



IPv6
TECHNOLOGY





www.ipv6technology.co



www.academialPv6.org

La Adopción de IPv6

Abril 8 de 2016

Rafael Ignacio Sandoval Morales

CEO IPv6 Technology/Academia IPv6

Chair IPv6 Forum Council Colombia



∴ ¿ Estás preparado para IPv6 ? ∴

∴ Formamos los Arquitectos de la nueva Red ∴

Agenda

- ▶ Quiénes Somos ?
- ▶ IPv4 e IPv6
- ▶ Agotamiento y Estadísticas.
- ▶ Pronunciamientos y Recomendaciones.
- ▶ Disposiciones Normativas y Técnicas
- ▶ Modelo para la Adopción de IPv6.
- ▶ Riesgos.
- ▶ Formación y Certificación IPv6 Forum.
- ▶ Diálogo Constructivo! – ¿preguntas?.

¿Quiénes Somos?



- ✓ Promoción y Divulgación
- ✓ Sinergias entre el Sector TIC, usuarios y Gobierno
- ✓ IPv6 Forum Council Colombia



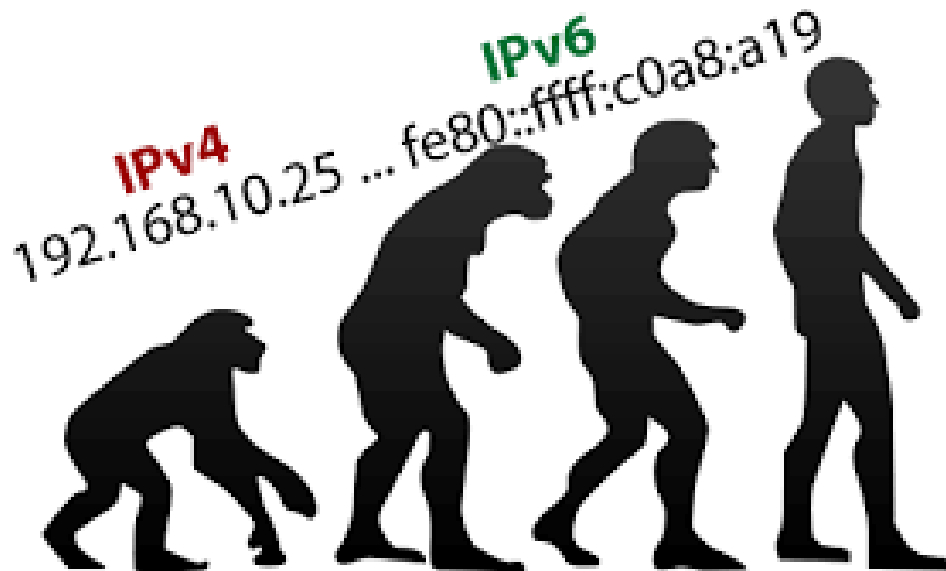
- ✓ Consultoría (planeación e implementación)
- ✓ Gestión de Proyectos (PMO, I+D+I)
- ✓ Seguridad, Aplicaciones y Testing
- ✓ Aspectos Legales



IPv4

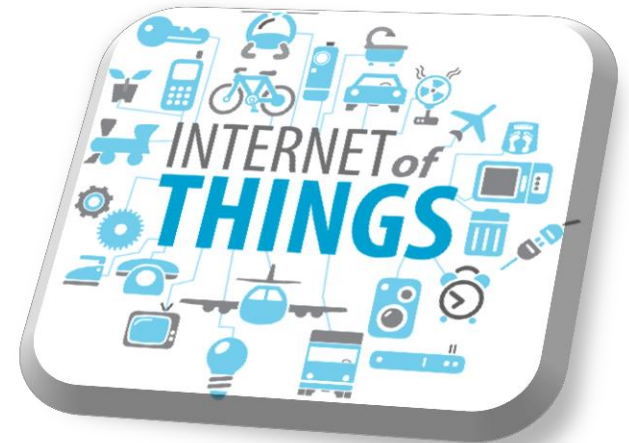
IPv4 asigna tan solo 32 bits para el direccionamiento, esto es 4.294.967.296 (2^{32}) direcciones de host diferentes.

