Adopción de IPv6

IPv6 Workshop

La Habana - 15 Octubre 2008

César Olvera (cesar.olvera@consulintel.es)
Jordi Palet (jordi.palet@consulintel.es)
Alvaro Vives (alvaro.vives@consulintel.es)

Agenda

1. Introducción
2. Consideraciones Generales
3. Consideraciones Específicas
4. Escenarios de Adopción
5. Plan de Direccionamiento
6. Oportunidades de Negocio
7. Costes

1. Introducción

Introducción (1)

- Opinión extendida: quedan pocos años de direcciones IPv4 públicas
- Existen tres estrategias a seguir por los “actores” en la actual Internet:
  - Aumentar el uso de NAT
  - Tratar de obtener direcciones IPv4 libres o liberadas
  - Implementar IPv6
- NAT introduce problemas técnicos y más coste
- La única válida a largo plazo es la tercera

Introducción (2)

- Implementar IPv6 se puede enfocar como un proyecto más o menos complejo, dependiendo del tamaño y complejidad de la red
- Siempre habrá unos puntos comunes a tener en cuenta:
  - **¿Es posible?** (estudio de viabilidad) Sí
  - **¿Porqué?** El primer paso es decidirse a hacerlo
  - **¿Quién?** Organismos/personas/departamentos
  - **¿Cómo?** Identificar y programar tareas, coordinador
  - **¿Cuándo?** Hay que establecer plazos
- Hay que fijar un **objetivo final**

Introducción (3)

- Existen otros aspecto más concretos a tener en cuenta y que se deben abordar:
  - Formación personal involucrado
  - Análisis de la red: topología, servicios, tecnologías, etc.
  - Inventariado completo de los elementos de la red
  - Plan de direccionamiento
  - Uso de IPv6 solo, dual-stack u otras herramientas de transición
  - Seguridad
  - Gestión/Monitorización
  - Implementación: Todo debe ser transparente al usuario final
  - IPv6 debe ser visto como el primer paso hacia la red del futuro
  - Estudio/implementación de nuevos servicios
  - Aprovechar el proceso de renovación para mejorar la red/servicios/gestión existente -> es una **oportunidad**

2. Consideraciones Generales

Consideraciones Generales (1)

- Lo primero a definir son las **razones**, ejemplos:
  - **Recomendación de LACNIC**: (20/6/2007) LACNIC lanzó un comunicado de prensa: http://www.lacnic.org/ipv6/sp/
  - **Agotamiento direcciones IPv4**: Relacionado con anterior
  - **Tecnologías que se conciben junto con IPv6**: Dos ejemplos: telefonía celular 3G y movilidad IP
  - **Prepararse para el futuro**: Lo que esta por venir sin duda se basará en IPv6, hay que estar preparados
  - **Estar a la vanguardia tecnológica de la región**: Esta es una oportunidad única de avanzar tecnológicamente y de ganar prestigio
  - **Nuevas oportunidades de negocio**: IPv6 es un "habilitador" de nuevos servicios y oportunidades de negocio

Consideraciones Generales (2)

- Los **objetivos** deben fijarse desde el principio, hay que tener una idea clara de lo que se quiere lograr
- Ejemplo de idea: **Hacer que IPv6 esté disponible en todas aquellas partes de la red y servicios que lo soporten, de manera transparente al usuario final y sin afectar al funcionamiento de la red IPv4 existente, en un plazo y con un coste limitado**
- La idea se plasma en:
  - **Objetivos a corto plazo** (ej: formar personal involucrado)
  - **Objetivos a medio/largo plazo** (ej: ofrecer transporte IPv6 en partes concretas de la red, llegar a 95% de usuarios, ofrecer servicios novedosos)

Consideraciones Generales (3)

- Debe definirse el alcance del proyecto (país, empresa, departamento, redes, etc.) para poder especificar **quienes participarán**
- Debe haber representantes de todas las partes involucradas, deben estar informados y motivados
- Debe haber una coordinación central con poderes suficientes y claros

Consideraciones Generales (4)

- El **como** y **cuando** ya es algo más complejo, pero inicialmente deben establecerse unos plazos y tareas generales
- Se establecerán unos pasos /tareas comunes a todo despliegue de IPv6
- Según avance el proyecto de despliegue de IPv6 se pueden añadir/eliminar/redefinir/sub-dividir las tareas planteadas inicialmente
- Lo que no debe cambiarse, en la medida de lo posible, son los plazos

3. Consideraciones Específicas

Consideraciones Específicas

- Existen puntos a tener en cuenta que son específicos de un proyecto de despliegue de IPv6
- Veremos de forma general:
  - **Pasos Maestros** a seguir (lista como guía)
  - **Objetivo**(s) **Final**(es)
  - Impedimentos al despliegue de IPv6: equipos no actualizables, software obsoleto, falta de motivación
  - Costes -> Se verán en un apartado propio

Pasos Maestros

- Esta es una lista que puede servir de guía
  - Formación, teórica y práctica
  - Estudio red actual: topología, dispositivos, software
  - Plan de Direccionamiento -> obtener un prefijo
  - Decidir cómo y en que partes de la red
  - Seguridad: establecer una política de seguridad
  - Pilotos
  - Pasar a producción los pilotos, servicios comerciales
  - Monitorización y gestión
  - (A largo plazo) Eliminar IPv4 donde no sea necesario
  - Implementar redes/servicios solo-IPv6

Objetivo Final

- Se puede desear uno o más de los siguientes:
  - Transporte IPv6 en la red: Troncal, distribución, acceso
  - Servicios de Red con IPv6: DNS, AAA, SNMP, etc.
  - Ofrecer los servicios existentes con IPv4 sobre IPv6
  - Ofrecer nuevos servicios con IPv6
- También se definirán:
  - Despliegue progresivo o masivo
  - Qué partes de la red son prioritarias: visión de futuro, oportunidades de negocio, nuevas tecnologías, etc.

4. Escenarios de Adopción

Agenda

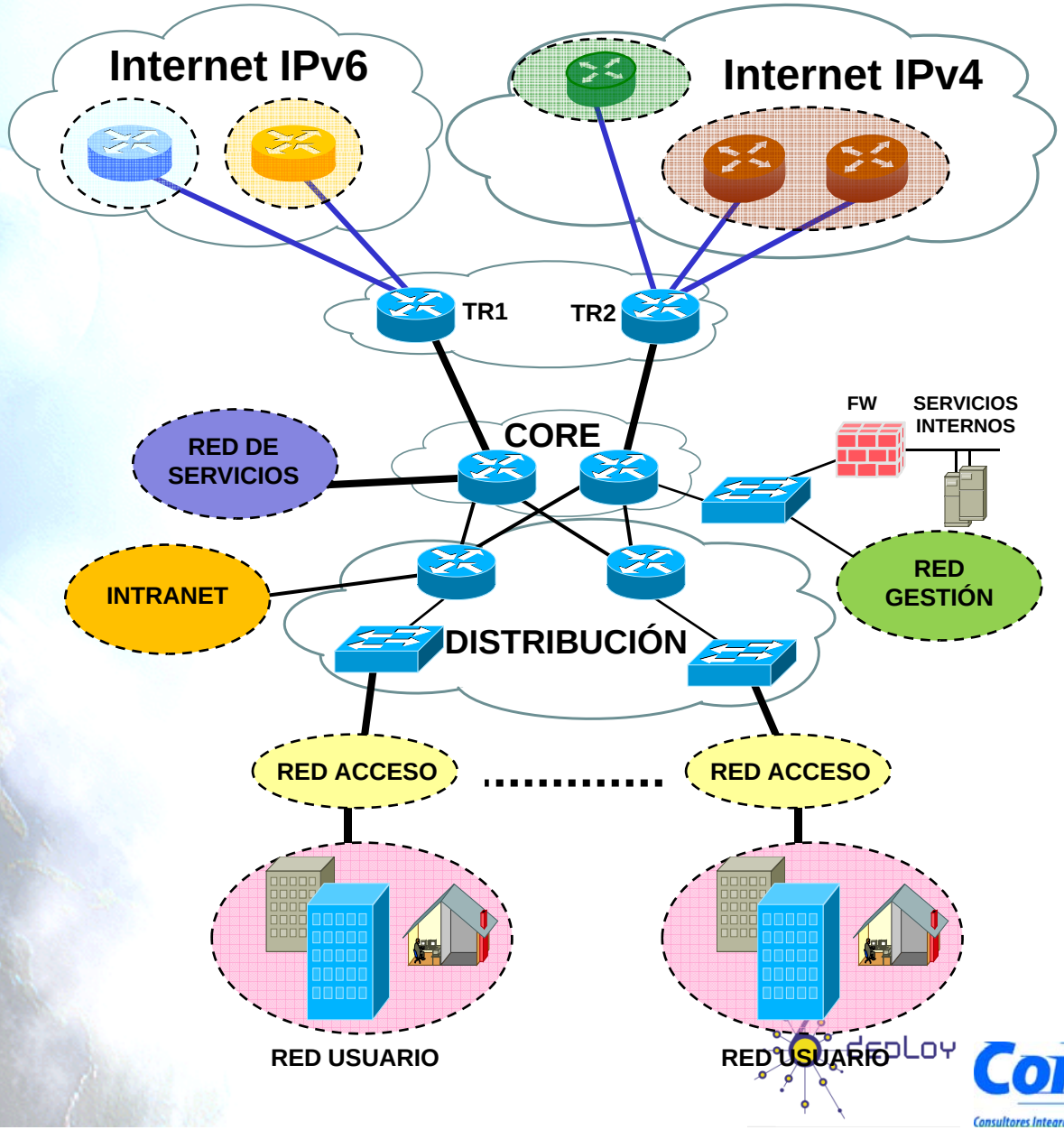
4.1. Escenarios Genéricos
4.2. IPv6 y banda ancha

