

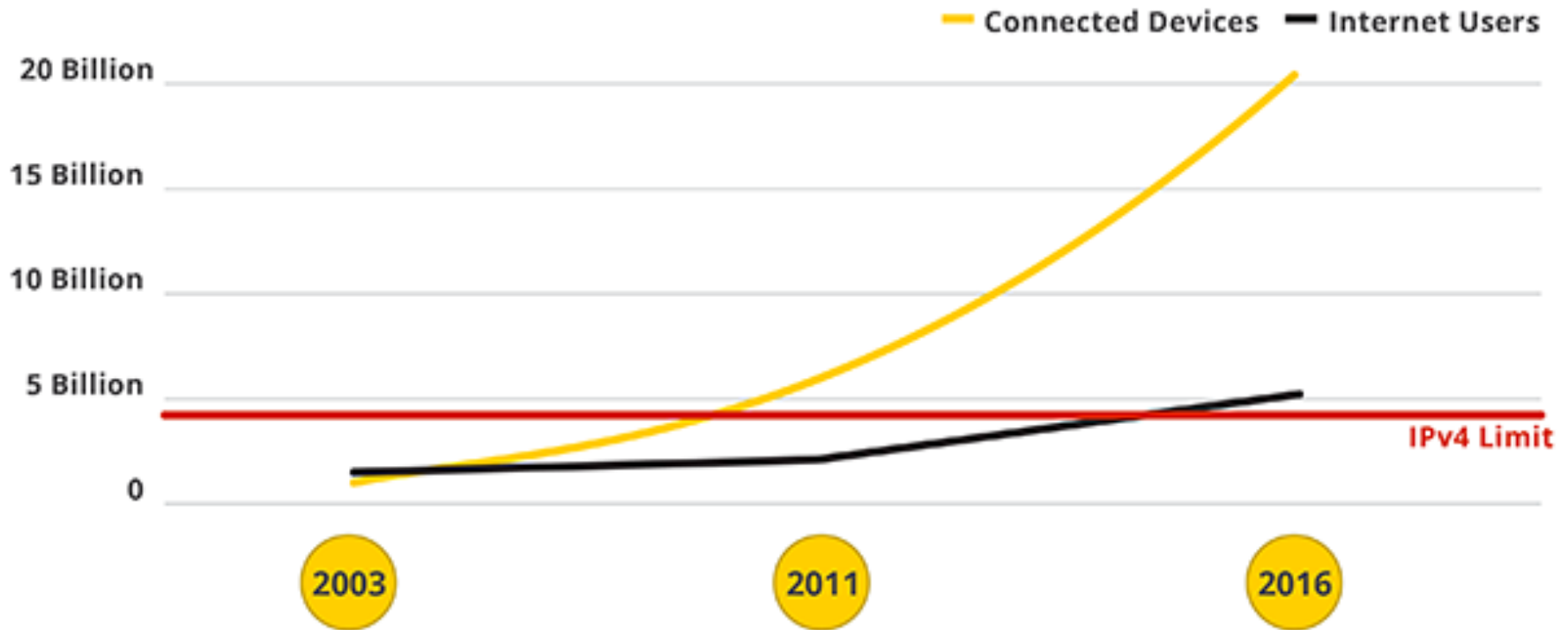
IPv6 para tomadores de decisiones



Juan C. Alonso
juancarlos@lacnic.net

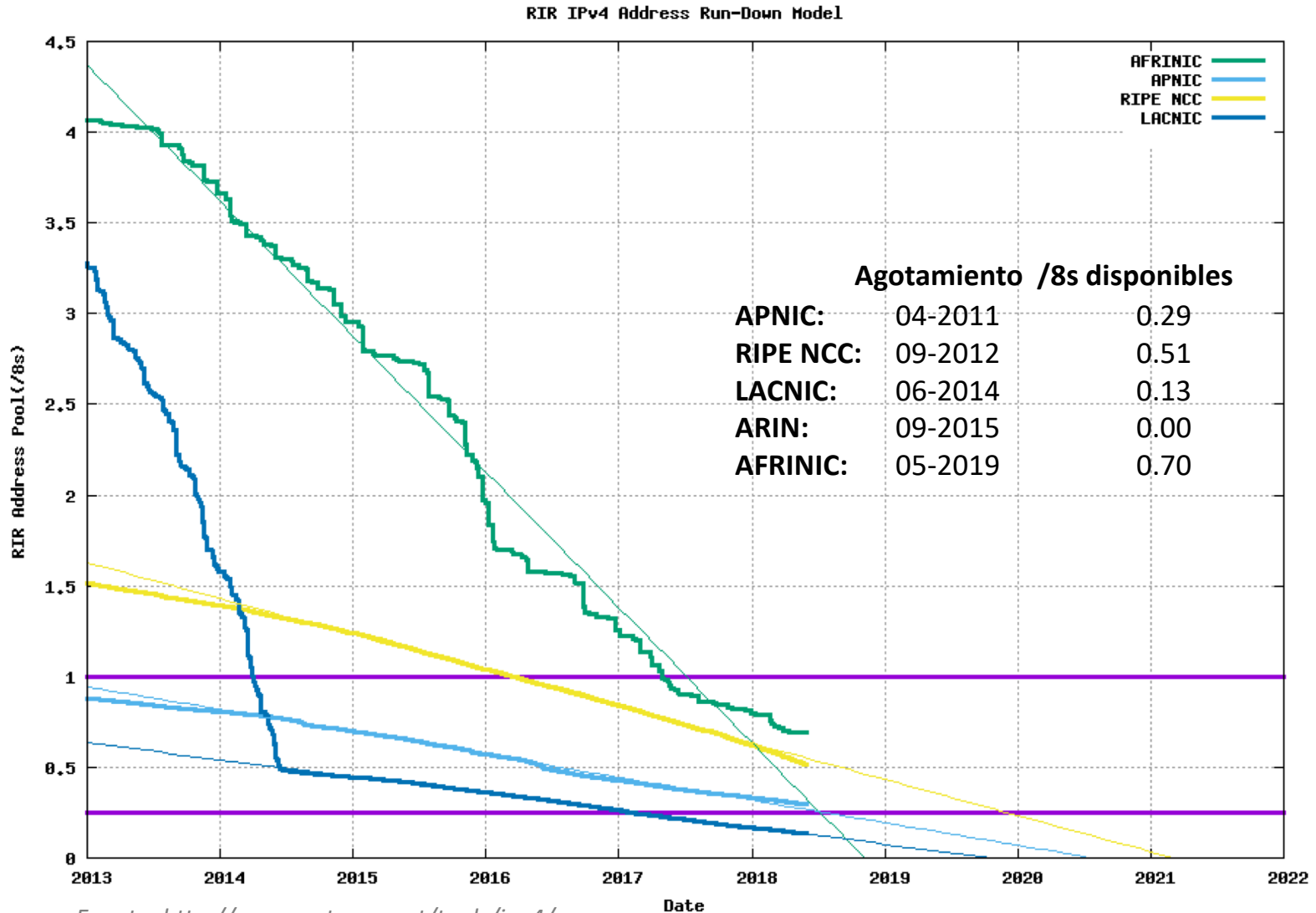
Introducción al Agotamiento IPv4

Crecimiento en dispositivos y usuarios conectados



Fuente: <https://www.google.com/intl/en/ipv6/>

Proyecciones de agotamiento



Fuente: <http://www.potaroo.net/tools/ipv4/>

Consecuencias del agotamiento de IPv4

- Mercado de direcciones IP (Ej. Compra de IPs legadas de Nortel por parte de Microsoft)
- Cada vez es más caro tener IPv4. Costo promedio de IPv4 en mercado de transferencias es variable, entre 10 y 25 USD por dirección IPv4.
- Cada vez es más difícil conseguir IPv4 (Cambio de políticas en RIRs)

