



# Estadísticas IPv6 (CR y un poco más)

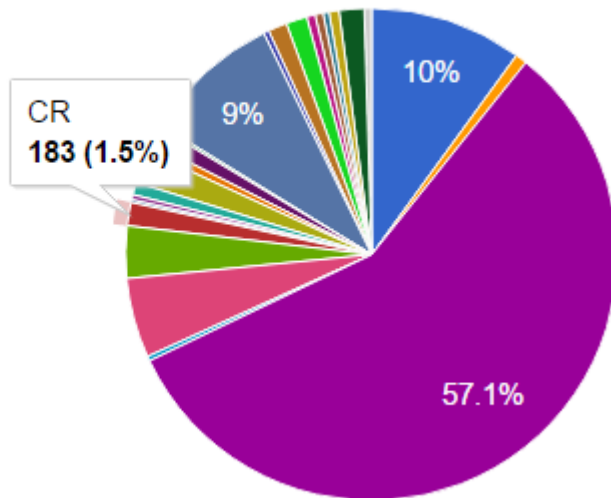
Alejandro Acosta

Alejandro @ lacnic.net

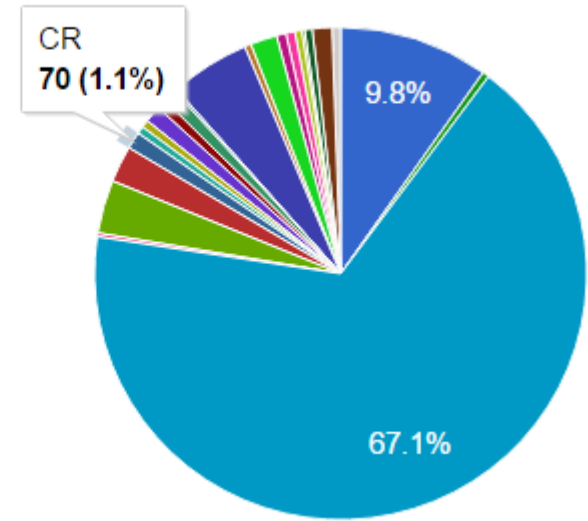
@ITandNetworking

# Estadísticas (Asignaciones)

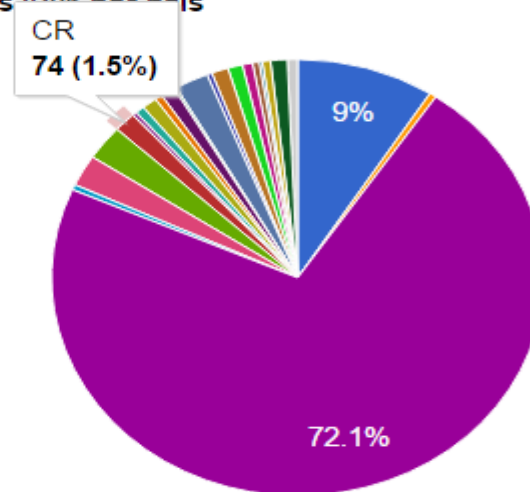
Distribución de bloques IPv4 por país



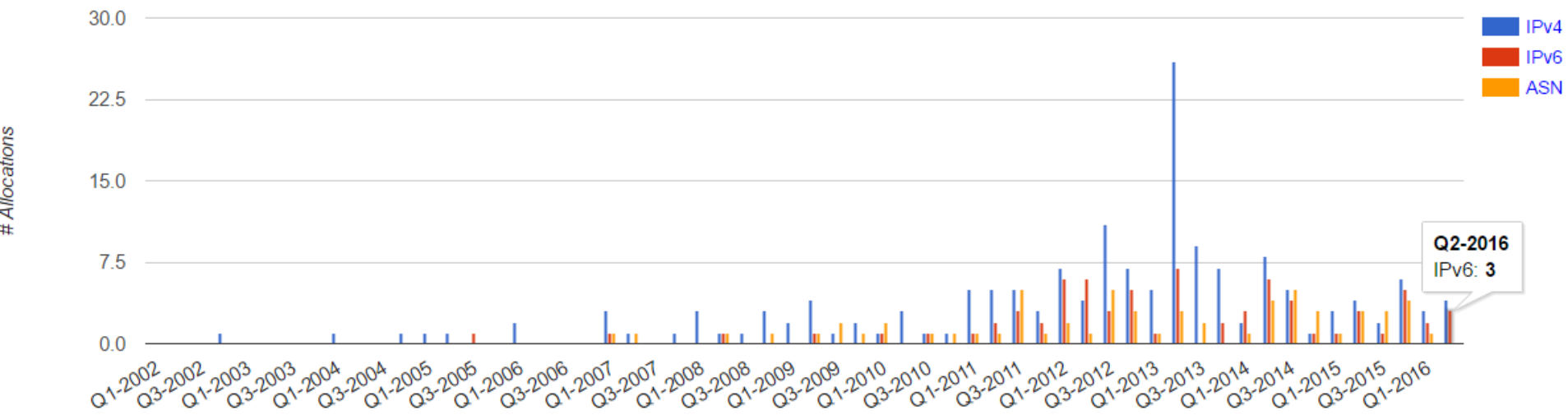
Distribución de ASN por país



Distribución de bloques IPv6 por país

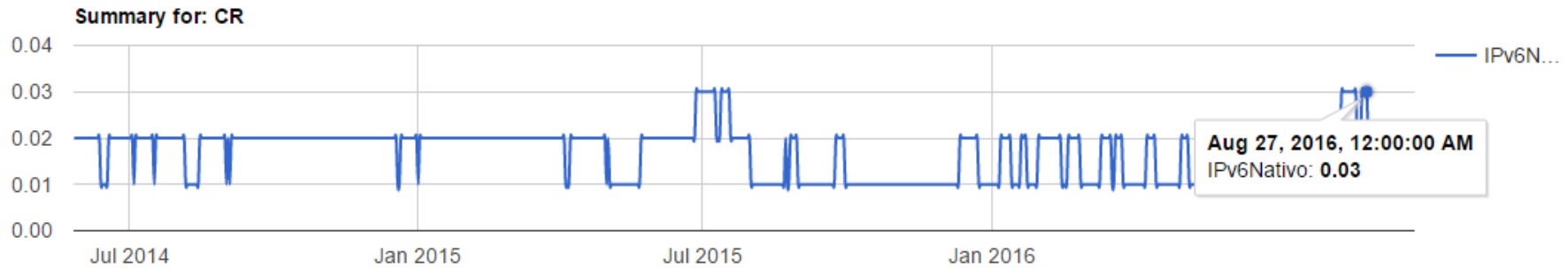


# Estadísticas (All in one)



# Estadísticas (IPv6)

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

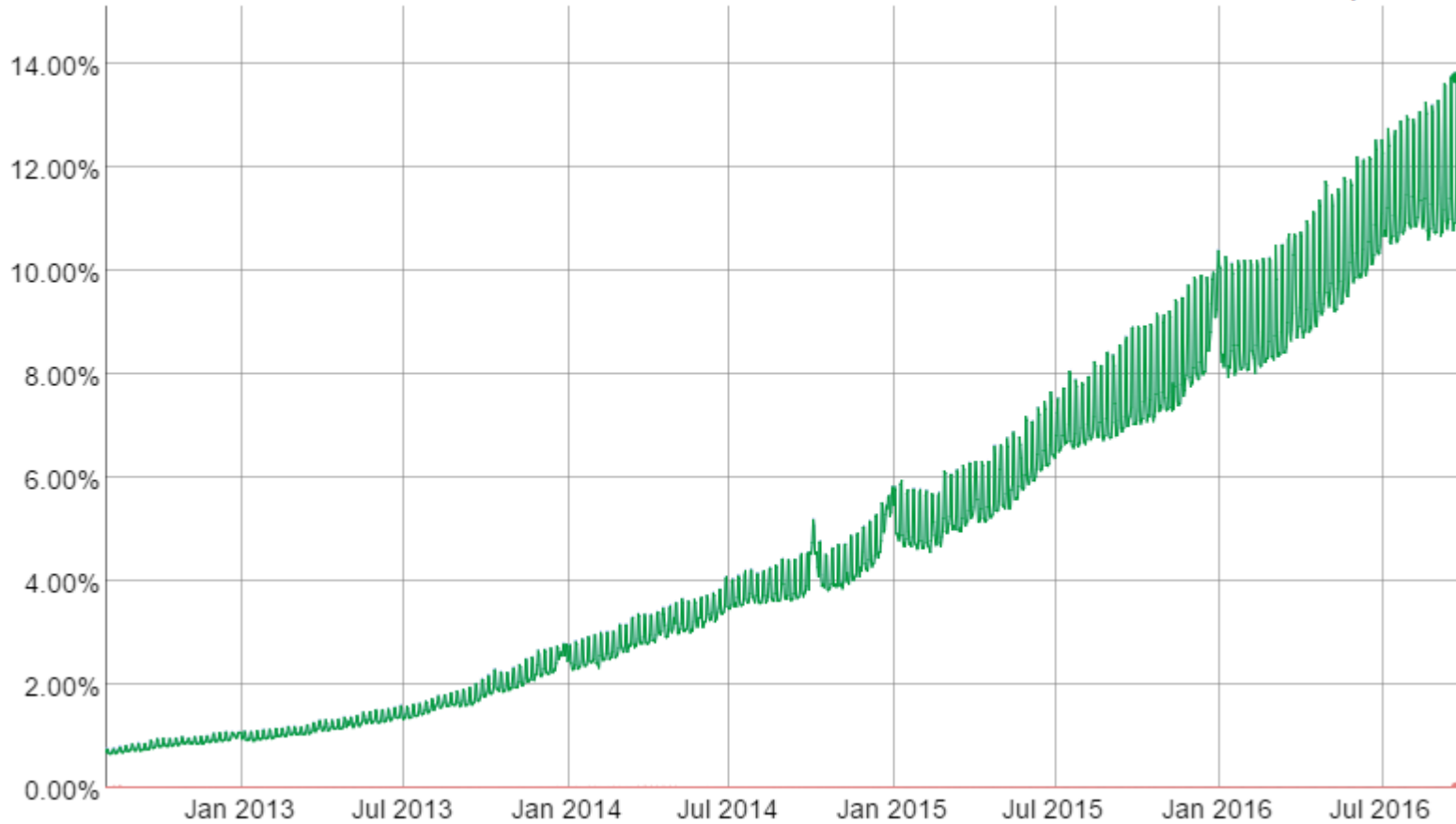


**Summary for: ALL**



# Estadísticas (Google)

Native: 13.74% 6to4/Teredo: 0.01% Total IPv6: 13.74% | Sep 24, 2016