	Porción de red			Porción de host
Dirección IPv4	192	168	10	10
	11000000	10101000	00001010	00001010
Máscara de subred	255	255	255	0
	11111111	11111111	11111111	00000000



¿Qué es IPv6?, sucesor de IPv4!

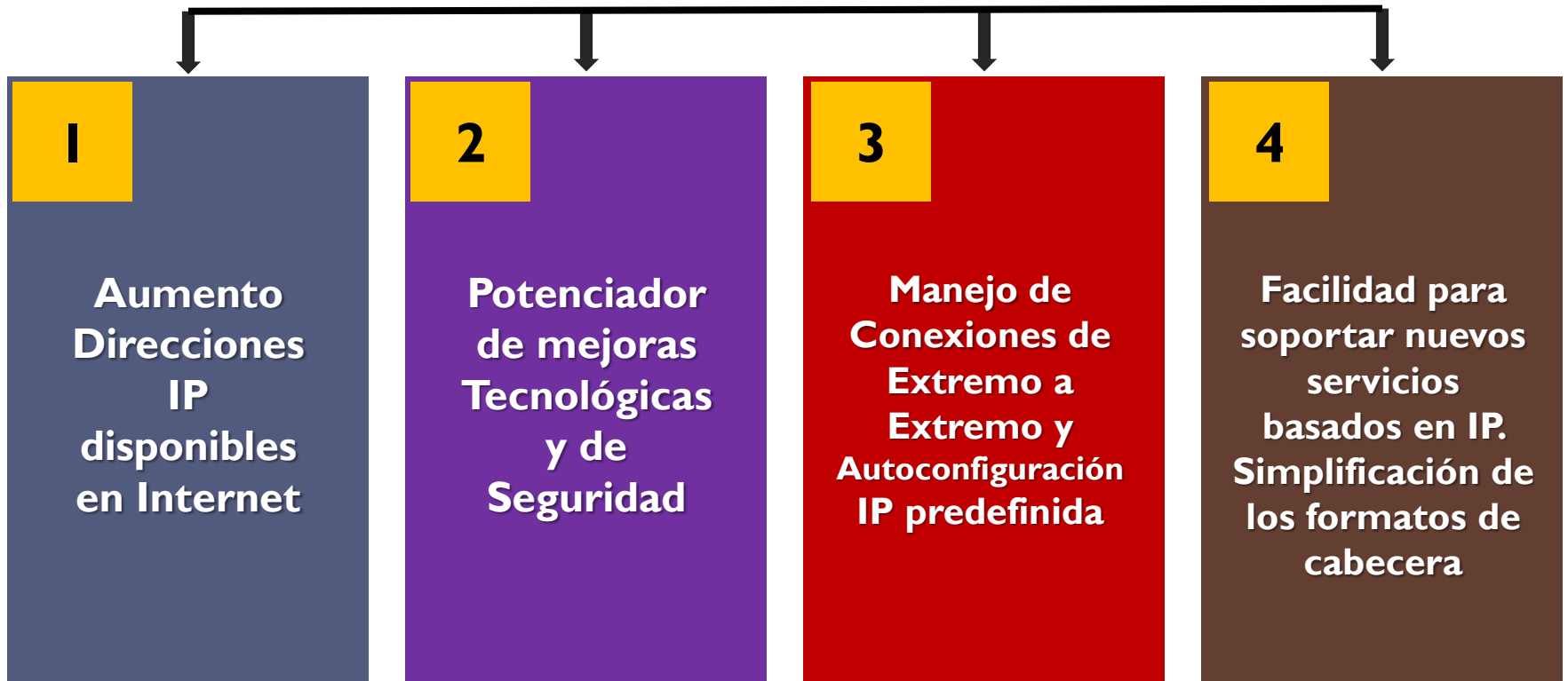
IPv6 tiene **128** bits, esto es 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 (2^{128} o 340 sextillones de direcciones), lo cual permite que se aumente la capacidad de direccionamiento para generar un **mayor** número de direcciones **IP** **habilitadas en Internet**. Es decir, con IPv6 es posible asignar a cada cosa en el mundo, una dirección IPv6 válida en la Internet.