Fases de Agotamiento en LACNIC

- **Fase 0**
 - Se asignaron recursos hasta alcanzar el ultimo /9
- **Fase 1**
 - Se asignaron recursos hasta alcanzar el ultimo /10 reservado para la fase 2
- **Fase 2**
 - Se asignaron recursos hasta agotar el último /10 reservado para esta fase
- **Fase 3 (fase actual)**
 - Febrero 2017, solamente se asignan recursos a nuevos miembros (bloques pequeños)

<http://www.lacnic.net/web/lacnic/agotamiento-ipv4>

Soluciones Propuestas

- Network Address Translation (NAT),
Variantes de NAT (CGN, LSN, NAT444,
etc.)
- **IPv6** Diferentes tipos de mecanismos de
transición: Dual stack, 6rd,
NAT64/464xlat, DS-lite, etc.

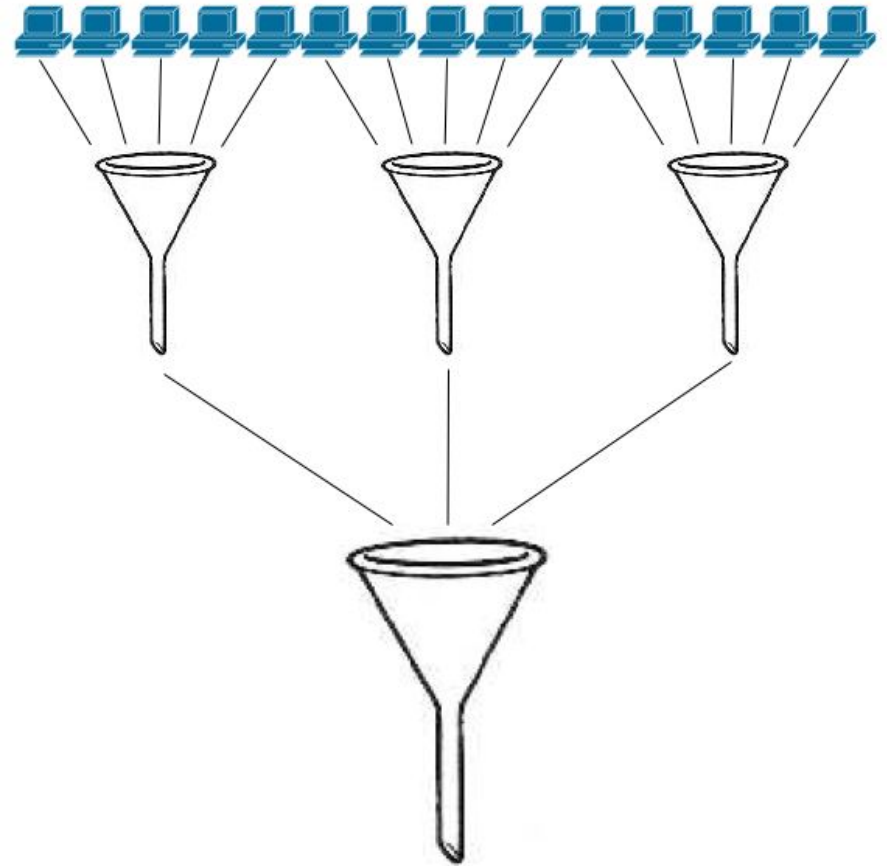
Network Address Translation (NAT)

- Permite que varios dispositivos compartan la misma IP pública.
- No es una solución sostenible



Variantes de NAT

- Carrier Grade NAT (CGN)
- Large Scale NAT (LSN)
- NAT 444



Problemas del NAT

- Las “cajas” NAT tienen limitaciones respecto del número de sesiones. Esto se traduce en percepción de peor calidad de servicio por parte de los clientes.
- Clientes de distintos países salen a Internet a través de una misma dirección IP
 - Webs específicas por país (Ej. Google, Twitter) “pensarán” que estamos en otro país.
 - Twitter tiene políticas específicas por país.
 - Aplicaciones de Geolocation nos mostrarán una ubicación equivocada.