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

# IPv6 Address Plan

Alejandro Acosta

Alejandro @ lacnic.net

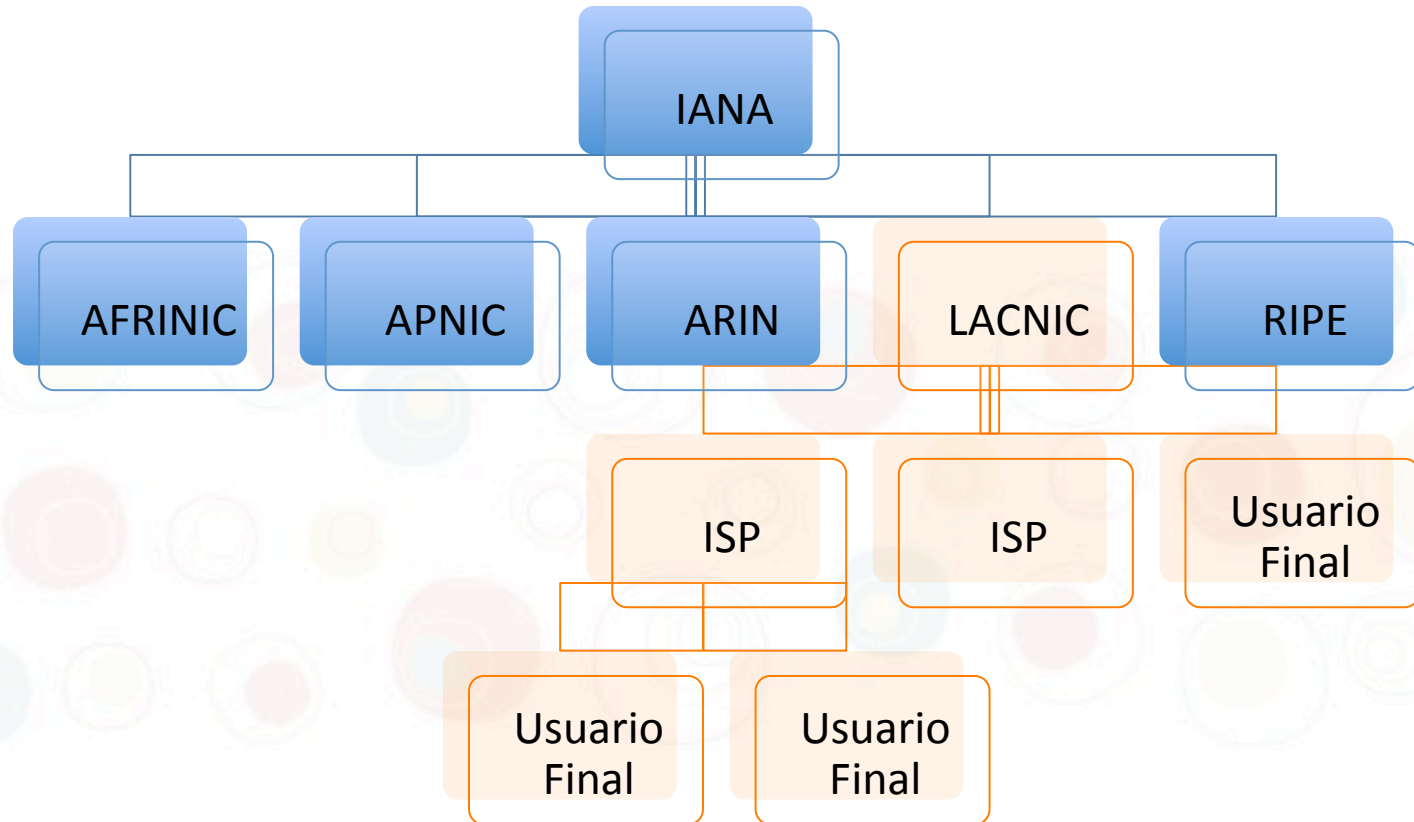
@ITandNetworking

lacnic



# Tercer paso: IPv6 Address Plan

# Recordando...



- Modelo jerárquico de asignación (top-down, árbol invertido)
  - IANA ->RIRs
  - RIRs->NIRs(en algunos países)
  - RIRs/NIRs->ISPs y Usuarios Finales



# Por que un plan de direccionamiento?

- Orden
- Mantener documentacion
- Spreadsheet, word/writer, web, etc. Donde seapero mantener documentacion al respecto
- Troubleshooting
- Facilidad en asignaciones futuras
- Apoyar el crecimiento de la red -ordenado-
- Gerencia de la red mas sencillo

# IPv6 Address Plan

- Escalable
- Mejores practicas
