

Implementación del Servicio de Sincronización Horaria Coordinada sobre IPv6

Mantenga la hora actualizada a través de Internet

Derlis Zárate
dzarate@cnc.una.py

Centro Nacional de Computación
Universidad Nacional de Asunción



[Contenido]

- Introducción
- **Limitaciones de IPv4**
- Características de IPv6
- Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6
- Arquitectura IPv6
- IPv6 en la red de la UNA
- Aplicaciones que corren sobre IPv6
- Sincronización Horaria
- Esquema implementado
- Trabajos futuros
- Conclusiones



[Limitaciones de IPv4]

- Inminente saturación del espacio de direcciones
 - Direcciones de 32 bits
 - En total $2^{32} = 4.294.967.296$ direcciones
 - Menos direcciones disponibles
 - Limita el crecimiento de Internet
 - Obstaculiza el uso de Internet a nuevos usuarios
 - Enrutamiento ineficiente de paquetes
 - Obliga a que se utilicen parches: CIDR (Class-less Interdomain Routing), NAT (Network Address Translation), etc.



[Limitaciones de IPv4]

- ❑ Soporte inadecuado para aplicaciones actuales
 - Las aplicaciones de hoy requieren mayores prestaciones (videoconferencias, multimedia, VoIP, aplicaciones en tiempo real)



[Limitaciones de IPv4]

- Mecanismos de seguridad
 - La seguridad es opcional
 - Existen varias herramientas pero ninguna es un estándar



[Contenido]

- Introducción
- Limitaciones de IPv4
- **Características de IPv6**
- Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6
- Arquitectura IPv6
- IPv6 en la red de la UNA
- Aplicaciones que corren sobre IPv6
- Sincronización Horaria
- Esquema implementado
- Trabajos futuros
- Conclusiones



[Características de IPv6]

- Espacio de direcciones prácticamente infinito
 - Utiliza direcciones de 128 bits
 - En total $2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456$ direcciones
 - Así se tienen 665.570.793.348.866.943.898.599 direcciones por metro cuadrado de la superficie terrestre



[Características de IPv6]

- ❑ Arquitectura jerárquica de direcciones
 - Hace más simple y eficiente el enrutamiento de paquetes
- ❑ Autoconfiguración de interfaces
 - Stateless (automática)
 - Statefull (manual, mediante DHCPv6)



[Características de IPv6]

- ❑ Seguridad e integridad de datos
 - AH (Authentication Header)
 - ESP (Encapsulation Security Payload)
- ❑ Soporte de tráfico multimedia en tiempo real
- ❑ Se prevén mecanismos de transición gradual de IPv4 a IPv6



[Contenido]

- Introducción
- Limitaciones de IPv4
- Características de IPv6
- **Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6**
- Arquitectura IPv6
- IPv6 en la red de la UNA
- Aplicaciones que corren sobre IPv6
- Sincronización Horaria
- Esquema implementado
- Trabajos futuros
- Conclusiones



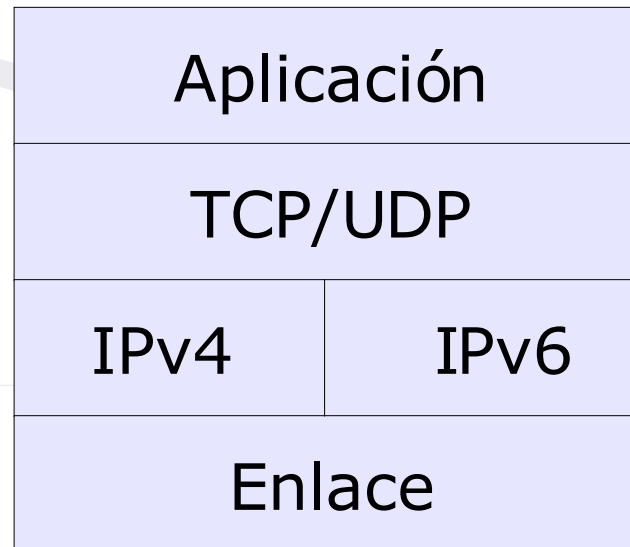
[Mecanismos de Transición – IPv4 a IPv6]

- ❑ Proporcionar una versión completa de ambas versiones del protocolo (Dual Stack)
- ❑ Implementar túneles de paquetes IPv6 sobre la infraestructura de enrutamiento IPv4



