

XI Foro de Seguridad de RedIRIS

La Red SARA

“Hacia el Cloud Privado IPv6 Ready”



RedIRIS





1. Red SARA

¿Qué es SARA?

- Sistema compuesto de Aplicaciones y Redes que el MHAP pone a disposición de todas las Administraciones Públicas.
- Elementos multipropósito y de interés común para el desarrollo de soluciones de Administración Electrónica para las Administraciones Públicas Españolas



Red SARA

La Red SARA

- La Red SARA es la red privada de las Administraciones Públicas Españolas.
- Para la red TESTA (ahora sTESTA) de la Comisión Europea, la red SARA es la “*National Network*” de España, con un punto único de acceso al Eurodomain

Red SARA

La Red SARA : evolución histórica



La Red SARA: Ley 11/2007 de AECSP

□ Artículo 43

“La Administración General del Estado, las Administraciones Autonómicas y las entidades que integran la Administración local, así como los consorcios u otras entidades de cooperación constituidos a tales efectos por éstas, adoptarán las medidas necesarias e incorporarán en sus respectivos ámbitos las tecnologías precisas para posibilitar la interconexión de sus redes con el fin de crear una red de comunicaciones que interconecte los sistemas de información de las Administraciones Públicas españolas y permita el intercambio de información y servicios entre las mismas, así como la interconexión con las redes de las Instituciones de la Unión Europea y de otros Estados Miembros”

La Red SARA: R.D. 4/2010 – ENI

□ Artículo 13. Red de comunicaciones de las Administraciones Públicas

“1. Al objeto de satisfacer lo previsto en el artículo 43 de la Ley 11/2007, de 22 de junio, las Administraciones públicas utilizarán preferentemente la Red de comunicaciones de las Administraciones públicas españolas para comunicarse entre sí, para lo cual conectarán a la misma, bien sus respectivas redes, bien sus nodos de interoperabilidad, de forma que se facilite el intercambio de información y de servicios entre las mismas, así como la interconexión con las redes de las Instituciones de la Unión Europea y de otros Estados miembros.

*La **Red SARA** prestará la citada Red de comunicaciones de las Administraciones públicas españolas.*

2. Para la conexión a la Red de comunicaciones de las Administraciones públicas españolas serán de aplicación los requisitos previstos en la disposición adicional primera.”

La Red SARA: Resolución de 19/Julio/2011 de la SEFP

□ Norma Técnica de Interoperabilidad de requisitos de conexión a la Red SARA

El Real Decreto 4/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad en el ámbito de la Administración Electrónica establece, en su disposición adicional primera, el desarrollo de la serie de Normas Técnicas de Interoperabilidad que son de obligado cumplimiento por parte de las Administraciones públicas.

"Resolución de 19 de julio de 2011, de la Secretaría de Estado para la Función Pública, por la que se aprueba la Norma Técnica de Interoperabilidad de requisitos de conexión a la red de comunicaciones de las Administraciones Públicas españolas"

<http://www.boe.es/boe/dias/2011/07/30/pdfs/BOE-A-2011-13173.pdf>

La Red SARA: Modelo de conexión

□ Proveedores de Acceso a la Red SARA (PAS)

La conexión a la **Red SARA** se proporciona a través de un Área de Conexión (AC)

- El AC se ubica en dependencias de la Administración Pública correspondiente.
- Ésta se constituye en **Proveedor de Acceso a la Red SARA (PAS)** para sus Unidades, Organismos y Entidades de Derecho Público dependientes (Ej. Ministerios y sus Organismos adscritos) .
- En el caso de Comunidades Autónomas éstas son un **PAS** también para las Diputaciones Locales y/o Ayuntamientos de ese ámbito territorial.

Red SARA: Proveedores de Acceso a la Red SARA

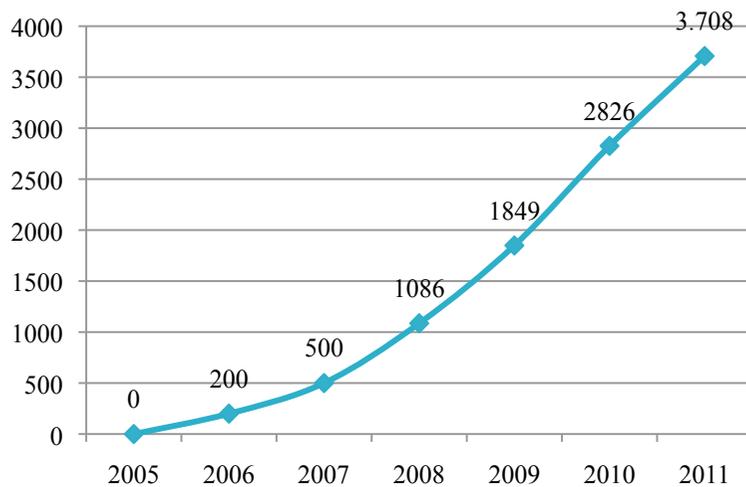
La Red SARA: Modelo de conexión

□ Proveedores de Acceso a la Red SARA (PAS)

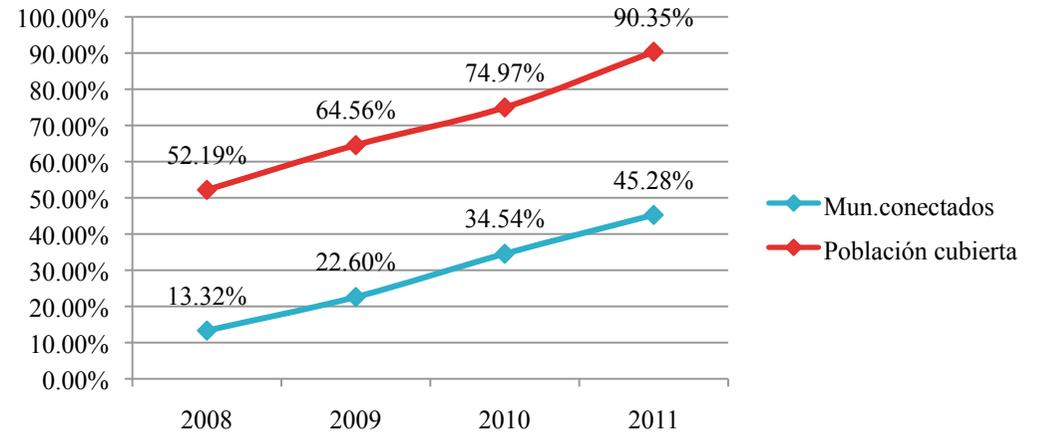
- Ministerios, AEAT, TGSS, SEPE
- Comunidades Autónomas, Ceuta y Melilla
- Ventanillas Empresariales
- Órganos Constitucionales y Organismos Independientes
 - Casa de S.M. El Rey
 - Consejo General del Poder Judicial
 - Tribunal de Cuentas
 - Defensor del Pueblo
 - Consejo de Estado
 - Congreso y Senado
 - Agencia Española de Protección de Datos
 - Consejo de Seguridad Nuclear
 - Fábrica Nacional de Moneda y Timbre-Real Casa de la Moneda
 - Banco de España
 - Red IRIS (Universidades)

Red SARA: Proveedores de Acceso a la Red SARA

Entes Locales: 3708 Entes Locales conectados (Enero de 2013)



Evolución Anual de Entes Locales Conectados



¿Qué servicios se prestan en SARA?