Problemas del NAT

- Aspectos legales

- La trazabilidad de los usuarios es más compleja al tener que llevar logs que indiquen direcciones y puertos utilizados en los distintos niveles del NAT
- En algunos países ya hay reglamentaciones que exigen que los ISPs puedan rastrear qué usuario estaba utilizando una IP determinada en un momento dado.

Factores que disminuyen la calidad

- Proliferación de CGNs (Carrier Grade NATs) para incrementar el ratio de usuarios por IP
 - NATs agregan estado y complejidad a la red
 - Estado agrega puntos de falla y cuellos de botella (lentitud)
 - Complejidad de la red agrega costo de operación y propensión a fallas
- Costo de inversiones en infraestructura es desviado a comprar IPv4 e instalar NATs

En conclusi n...

NAT es una solución temporal,
cara y de baja calidad

IPv6

IPv6

- 3.4×10^{38} direcciones IP
- 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 direcciones IP
- Dispositivos IPv4-only no pueden “hablar” con dispositivos IPv6-only.
 - Necesitan un traductor (equipamiento extra, costo extra, etc.)
 - Este traductor interrumpe la comunicación.

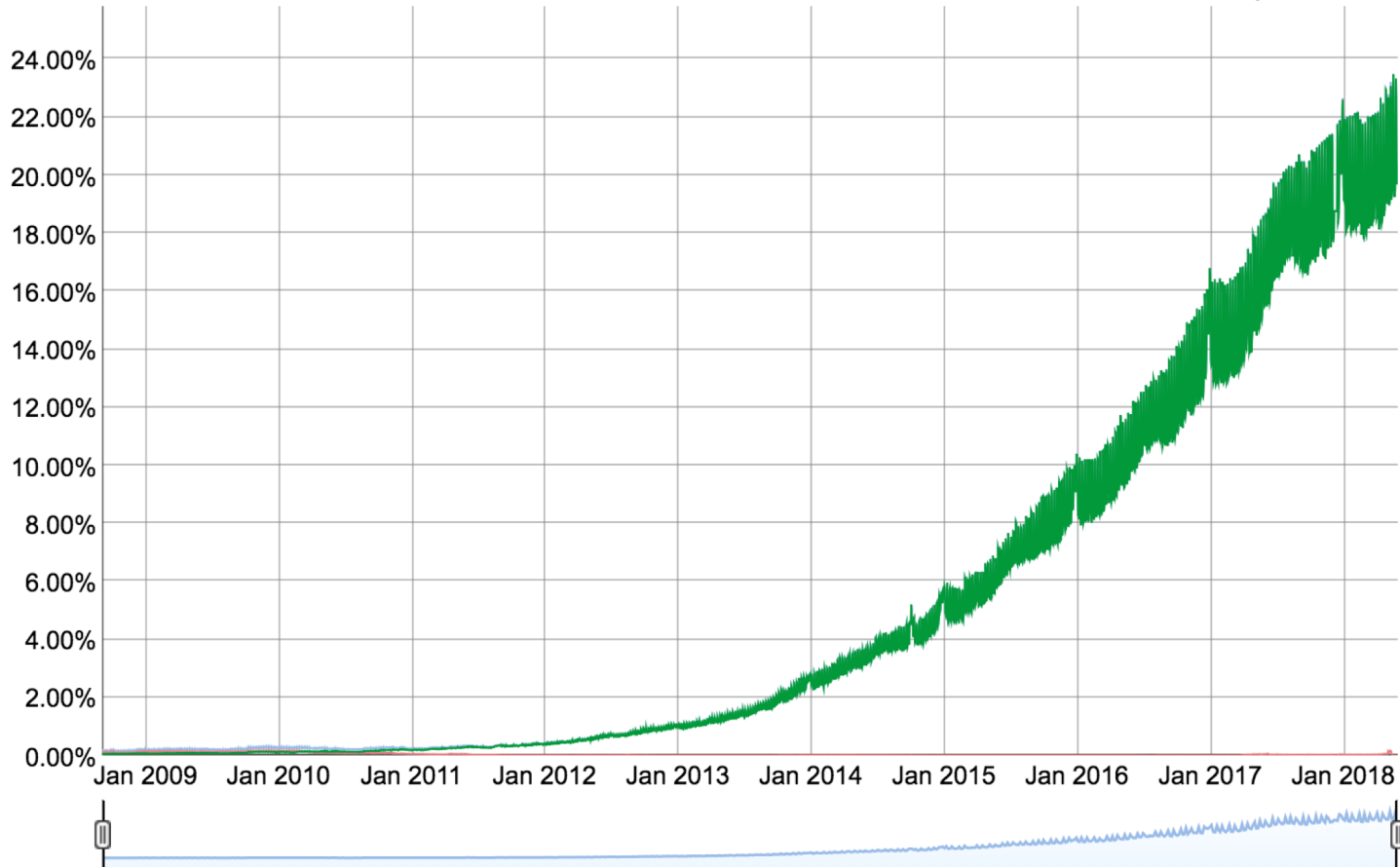


Despliegue IPv6 Global

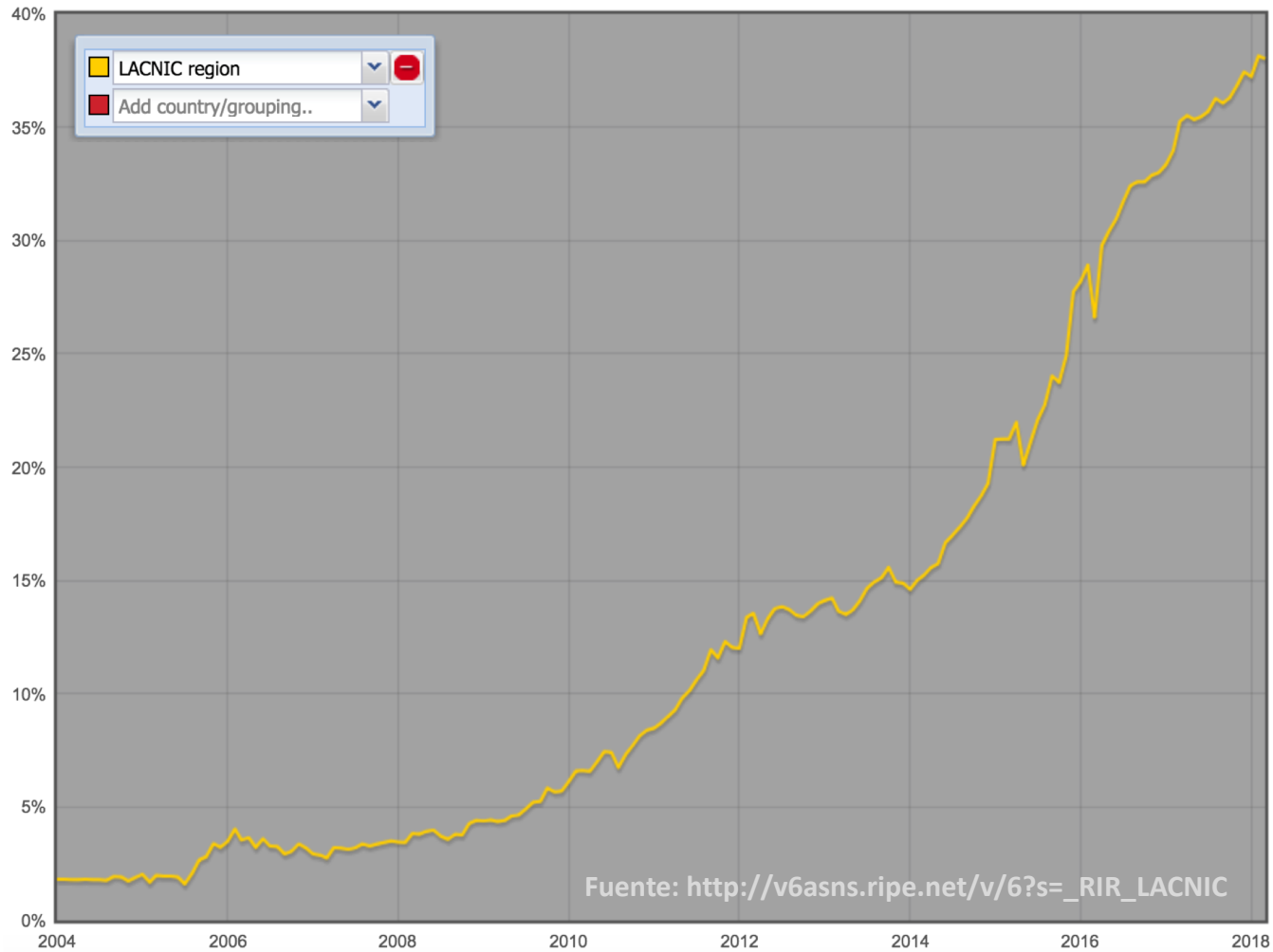
IPv6 Adoption

We are continuously measuring the availability of IPv6 connectivity among Google users. The graph shows the percentage of users that access Google over IPv6.