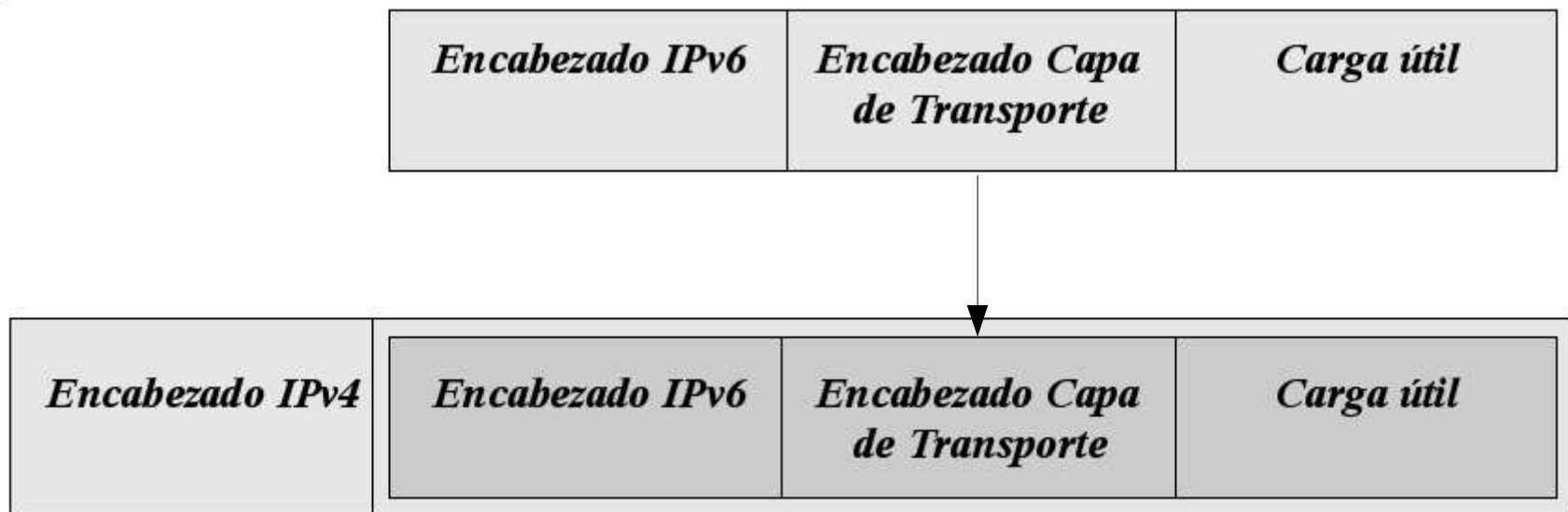
[Mecanismos de Transición – IPv4 a IPv6]

- Dual Stack (Doble capa IP)