- Separar Infraestructura de Clientes
- Flexible
- Simple

# Políticas de Asignación

- . El espacio mínimo que un RIR recibe de IANA es un /12
- . Para operación estimada para al menos 18 meses
- . RIR-> Sus propias políticas y estrategias de asignación
- . RIR es elegible para recibir más espacio IPv6 si tiene menos del 50% de un /12 disponible o menos de 9 meses de operación
- . El RIR debe realizar aplicación con justificativos necesarios
- . El RIR debe actualizar su sitio web y realizar anuncio de espacio recibido

# ¿Cómo obtener direcciones IPv6?

Procedimiento de solicitud: Depende del RIR  
Leer Políticas (<http://www.lacnic.net/web/lacnic/manual>)

Dos maneras en LACNIC:

Tradicional via correo electrónico (enviando a [hostmaster@lacnic.net](mailto:hostmaster@lacnic.net))

**Nuevo Sistema de Solicitudes (<https://solicitudes.lacnic.net>)**

Por defecto, LACNIC entrega /32 a ISPs pero puede solicitar un bloque mayor si justifica la necesidad

# Preview: IPv4 --- ggrrrr



# Preview: IPv6, yeah!

16 : 16 : 16 : 16 : 16 : 16 : 16 : 16

**LO MAS IMPORTANTE PARA  
QUE SE LLEVEN DE ESTE  
TUTORIAL**

LO MAS IMPORTANTE PARA  
QUE SE LLEVEN DE ESTE  
TUTORIAL:

“BORDERS DE NIBBLE”



# Bordes de nibble

- Manipular los bloques por nibbles

```
[__ NET ID __][Subnet][Division] [_ Interface ID ____]  
2001:0db8: 0abc: 0fad: aba:1000:0000:0043  
[C1][C2]   [C3] [C4]   [C5][C6][C7][C8]
```

# Modelo general de asignación

## Consideraciones

Espacio IPv6-> enorme!!