Native: 18.80% 6to4/Teredo: 0.03% Total IPv6: 18.83% | Mar 28, 2018



Despliegue IPv6 en la región



Junio 2018: 38,2% de los ASNs de nuestra región anuncian bloques IPv6

Despliegue IPv6 en la región

- Se requiere sustancial despliegue en:
 - Redes de acceso para usuarios finales (DSL, fibra, cable)
 - Redes de acceso móvil (4G, 3G)
 - Proveedores de contenido locales

Consideraciones para el despliegue de IPv6

- Vendedores de equipos (diferenciar entre SOs que soportan IPv6 y SOs que no)
- ISPs (¿El servicio que nos ofrecen soporta IPv6? ¿tienen planes de soportarlo?)
- Proveedores de contenido
 - Situación huevo-gallina: Los ISPs no ofrecen IPv6 porque los clientes no lo piden. Los clientes no piden IPv6 porque no hay contenido al que no puedan acceder sin IPv6.
Pero esto ya no es así.

A tener en cuenta

- Invertir en una solución a corto plazo (CGN) vs. invertir en una solución definitiva (IPv6 nativo, dual-stack)
- Aprovechar el cambio “natural” de tecnología en la organización o compras nuevas de equipos para comprar equipos que soporten IPv6.
- Pensar en los clientes: no les importa si les ofrecemos un servicio sobre IPv4 o sobre IPv6, les importa que les ofrezcamos un buen servicio.

IPv6 Deployment Survey (NRO)

- Conclusiones