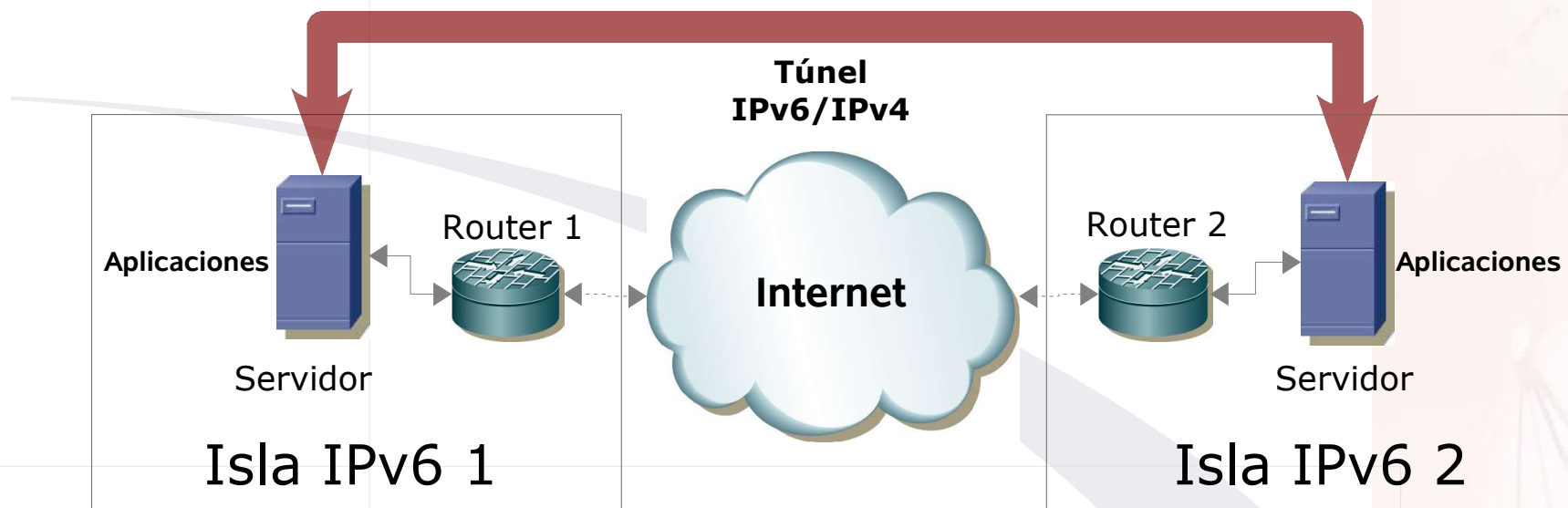


[Mecanismos de Transición – IPv4 a IPv6]

- Túneles de paquetes IPv6 sobre IPv4



[Mecanismos de Transición – IPv4 a IPv6]



Esquema de TUNEL IPV6 sobre IPv4

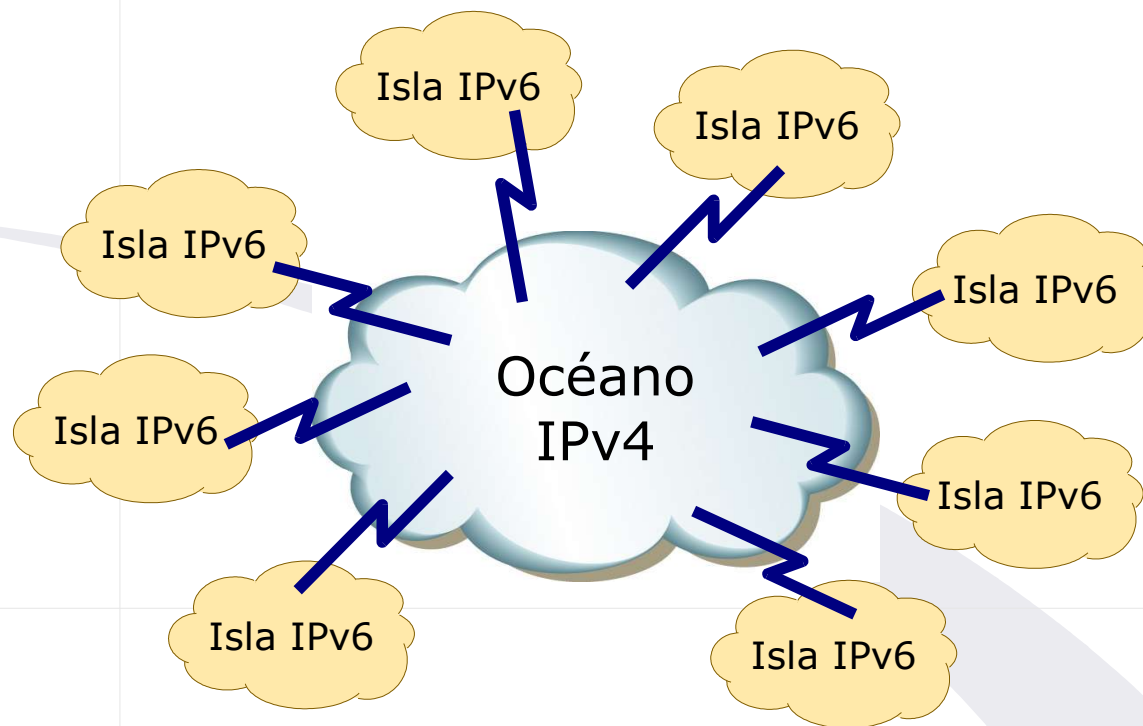


[Contenido]

