



lacnic 26

lacnog'16

26/30 setiembre
san José, costa rica

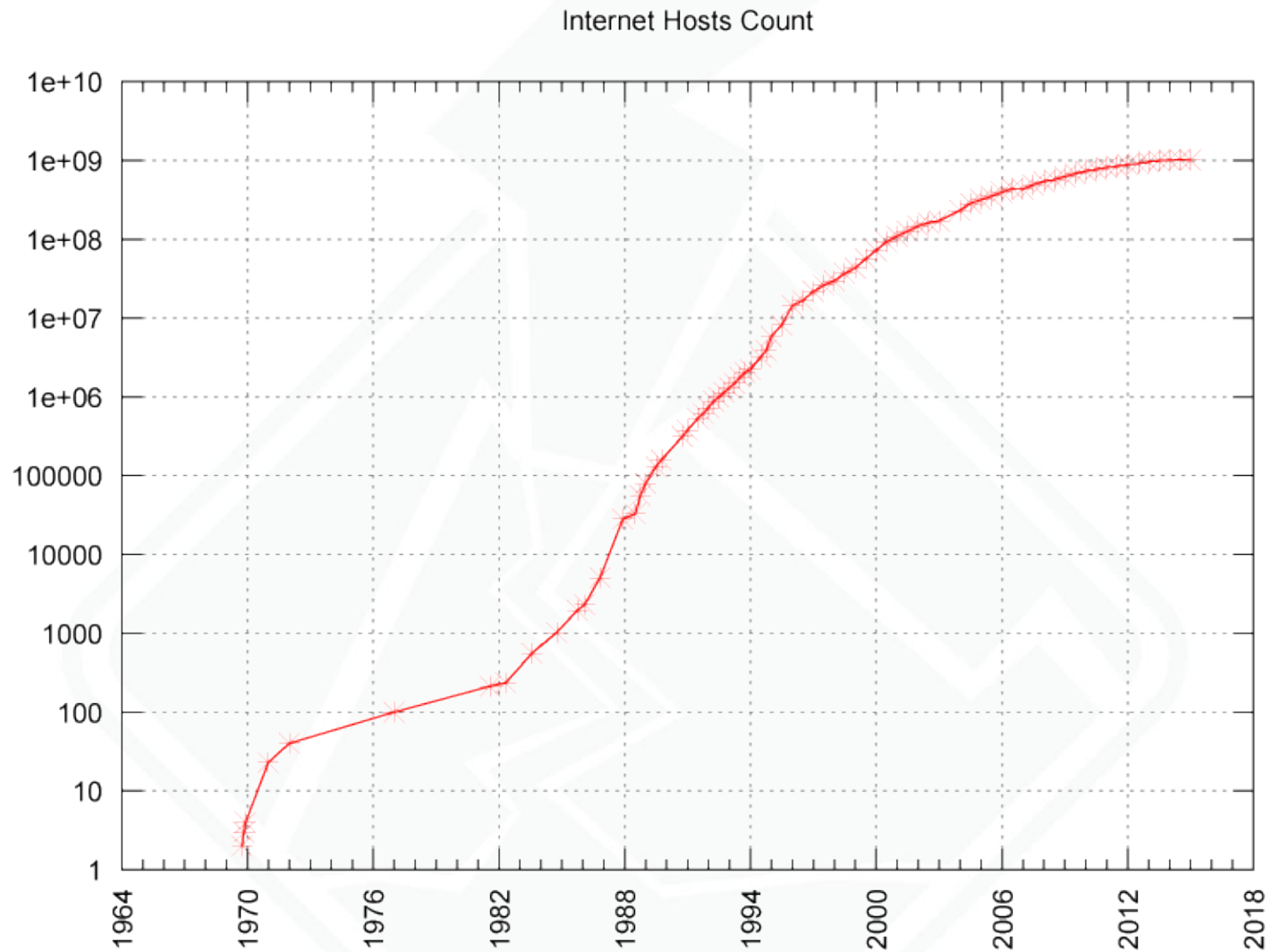
IPv6 para tomadores de decisiones en la Administración Pública