4.1. Escenarios Genéricos

ISP (1)

- Consideraciones
  - Redes Usuario, de acceso, de distribución, de core y de salida hacia Internet (v4 y v6)
  - Se consideran varias redes: servicios, gestión e intranet
  - Red de core puede ser: nivel 2, nivel 3 sencilla, nivel 3 compleja, MPLS, etc.
  - Posibles servicios: DNS, NTP, VPN, RADIUS, SNMP, e-mail, web, etc.
  - Redes de acceso: xDSL, Ethernet, FTTx, WLAN,
  - Protocolos routing: BGP, OSPF, IS-IS
  - Número de usuarios: desde varios miles -> gran influencia en costes si hay que cambiar CPE
  - Se usan direcciones públicas

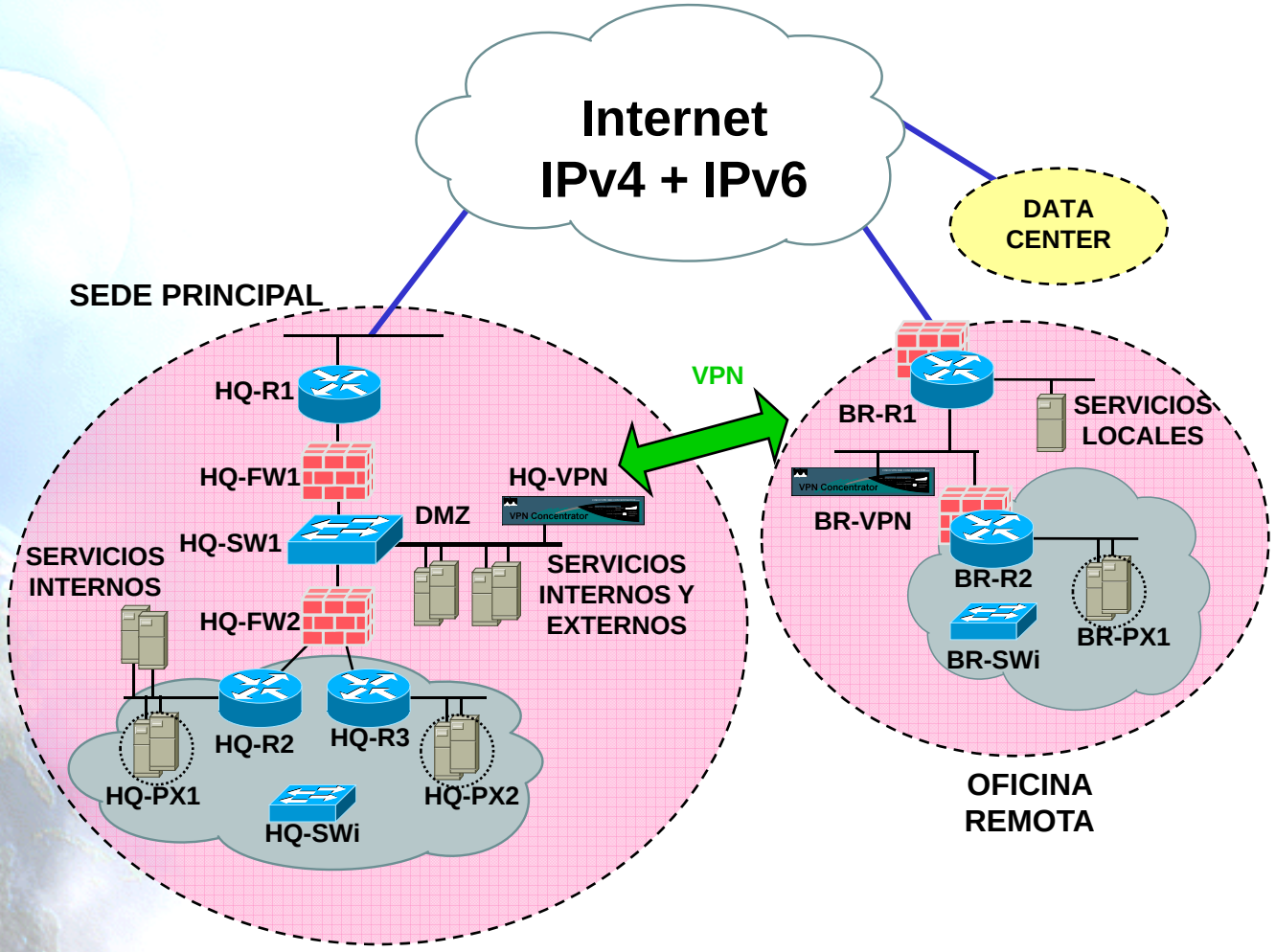
ISP (2)


Internet IPv6
Internet IPv4
TR1
TR2
CORE
FW
SERVICIOS INTERNOS
RED DE SERVICIOS
INTRANET
RED GESTIÓN
DISTRIBUCIÓN
RED ACCESO
RED ACCESO
RED USUARIO
RED USUARIO

Enterprise (1)

- Consideraciones
  - Oficina principal y una o más oficinas remotas
  - Servicios internos: para uso dentro de la empresa -> locales (en cada oficina) o comunes (oficina central)
  - Servicios externos: accesibles públicamente (data center y oficina central)
  - VPN entre oficinas y para trabajadores remotos
  - Uso de clusters y proxies
  - Se controla software en los hosts
  - Se usan direcciones privadas, excepto servidores públicos en DMZ

Enterprise (2)