□ Servicios de Red

▪ Conectividad

Transporte cifrado, a través de la Red Troncal de tecnología VPLS, de cualquier tipo de tráfico, aplicando mecanismos de Calidad de Servicio-QoS (*Quality of Service*).

- Voz sobre IP - VoIP (*Voz over IP*) – MallaB (red de telefonía de altos cargos)
- Videoconferencia
- Datos de Aplicaciones

▪ Servicios Telemáticos Básicos

Se proporcionan a través de Áreas de Conexión (AC) instaladas en cada uno de los Proveedores de Acceso (PAS) en los que la Red SARA tiene un punto de presencia.

- DNS (*Domain Name System*)
- SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*)
- NTP (*Network Time Protocol*) – Hora Oficial Española
- Proxy/Proxy Inverso

▪ Seguridad Perimetral

De manera coordinada con los responsables de seguridad de la Administración Pública conectada y del CCN-CERT, se proporcionan excelentes niveles de seguridad mediante:

- Cortafuegos
- Detectores de Intrusos - IDS (*Intrusion Detection System*)
- Análisis de Vulnerabilidades
- Correlación de Logs

¿Qué servicios se prestan en SARA?

❑ Servicios Horizontales a las Administraciones Públicas

Son los servicios comunes, promovidos directamente por el MINHAP, que facilitan la consolidación de servicios y sistemas en general, algunos de los cuales favorecen el despliegue de la oferta de administración electrónica. Las diferentes administraciones pueden ser usuarias de ellos para integrarlos con los servicios finales que prestan a sus ciudadanos

- Suite de productos y servicios de Firma Electrónica (@Firma)
- Sistema de Verificación de Datos de Identidad y Residencia
- Centro de Transferencia de Tecnología
- Correo Multidominio, Acceda, ORVE, InSIDE, SIR
- Reuniones Virtuales (proyecto Reúnete)

❑ Servicios Verticales de las Administraciones Públicas

Son los servicios que proveen las Administraciones Públicas, en el marco de sus competencias y bajo su responsabilidad, que utilizan la Red SARA como mecanismo para su interoperabilidad (ver catálogo en www.redsara.es)

Red SARA: Servicios

¿Qué servicios se prestan en SARA?

Ej. Servicios Verticales y Horizontales demandados por los Entes Locales

- Dirección General de Tráfico
 - Antecedentes de Vehículos
 - Registro Central de Infractores
 - Carnet por Puntos
- Sistema de Verificación de Datos
 - Identidad R.D. 522/2006
 - Residencia R.D. 523/2006
- Red de Oficinas 060
- Plataforma @Firma
- Comunicación de Cambio de Domicilio
- Campañas de la Renta de la AEAT
- Sistema Vigilancia de la Violencia de Género
- Bases de Datos Policiales
- Sistemas Catastrales
- Juzgados de Paz
- Reuniones Virtuales (Reúnete)

Red SARA: Servicios

¿Qué servicios se prestan en SARA?