Juan C. Alonso
juancarlos@lacnic.net



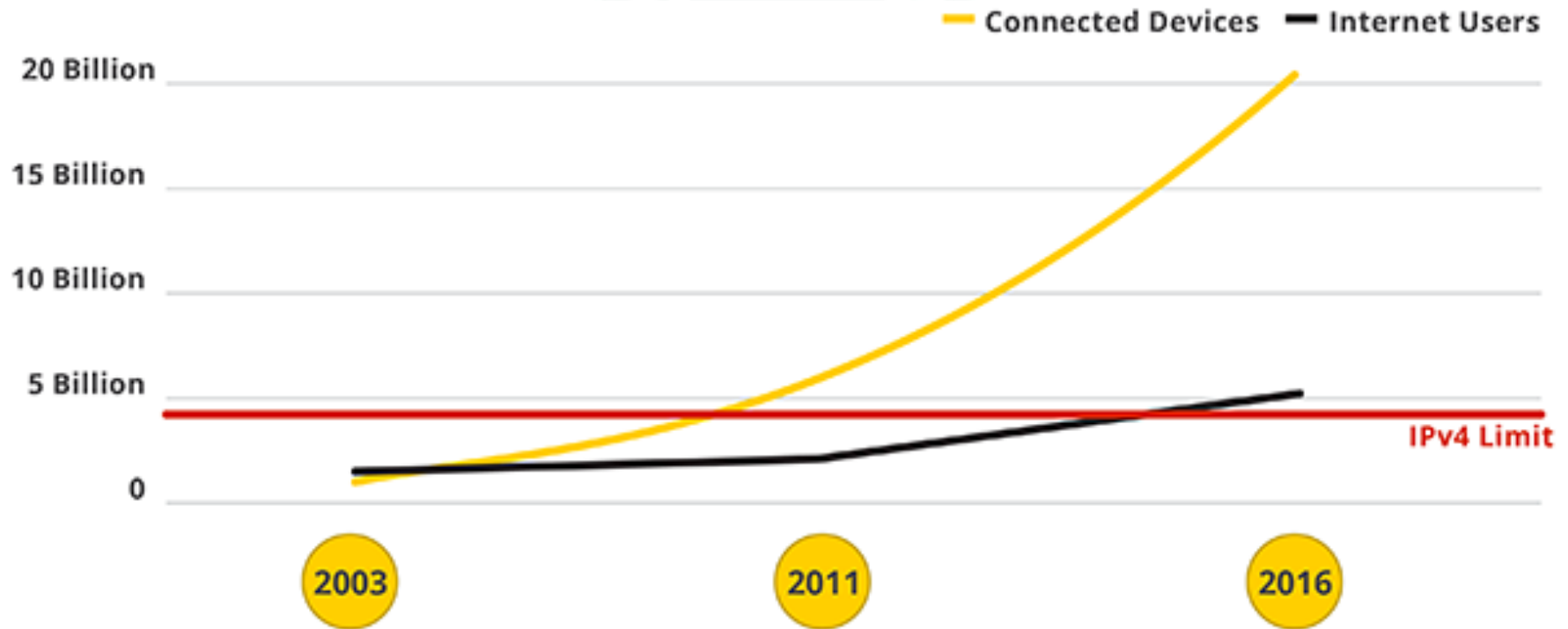
Introducción Agotamiento IPv4

Host conectados a Internet



Fuente: <https://www.isc.org/services/survey/>

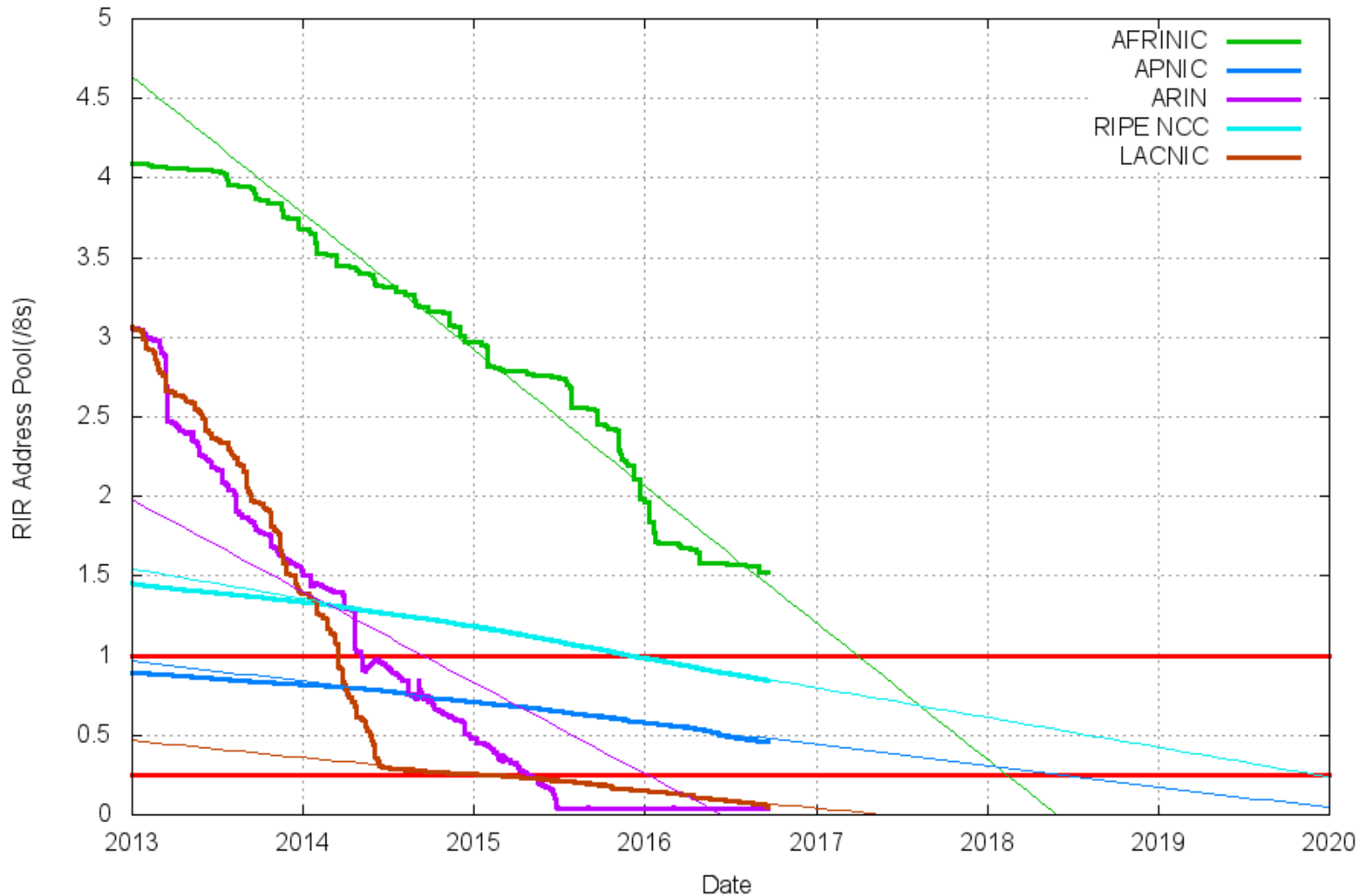
Crecimiento de dispositivos y usuarios conectados