 - Quienes aún no piensan en tener una asignación IPv6 consideran que el mayor obstáculo serán los costos y dejan en 4º lugar a la falta de soporte por parte de los vendedores de equipos.
 - Quienes ya tienen una asignación IPv6 consideran que el mayor obstáculo es la falta de soporte por parte de los vendedores y dejan el tema de los costos en 3er lugar.

IPv6 Deployment Survey (NRO)

- Conclusiones

- Ambos coinciden en que la disponibilidad de personal capacitado estaría en segundo lugar.
- También coinciden en que está entre los 4 mayores obstáculos “explicarle el caso de negocio a los tomadores de decisiones no-técnicos”

Mitos

- No hay contenido en IPv6, no hay tráfico
 - En una red full-IPv6 aproximadamente entre 30-45% del tráfico es IPv6
- IPv6 es caro de implementar
 - No si se aprovecha el ciclo natural de inversión
 - No si se compara el costo de IPv4 (transferencias y costo de CGNs por usuario)
- No hay caso de negocio

Casos de Exito

Casos de Estudio - Planes Nacionales

- Australia, Brasil, India, Japón, USA, Unión Europea, Egipto, entre otros...
- Por lo general son planes impulsados por el gobierno.
- Se planifica y se establecen deadlines para que los distintos entes gubernamentales desplieguen IPv6.
- Más información: http://nro.net/wp-content/uploads/NRO_AroundTheWorld.pdf