2001:0DB8:0000:1111:0000:0000:0000:0200

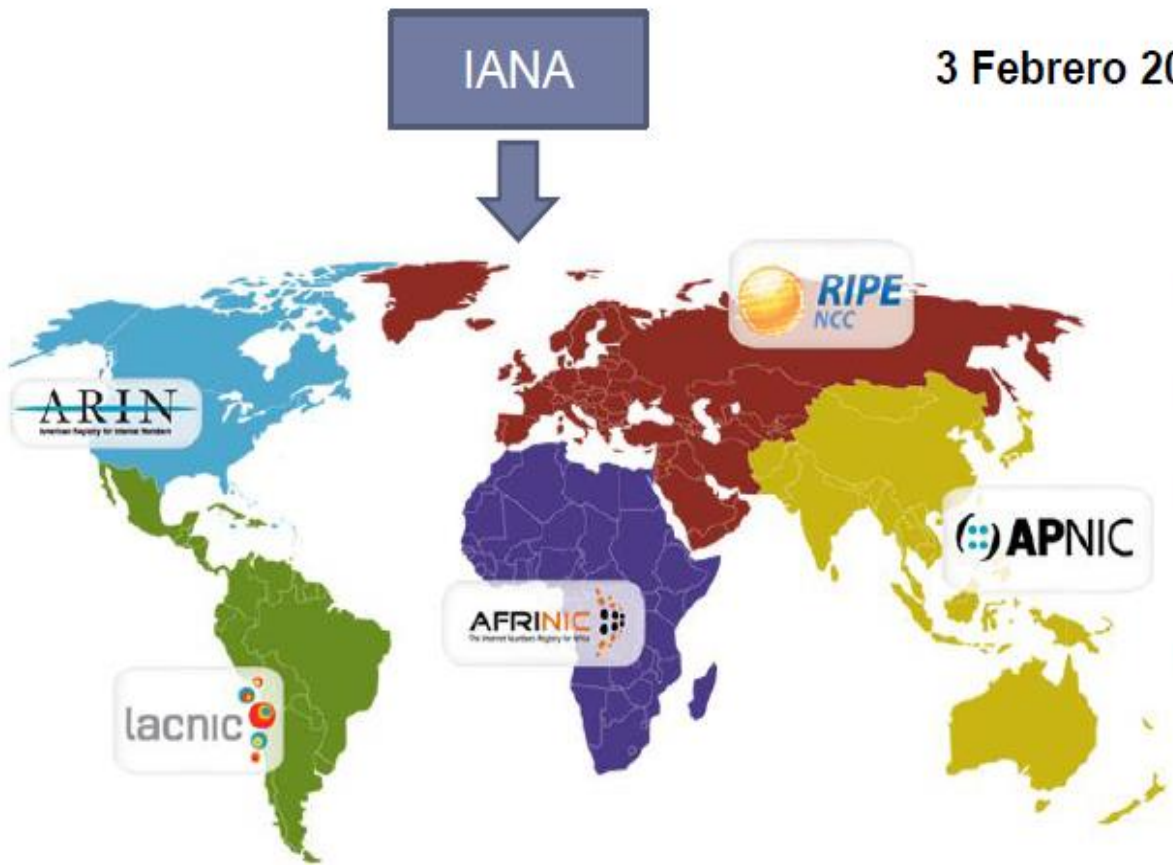
FE80:0000:0000:0000:0123:4567:89AB:CDEF

¿Ventajas de IPv6?