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

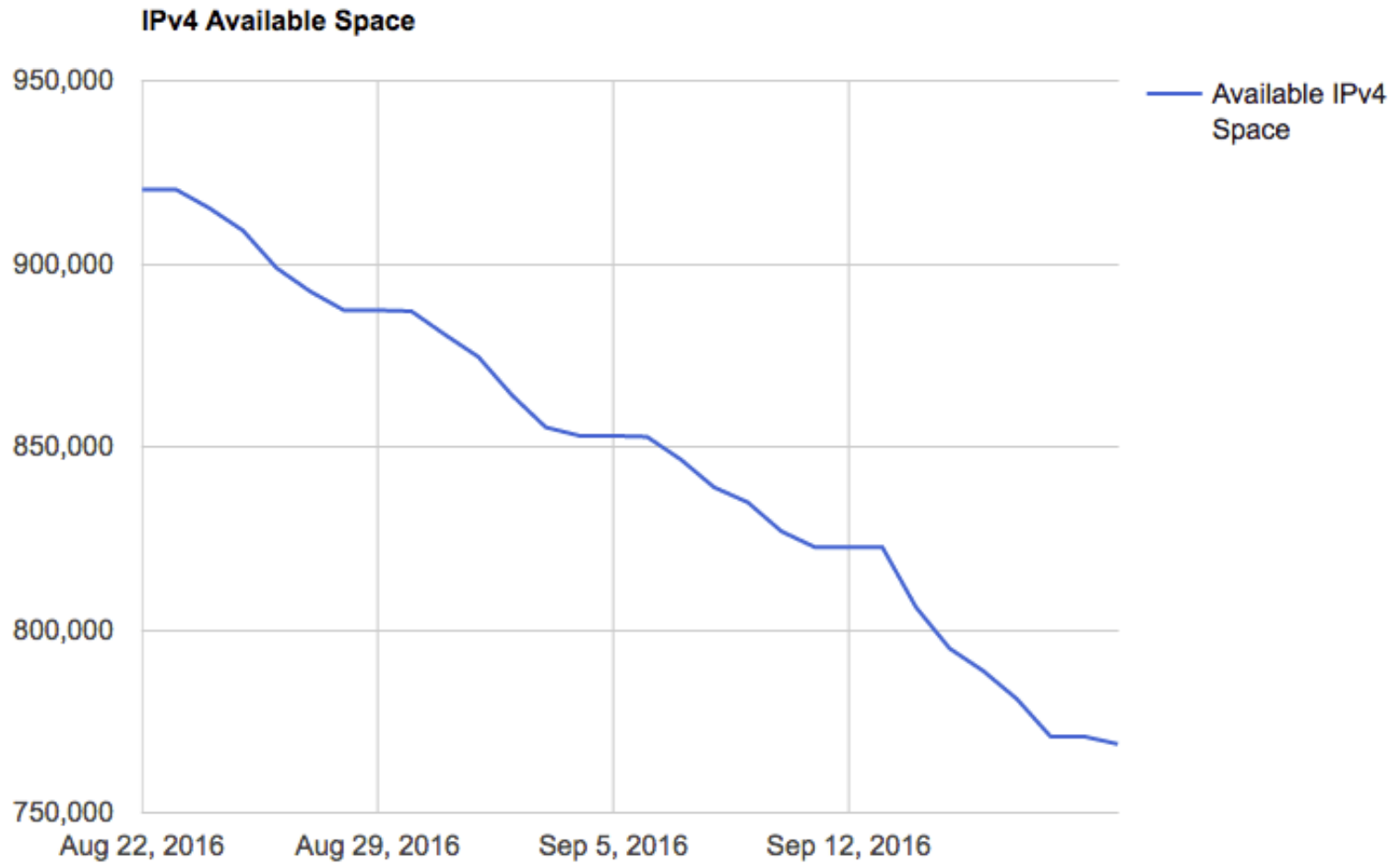
Proyecciones de agotamiento

RIR IPv4 Address Run-Down Model



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

Espacio IPv4 disponible en LACNIC



Consecuencias del agotamiento de IPv4

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

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.

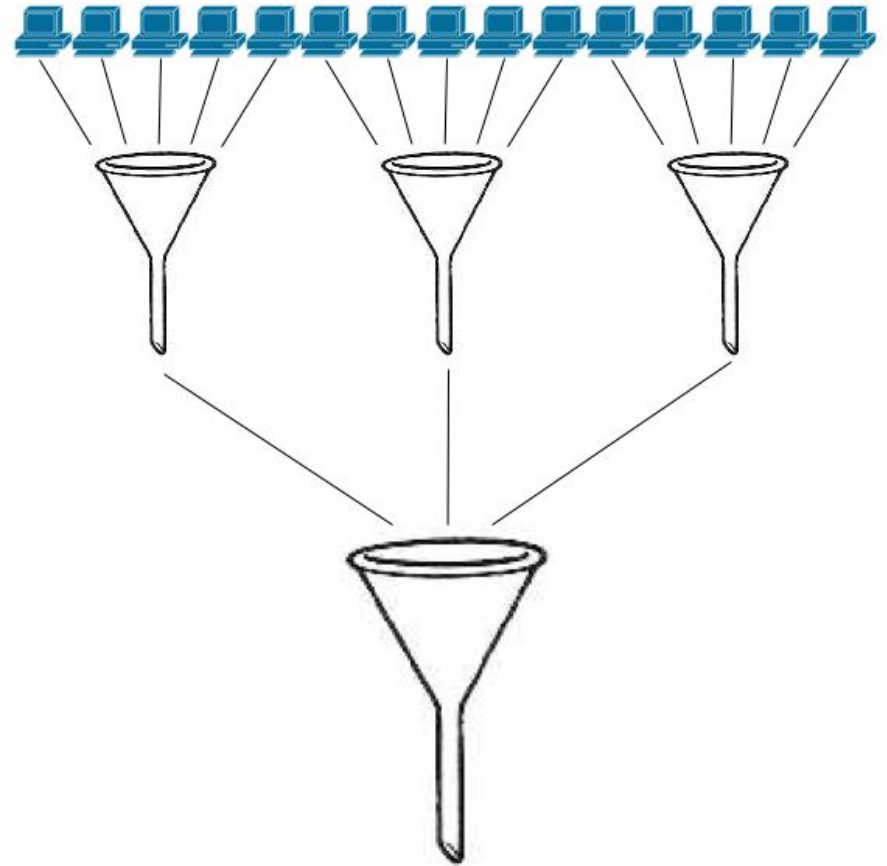
Network Address Translation (NAT)

- 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

- Al compartir una misma dirección IPv4 se modifica el modelo de comunicación IP punto a punto
- ACLs (listas de control de acceso) para evitar ciertos ataques tienen importantes efectos colaterales
 - Al bloquear el tráfico de un cliente “malo”, también bloqueamos el tráfico de muchos clientes “buenos”
- Para identificar quién accede a un servicio, no solo hay que guardar la dirección IP sino también el puerto.
 - Esto implica almacenamiento de mucha info por parte de los ISPs (aprox 17MB por día por usuario)

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) “pensar” 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 IP 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 radio 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 soluci n temporal,
cara y de baja calidad

A faint, light blue background logo is centered on the page. It depicts a hand with the index finger pointing upwards, holding a lightning bolt. The logo is semi-transparent and serves as a watermark or background element.