...cualquiera que una Unidad Administrativa ponga a disposición de resto

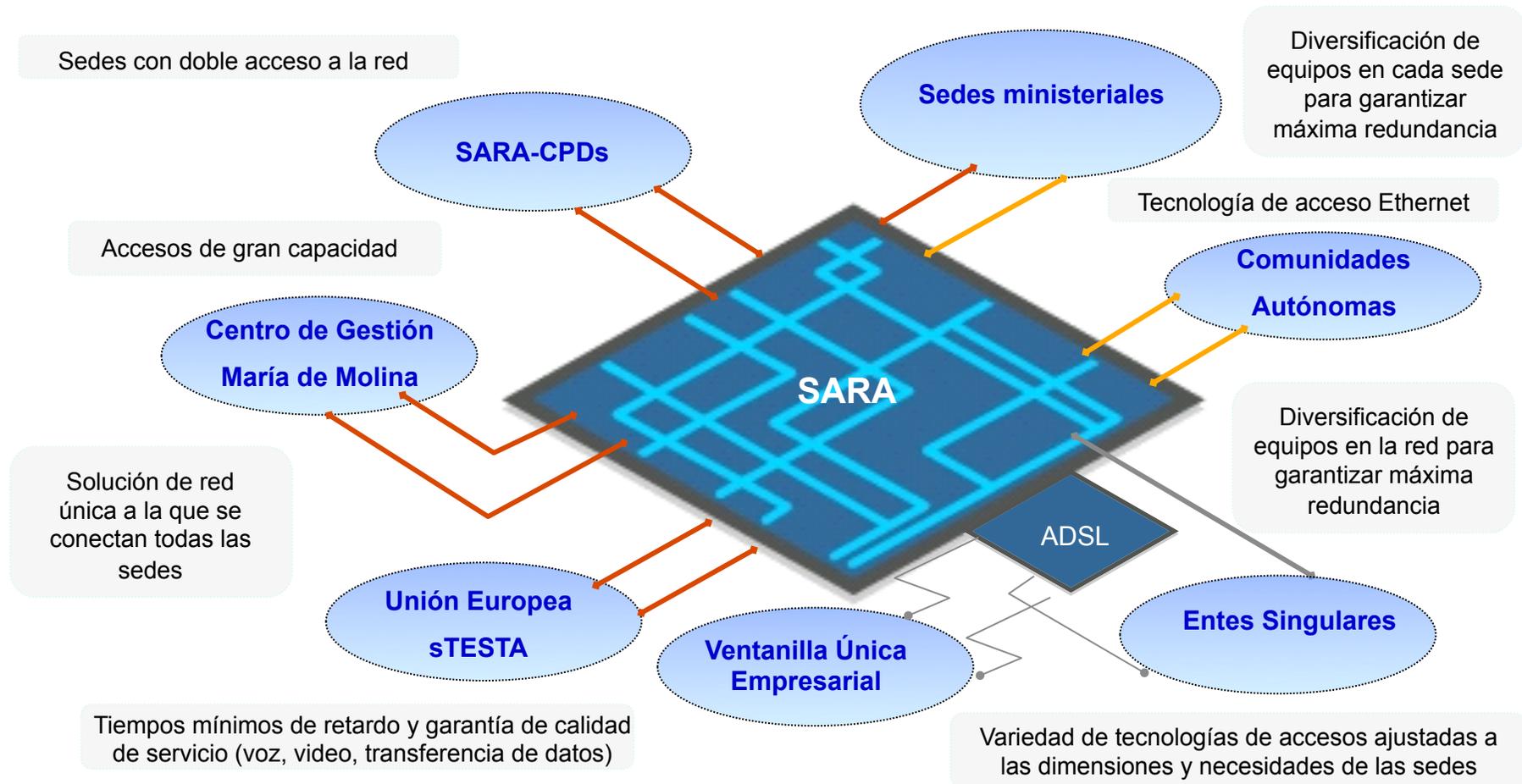
Red SARA: Arquitectura

□ Visión Global: Red Troncal y Áreas de Conexión



Red SARA: Arquitectura

Red Troncal





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

Red **SARA**

10GEA
10 GIGABIT ETHERNET ALLIANCE

SARA10G

Red SARA: 10G

3 Workstreams (Líneas de Trabajo)

– Migración WAN iVPN

- 3 VPNs, más 2 CPDs principales (M^a de Molina y Serrano) y 2 CPDs de respaldo (CPD Externo 2 y CPD Externo 1)
- VPN1 51 sedes, VPN2 36 sedes, VPN3 8 sedes
- Se mantienen puertos, accesos y equipos. Migración en remoto

– Upgrade de líneas principales de los Ministerios a 10G

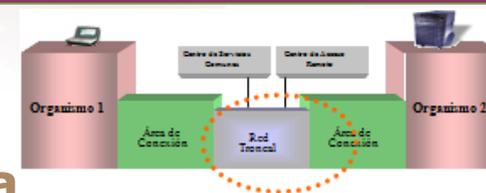
- 19 sedes
- Se mantienen los accesos (excepto en MAEC) y se sustituyen los CPEs principales (Juniper). También hay movimiento de puerto. Sustitución de los CPEs de BU por los antiguos principales

– Adecuación ADSLs VPN2

- Migración a iVPN de los ADSLs principales
- Sustitución de BU RDSI por ADSLs IP (accesos y CPEs nuevos)

Red SARA: 10G

La Red SARA : Arquitectura



□ Red Troncal – El ancho de banda ya no es problema

PUNTOS DE PRESENCIA	Ancho de Banda Servicio	Ancho de Banda Respaldo
CPD-M ^a de Molina	10 Gbps	1 Gbps
Otros CPDs SARA	10 Gbps	1 Gbps
Ministerios	10 Gbps	1 Gbps
CCAA	100 Mbps	34 Mbps
VUEs	8/4 Mbps	8/4 Mbps
Entes Singulares	2-10 Mbps	2 Mbps



2. Cloud Privado IPv6 Ready

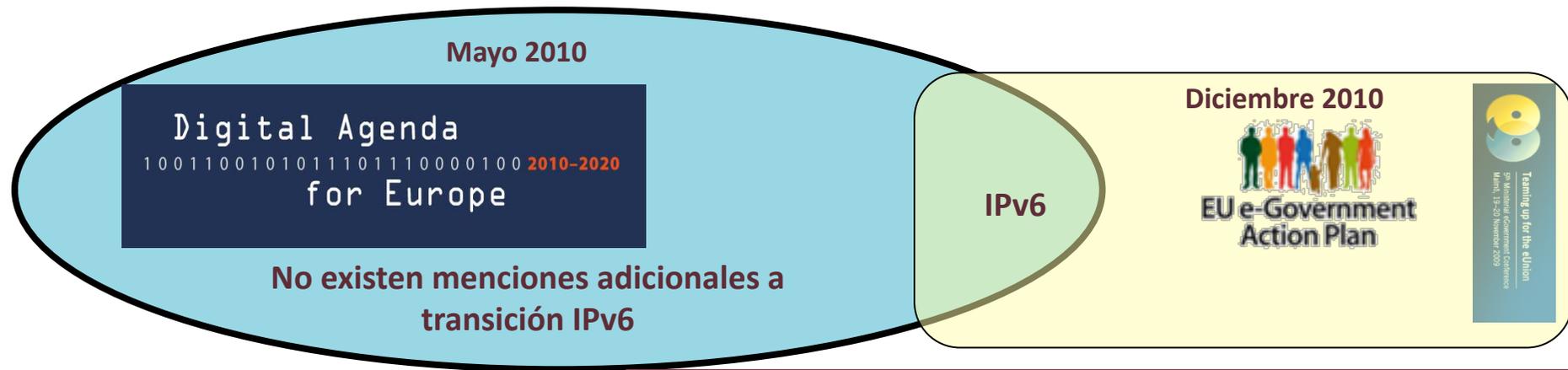
Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

La SEAP trabaja para convertir SARA en un proveedor de servicios y software en general, preparado para IPv6

- SARA ya ofrece con éxito servicios de administración electrónica (@firma, Plataforma de Intermediación de Datos, etc...)
- Trata de avanzar en el modelo de Cloud Computing y SaaS para aplicaciones, catálogo de software como servicios en un entorno privado para las AA.PP.
- Oferta a los organismos los servicios comunes de administración electrónica, en modo servicio, interoperables e integrables con aplicaciones verticales
- Capacidad de proceso, base de datos e infraestructura de sistemas desde la red SARA
- Gateway a servicios IPv6 para las administraciones públicas

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

La “Agenda Digital para Europa” y el “Plan de Acción Europeo sobre Administración Electrónica 2011-2015” colocan a las **AAPP** ante la **responsabilidad de liderar el cambio**



Hacer plenamente interoperables los servicios de administración electrónica, superando las barreras organizativas, técnicas o semánticas y respaldando el IPv6.