- Introducción
- Limitaciones de IPv4
- Características de IPv6
- Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6
- **Arquitectura IPv6**
- IPv6 en la red de la UNA
- Aplicaciones que corren sobre IPv6
- Sincronización Horaria
- Esquema implementado
- Trabajos futuros
- Conclusiones



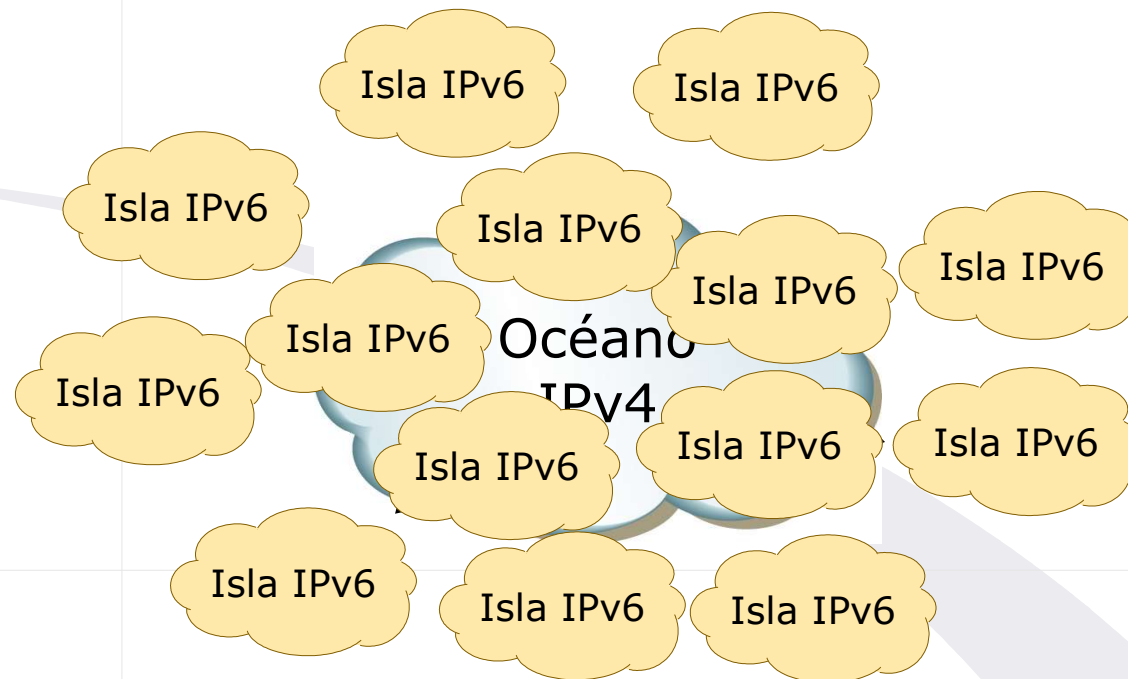
[Arquitectura IPv6]