IPv6

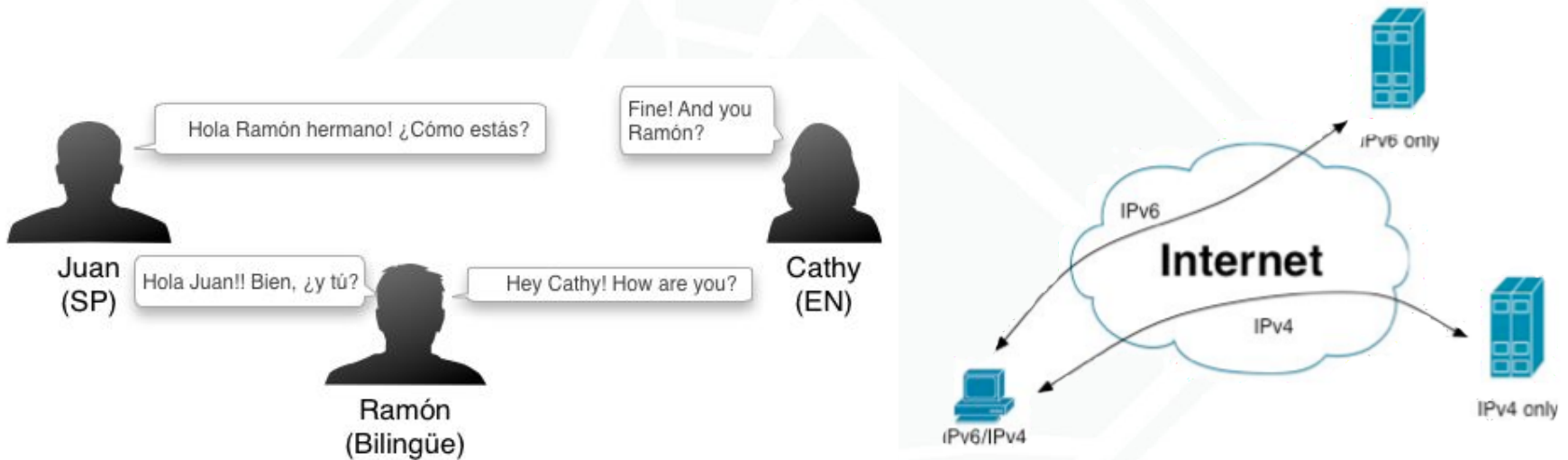
IPv6

- 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.



Dual Stack

- Es la mejor solución
- Dispositivos dual-stack pueden comunicarse con otros dispositivos dual-stack y con dispositivos IPv4-only e IPv6-only.



