

MAP - Mapping of Address and Port

Los mecanismos de transición MAP (Mapping of Address and Port) tienen como objetivo habilitar la comunicación de clientes IPv4 hacer uso de una red de transporte IPv6 only para conectarse a la Internet IPv4, y haciendo uso de un esquema de 'mapping' de direcciones IPv4 y puertos (TCP y UDP) sobre IPv6.

Hay dos variantes de MAP:

- **MAP-E**, definido en el RFC7597 (2015) y basado en encapsulado de IPv4 sobre IPv6 y Mapping de IPv4 y Puertos a IPv6 y viceversa.
- **MAP-T**, definido en el RFC7599 (2015) y basado en Traducción de IPv4 y Puertos a IPv6 y viceversa.

Los componentes funcionales de MAP son:

- **MAP CE (Customer Edge)**: ubicado del lado cliente en el CPE.
- **MAP BR (Border Relay)**: ubicado en la red del operador, en el borde hacia la Internet IPv4

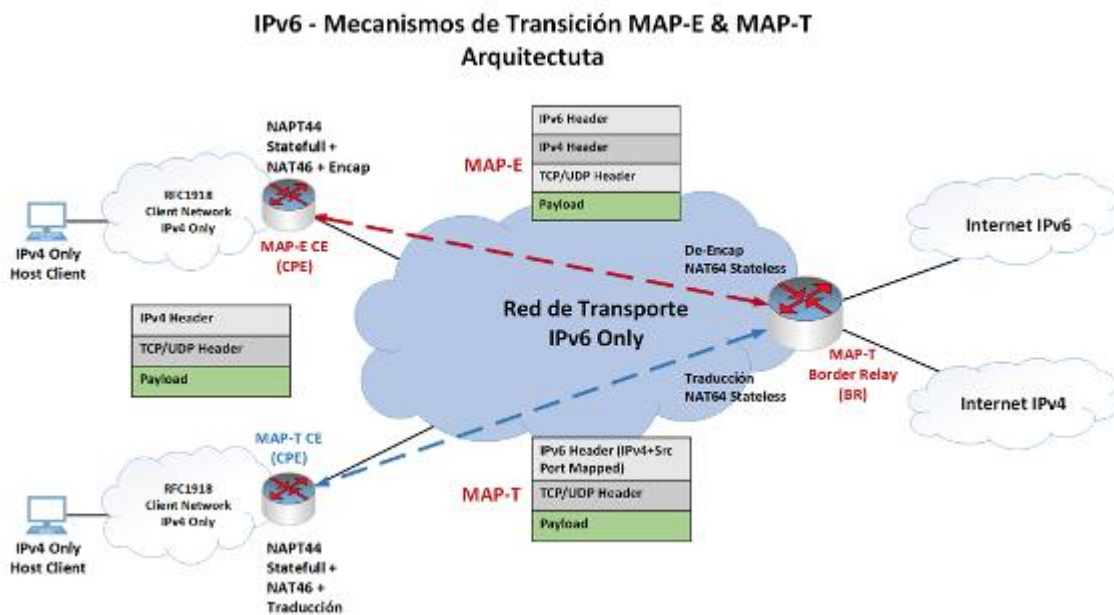
Características Técnicas

Para ambas variantes MAP-T yMAP-E, se distinguen las siguientes características técnicas de operación:

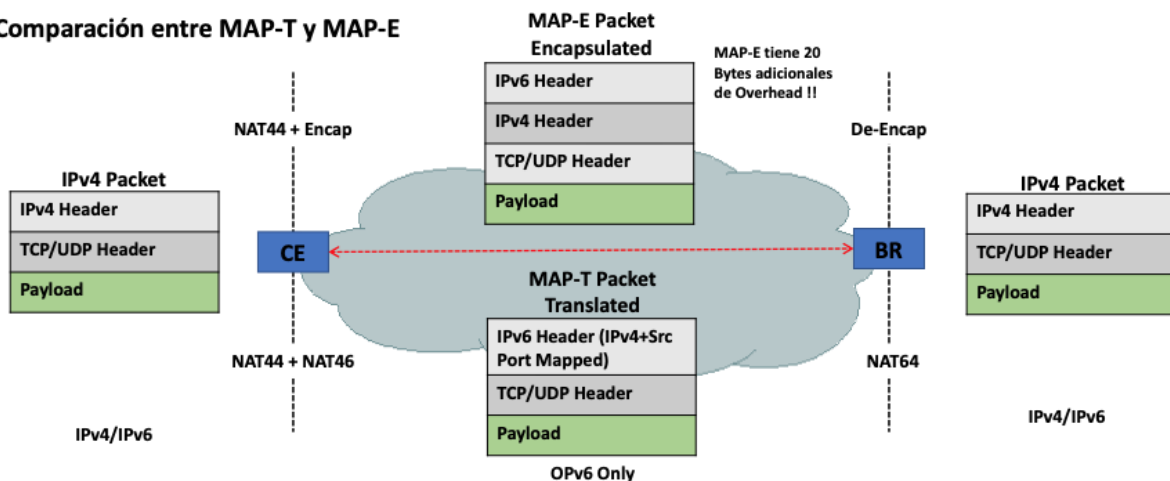
- Uso de IPv6 como red de transporte entre MAP CE (CPE) y MAP BR.
- Mecanismo para soporte de IPv4aaS desde redes clientes IPv4 a Internet IPv4 usando transporte IPv6.
- Despliegue de NAT44/Statefull y NAT46/Stateless en el MAP CE y NAT64/Stateless en el MAP BR.
- Basan su operación en el mapeo de IPv4 y puertos (TCP y UDP) en direcciones IPv6.
- Soporte de tráfico Unicast y no soporte para Multicast.
- Soporte de DHCPv6 Options para aprovisionamiento de MAP CE (RFC7598).
- Ambos mecanismos despliegan el NAT44 (RFC2633) en el MAP CE antes del proceso de mapping de IPv4+Port.
- El MAP BR puede conectar múltiples dominios MAP (MAP Domain) hacia la Internet IPv4.
- El algoritmo de mapeo, definido en la sección 5 del RFC7597, es el mismo en MAP-E y MAP-T. El algoritmo permite el mapping de la IPv4 destino y opcionalmente el puerto TCP/UDP destino en la dirección IPv6.
- Dos tipos de mapping:
 - a) Basic mapping rule (BMR) mandatorio
 - b) Forwarding mapping rule (FMR), opcional.

- Parámetros para el Algoritmo de Mapeo:
 - Rule IPv6 prefix y longitud de Prefijo.
 - Rule IPv4 prefix y longitud de prefijo.
 - Rule EA-Bit, en bits.
- IPv4 Address Sharing, a través del uso de Port Set/Range.
- Soporte de Mesh y 'Hub and Spoke' tanto para IPv4 como para IPv4 en la red del operador.

El mecanismo MAP-E usa encapsulado de IPv4 en IPv6 entre el MAP CE y el MAP BR. Por su lado, el MAP-T mantiene la estructura funcional de MAP-E pero no usando encapsulado, y en su lugar usa traducción 4>>6 en CE y 6>>4 en BR. El MAP-T tiene la ventaja de eliminar el uso del 'Overhead' usado en MAP-E.