Islas IPv6 interconectadas mediante túneles



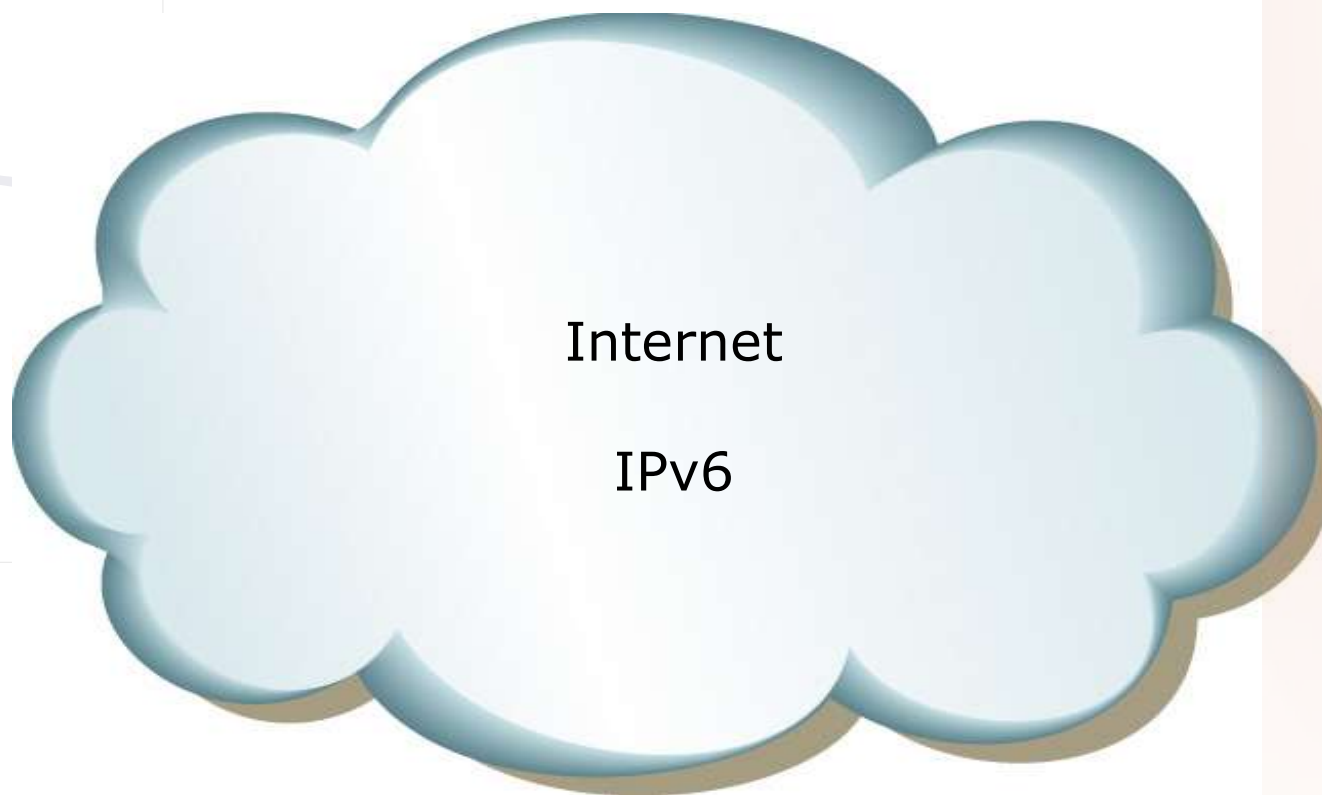
[Arquitectura IPv6]



Con el tiempo, la cantidad de islas IPv6 irá aumentando



[Arquitectura IPv6]



Finalmente, toda la red mundial usará IPv6



CNC

[Contenido]

- Introducción
- Limitaciones de IPv4
- Características de IPv6
- Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6
- Arquitectura IPv6
- **IPv6 en la red de la UNA**
- Aplicaciones que corren sobre IPv6
- Sincronización Horaria
- Esquema implementado
- Trabajos futuros
- Conclusiones



[IPv6 en la Red de la UNA]

- El trabajo presentado es uno de los primeros realizados en el país y en la red de la UNA utilizando esta tecnología.



CNC

[IPv6 en la Red de la UNA]

□ Motivaciones

- Ser pioneros en la implementación de una red IPv6 dentro de la UNA
- Guiar la incorporación inteligente de nuevas tecnologías que faciliten el desarrollo de la UNA y del país
- Participar en el desarrollo de proyectos nacionales e internacionales relacionados a IPv6
 - Red Arandú
 - Interconexión con redes de avanzada como Internet2, GEANT y APAN
- Impulsar el fortalecimiento, desarrollo y difusión de IPv6 así como de sus aplicaciones



[Contenido]

- Introducción
- Limitaciones de IPv4
- Características de IPv6
- Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6
- Arquitectura IPv6
- IPv6 en la red de la UNA
- **Aplicaciones que corren sobre IPv6**
- Sincronización Horaria
- Esquema implementado
- Trabajos futuros
- Conclusiones



[Aplicaciones que soportan IPv6]

- ❑ Servicio de sincronización horaria
- ❑ Servicio de páginas web
- ❑ Servicio de correo electrónico
- ❑ Servicio de resolución de nombres (DNS)
- ❑ Enrutamiento dinámico (OSPF, BGP)
- ❑ Voz sobre IP (VoIP)
- ❑ Aplicaciones multimedia (videoconferencias)



[Contenido]