“Agenda Digital para Europa”

Además, visto el agotamiento de las direcciones IPv4, las administraciones tendrán que tomar medidas para poner al día, en relación con la IPv6, la infraestructura de administración electrónica (portales, sitios web, aplicaciones, etc.) y los servicios en línea de interés público. La adopción de la IPv6 resultará beneficiosa para que las autoridades públicas de los Estados miembros fomenten unas aplicaciones y servicios innovadores, eficientes y accesibles

“Plan de Acción Europeo sobre Administración Electrónica”

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

- **Acuerdo de Consejo de Ministros.** El Consejo de Ministros aprobó el 29 de Abril de 2011 el Plan de fomento para la incorporación del protocolo de Internet IPv6 en España.
- **Objetivo del Plan.** El Plan persigue **dinamizar la incorporación del protocolo de Internet IPv6**, dando respuesta al gran crecimiento de Internet e impulsando la innovación tecnológica y el despliegue de nuevos servicios en el ámbito de la Sociedad de la Información (reforzando la seguridad de la información y la conectividad y facilitando la administración de redes).
- El Plan está **impulsado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio** con carácter general y, **en el ámbito de la integración del protocolo IPv6 en las Administraciones públicas, por el Ministerio de Política Territorial y Administración Pública.**



Núm. 147 Martes 21 de junio de 2011 Sec. I. Pág. 65329

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

10786 Orden PRE/1716/2011, de 9 de junio, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 29 de abril de 2011, por el que se aprueba el Plan de fomento para la incorporación del protocolo IPv6 en España.

El Consejo de Ministros, en su reunión de 29 de abril de 2011 y a propuesta del Vicepresidente Tercero y Ministro de Política Territorial y Administración Pública y del Ministro de Industria, Turismo y Comercio ha adoptado un Acuerdo por el que se aprueba el Plan de fomento para la incorporación del protocolo IPv6 en España.

Para general conocimiento se dispone su publicación como anexo a la presente orden.

Madrid, 9 de junio de 2011.–El Ministro de la Presidencia, Ramón Jáuregui Atondo.

ANEXO

Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan de fomento para la incorporación del protocolo IPv6 en España

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones, en especial Internet, se extienden cada vez con mayor amplitud en nuestra sociedad, produciendo la transformación de los procesos económicos y actividades sociales y configurando lo que se ha denominado sociedad de la información o del conocimiento. Son, asimismo, piedra angular de la modernización de nuestras Administraciones Públicas y del modelo de relación entre estas y los ciudadanos.

Las direcciones IP constituyen el sistema de identificación que permite que diferentes dispositivos conectados a Internet puedan comunicarse entre sí. Las direcciones IP desempeñan en Internet un papel análogo al número telefónico en el servicio de telefonía tradicional, permitiendo el intercambio de información entre dos o más puntos de la red.

Desde 1981 se emplea el denominado protocolo IP versión 4 (IPv4), que ofrece alrededor de 4.295 millones de direcciones únicas de Internet a nivel global. Inicialmente, este número de direcciones se consideró que sería suficiente para cubrir todas las necesidades previstas para los desarrollos en Internet.

No obstante, aquellas previsiones iniciales resultaron claramente insuficientes debido al gran éxito de Internet. En consecuencia, en el año 1998 se desarrolló la siguiente versión del protocolo de Internet, la versión 6 o IPv6, que extiende la longitud de la dirección IP de 32 a 128 bits, de forma que, el nuevo protocolo IPv6 habilita un espacio de direccionamiento IP de 2 elevado a 128, es decir, 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 direcciones.

La introducción en Internet del nuevo protocolo IPv6 y, consecuentemente, la disponibilidad de un número mucho mayor de direcciones de IP con un nuevo formato, constituye una evolución tecnológica relevante de carácter global, que afecta a todos los países.

El nuevo espacio de direccionamiento IPv6 resulta suficiente para la importante demanda de direccionamiento de servicios como la Internet móvil o la «Internet de los objetos», en la que multitud y gran variedad de dispositivos estarán identificados, gestionados y se comunicarán gracias al protocolo IPv6.

Asimismo, el protocolo IPv6 introduce nuevas funcionalidades y mejoras en las redes y servicios que configuran Internet en áreas como la seguridad, la estabilidad, la flexibilidad en la introducción de extensiones, la calidad de los servicios, la simplicidad de procesamiento en la red, la movilidad o la administración de las redes.

OW 006-A-2011-07016

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

• Pilotos



- Incorporación de **IPv6 pionera en servicios de la Administración electrónica**: en servicios de Internet del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y en el portal 060



Finalizado Junio 2011

Ganador Categoría Administración Central IV Convocatoria de Premios @asLAN



Finalizado Septiembre 2011

• Difusión

- **Portal temático de IPv6** (www.ipv6.es) desplegado por MITYC y espacio dedicado a la transición en las AA.PP. dentro del **Portal de Administración Electrónica** (administracionelectronica.gob.es)



Disponibles desde Mayo 2011



Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

- **Adquisiciones**

- “El Ministerio de Política Territorial y Administración Pública impulsará la **incorporación de IPv6 como requisito en la compra pública** en productos y servicios de tecnologías de la información y comunicaciones”

- **Impulso**

- “El Ministerio de Política Territorial y Administración Pública impulsará la **incorporación del protocolo IPv6 en las Administraciones públicas** a través de los **órganos colegiados** responsables de la Administración Electrónica”

Plan de direccionamiento e interconexión de redes de la Administración

Actualización considerando IPv6

Medidas necesarias para incorporación de IPv6 en Red SARA

Análisis de viabilidad

Acciones de formación de los responsables de los servicios de Internet de la Administración

Se ha propuesto al INAP un plan específico

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

Acciones y Proyectos IPv6 en curso (derivados del Acuerdo de Consejo de Ministros)

- Guía para la incorporación de IPv6 como requisito de compra pública



Presentada en la CP-CSAE
Publicada y disponible en el
Portal de Administración
Electrónica

- Actualización del plan de direccionamiento e interconexión de redes de la Administración