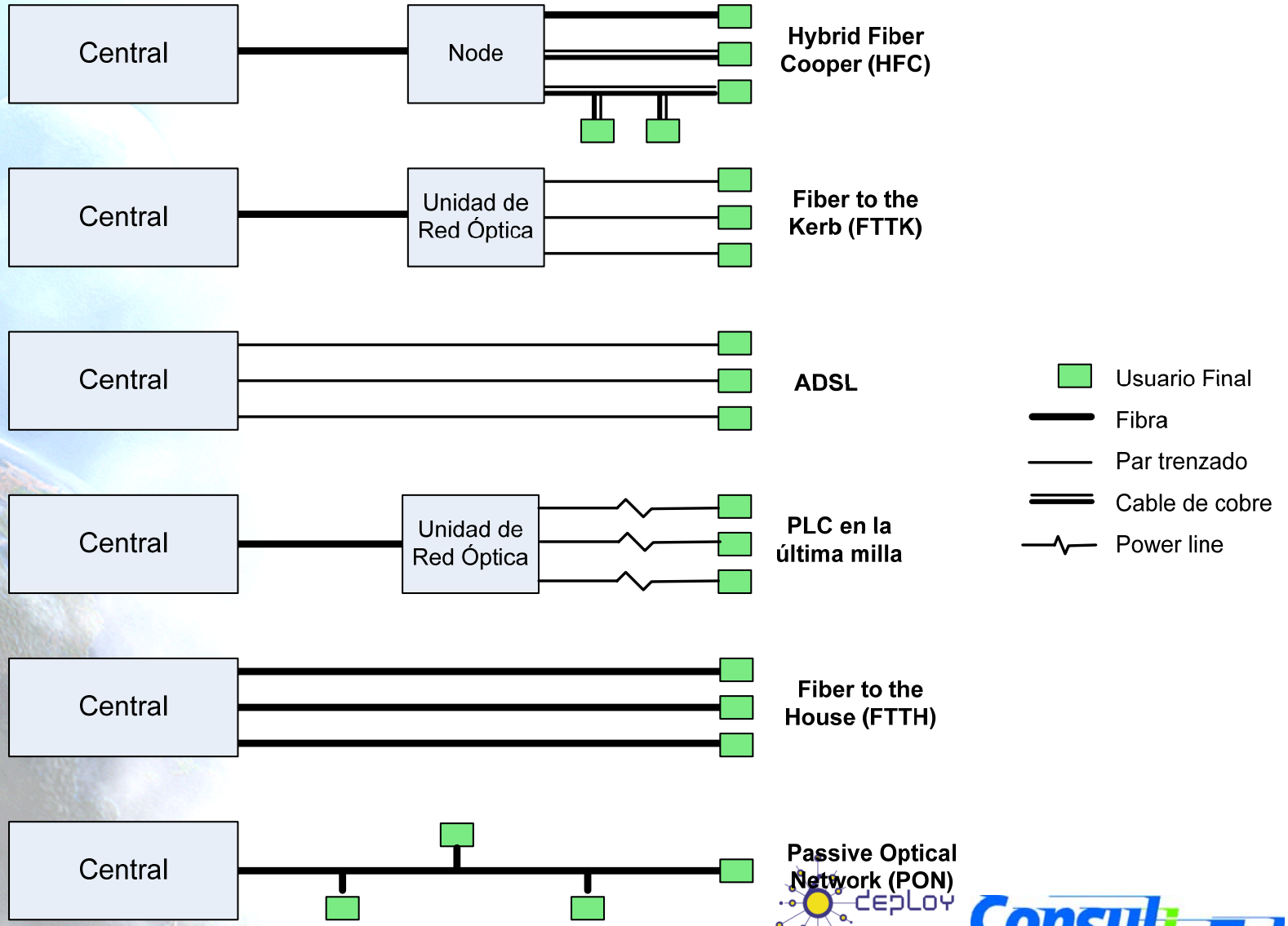


4.3. IPv6 y Banda Ancha

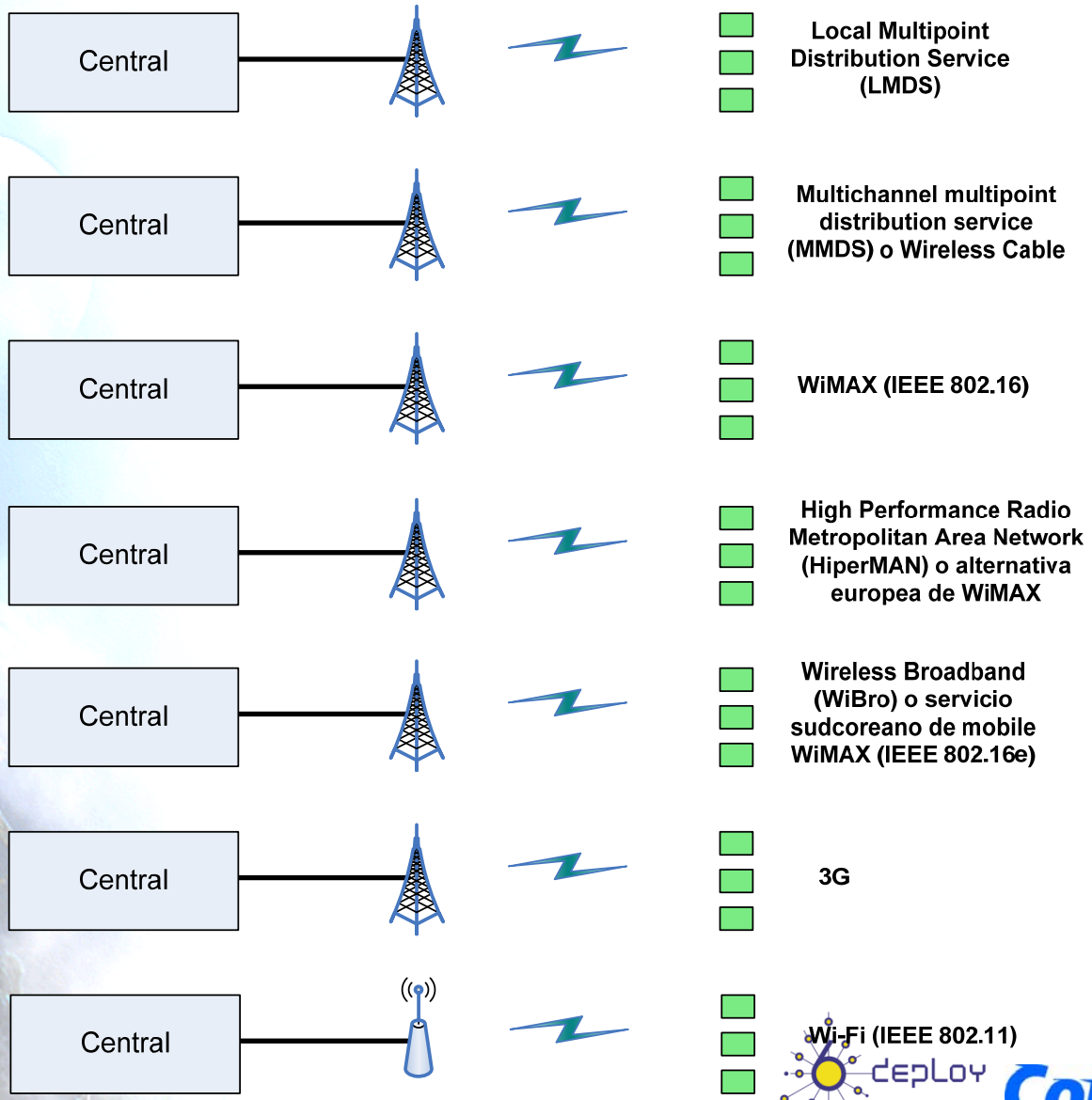
Definición de banda ancha

- Término definido en "Broadband Manifesto" de EICTA (March 2002) como:
  - Una herramienta básica que permite a las personas acceder e intercambiar contenidos multimedia de video, audio, música, servicios grupales, aplicaciones de negocio y muchas otras, a alta velocidad sobre una gran variedad de redes de acceso alámbricas e inalámbricas
- Banda ancha se refiere a conexiones digitales de alta velocidad
  - FCC de EEUU considera alta velocidad a las conexiones de 0,2 Mbps o superiores
    - 0,2 Mbps permite que una pagina Web con texto y gráficos aparezcan en pantalla con el mismo tiempo que se tarda en pasar una pagina de un libro
    - 5 Mbps permiten la transmisión en tiempo real de video con calidad de DVD
    - 10 Mbps permiten la transmisión de HDTV
    - 200 Mbps permiten la transmisión del cine digital

Acceso alámbrico



Acceso inalámbrico



IPv6 y banda ancha (1)

- El despliegue de servicios de banda ancha extiende la infraestructura de red a muchos lugares
  - Conectividad xDSL “alway on” en casa
    - Extiende la red hasta las residencias
    - Permite conectar equipos que podrían no estar conectados con otra tecnología (nevera, horno de microondas, etc.)
  - “Hotspots” inalámbricos
    - Extiende la red hasta lugares públicos
    - Permite conectar equipos personales para acceso a servicios
  - Teléfonos móviles 3G
    - Extiende la red hasta los usuarios de teléfonos móviles
  - Tecnología GRID y middleware
    - Permite conectar y controlar una gran cantidad de dispositivos que actualmente no están conectados
- Esto hace que los servicios de banda ancha incrementen exponencialmente la demanda de direcciones IP > IPv6

IPv6 y banda ancha (2)

- La gran cantidad de direcciones disponibles en IPv6 minimiza la necesidad de NAT
  - NAT imponen limitaciones significativas a servicios
    - p2p
    - VoIP
    - Videoconferencia
    - Ambientes colaborativos
- Cada dispositivos IPv6 conectado a la red es potencialmente un dispositivo p2p
- Esto permite ofrecer una serie de nuevos servicios (e-salud, e-gobierno, e-trabajo, e-educación, etc.)
- IPv6 proporciona las herramientas adecuadas para ofrecer estos servicios (Autoconfiguración, MIPv6, Ipsec, QoS y Multicast)

Opciones de despliegue de IPv6 en banda ancha

Modo de despliegue	Pros	Contras
IPv6 nativo con infraestructura dedicada	Sin impacto en los servicios IPv4, más escalable	Si la red es grande posibles costes altos
Pila doble con transporte IPv6 nativo	Solo es necesario la actualización de una parte de la red	Mas recursos necesarios en los dispositivos de doble pila
Túneles de IPv6 sobre IPv4	Costes mínimos, solo es necesario actualizar los extremos de los túneles	No escalable, mas sobrecarga en los dispositivos extremos

¡ Seleccionar IPv6 nativo !

