possam compartilhar o uso de endereços IPv4 públicos. Isso é feito designando a cada CPE lwB4 um conjunto restrito de portas (port-restricted) para as conexões TCP e UDP. Este esquema no lw4o6 é conhecido como 'Address Sharing' (compartilhamento de endereços), e nele o tráfego ICMPv4 desde o lwB4 para a Internet é limitado de uma maneira especial. Todos os outros aspectos técnicos da operação lw4o6 permanecem em relação ao mecanismo DS-Lite do qual se deriva.

## IPv6 - Mecanismo de Transición lw4o6 (RFC7596) Arquitetura



### Detalhes técnicos

A principal motivação do lw4o6 é ser uma extensão do DS-Lite para melhorar o processo do NAPT44, modificando funcionalmente esse processo para que agora seja distribuído no nível dos CPE lwB4 e poder, opcionalmente compartilhar o uso de IPv4 públicos entre diferentes CPE/lwB4 usando 'restricted port set' e mantendo o mesmo esquema de uso de túneis IPv4/IPv6 sobre uma rede de transporte só IPv6 do operador. Com lw4o6 é eliminada a necessidade de CGNAT no lwAFTR.

- **Provisionamento do lwB4.** O lwB4 pode usar diferentes opções para obter os parâmetros de seu provisionamento, tais como: DHCPv6 Options, configuração manual,
  - o Endereçamento IPv4 do túnel, obtido da rede 'well-know' 192.0.0.0/29.
  - o Endereço IPv6 do lwAFTR.
  - o IPv4 público para uso no NAPT44.
  - o Restrição 'Port Set' para uso no NAPT44.
  - o Prefixo IPv6 (IPv6 binding Prefix) a ser usado no túnel IPv4/IPv6, como o IPv6 de origem. O IPv6 de origem do túnel IPv4/IPv6 o lwB4 o constrói a partir do Prefixo IPv6 designado (/64), o IPv4 Público e o 'Port Set ID' (PSID) designado.
- **Informações 'Per-Subscriber' do lwAFTR.** O lwAFTR deve manter uma tabela em que seja registrada para cada lwB4, a associação (binding) dos parâmetros a seguir (3-tuples):
  - o Endereço IPv6 do lwB4.
  - o Endereço IPv4 Público reservado.
  - o Restrição de portas 'Restricted Port Set'.

Esta tabela é usada pelo lwAFTR para o encapsulamento dos pacotes 'IPv4 no IPv6' recebidos de cada lwB4 e para a Internet IPv4, e para o encapsulamento do tráfego de entrada desde a Internet IPv4. O lwAFTR não implementa processo algum de NAPT.

- **Lw4o6 usa só IPv6 como rede de transporte (\*detalhes).** DS-Lite usa só IPv6 entre o B4 e o AFTR. O uso de só IPv6 na rede de transporte sugere maior eficiência e desempenho na rede de core e comutação L3 da operadora (ISP).

### **Vantagens**

- o Não é necessária adaptação ou modificação nos clientes pilha dupla ou só IPv4.
- o Rede de transporte só IPv6: alta eficiência e desempenho, gestão e pilha de protocolo único.
- o Favorece a implementação de só IPv6 na rede de transporte de operador ISP.
- o Como a rede de transporte é só IPv6, não há limitações ou necessidade de 'overlapping' no endereçamento IP de milhares de CPE/B4.
- o O tráfego IPv6 nativo não é traduzido nem encapsulado.
- o Suporte de todo tipo de protocolo com tráfego Unicast.
- o Provisionamento automático de lwB4 com DHCPv6 options.
- o Adaptação sem impacto ao endereçamento IPv6 da rede do operador.
- o Não é necessário agora de CGNAT no lwAFTR.
- o Melhor desempenho do que o DS-Lite, uma vez que o NAPT é distribuído.