Elaboración en curso
Posterior validación en grupos
de trabajo AGE y CCAA

- Incorporación de IPv6 a Red SARA



Estudio de viabilidad finalizado

- Proyecto internacional GEN6

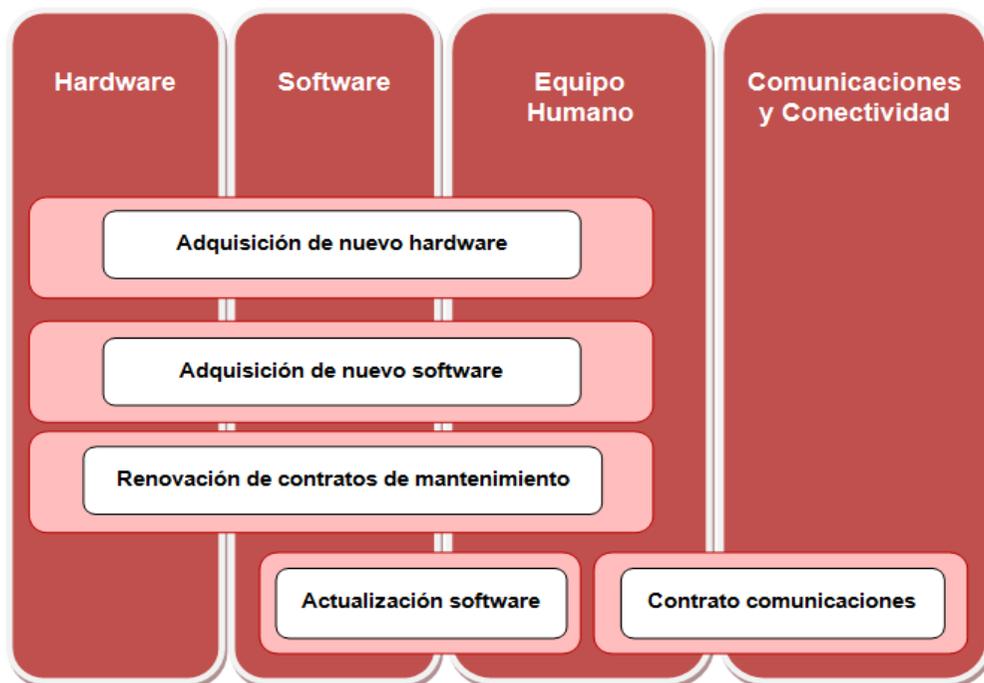


En curso

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

Guía para la incorporación de IPv6 como requisito de compra pública

- Objetivo: Obtener un **perfil tecnológico de compra pública** para asegurar compatibilidad con IPv6 basado en estándares internacionales, que pueda servir como referencia a las AA.PP.
- Considerando los **distintos tipos de contratos** que se pueden dar en la contratación de TIC y su impacto en los **diversos elementos**



En colaboración con

inteco Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

Actualización del Plan de Direccionamiento IP de las AA.PP.

- Motivación

Artículo 14, Esquema Nacional de Interoperabilidad

"Las Administraciones públicas aplicarán el Plan de direccionamiento e interconexión de redes en la Administración, aprobado por el Consejo Superior de Administración Electrónica, para su interconexión a través de las redes de comunicaciones de las Administraciones públicas."

Contenido

- **Tabla de rangos** asignados a entidades y organismos
 - Actualmente, rangos de **direcciones privadas IPv4**
- **Reglas para la asignación de direcciones** en redes IP
 - **Distribución inicial de rangos por el CSAE de forma centralizada**
 - Asignación a redes y equipos por cada entidad a partir del rango asignado – Desarrollo del **plan de direccionamiento propio de cada entidad**
 - Recomendaciones para la asignación



Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

Actualización del Plan de Direccionamiento IP de las AA.PP.

- Beneficios para Red SARA
 - **Mayor número de direcciones disponibles**
 - Se evitan los conflictos de direcciones con el actual direccionamiento privado IPv4
 - Rangos más amplios para distribuir a las AA.PP. conectadas
 - Mejores posibilidades de **consolidación de infraestructuras** a través de la agregación de tráfico
 - Mayor **facilidad de gestión** de la red
 - **Seguridad intrínseca** en el protocolo a través de IPSec
 - **Soporte de nuevos servicios** basados en las características de IPv6

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

Actualización del Plan de Direccionamiento IP de las AA.PP.

- **Direccionamiento globalmente único**
 - No hay solapamiento de rangos
 - Público, accesible directamente desde Internet
 - Necesidad de registrarlo en RIPE
- Constitución de **Red SARA / MINHAP** como **LIR** (Local Internet Register)
- Asignación de un **espacio de direccionamiento común**

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

Actualización del Plan de Direccionamiento IP de las AA.PP.

- **Espacio de direccionamiento suficientemente grande** para las necesidades actuales y futuras
 - Referencia: /26 asignado a Alemania
 - /32 es lo que obtiene un LIR estándar
- **Distribución de bloques de direcciones** a las diferentes entidades conectadas
 - De manera centralizada por el CSAE
 - Tamaño variable dependiendo de las necesidades, estimando
 - Prefijo de, al menos, /32 para los Ministerios
 - Al menos /32 para CC.AA.

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

Incorporación de IPv6 a la Red SARA

- **Estudio para la transición al protocolo IPv6 a la Red SARA**
 - Estudio de viabilidad
 - **Diseño del plan de direccionamiento**
 - Modelo de gobierno
 - Política y criterios de asignación
 - Propuesta de rangos y recomendaciones de implantación
 - Diseño de la estrategia de implantación
 - Preparación, Lanzamiento, Desarrollo y Cierre
 - Plan de formación

En colaboración con



INTECO



Instituto Nacional
de Tecnologías
de la Comunicación

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

GEN6 – Governments Enables with IPv6



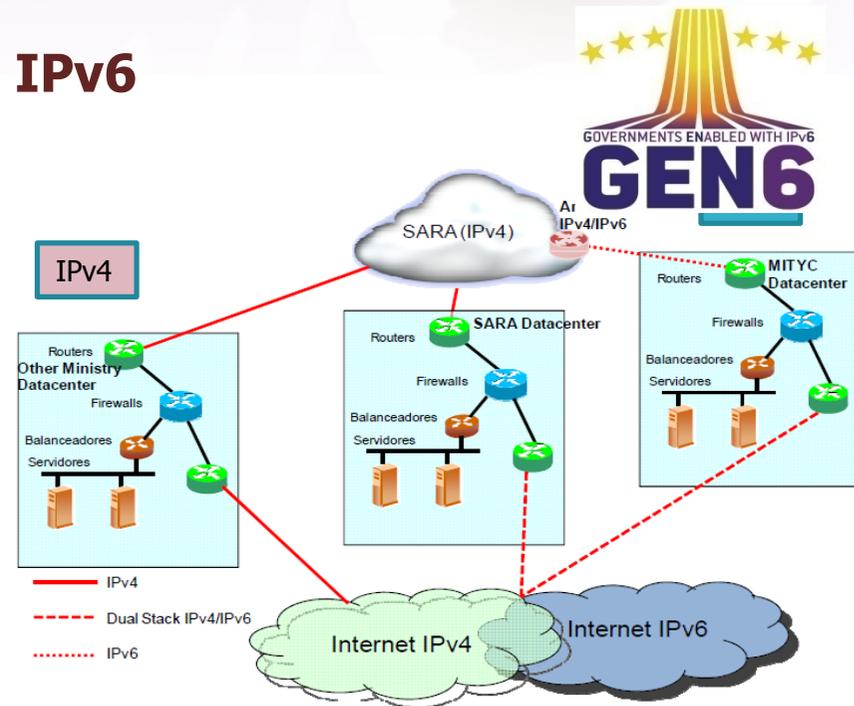
- **Objetivo:** Impulsar el despliegue de IPv6 en Europa, mediante la ejecución de una serie de **experiencias pioneras de transición a IPv6 en Administraciones Públicas** de diferentes países
- **Consortio internacional** con entidades de Alemania, Luxemburgo, Países Bajos, Eslovenia, República Checa, Grecia, Chipre y Turquía
- **Participación española relevante** (aprox. 30% en términos de financiación)
 - MINETUR, MINHAP, Universidad de Murcia, Consulintel
- **Transferencia de conocimiento** entre socios europeos → Experiencias de otros Estados miembros sobre la transición a IPv6 en AA.PP.

Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

GEN6 – Governments Enables with IPv6

- **Piloto nacional**

- Proporcionar una **plataforma para el acceso general mediante IPv6** a servicios de Administración electrónica
- Probar la **interoperabilidad entre unidades administrativas** utilizando diferentes protocolos



- **Piloto internacional**

- Validación de la **prestación de servicios entre Administraciones de España, Alemania y Luxemburgo** usando IPv6 a través de la **red sTESTA**, adaptando aplicaciones o servicios transfronterizos actualmente en funcionamiento

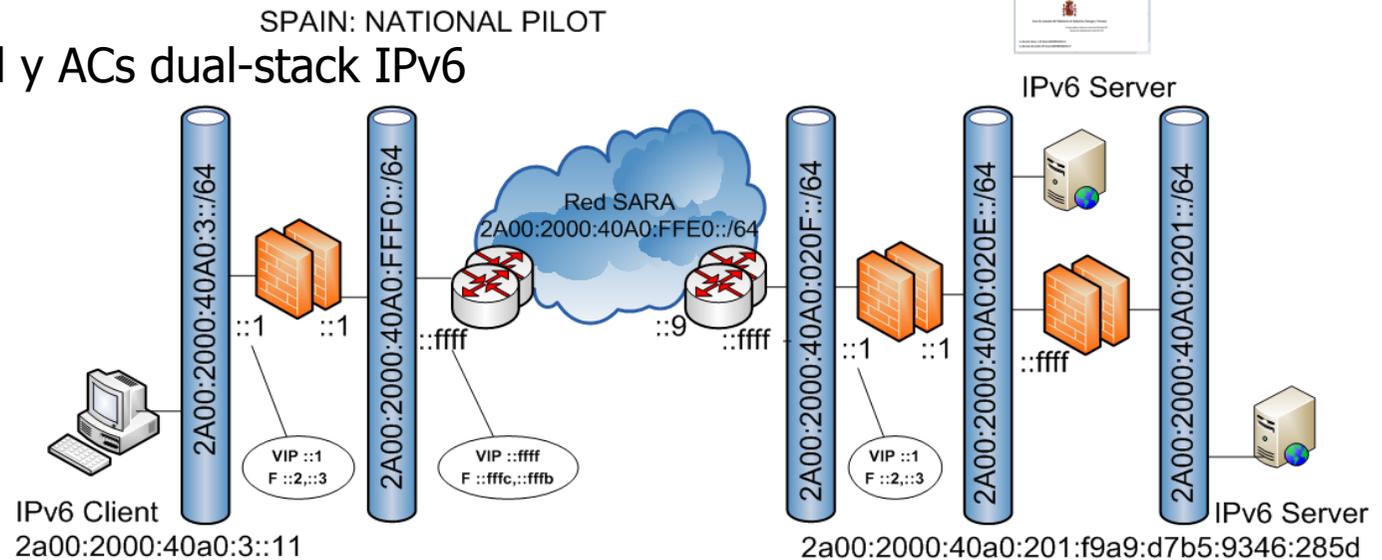
Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready



GEN6 – Governments Enables with IPv6

- **Piloto Nacional**

- Red Troncal y ACs dual-stack IPv6



```
tracert -6 pilotogen6.mitycia.es
Traza a la dirección pilotogen6.mitycia.es [2a00:2000:40a0:201:f9a9:d7b5:9346:285d]
sobre un máximo de 30 saltos:
 1 <1 ms <1 ms <1 ms 2a00:2000:40a0:3::2
 2 2 ms 1 ms 1 ms 2a00:2000:40a0:fff0::ffff
 3 3 ms 1 ms 4 ms 2a00:2000:40a0:ffe0::9
 4 <1 ms <1 ms <1 ms 2a00:2000:40a0:20f::2
 5 1 ms <1 ms <1 ms 2a00:2000:40a0:20e::ffff
 6 1 ms 1 ms 1 ms 2a00:2000:40a0:201:f9a9:d7b5:9346:285d
Traza completa.
```