- Usar IPv6 nativo, mejores resultados a medio-largo plazo
- Doble pila es una buena forma para la transición de IPv4 a IPv6
- Los túneles solo deben de usarse cuando no sea posible el IPv6 nativo

5. Plan de Direccionamiento

Plan de Direccionamiento (1)

- El plan de direccionamiento o numeración tiene como objetivo la asignación de direcciones del espacio de direccionamiento IPv6 asignado por un RIR
  - Dicha asignación es para las diferentes redes y subredes existentes en una red operativa así como las planeadas a futuro
- Para ello se pueden considerar los siguientes criterios (**RFC3177 y tendencias reales**)
  - Todas las redes internas que vayan a desplegar IPv6 tendrán un prefijo /64
    - Necesario para la construcción automática de direcciones IPv6 de tipo Unicast y/o Anycast
  - Los usuarios finales, clientes residenciales (acceso xDSL, FTTx, etc.), como corporativos (empresas, ISPs, Universidad, etc.) podrán recibir prefijos de longitud /48
    - Posibilita crear 2^{16} (65.536) subredes de prefijo /64

Plan de Direccionamiento (2)

- La asignación de 65.536 posibles subredes IPv6 de prefijo /64 puede parecer “a priori” excesiva, sin embargo existen varias razones para ello
  1. El despliegue futuro de redes NGN facilitará la implementación de servicios nuevos como VoIP, IPTV, etc., cuya distribución puede requerir el uso de redes /64 específicas para cada usuario final
  2. Es previsible la llegada en los próximos años de nuevas aplicaciones y/o servicios, aun inimaginables, basadas en domótica, inteligencia ambiental, etc. que requieran un espacio de direccionamiento propio y separado del resto de tráfico, en la red del usuario final
     - Por ejemplo, podría ser necesario tener redes IPv6 /64 exclusivas para conectar electrodomésticos de la cocina, otra red diferente para sensores de presencia ubicados en las habitaciones del usuario, otra red para dispositivos de seguridad como detectores de humo, gas, etc.

Plan de Direccionamiento (3)

- Para su elaboración deben tenerse en cuenta las diversas subredes existentes susceptibles de desplegar IPv6 en algún momento, éstas pueden incluir
  - Subredes susceptibles de ser nativas IPv6 desde el primer momento del despliegue de IPv6
  - Subredes susceptibles de ser nativas IPv6 a medio o largo plazo, no necesariamente desde el comienzo del despliegue de IPv6
  - Servicios de transición a IPv6
- El objetivo es tratar de garantizar que no se requerirá modificar la estructura del plan de direccionamiento en el futuro, cuando el despliegue de IPv6 en la red se haga de forma masiva
- Existen dos aproximaciones para la distribución de direcciones: por servicios o geográfica. No son excluyentes.

Plan de Direccionamiento (4)

- Las subredes consideradas en el plan de direccionamiento IPv6 podrían incluir
  - Internet/Encaminamiento Interdominio BGP.
  - Red troncal/Encaminamiento Intradominio OSPF.
  - Red de gestión/supervisión.
  - Servicios básicos de red: DNS, NTP, etc.
  - Web Caches.
  - Intranet Corporativa.
  - Acceso interno (VPNs, etc.).
  - WiFi externa.
  - Enlaces GPRS.
  - Red movilidad.
  - Data Center.
  - Transición IPv6 (túneles, etc.).
  - Clientes finales/ISPs.
  - Usuarios domésticos con acceso RAS.
  - Usuarios domésticos con acceso ADSL-FTTH.
  - Usuarios telefonía GPRS/3G.

Plan de Direccionamiento (5)

- A continuación se presenta un ejemplo de plan de direccionamiento inicial basado en un prefijo /32
- Con este prefijo /32 y los criterios anteriormente descritos se tiene capacidad de proporcionar prefijos /48 a más de 50 000 usuarios de manera simultánea

- Partiendo del prefijo 32 se forman varios grupos diferentes de los 64 posibles prefijos /38 para las diferentes subredes consideradas, atendiendo a los siguientes criterios
  - Grupos de redes que sean independientes de otras
  - Grupos de redes que tengan similitudes en cuanto a su topología
  - Grupos de prefijos /38 libres para proporcionar flexibilidad al plan y posibilitar crecimientos inmediatos

Plan de Direccionamiento (6)

- Un ejemplo típico podría incluir 6 grupos de prefijos /38
  1. Red troncales y redes internas
     - Encaminamiento
     - Servicios básico
     - Redes internas
     - WiFi
     - Enlaces
     - Movilidad
     - Data Center
  2. Túneles
  3. Clientes corporativos e ISPs
  4. Usuarios residenciales (ADSL-FTTH)
  5. GPRS/3G
  6. Prefijos Libres

Plan de Direccionamiento (7)

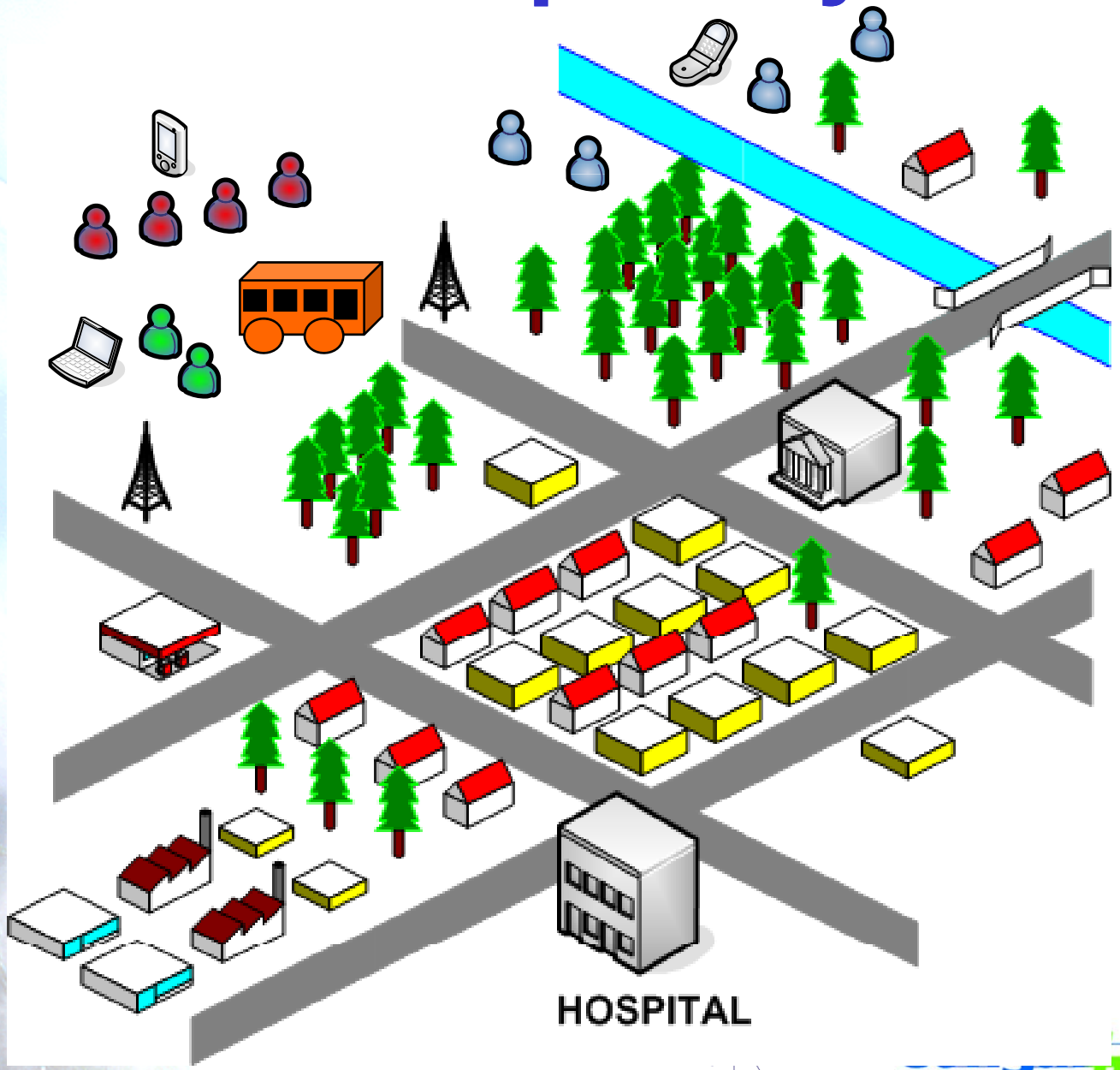
#	Prefijo	Categoría	Número de prefijos	Longitud prefijos
0	2001:DB8:0000::/38	Encaminamiento, Servicios básico, Redes internas, WiFi, Enlaces, Movilidad, Data Center		
1	2001:DB8:0400::/38	Libre	1	/38
2	2001:DB8:0800::/38	Túneles		
	2001:DB8:0C00::/38 2001:DB8:1000::/38	Libres	2	/38
5	2001:DB8:1400::/38	Clientes corporativos e ISPs	1.024	/48
6	2001:DB8:1800::/38	Clientes corporativos e ISPs	1.024	/48
7	2001:DB8:1C00::/38	Clientes corporativos e ISPs	1.024	/48
	2001:DB8:2000::/38 ... 2001:DB8:3C00::/38	Libres	8	/38
16	2001:DB8:4000::/38	Usuarios ADSL-FTTH	1.024	/48
	Hasta	Usuarios ADSL-FTTH	1.024	/48
35	2001:DB8:8C00::/38	Usuarios ADSL-FTTH	1.024	/48
	2001:DB8:9000::/38 2001:DB8:9400::/38 2001:DB8:9800::/38	Libres	3	/38
39	2001:DB8:9C00::/38	GPRS/3G	67.108.864	/64
	2001:DB8:A000::/38 2001:DB8:A400::/38	Libres	2	/38
42	2001:DB8:A800::/38	GPRS/3G	1.024	/48
	Hasta	GPRS/3G	1.024	/48
61	2001:DB8:F400::/38	GPRS/3G	1.024	/48
	2001:DB8:F800::/38 2001:DB8:FC00::/38	Libres	2	/38
		Total prefijos /38 Libres	18	