¡ Habilitador de **nuevas** tecnologías y **modelos** de negocio !

Agotamiento IPv4



3 Febrero 2011 -> Agotado Pool /8 IPv4 IANA

19 Abril 2011 -> APNIC

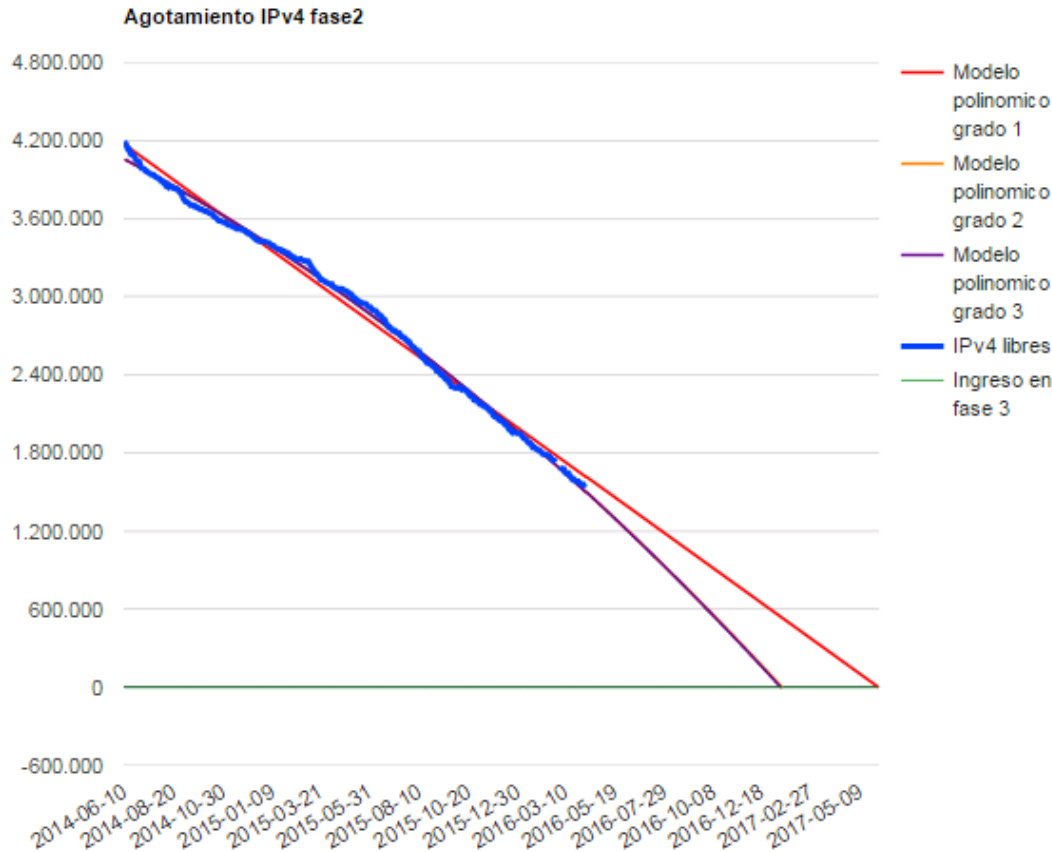
14 Septiembre 2012 -> RIPE NCC

10 Junio 2014 -> LACNIC

Siguiente RIR?