Planes Nacionales – Costa Rica

- Directriz de Presidencia de la República y Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones dirigida a definir la fecha límite para la implementación de IPv6 en el sector público.
- Recomienda medidas:
 - Elaborar Plan de Implementación de IPv6
 - Llevar a cabo inventario de HW y SW que no soporta IPv6
 - Incluir en el Plan de Compras, como una prioridad, la sustitución de HW y SW que no soporte IPv6
- Establece fechas límite para brindar servicios por IPv6

Casos de Estudio - ISP - Comcast

- Comenzaron su programa IPv6 hace mas de 10 años
- Planificación y despliegue incremental
- Hoy, toda su red soporta IPv6
- Líderes en acceso a IPv6 para usuarios
- En un principio desplegaron 6to4 (relays 6to4), luego 6RD y luego Dual-Stack (trials con IPv6 nativo para clientes comerciales y residenciales)

Estadísticas de penetración IPv6 por país (región LAC)



The screenshot shows the LACNIC Stats website. At the top left is the 'lacniclabs' logo with a flask icon. At the top right is the text 'LACNIC Stats'. Below the logo is a navigation bar with links: 'Portal IPv6', 'Home de LACNIC', and 'Blog LACNIC Labs'. The main content area features a large heading 'LACNIC Stats' followed by a sub-heading 'Centro de estadísticas de IPv6'. Below this is a paragraph: 'Este es el sitio donde puedes encontrar estadísticas y set de datos acerca de IPv6. La mayoría de los datos pueden ser descargados y traen consigo gráficos e información complementaria.' There are three columns of content below: 'Lo último' with a list of recent updates; 'IPv6 Acceso Rápido' with a list of quick access links, where the link 'Estadísticas de penetración IPv6 por país (región LAC)' is highlighted with a red box; and 'Datos Abiertos'.

lacniclabs LACNIC Stats

Portal IPv6 Home de LACNIC Blog LACNIC Labs

LACNIC Stats

Centro de estadísticas de **IPv6**.

Este es el sitio donde puedes encontrar estadísticas y set de datos acerca de **IPv6**. La mayoría de los datos pueden ser descargados y traen consigo gráficos e información complementaria.

Lo último

- Resumen de estadísticas de servidores **DNS** Recursivos y consultas **DNS** con soporte **DNSSEC**
- IPv4** : Promedio del tamaño del anuncio
- IPv6** : Promedio del tamaño del anuncio
- show ip bgp** con estado RPKI
- TOP IPv6 ASNs en la Region
- Estadísticas cruzadas: Poblacion-Pen Internet y Penetracion de Internet

IPv6 Acceso Rápido

- Estadísticas IPv6 x ASN miembros categoría Mayor de LACNIC
- Estadísticas de penetración IPv6 por país (región LAC)
- Alocaciones IPv6 por país (región LAC)
- Penetración de IPv6 en el sector Académico
- Estadísticas de IPv6 segun Akamai