6. Oportunidades de Negocio

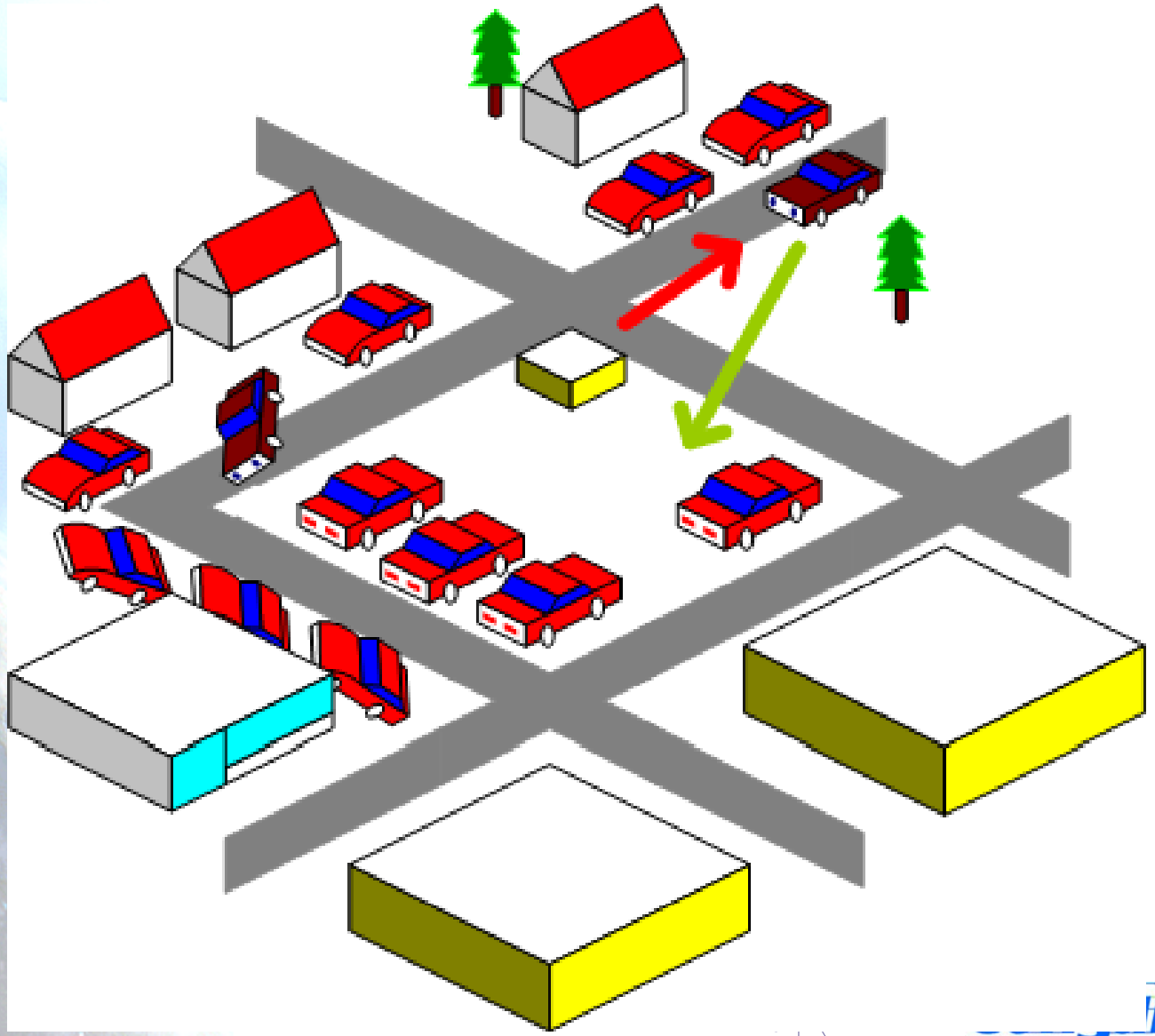
Introducción (1)

- Ya se ha dicho que IPv6 posibilitará nuevos servicios y por lo tanto nuevas oportunidades de negocio
- Aquí se darán ideas ya exitosas o nuevas, como ejercicio de creatividad, para demostrar las posibilidades existentes
- Ejemplos de oportunidades de negocio:
  - Movilidad IP: servicios emergencia, parqueo urbano, aviso en carretera
  - Domótica