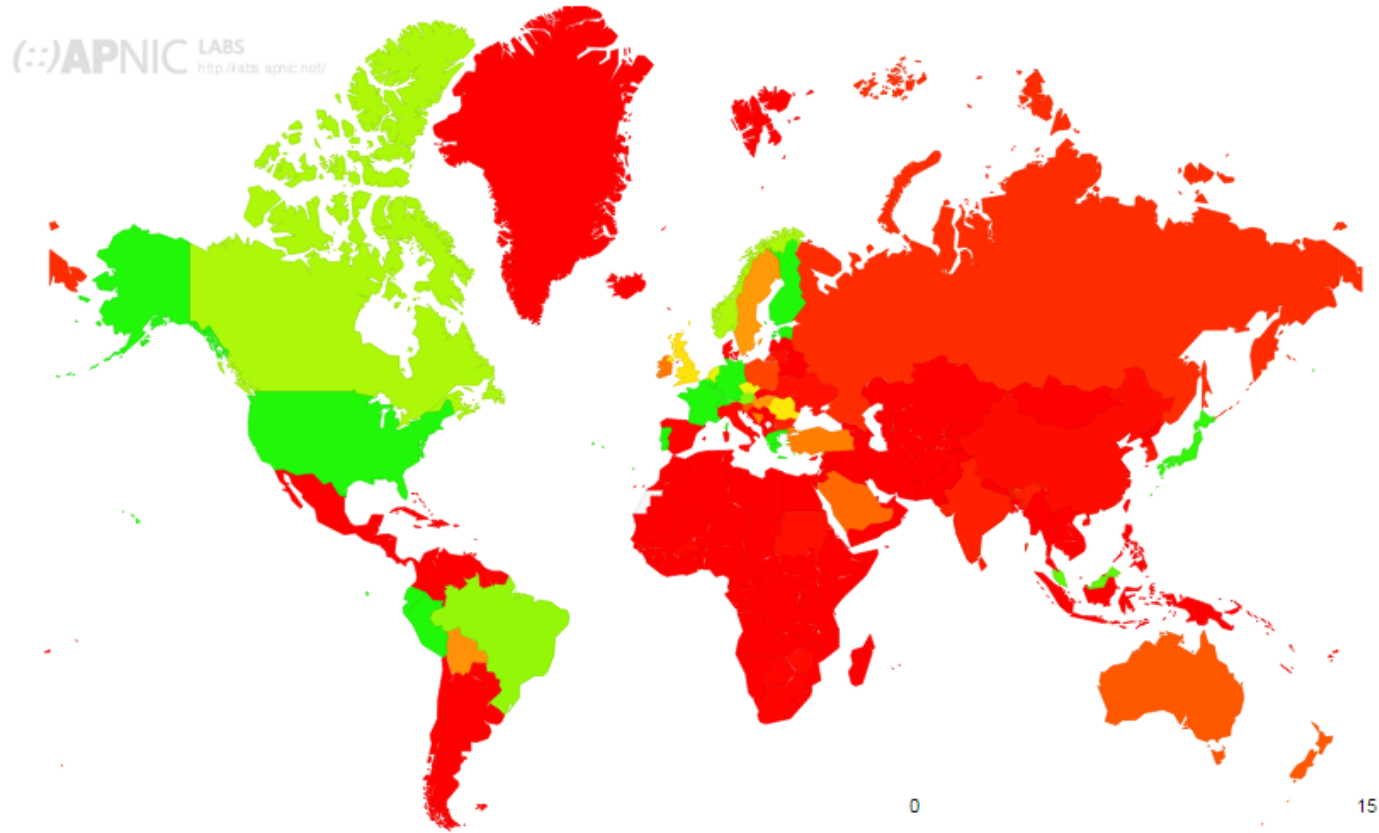
Agotamiento IPv4



► <http://www.lacnic.net/web/lacnic/agotamiento-ipv4>

¿Cómo está Colombia con IPv6?