- Introducción
- Limitaciones de IPv4
- Características de IPv6
- Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6
- Arquitectura IPv6
- IPv6 en la red de la UNA
- Aplicaciones que corren sobre IPv6
- **Sincronización Horaria**
- Esquema implementado
- Trabajos futuros
- Conclusiones



[Sincronización Horaria]

- ❑ Entre más crítica es una aplicación con relación al tiempo, con mayor razón se debe buscar una fuente de sincronización precisa y confiable.
- ❑ Posibles aplicaciones
 - Correo electrónico
 - Horario laboral
 - Gestores de bases de datos
 - TSIG (Transaction signature)



[Sincronización Horaria]

□ Posibles aplicaciones

- Sector industrial: control de procesos con parámetros de tiempo críticos, determinación de eventos en procesos de manufactura
- Sector financiero: control de acceso y transacciones en redes de cajeros y tarjetas de crédito, control de transferencias
- Sector gubernamental: control de apertura y cierre de procesos legales (licitaciones, contratos, etc.)
- Sector Comunicaciones: registro de sucesos de fallas, transmisión automática de programas y publicidad en radio y televisión



[Sincronización Horaria]

- Servicio de Sincronización Horaria
 - Permite mantener ajustada la hora de las computadoras a través de Internet
 - Utiliza receptores del sistema satelital de posicionamiento global (Global Positioning System)
 - Ampliamente utilizado en la red de la UNA




Sincronización Horaria

- Hora exacta en el portal <http://www.cnc.una.py/shc>

UNA 1889 Universidad Nacional de Asunción Centro Nacional de Computación CNC

Servicio de Sincronización Horaria Coordinada



El Servicio de Sincronización Horaria Coordinada del CNC permite mantener ajustada la hora de las computadoras a través de Internet, especialmente de los servidores. El servicio utiliza receptores del sistema satelital de posicionamiento global llamado GPS (Global Positioning System), el cual constituye una fuente de reloj de alta fiabilidad.

Para mantener correctamente el tiempo, uno o más receptores GPS rastrean simultáneamente cerca de una decena de satélites, recibiendo de cada uno la indicación del transcurso del tiempo. Además, los datos recibidos localmente de los satélites se comparan continuamente a través de Internet con otros servidores de tiempo localizados en varias partes del mundo, obteniendo en conjunto el tiempo correcto.

La difusión del tiempo correcto se realiza a través del protocolo NTP (Network Time Protocol) de TCP/IP. Este protocolo establece los mecanismos para sincronizar el tiempo y además distribuirlo a servidores, enrutadores, estaciones de trabajo y otros dispositivos conectados a su red.

Para sincronizar sus computadoras con el Servicio de Sincronización Horaria Coordinada del CNC, se necesita una implementación del protocolo NTP para el sistema operativo que esté utilizando.

Para obtener más información acerca de este servicio, puede bajar el [Documento de Presentación](#) o contactar con nosotros al email info@cnc.una.py.

Martes, 20 de Setiembre de 2005

Hora Local Paraguaya

10:23:50

Horario de Invierno

(GMT-4)

UTC (Tiempo Universal Coordinado)

14:23:50

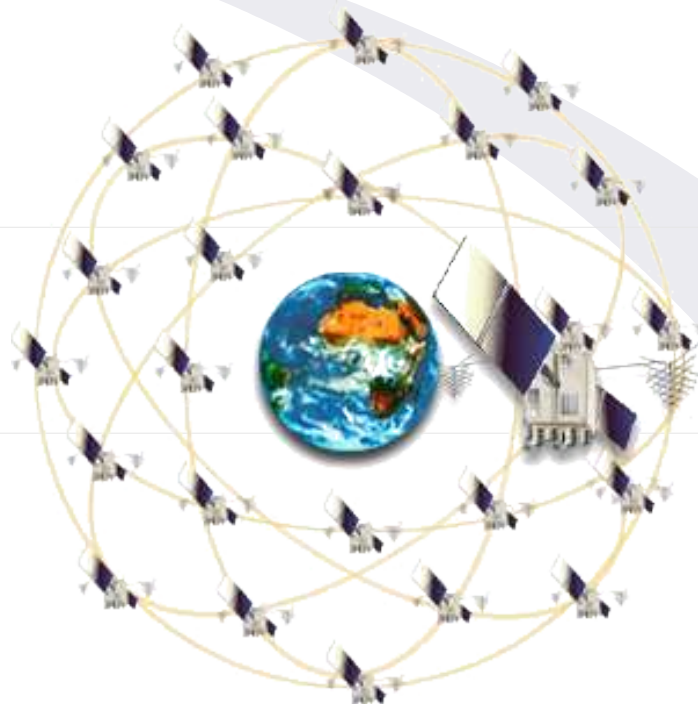
[Actualizar](#)