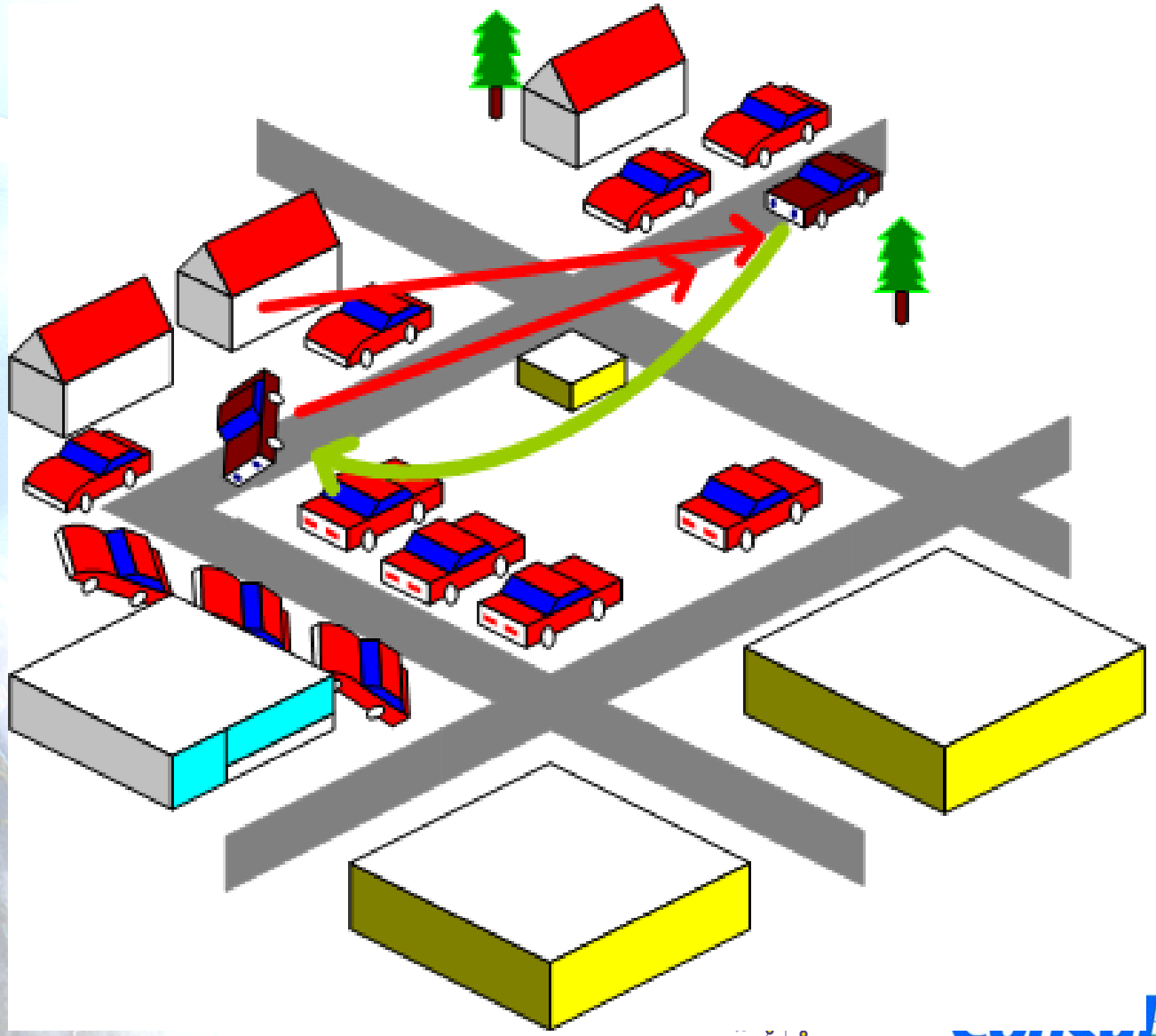
Escenario: Búsqueda y Rescate



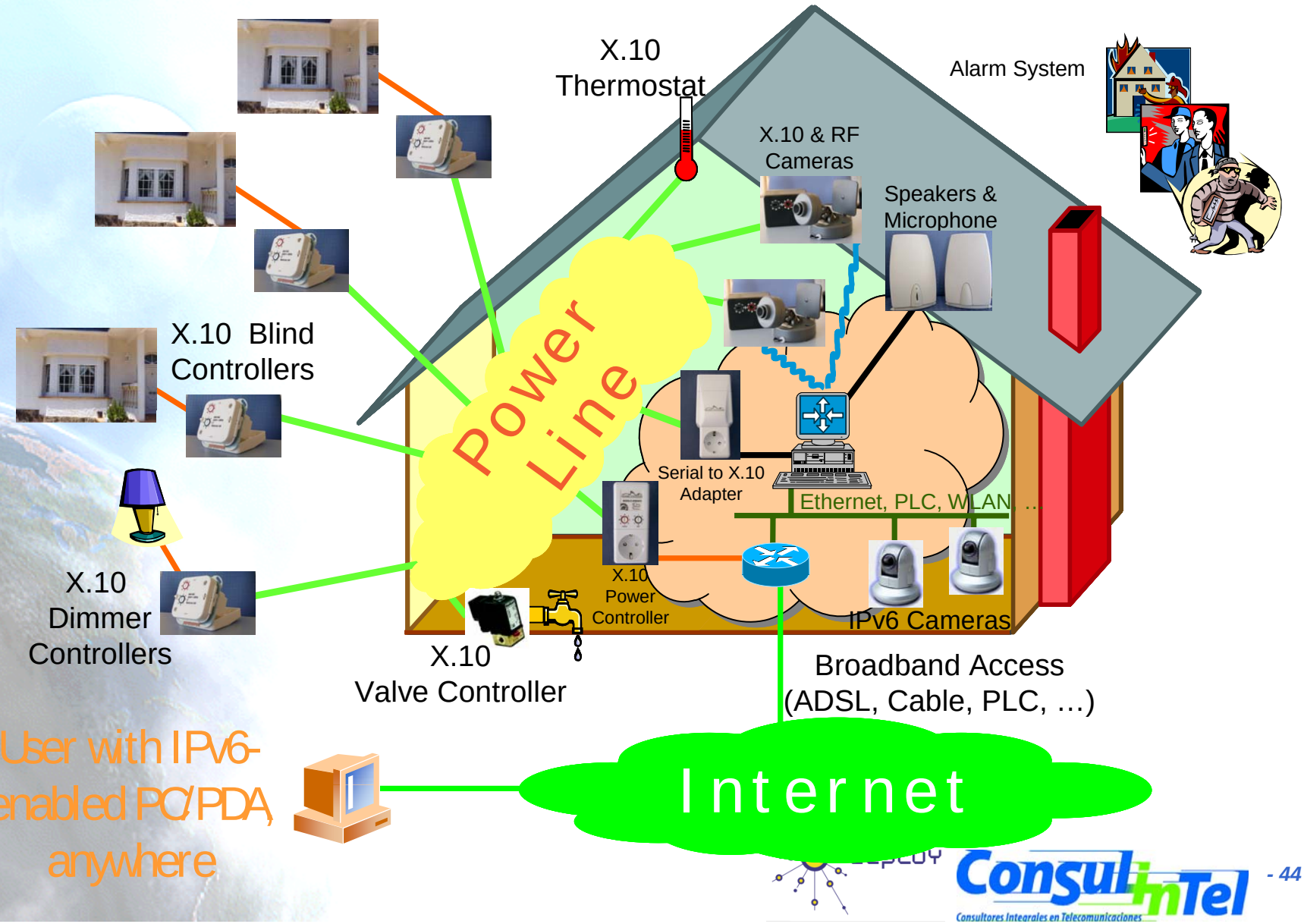
Parqueo en Ciudad (1)



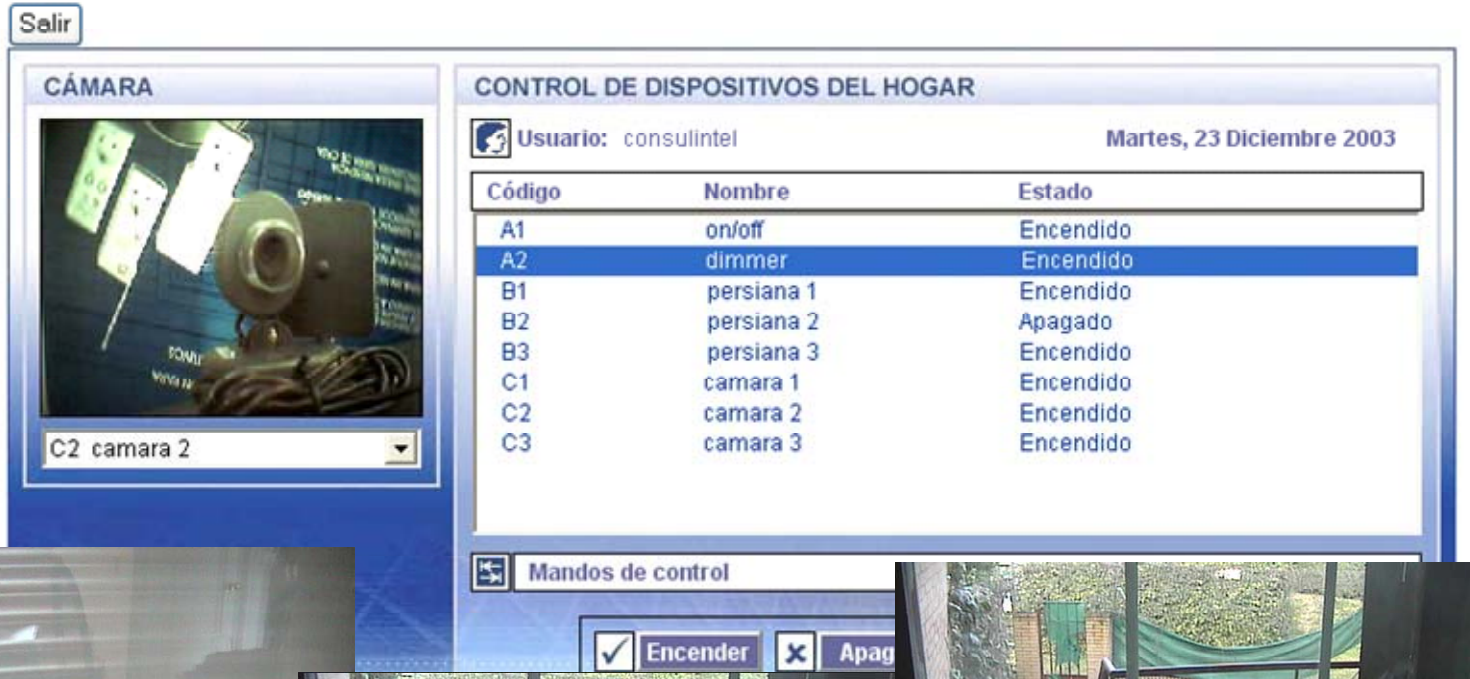
Parqueo en Ciudad (2)