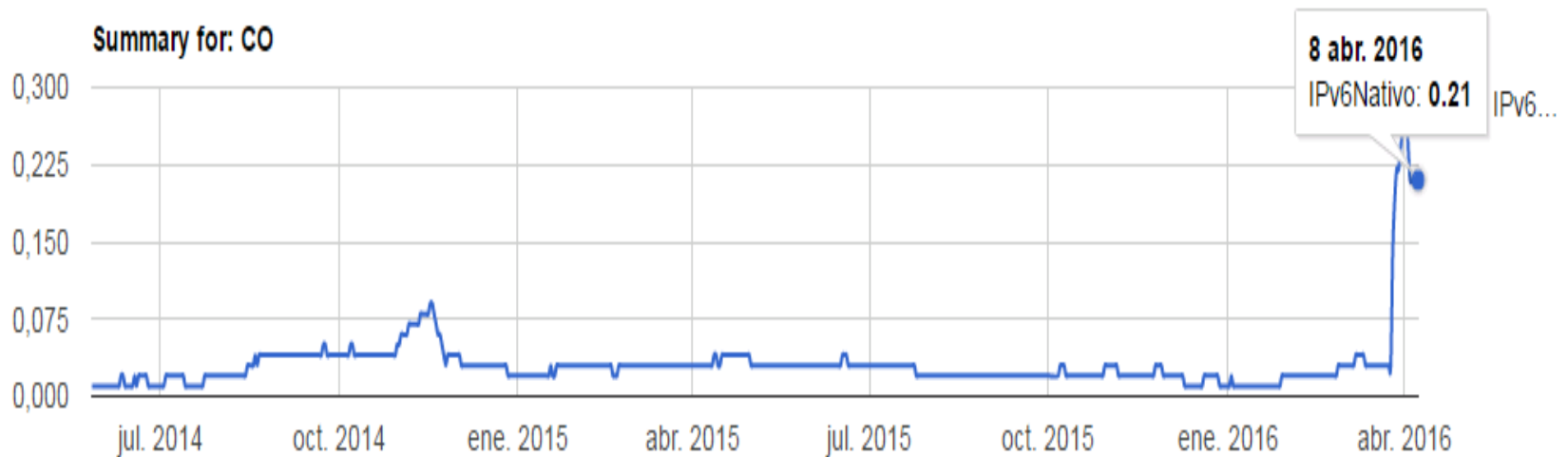
IPv6 Capable Rate by country (%)



► <http://stats.labs.apnic.net/ipv6>

¿Estadística de Penetración IPv6 en Colombia?

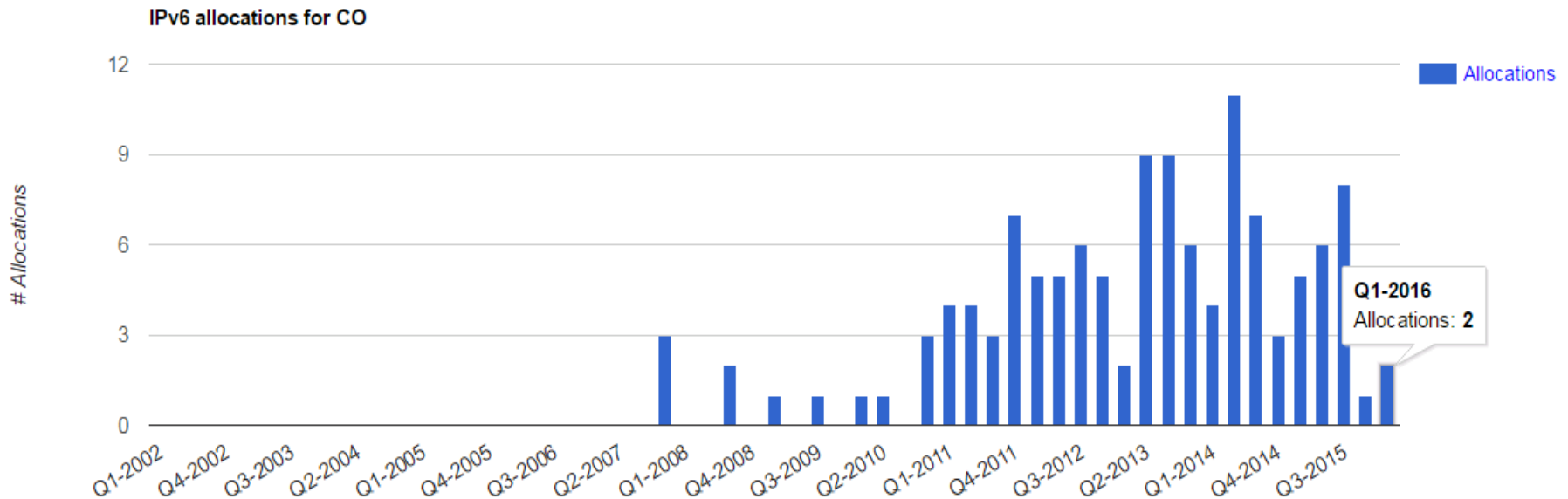
[Dashboard for CO](#) | [Per ASN for CO](#)