Despliegue IPv6 Global

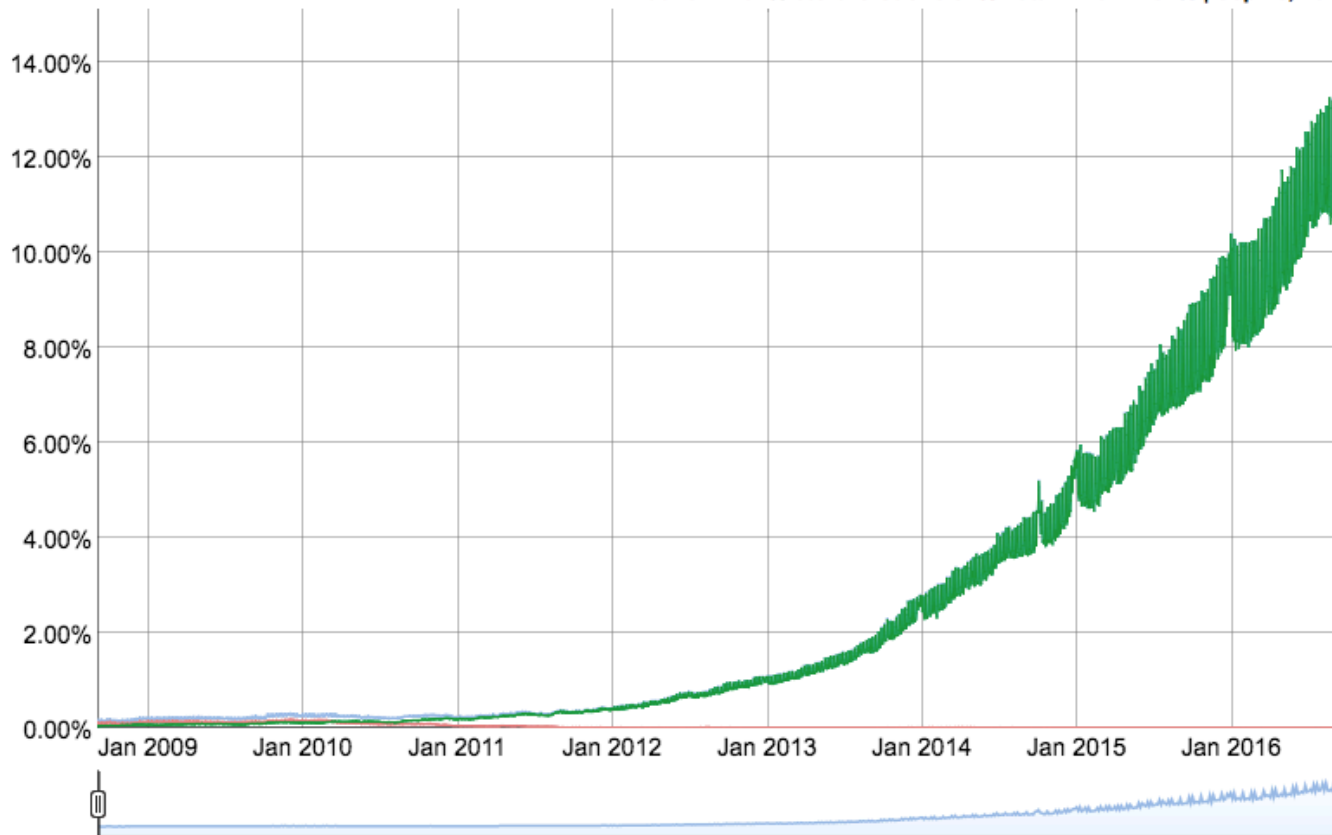
IPv6 Adoption

Per-Country IPv6 adoption

IPv6 Adoption

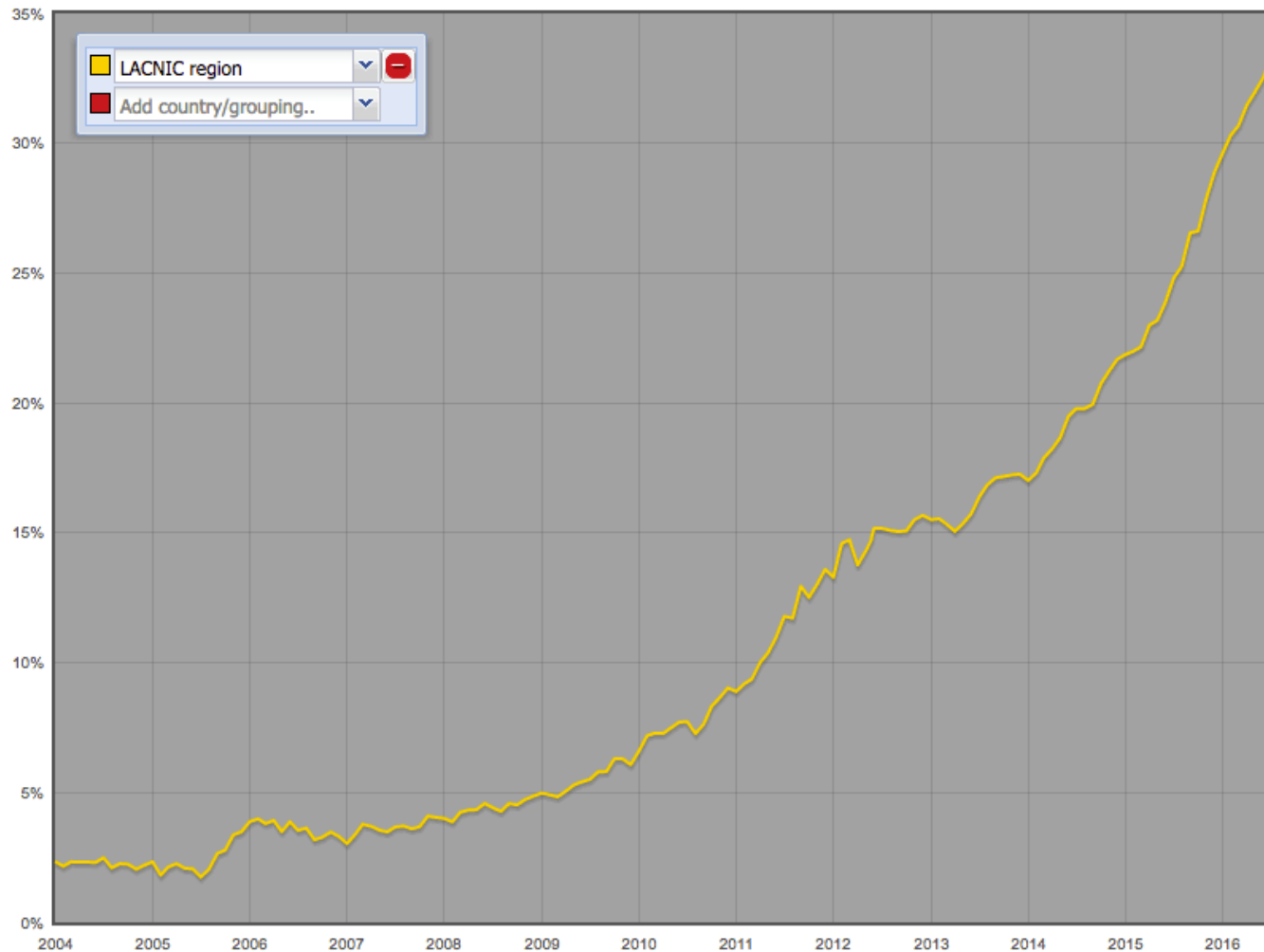
We are continuously measuring the availability of IPv6 connectivity among Google users. The graph shows the percentage of users that access Google over IPv6.