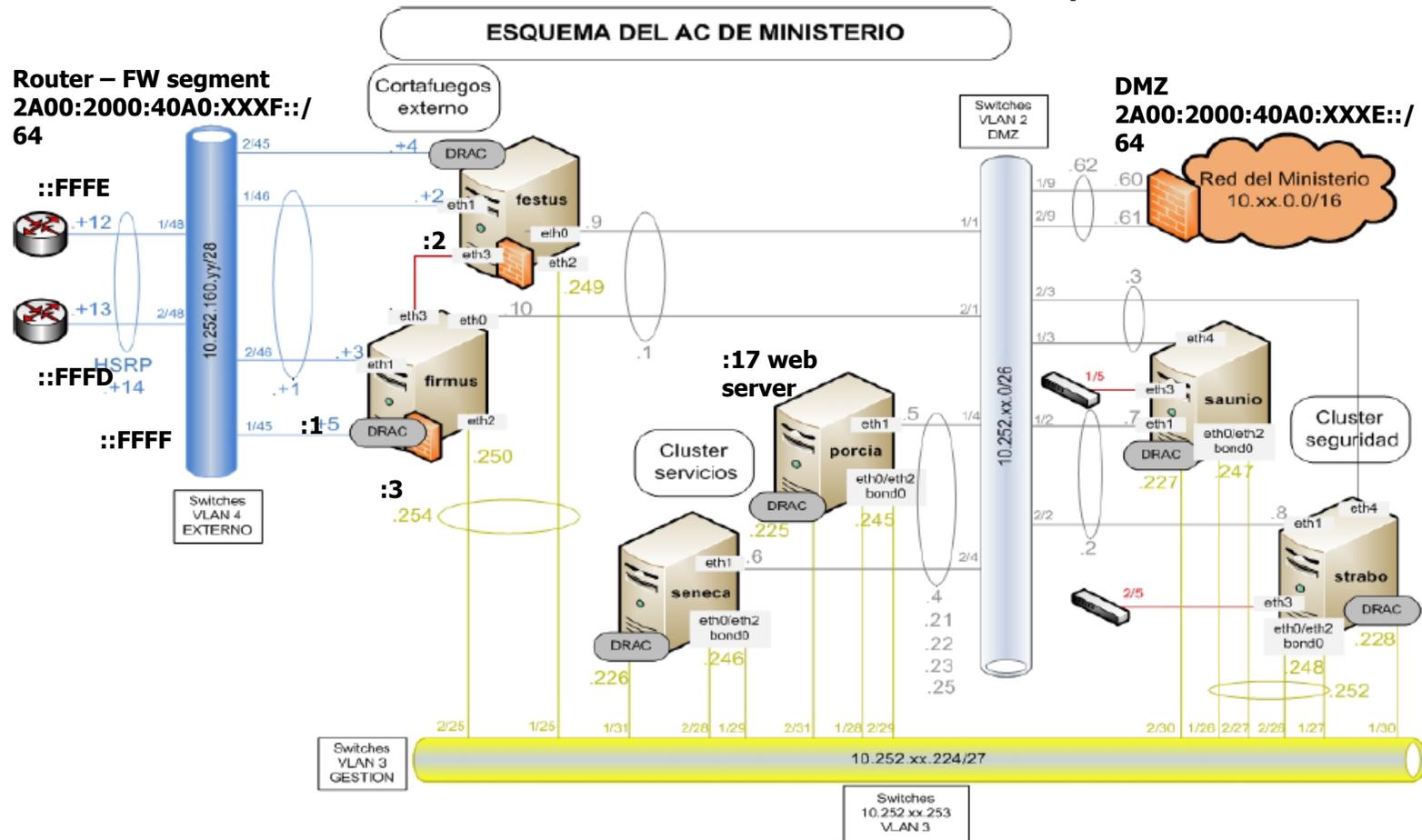


Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

GEN6 – Governments Enables with IPv6



Direccionamiento provisional



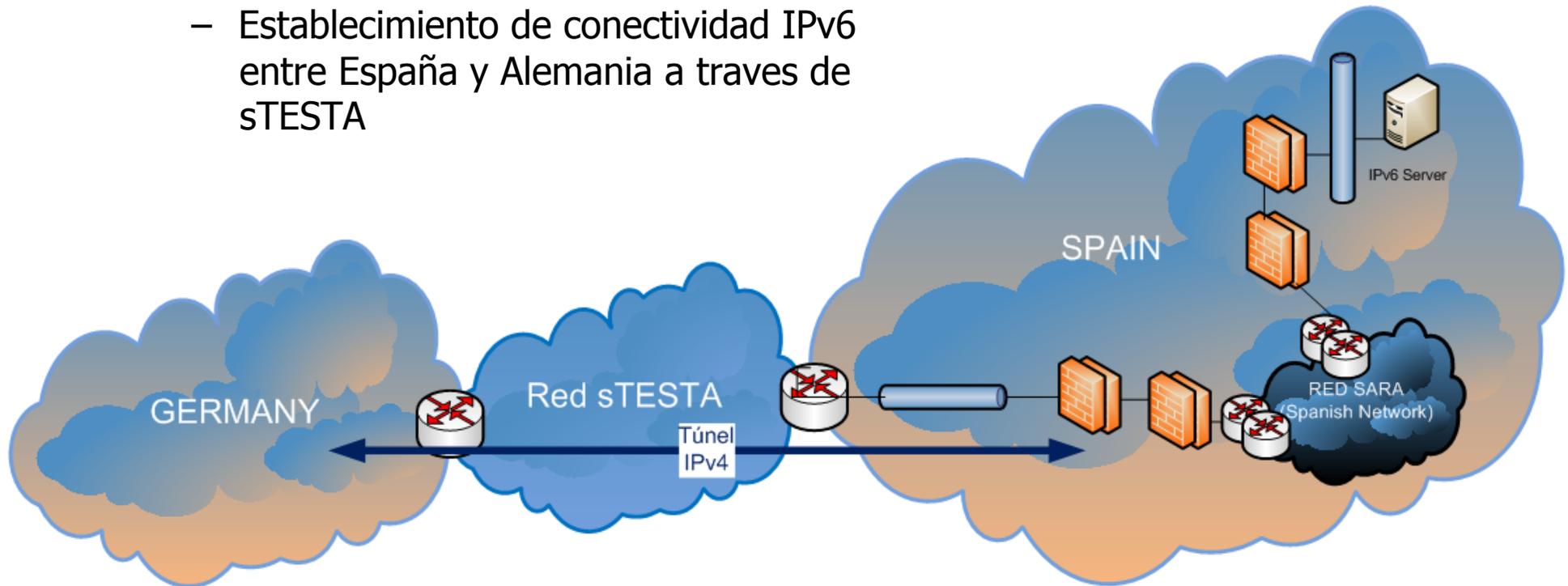
Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready



GEN6 – Governments Enables with IPv6

- **Piloto internacional**

- Establecimiento de conectividad IPv6 entre España y Alemania a través de sTESTA