No asignar bloques y direcciones de manera consecutiva

Al diseñar Plan de Direccionamiento el objetivo es realizarlo de manera ordenada y siguiendo mejores prácticas.

Ej.: /64 para loopbacks, /64 para LAN, /64 para WAN, /48 para POPs, etc.

# Consideraciones de Diseño para el Plan de Direccionamiento

Debe seguir un esquema jerárquico (permite agregación, reduce tablas de ruteo, reduce procesamiento de rutas, incrementa escalabilidad de la red)

Agregación vs conservación. En IPv6 la agregación es prioridad!

Usar fronteras “nibble” (para simplificar notación)

En IPv4 asignamos Ips a los usuarios. En IPv6 asignamos subredes.

# Necesitamos saber

- .- Cuantos “sites” existen
- .- Cuantos edificios
- .- Cuantos servicios
- .- Cuantos productos se ofrecen
- .- Cuantos países/provincias/estados
- .- Cuantos tipos de clientes

# Tamaños de Prefijos Subredes de Acceso

En IPv6, en gral. todas las subredes tienen longitud de 64 bits

Usar /64 para subredes es un requerimiento de algunos protocolos (ND, SEND, extensiones de privacidad, etc.)

Igual pueden usarse prefijos más largos para ciertas subredes

# Tamaños de Prefijos

## Enlaces Punto a Punto

### Casos especiales

Asignación manual de direcciones

Nodos son routers que no necesitan NS, SEND, etc.

Prefijos de 64 bits de longitud

Ventajas:

Un solo tamaño de subred => Simplifica planes de direccionam. y operación de la red

No es necesario reenumerar si se agregan nodos

Críticas:

“Desperdicio” de direcciones IP

Vulnerable a ataque de Neighbor Discovery

(<http://tools.ietf.org/html/rfc6583>)

# Tamaños de Prefijos

## Enlaces Punto a Punto (Cont.)

Prefijos de 126 bits de longitud

Análogo a prefijo /30 del IPv4

Ventaja:

No presenta problemas de seguridad con ND

Desventaja:

No es simple de usar

Si hay que añadir nodos, hay que reenumerar

# Tamaños de Prefijos Loopbacks

En IPv4 se recomienda /32

Analógicamente: en IPv6 se recomienda /  
128

Se recomienda agrupar todas las loopbacks  
bajo un mismo /48



# Tamaños de Prefijos

## Usuarios Corporativos (Sitios Finales)

En el pasado: recomendación de asignar /48, /64

Sustituida por RFC 6177: Los sitios finales deben recibir una asignación

correspondiente a su tamaño y necesidad

Debe ser sencillo obtener espacio para múltiples subredes

Que el sitio pueda crecer y evitar problemas de escasez

Prefijos demasiado pequeños:

incrementará costos en el futuro

(administración, renumeración, etc.)

Considerar operación de DNS reverso y uso de fronteras “nibble”

# Tamaños de Prefijos Usuarios Residenciales (Sitios Finales)

Redes más pequeñas y sencillas

Hoy por hoy puede ser suficiente un /56 a /64

Pero es muy probable que a futuro no sea suficiente y haya que reenumerar

Asignaciones más comunes:

/60 (16 subredes posibles)

/56 (256 subredes posibles)

/48 (65536 subredes posibles)

Opción intermedia: asignar /56, pero reservar todo el

/48 para posible crecimiento

# Cosas simpáticas que se pueden hacer 1/3:

**2a03:2880:11:1f04:face:b00c::1**

**2001:db8:0:0:0::1:dead**

**2001:db8::f00d**

**2001:db8::feed:f00d**

**2001:db8::bad:f00d**

**2001:db8::bad:beef**

**2001:db8::f00d:cafe**

**2001:db8::bebe:cafe**

# Cosas simpáticas que se pueden hacer 2/3:

Si tu vlan (VID) es 50:  
2001:db8:**50**::1

Si tu pais es Chile:  
2001:db8:**56**::1

Si tu pais es Chile y la VLAN es 50  
2001:db8:**56:50**::1

# Cosas simpáticas que se pueden hacer 3/3:

Red de servidores Web

2001:db8:**80**::1

Red de servidores DNS:

2001:db8:**53**::1

Red de servidores SSH:

2001:db8:**22**::1

# Ejemplo 1/3

## **Escenario:**

ISP ACME recibe el siguiente bloque de LACNIC:  
2001:db8::/32

## **Consideraciones:**

ACME debe considerar realizar el tradicional subnetting con el objetivo de abastecer a sus clientes y diferentes redes, este subnetting ciertamente puede realizarse de manera libre y como lo desee hacer el operador, sin embargo el objetivo es realizarlo de una manera ordenada y siguiendo las mejores prácticas

# Ejemplo 2/3

## Asignaremos:

/48 para POPs, /128 para Loopbacks, /64 para LANs y VLANs  
/64 para WANs.

## Procedimiento:

En este caso lo que haremos es jugar con el tercer campo de ceros (Subnet).

Allí tenemos específicamente 16 bits = 65535 subnets

```
[ NET ID ] [Subnet] [Division] [ Interface ID ]  
2001:0db8: 0000: 0000: aba:1000:0000:0043  
[C1] [C2] [C3] [C4] [C5] [C6] [C7] [C8]
```

# Ejemplo 3/3

## Para loobacks:

```
Tomar todo el
2001:db8:00000000::/48
2001:db8:0:0::1/128
Loopback #1
2001:db8:0:1::1/128
Loopback #2
2001:db8:0:2::1/128
Loopback #3
```

## Segmentos LANs/VLANs:

```
Tomar todo el
2001:db8:000E::/48
2001:db8:000E:0::/64
Segmento LAN #1
2001:db8:000E:23::/64
Segmento LAN #2
2001:db8:000E:286::/64
Segmento LAN #3
```

## Para WANes

```
Tomar todo el
2001:db8:005A::/48
2001:db8:005A:0::/64 Segmento
WAN #1
2001:db8:005A:42::/64
Segmento WAN #1
2001:db8:005A:00C2::/64
Segmento WAN #1
```

## Para POPs

```
2001:db8:00D9::/48 POPs #1
2001:db8:139::/48 POP #2
2001:db8:02FD::/48 POP #3
```



# Calculando lo anterior

[\_\_ NET ID \_\_] [Subnet] [Division] [Interface ID \_\_\_\_\_]  
2001:0db8: 0000: 0000:  
[C1] [C2] [C3] [C4] [C5] [C6] [C7] [C8]

# Calculando lo anterior

[\_\_ NET ID \_\_] [Subnet] [Division] [Interface ID \_\_\_\_\_]  
2001:0db8: 0000: 0000:  
[C1] [C2] [C3] [C4] [C5] [C6] [C7] [C8]

Dentro de "Subnet"

[\_\_ NET ID \_\_] [Subnet]  
2001:0db8: 0000:  
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0000 — BINARIO

# Calculando lo anterior

Dentro de "Subnet"

```
[__ NET ID __] [Subnet]
2001:0db8: 0000:
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0000 ← BINARIO
```

Dividimos dentro del mundo binario

```
[__ NET ID __] [Subnet]
2001:0db8: 0000:
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0000 ----> Red 1
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0001 ----> Red 2
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0010 ----> Red 3
[C1] [C2] 1010 1100 0001 1110 ----> Red 4
```

# Calculando lo anterior

Dividimos dentro del mundo binario

[\_\_ NET ID \_\_] [Subnet]

2001:0db8: 0000:

[C1]	[C2]	0000	0000	0000	0000	---->	Red 1
[C1]	[C2]	0000	0000	0000	0001	---->	Red 2
[C1]	[C2]	0000	0000	0000	0010	---->	Red 3
[C1]	[C2]	1010	1100	0001	1110	---->	Red 4

Resultado:

2001:0db8: 0000::/48

2001:0db8: 0001::/48

2001:0db8: 0002::/48

2001:0db8: AC1E::/48

# Preguntas & Comentarios?