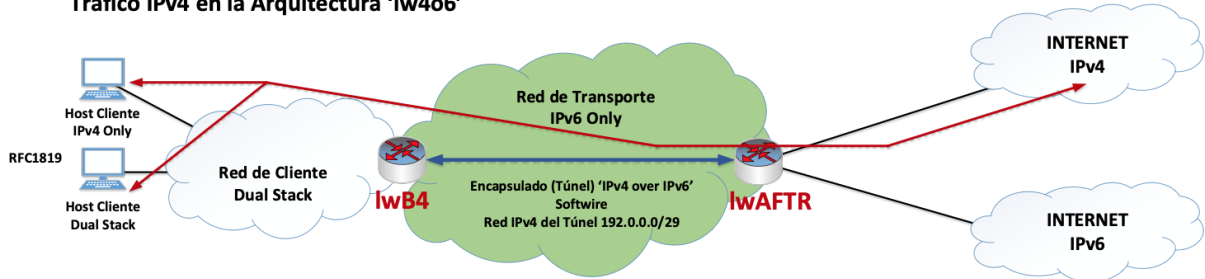
### **Desvantagens**

- o O 'overhead' na rede de transporte devido ao encapsulamento do túnel IPv4/IPv6 entre lwB4 e lwAFTR.
- o Não suporta tráfego multicast.
- o Pode requerer atualização de CPE para suporte de funcionalidade lwB4.
- o Não resolve o problema de fundo relacionado ao esgotamento dos IPv4.
- o Não suporta Mesh IPv4 na rede de transporte do ISP.
- o Não ideado para redes móveis celulares.
- o O encapsulamento IPv4/IPv6 na rede de transporte só IPv6 adiciona certa complexidade ao DPI na rede do operador.

### **Tráfego IPv4 na arquitetura lw4o6**

## IPv6 - Mecanismo de Transición lw4o6 (RFC7596) Arquitectura

### Tráfico IPv4 en la Arquitectura 'lw4o6'



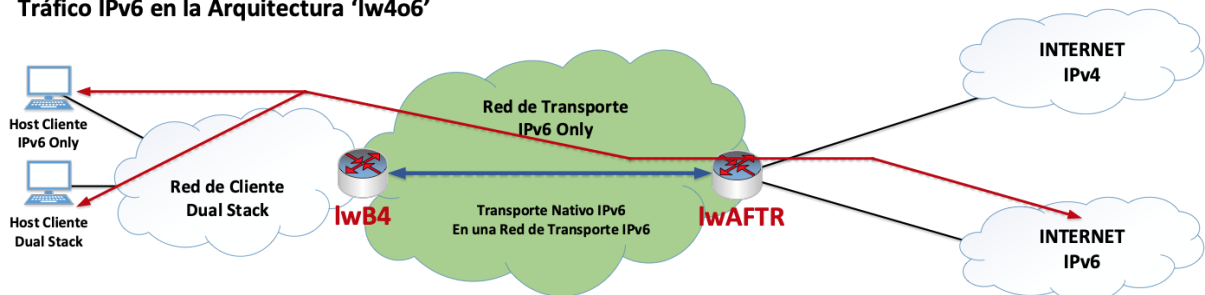
### Detalhes:

- Os clientes só IPv4 ou pilha dupla direcionam e encaminham o tráfico IPv4 para o lwB4, que pode ser conectado diretamente ou roteado com a rede do cliente. Os clientes são direcionados com DHCPv4 ou estaticamente. Os clientes podem usar como DNS ao lwB4.
- O lwB4 procede a implementar o NAPT44, usando o IPv4 público e o 'Restricted Port Set'. Depois, encapsula os pacotes IPv4 dentro do IPv6 (túnel).
- O lwB4 roteia e envia os pacotes IPv6 para o lwAFTR, que pode ser diretamente conectado ou roteado.
- O lwAFTR extrai os pacotes IPv4 dos pacotes IPv6, de acordo com a Tabela 'Per-Subscriber' e passa a rotear os pacotes para a Internet IPv4.
- O tráfico entrante da Internet IPv4 é processado de forma análoga no sentido contrário:  
Internet IPv4 >> lwAFTR >> Rede só IPv6 >> lwB4 >> Cliente Final IPv4.

### Tráfico IPv6 na arquitetura lw4o6

## IPv6 - Mecanismo de Transición lw4o6 (RFC7596) Arquitectura

### Tráfico IPv6 en la Arquitectura 'lw4o6'



### Detalhes:

- O tráfego IPv6 dos clientes só IPv6 ou pilha dupla é roteado de forma direta e nativa mediante o lwB4 CPE, a rede de transporte só IPv6 do operador e do lwAFTR, sem sofrer qualquer tipo de processo de tradução ou encapsulamento, além do simples roteamento.