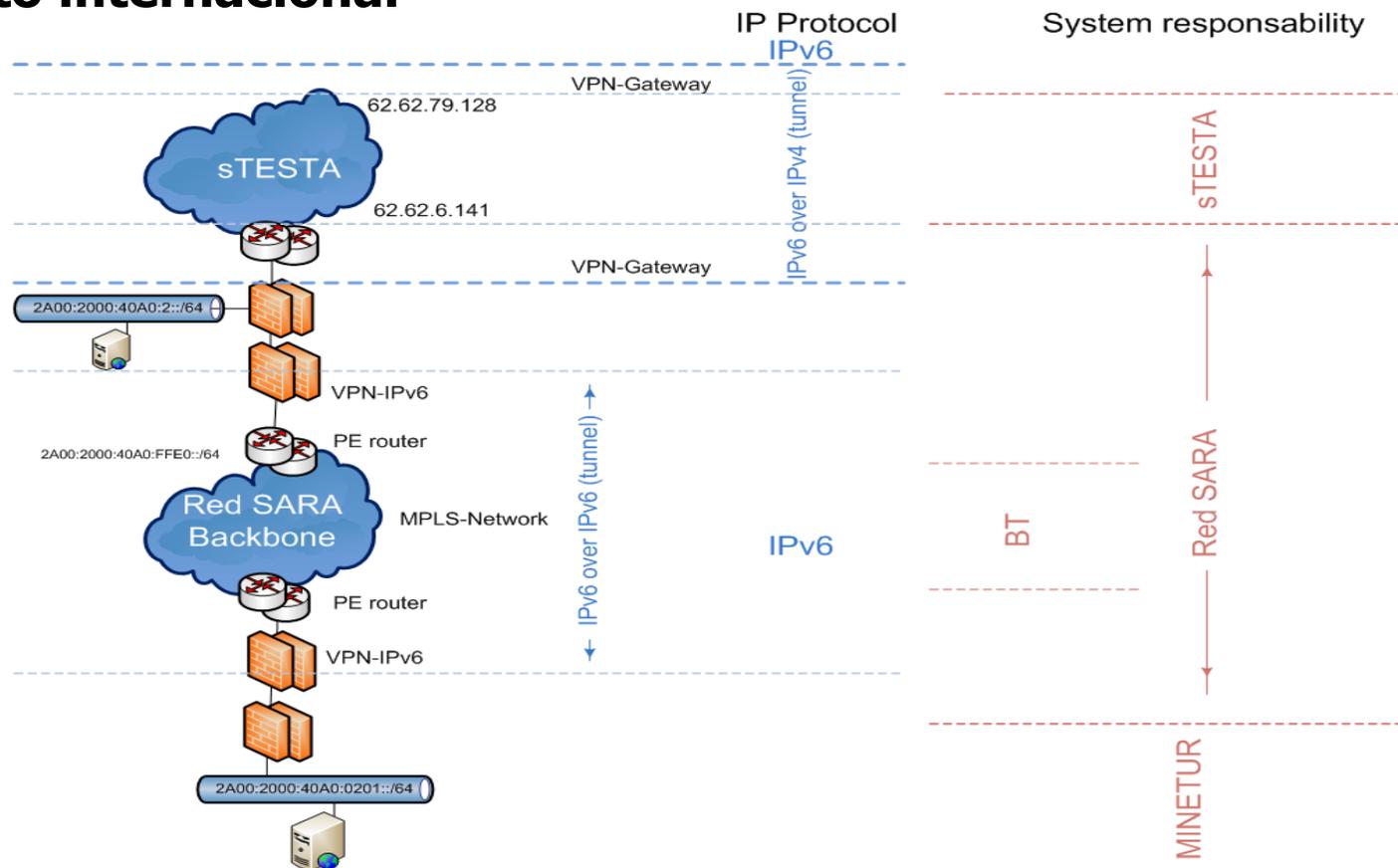


Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready



GEN6 – Governments Enables with IPv6

- **Piloto internacional**



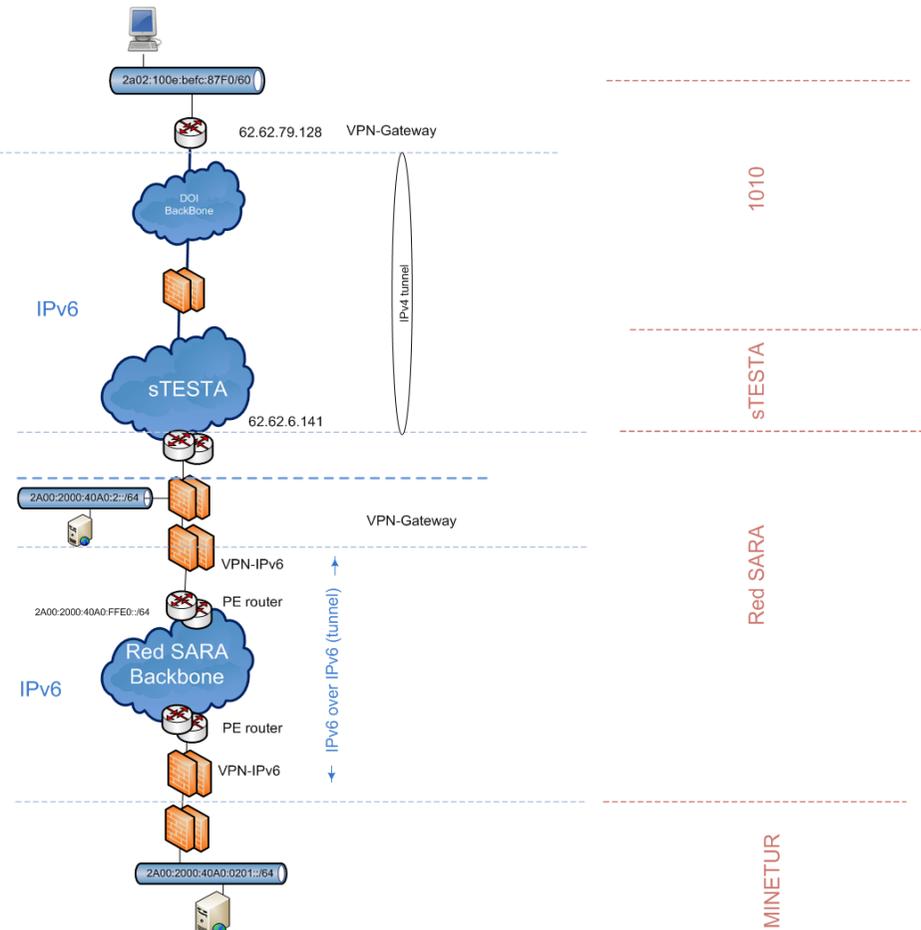
Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

GEN6 – Governments Enables with IPv6



- **Piloto internacional**

- Tunnel SIT (IPv6) sobre sTESTA (IPv4)



Red SARA: hacia el Cloud Privado IPv6 ready

- Las **AA.PP.** tienen un papel esencial en la transición a IPv6
- En España, **IPv6 es un objetivo de primer orden**
 - Respaldo por el **Acuerdo de Consejo de Ministros**
 - En la AGE, dentro de la **agenda de la CP-CSAE**
- El **MINHAP** actúa como **impulsor de IPv6 en las AA.PP.**
 - Participando en su **difusión** y en la **formación** de los empleados públicos
 - Proporcionando referencias para establecer **requisitos IPv6 en compras públicas**
 - **Actualizando el Plan de direccionamiento de las AA.PP.**
 - **Evolucionando Red SARA** para soportar comunicaciones IPv6
 - Participando en **iniciativas pioneras** de despliegue de servicios accesibles mediante IPv6