



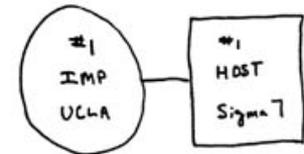
# Introducción a IPv6

Juan C. Alonso

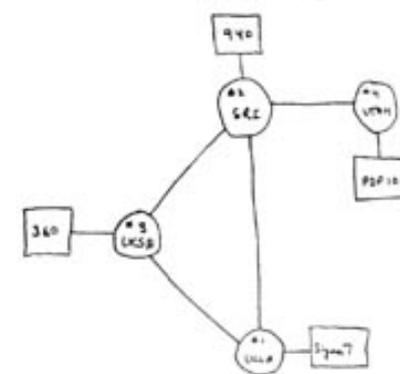
[juancarlos@lacnic.net](mailto:juancarlos@lacnic.net)

# Internet y el TCP/IP

- 1969 – Inicio de ARPANET
- 1981 – Definición de IPv4 en la RFC 791
- 1983 – ARPANET adopta los protocolos TCP/IP
- 1990 – Primeros estudios sobre el agotamiento de las direcciones
- 1993 – Internet comienza a ser explotada comercialmente
  - Se intensifica la discusión sobre el posible agotamiento de direcciones y el aumento de las tablas de ruteo



THE ARPA NETWORK  
SEPT 1969



THE ARPA NETWORK

DEC 1969

4 nodes

lacnic



# Agotamiento de direcciones IPv4

- IPv4 = 4.294.967.296 direcciones
- Política inicial de distribución de direcciones
  - Classe A
    - IBM
    - HP
    - AT&T
    - MIT
    - DoD
    - US Army
    - USPS
    - .....
  - Classe B
  - Classe C
  - Direcciones reservadas





# Soluciones

## Soluciones paliativas:

- 1992 - IETF crea el grupo ROAD (*ROuting and ADdressing*).
- CIDR (RFC 4632)
- Fin del uso de clases = bloques de tamaño apropiado
- Dirección de red = prefijo/longitud
- Agregación de rutas = crece el tamaño de la tabla de rutas
- DHCP
- Asignación dinámica de direcciones
- NAT + RFC 1918 (Address Allocation for Private Internets)
- Permite conectar toda una red de computadores usando solamente una dirección pública de internet