IPv6@Home (1)


X.10
Thermostat
Alarm System
X.10 & RF
Cameras
Speakers &
Microphone
X.10 Blind
Controllers
Power
Line
Serial to X.10
Adapter
Ethernet, PLC, WLAN, …
X.10
Power
Controller
IPv6 Cameras
X.10
Dimmer
Controllers
X.10
Valve Controller
Broadband Access
(ADSL, Cable, PLC, …)
User with IPv6-
enabled PC/PDA,
anywhere
Internet

IPv6@Home (2)

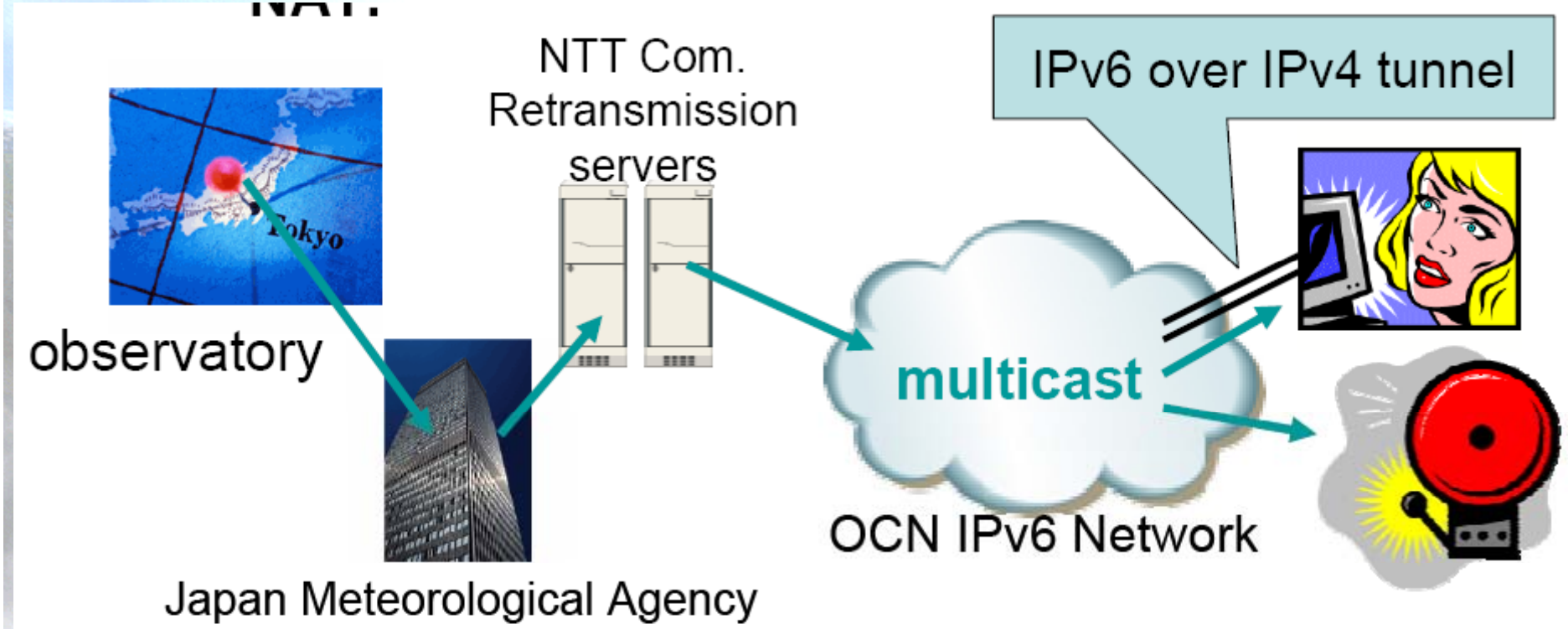

Salir
CÁMARA
C2 camara 2
CONTROL DE DISPOSITIVOS DEL HOGAR
Usuario: consulintel
Martes, 23 Diciembre 2003
Código Nombre Estado
A1 on/off Encendido
A2 dimmer Encendido
B1 persiana 1 Encendido
B2 persiana 2 Apagado
B3 persiana 3 Encendido
C1 camara 1 Encendido
C2 camara 2 Encendido
C3 camara 3 Encendido
Mandos de control
Encender
Apag

Casos de Éxito (1)

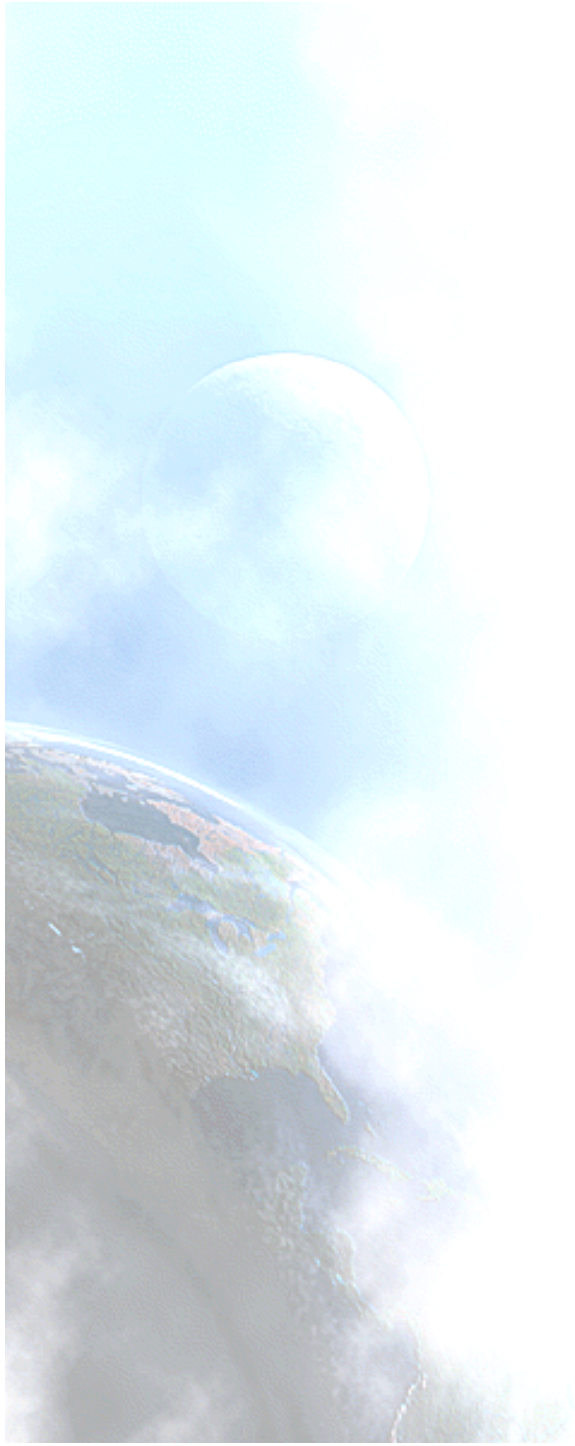
- Los ISPs de Japón y Corea llevan años dando servicios comerciales con IPv6.
- **Ejemplos**: NTT proporciona
  - Servicio VoIP solo con IPv6
  - TV Multicast solo con IPv6
  - Servicio de alerta de terremotos solo con IPv6: SCOOP.
  - Vigilancia del hogar sobre IPv6
  - Servicio de Soporte Técnico remoto sobre IPv6

Casos de Éxito (2)

- Se detecta onda-P y se envía una alerta de onda-S.
- Se usa multicast IPv6. Se consiguen retardos pequeños.
- IPv4 no serviría para este modelo “Push” debido a NAT.
- 5$/mes por casa y 300$/mes por edificio.



Copyright(C) NTT Information Sharing Platform Laboratories.