- ▶ <http://stats.lacnic.net/IPv6/graph-access.html>



¿Estadística de Asignación de Recursos IPv6 para Colombia?



► <http://stats.labs.lacnic.net/REGISTRO/ipv6percc.html>



¿Estadísticas de Google – IPv6?

Google IPv6

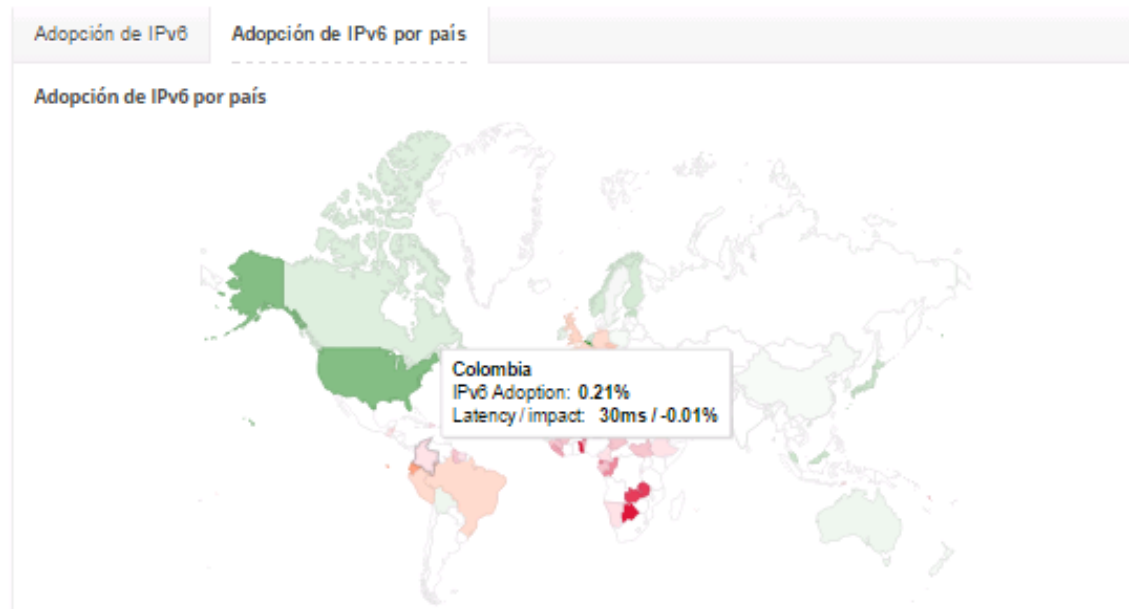
Descripción general

Preguntas frecuentes

Estadísticas

Estadísticas

Google recopila estadísticas sobre la adopción de IPv6 en Internet de forma continua. Esperamos que la publicación de esta información sirva de ayuda a proveedores de Internet, propietarios de sitios web y legisladores a medida que el sector desarrolla IPv6.