Datos Abiertos

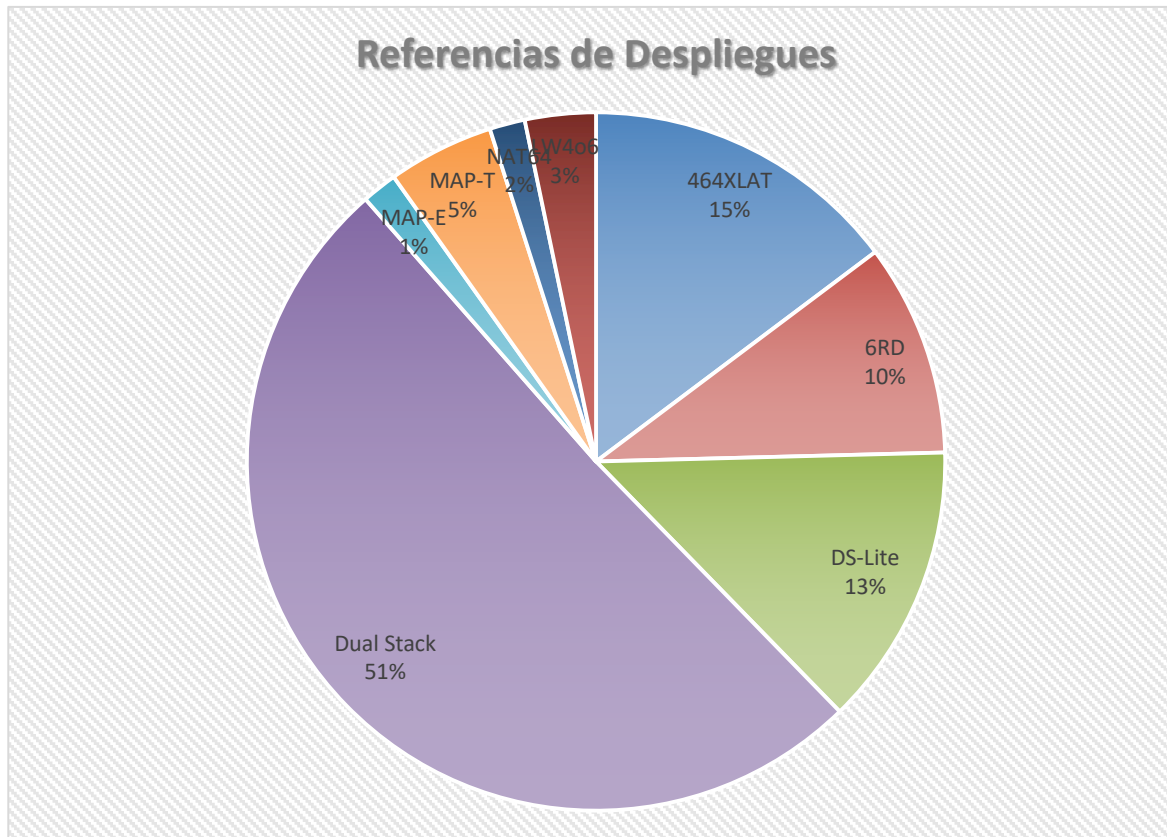
<http://stats.labs.lacnic.net/IPv6/graph-access.html>

Quienes despliegan IPv6, como lo hacen ?

- **Mecanismos de transición**

- 464XLAT
 - Mecanismo de doble traducción (RFC 6877)
- 6RD
 - Encapsulado, similar a 6to4 (RFC 5969)
- DS-Lite
 - Mecanismo de encapsulado (RFC 6333)
- Dual Stack
 - Coexistencia de IPv4 e IPv6 en el mismo dispositivo
- MAP-E
 - Encapsulado, similar a DS-Lite (RFC 7597)
- MAP-T
 - Traducción, similar a 464XLAT (RFC 7599)
- NAT64
 - Traducción, red IPv6 nativa (RFC 6146)
- LW4o6
 - Lightweight 4over6, extensión de Dual Stack Lite (RFC 7596)

Quienes despliegan IPv6, como lo hacen ?



https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ksOoWOaRdRyjZnjLSikHf4O5L1OUTNOO_7NK9vcVApc/edit#gid=0

Cómo podemos ayudar

- Promoviendo el despliegue de IPv6
- Siendo el ejemplo en uso de IPv6
 - Portales gubernamentales en IPv6
 - Solicitando que nuestros servicios soporten IPv6
 - Enlaces a Internet
 - Aplicaciones (Software) de otros
 - Hosting
- Articulando esfuerzos entre ISPs, Proveedores de contenido, Universidades y usuarios

Info y Documentación

- <http://portalipv6.lacnic.net>
- <http://www.labs.lacnic.net>
- <http://www.ipv6tf.org/>
- <http://ipv6.br/>
- <http://www.6deploy.eu>
- <http://stats.labs.lacnic.net/IPv6/graph-access.html>

Muchas Gracias !