7. Costes

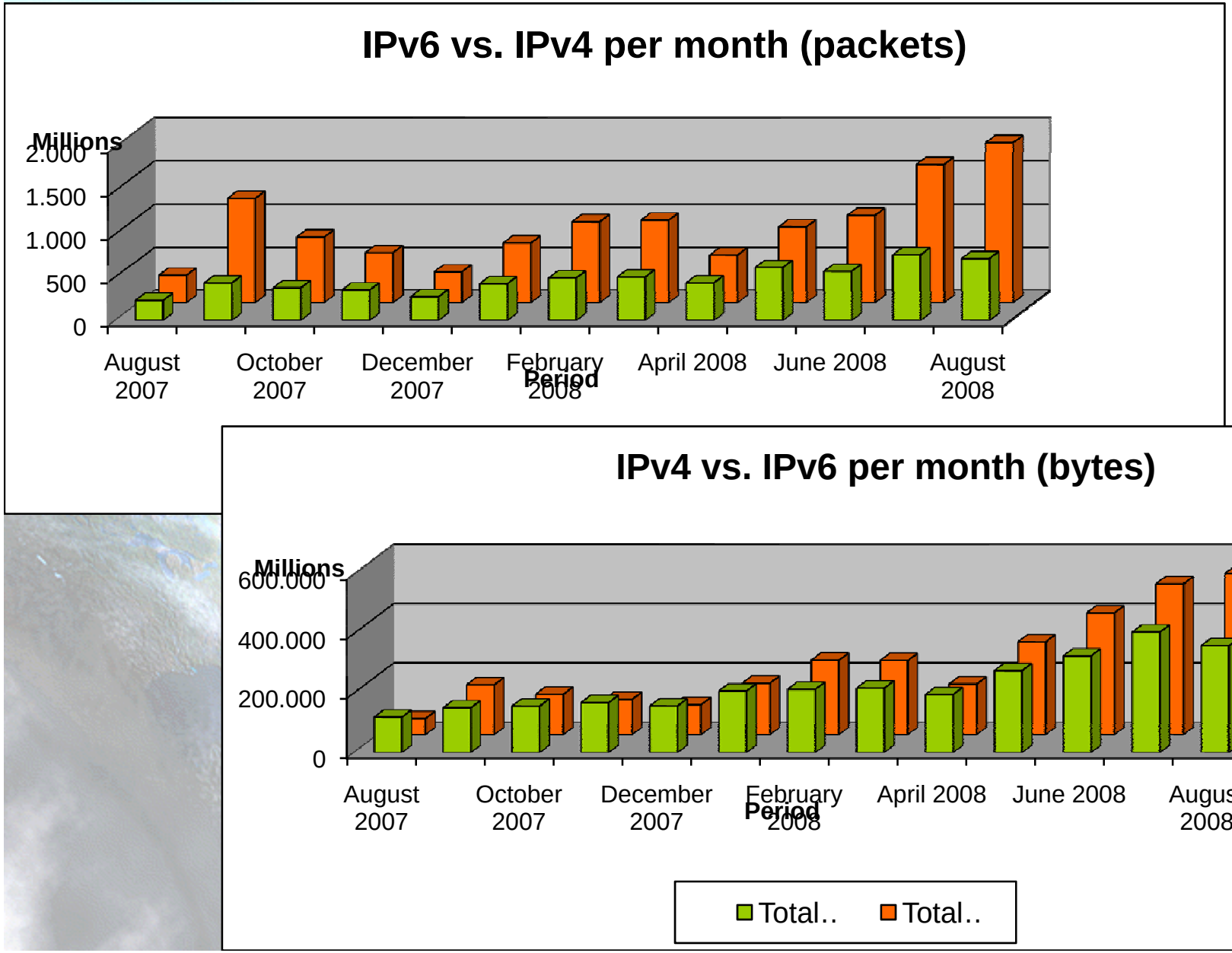
Introducción (1)

- Uno de los factores que suelen ir en contra del despliegue de IPv6 es el miedo al coste que supondrá la adopción de IPv6
- Los costes dependerán de cada caso pero se deberán en su mayoría al personal (aprox.):
  - Formación (25 %)
  - Instalación (24%)
  - Software gestión de red (actualización) (18%)
  - Tests de la red (17%)
  - Mantenimiento del rendimiento de la red (16%)

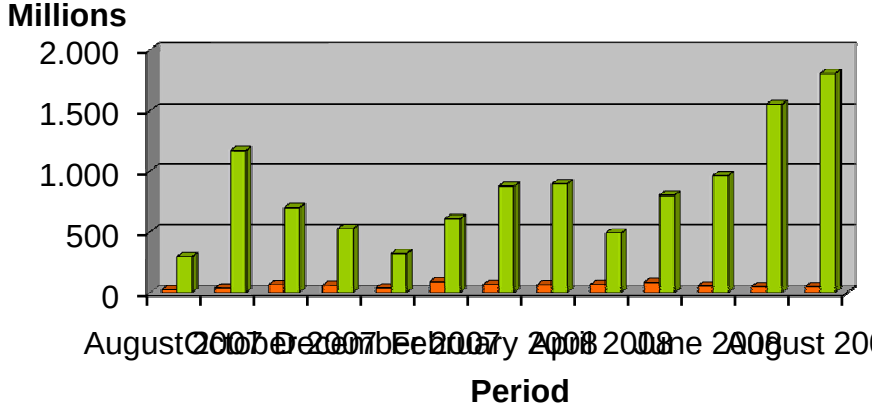
Coste de no Adoptar IPv6

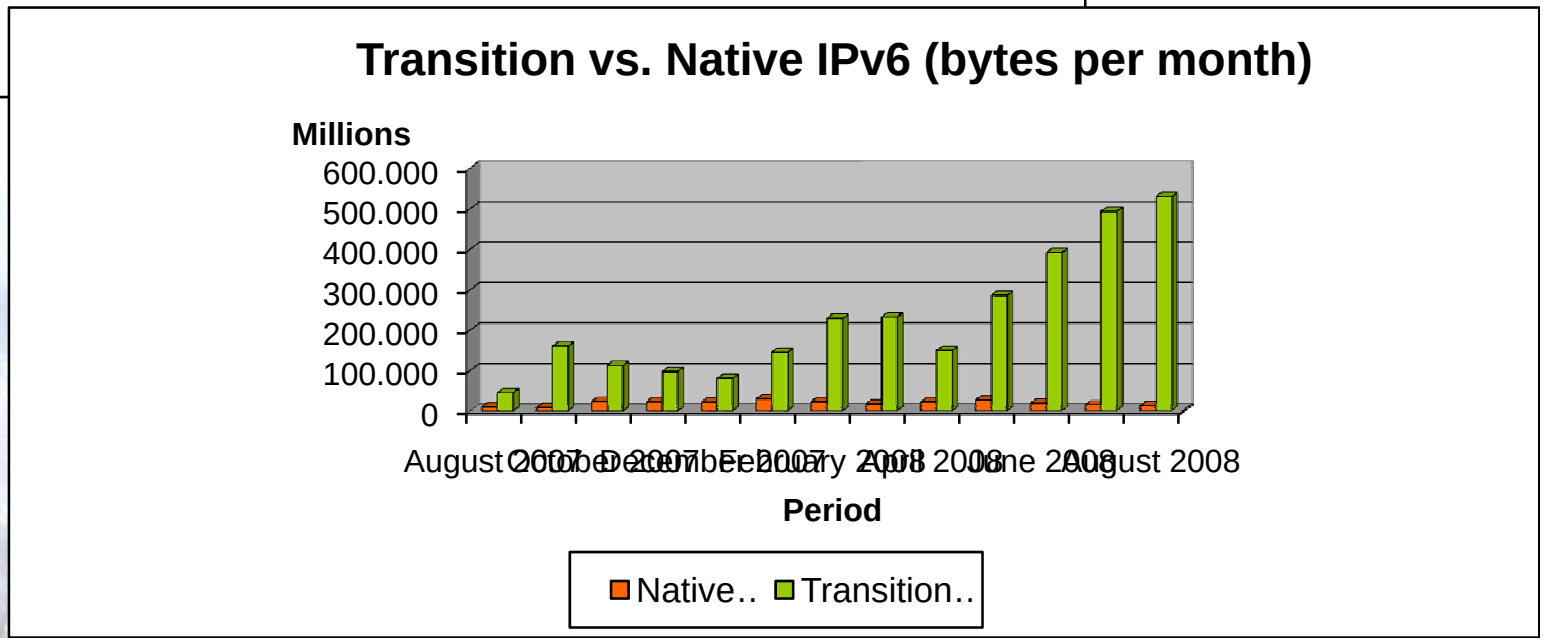
- Tanto el software libre como el comercial tienen un amplio soporte IPv6 desde hace **años**
- Por esto, en el proceso natural de renovación de las redes y equipos **IPv6 ya está implantándose!**
- También hay que tener en cuenta el **coste de no implementar IPv6**:
  - NAT
  - Tráfico no deseado
  - Pérdida de clientes futuros o actuales por no tener este servicio
  - Impedimento => + coste desarrollo aplicaciones

Tráfico no Deseado (1)



Tráfico no Deseado (2)





Gracias !

Contacto:

- Alvaro Vives Martínez (Consulintel): alvaro.vives@consulintel.es
- Jordi Palet Martínez (Consulintel): jordi.palet@consulintel.es

6DEPLOY Project

http://www.6deploy.org

The IPv6 Portal:

http://www.ipv6tf.org