Native: 11.01% 6to4/Teredo: 0.01% Total IPv6: 11.01% | Sep 15, 2016



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

Despliegue IPv6 en la región



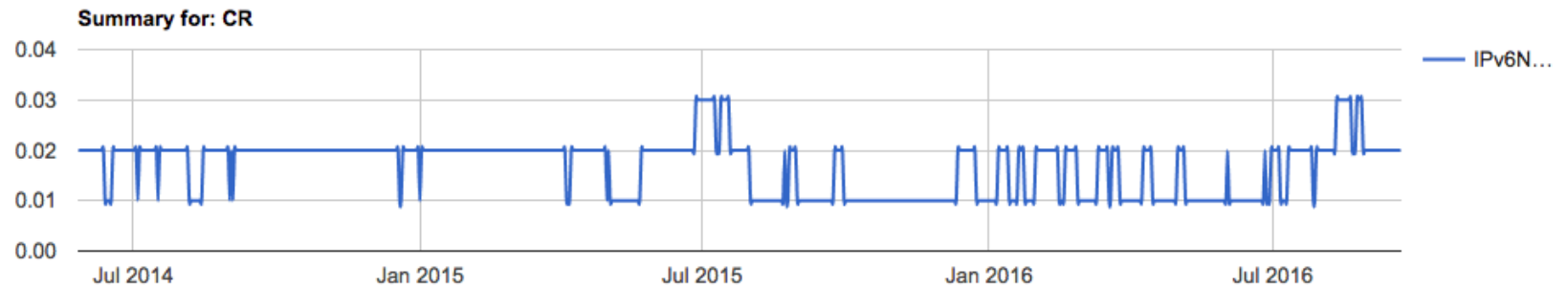
Junio 2016: casi 33% de los ASNs de nuestra región anunciaban bloques IPv6