El tiempo mostrado en esta página proviene originalmente de nuestro servidor que está sincronizado al GPS. Una vez desplegado en su navegador, el tiempo se actualizará de acuerdo al reloj de su computadora, lo cual podría implicar una diferencia horaria a lo largo del tiempo. Por ese motivo esta página se actualiza automáticamente cada 6 minutos. Si desea, puede utilizar el enlace Actualizar para forzar la actualización.

[Sincronización Horaria]

– Funcionamiento del servicio

- Uno o más receptores GPS rastrean simultáneamente varios satélites
- Recepción del transcurso del tiempo en formato UTC (Universal Time Coordinated)
- Los datos recibidos se comparan con otros similares obtenidos
- Difusión del transcurso del tiempo mediante el protocolo NTP (Network Time Protocol)

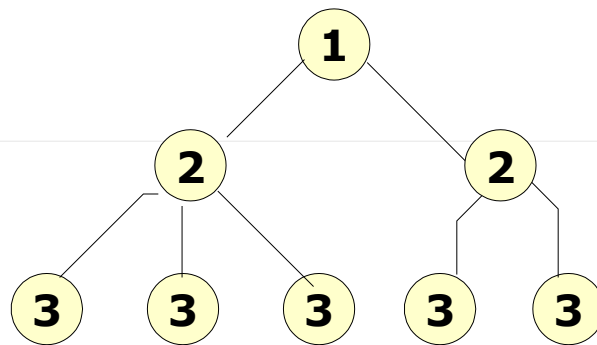


CNC

[Sincronización Horaria]

– Sincronización de equipos

- Se utiliza el protocolo NTP
- A nivel de transporte utiliza el puerto 123 de UDP
- Arquitectura Cliente/Servidor
- Basado en un sistema de distintos niveles
- Obtención de promedio de distintos servidores
- Representa el tiempo transcurrido en formato UTC
- Precisión del orden de milisegundos en redes LAN y decenas de milisegundos en redes de área amplia.



[Sincronización Horaria]

- Requisitos para utilizar el servicio
 - Mantener operativo un servidor NTP o contar con un cliente NTP que obtenga los datos actualizados de algún servidor cercano
 - Tener instalado un Sistema Operativo que soporte NTP
 - Definir y aplicar la zona horaria (UTC-4 o UTC-3 en el caso de nuestro país)