# Soluciones

## NAT

### Ventajas

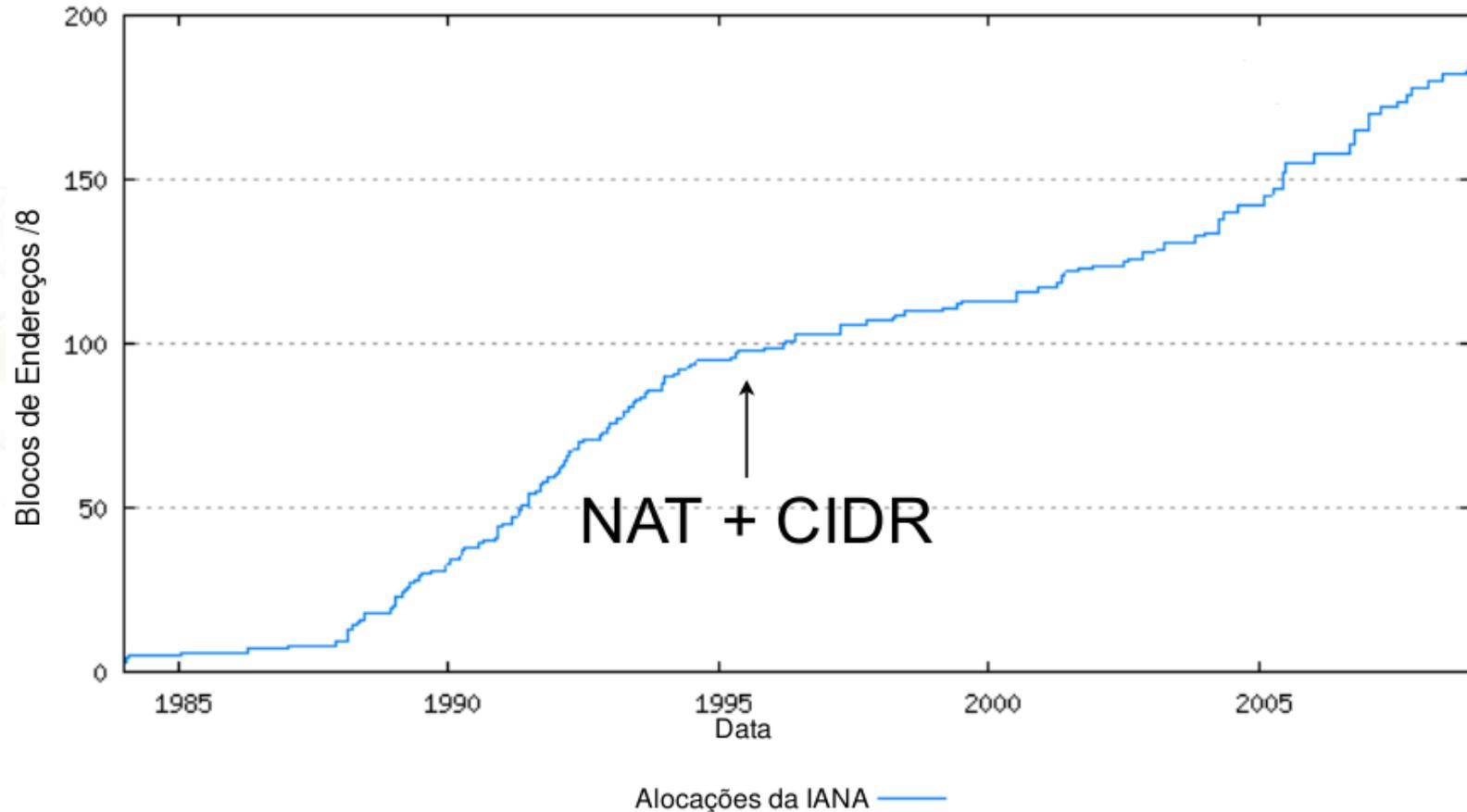
- Reduce la necesidad de direcciones publicas
- Facilita la numeración interna de las redes
- Oculta la topología de las redes
- Solo permite la entrada de paquetes generando una respuesta a un pedido de la red

### Desventajas

- Rompe el modelo punto a punto de Internet
- Dificulta el funcionamiento de una serie de aplicaciones
- No es escalable
- Aumento de procesamiento en dispositivo traductor
- Falsa sensación de seguridad
- Imposibilidad de rastrear el camino del paquete
- Impide la utilización de mecanismos de seguridad como IPSec