Comparación entre MAP-T y MAP-E



Ventajas

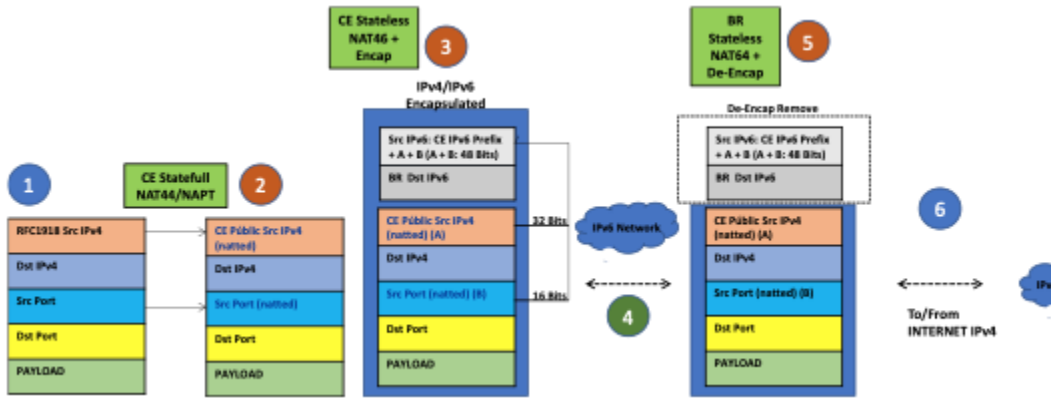
- No se requiere adaptación ni modificación en los clientes Dual Stack ó IPv4 Only.
- Red de transporte IPv6 Only: alta eficiencia y desempeño, gestión y Stack de protocolo único.
- Propicia el despliegue de IPv6 Only en la red de transporte de operador ISP.
- Al ser la red de transporte IPv6 Only no hay limitaciones ni necesidad de 'overlapping' en el direccionamiento IP de miles de CPE.
- El tráfico IPv6 nativo no es traducido ni encapsulado.
- Aprovisionamiento automático de MAP CE con DHCPv6 options.
- Adaptación sin impacto al direccionamiento IPv6 de la red del operador.
- No se requiere ahora de CGNAT.
- Mejor desempeño que DS-Lite, ya que el NAPT es distribuido.

Desventajas

- El 'overhead' en la red de transporte por el encapsulado, en el caso de MAP-E.
- No soporta tráfico multicast.
- Puede requerir actualización de CPE para soporte de MAP CE.
- No soluciona el problema de fondo relativo al agotamiento de las IPv4.
- No ideado para redes móviles celulares, ni MAP-T ni MAP-E.
- Para MAP-E, 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

MAP-E – Ilustración del proceso



MAP-T – Ilustración del proceso

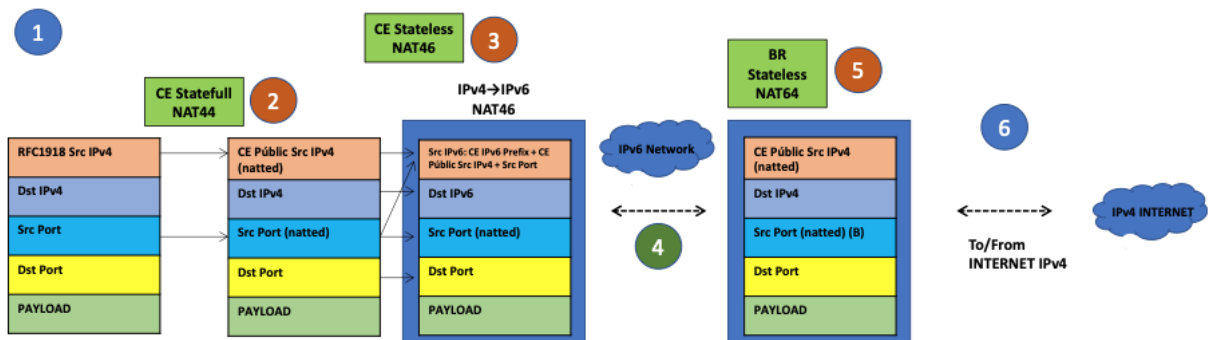


Ilustración con ejemplo de caso MAP-T

IPv6 - Mecanismos de Transición MAP-E & MAP-T

Ejemplo de 'Mapping Address & Port' en un Escenario IPv4aaS MAP-T