Fuente: http://v6asns.ripe.net/v/6?s=_RIR_LACNIC

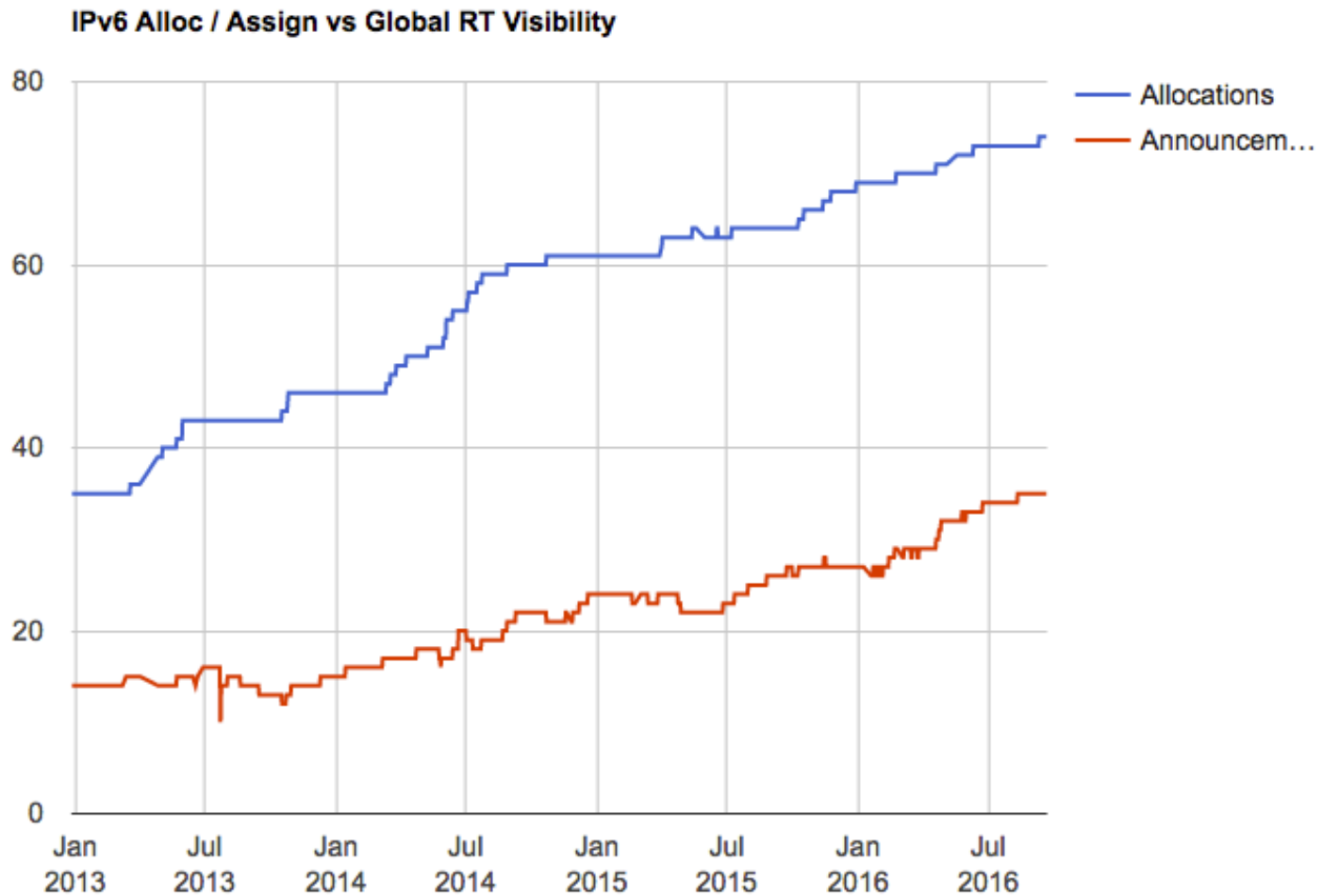
Despliegue IPv6 en CR

Desde el sistema de estadísticas de LACNIC en:
<http://stats.labs.lacnic.net/IPv6/graph-access.html>

[Dashboard for CR | Per ASN for CR](#)



Alocation asignments CR



Despliegue IPv6 en la región

- Tráfico es menor de 0.3 %, Global es 1.3% y duplicándose anualmente
- 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 30-40% 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 Estudio

A faint, light blue watermark logo is centered in the background. It depicts a hand holding a pencil, with the hand's fingers wrapped around the pencil. The logo is semi-transparent and serves as a background element for the title.

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 fecha límite para brindar servicios por IPv6: 30 de junio de 2015

Casos de Estudio – ISP – Comcast

- Comenzaron su programa IPv6 hace aprox. 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)

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
 - Certificando nuestras aplicaciones (Certiv6)
 - Hosting
- Articulando esfuerzos entre ISPs, Proveedores de contenido, Universidades y usuarios

TestingV6

- **campus.lacnic.net**
 - Metodología Certiv6
 - Testeo de productos y componentes de software
 - Comprobar la compatibilidad de sistemas operando en IPv6
 - Detectar problemas encubiertos o riesgos futuros de la convivencia entre los dos protocolos

Info y Documentación

- <http://portalipv6.lacnic.net>
- <http://www.labs.lacnic.net>
- <http://www.ipv6tf.org/>
- <http://ipv6.br/>
- <http://www.6deploy.eu>



Muchas gracias !