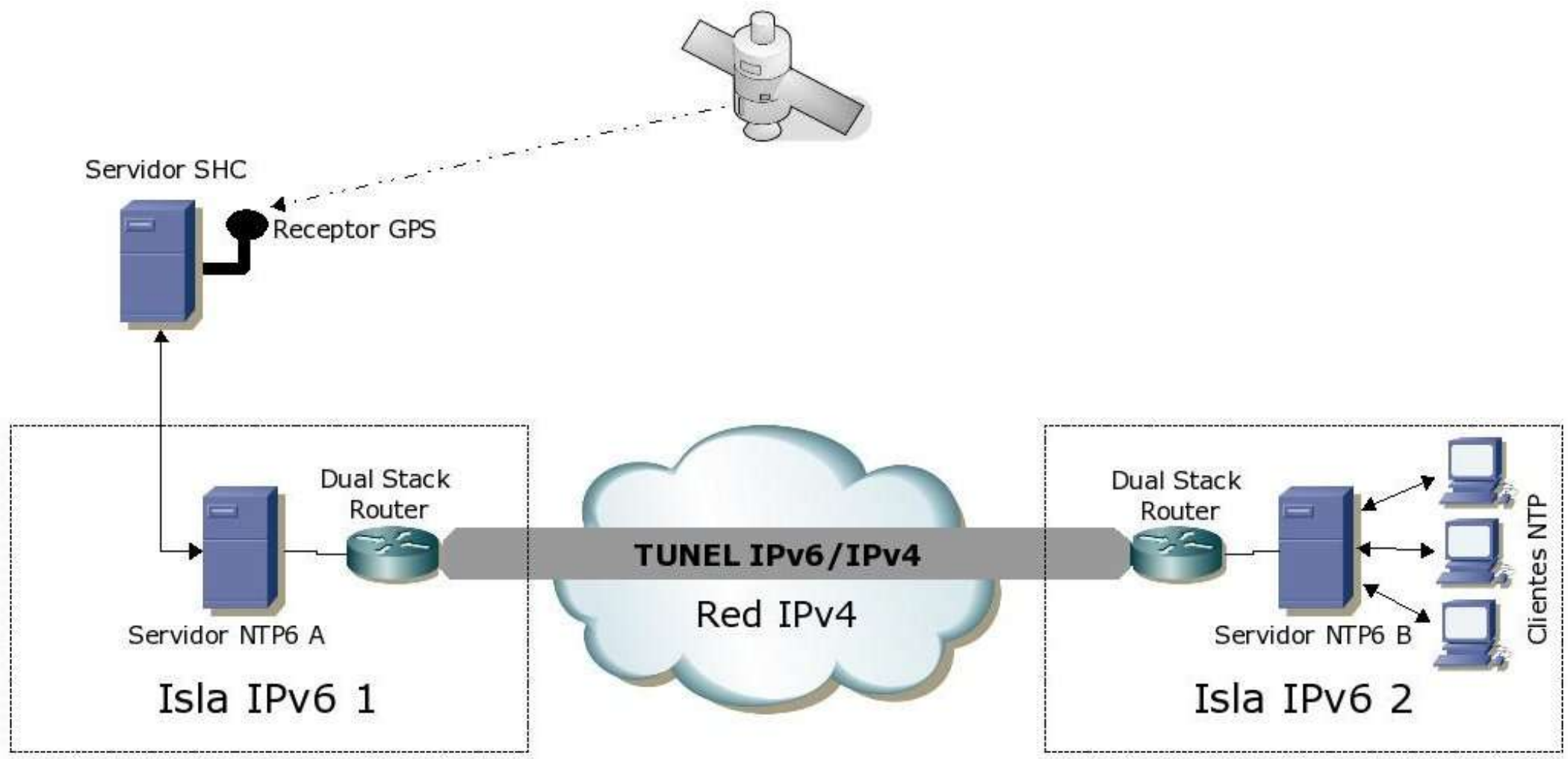


[Contenido]

- Introducción
- Limitaciones de IPv4
- Características de IPv6
- Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6
- Arquitectura IPv6
- IPv6 en la red de la UNA
- Aplicaciones que corren sobre IPv6
- Sincronización Horaria
- **Esquema implementado**
- Trabajos futuros
- Conclusiones



[Esquema implementado]



[Contenido]

- Introducción
- Limitaciones de IPv4
- Características de IPv6
- Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6
- Arquitectura IPv6
- IPv6 en la red de la UNA
- Aplicaciones que corren sobre IPv6
- Sincronización Horaria
- Esquema implementado
- **Trabajos futuros**
- Conclusiones



[Trabajos futuros]

- ❑ Conexión a redes nacionales e internacionales de IPv6
- ❑ Aplicaciones Web, FTP, multimedia
- ❑ DNS IPv6
- ❑ Autoconfiguración
- ❑ Entre otros...



[Contenido]

- Introducción
- Limitaciones de IPv4
- Características de IPv6
- Mecanismos de transición de IPv4 a IPv6
- Arquitectura IPv6
- IPv6 en la red de la UNA
- Aplicaciones que corren sobre IPv6
- Sincronización Horaria
- Esquema implementado
- Trabajos futuros
- **Conclusiones**



[Conclusiones]

- ❑ El camino de IPv4 a IPv6 no es una cuestión de migración ni de transición sino de evolución e integración
- ❑ Mejoremos nuestras redes con dispositivos y aplicaciones que estén realmente listos para IPv6 sin dejar de ser válidos en IPv4
- ❑ Estamos convencidos que el futuro apunta hacia IPv6 y para asegurarlo debemos estar **IPv6 Ready**



Gracias por su atención

Derlis Zárate
dzarate@cnc.una.py

Centro Nacional de Computación
Universidad Nacional de Asunción