# Soluciones

Soluciones paliativas: Caída de apenas el 14%



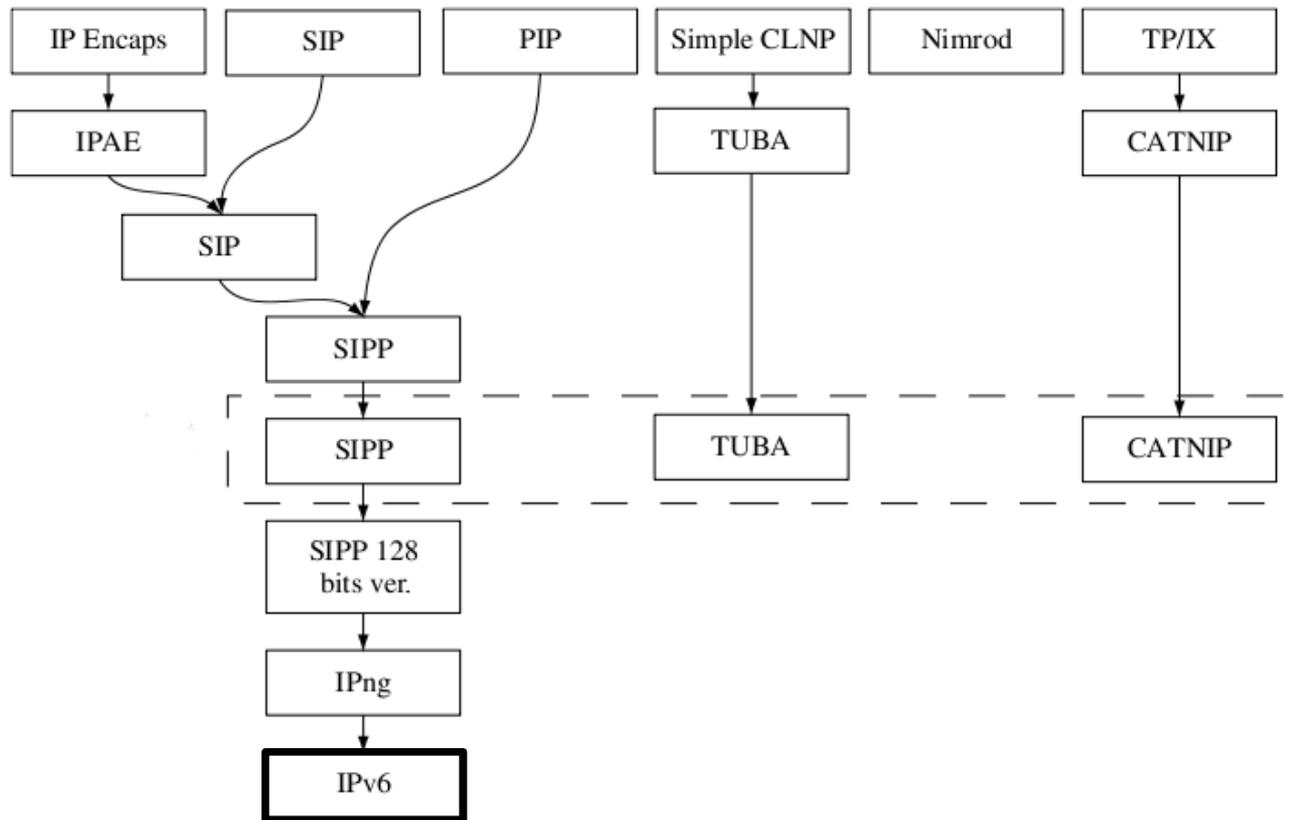
# Soluciones

Las medidas comentadas generan mas tiempo para desarrollar una nueva versión del protocolo IP

- 1992 - IETF crea el grupo IPng (*IP Next Generation*)
- **Principales preguntas:**
  - Escalabilidad
  - Seguridad
  - Configuración y Administración de red
  - Soporte QoS
  - Movilidad
  - Políticas de ruteo
  - Transición

# Soluciones

## Solución definitiva





# IPv6

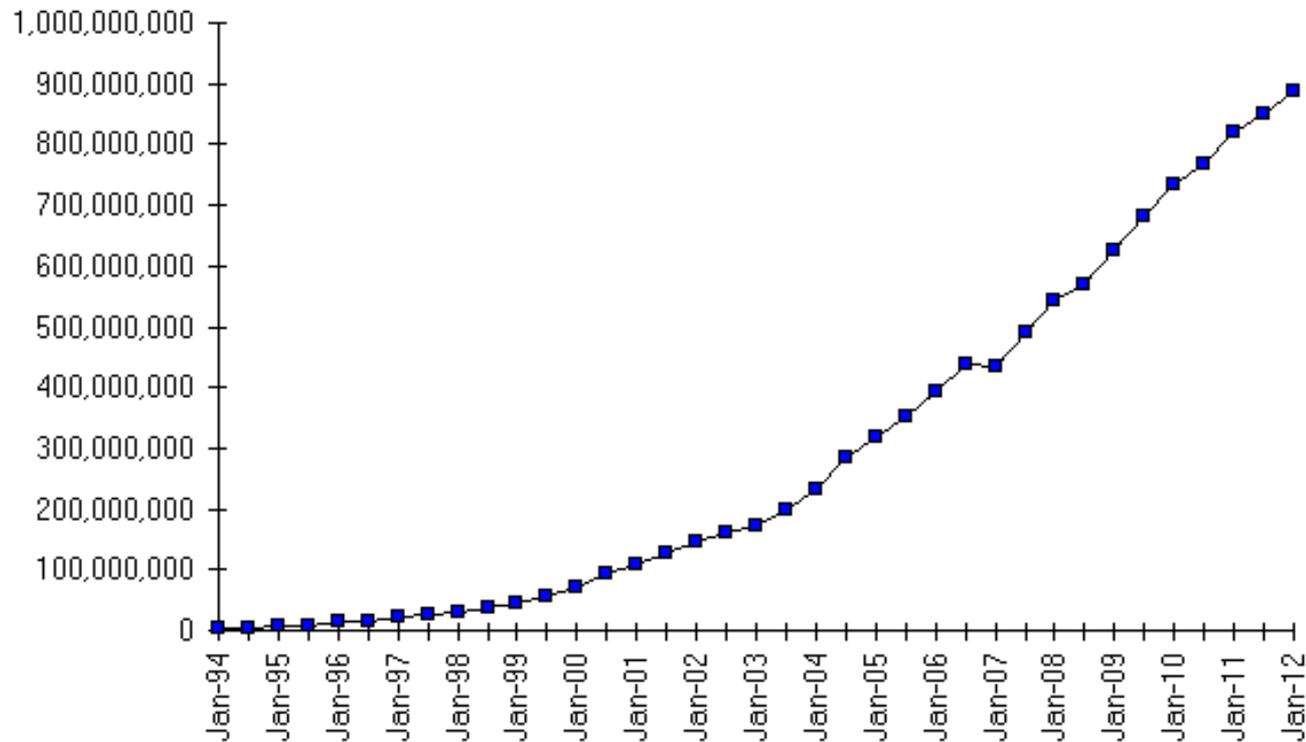
- 1998 Definido por el RFC 2460
  - 128 bits para direccionamiento
  - Cabezal base simplificado
  - Cabezales de extensión
  - Identificación de flujo de datos (QoS).
  - Mecanismos de IPSEC incorporados al protocolo
  - Realiza la fragmentación y re-ensamblaje de los paquetes en el origen y destino
  - No requiere el uso de NAT, permitiendo conexiones punto a punto
  - Mecanismos que facilitan la configuración de las red
  - ....



# Por que utilizar IPv6 hoy?

Internet continua creciendo

Internet Domain Survey Host Count



Source: Internet Systems Consortium ([www.isc.org](http://www.isc.org))

Cantidad de hosts en Internet

# Por que utilizar IPv6 hoy?

## Internet continua creciendo

- ~2.000 millones de usuarios de Internet
- ~30% de la población
- Crecimiento de 400% en los últimos 10 años
- En 2014 la suma de celulares, Smartphones, Notebooks y módems 3G debe llegar a los 2.25 billones de equipos



# Riesgos de no implantar IPv6

- La no implementación de IPv6 va a:
  - Dificultar el surgimiento de nuevas redes
  - Enlentecer el proceso de inclusión digital o reducir la cantidad de nuevos usuarios
  - Dificultar el surgimiento de nuevas aplicaciones
  - Aumentar la utilización de técnicas como NAT
- El costo de no implementar IPv6 podrá ser mayor que el de implementarlo
- Los proveedores de Internet necesitan innovar y ofrecer nuevos servicios a sus clientes

# RFCs relacionados

- RFC 1287 - Towards the Future Internet Architecture.
- RFC 3330 - Special-Use IPv4 Addresses
- RFC 1380 - IESG deliberaciones sobre enrutamiento y direccionamiento
- RFC 1918 - Asignación de direcciones para redes privadas
- RFC 2131 - Protocolo de configuración dinámica de host
- RFC 2775 - Transparencia en Internet
- RFC 2993 - NAT Arquitectónico Consecuencias
- RFC 3022 - Red IP tradicional Traductor de direcciones (NAT Tradicional)
- RFC 3027 - Protocolo de complicaciones con el traductor de direcciones de red IP
- RFC 4632 - Classless Inter-Domain Routing (CIDR): La asignación de direcciones de Internet y el Plan de agregación.
- RFC 1550 - IP: próxima generación (IPng) Solicitud Libro Blanco
- RFC 1752 - La recomendación para el Protocolo IP Next Generation
- RFC 2460 - Protocolo de Internet versión 6 (IPv6) Specification

# Enlaces interesantes

- <http://www.arbornetworks.com/IPv6research>
- [https://sites.google.com/site/ipv6implementors/conference2009/agenda/10\\_Lees\\_Google\\_IPv6\\_User\\_Measurement.pdf](https://sites.google.com/site/ipv6implementors/conference2009/agenda/10_Lees_Google_IPv6_User_Measurement.pdf)
- <http://www.oecd.org/dataoecd/48/51/44953210.pdf>
- <http://www.ams-ix.net/sflow-stats/ipv6/>
- <http://bgp.he.net/ipv6-progress-report.cgi>
- <http://portalipv6.lacnic.net/>
- <http://bgp.potaroo.net/v6/as2.0/index.html>