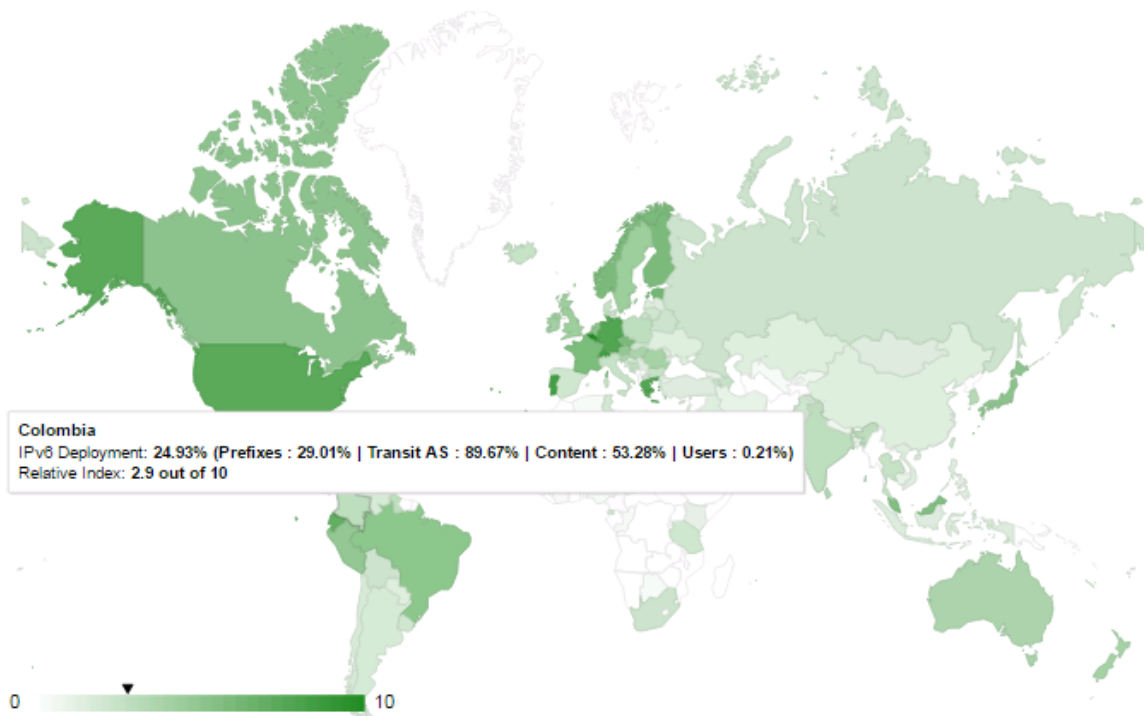
▶ <https://www.google.com/intl/es/ipv6/statistics.html>

¿Estadísticas de Cisco – IPv6?

Updated on 2016-4-8

Display global data 

World | Africa | Asia | America | Europe | Oceania



▶ <http://6lab.cisco.com/stats/>

Disposiciones Normativas y Técnicas

- ▶ Se debe seguir y aplicar los lineamientos que sobre la adopción de IPv6 estableció el Gobierno Nacional en:
 - ✓ la Circular No.0002 del 6 de Julio de 2011 sobre la “promoción de la adopción de IPv6 en Colombia”,
 - ✓ el Decreto 2573 de 2014 y los Manuales de Gobierno en Línea versiones 3.0 y 3.1 expedidos por el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación,
 - ✓ la “Metodología para la implementación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión” del Decreto 2482 de 2012, Formulario Único de Reporte de Avance en la Gestión (FURAG), expedido por el Departamento Administrativo de la Función Pública.
 - ✓ Las recomendaciones de organismos internacionales que lideran el fomento y desarrollo del Internet tales como: RIPE, IGF, UIT, ICANN, LACNIC, IETF, CITEL, IEEE.
 - ✓ Marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de tecnologías de la información TI a adoptar en las instituciones del sector público colombiano.
 - ✓ Reglamentación aplicable de la CRC.
 - ✓ Ayudas de RFC, modelos de adopción, guías, etc.
 - ✓ Las mejores prácticas que indiquen los fabricantes de tecnología de cada uno de los activos y plataformas con las que cuenta.

Disposiciones Normativas y Técnicas

Las recomendaciones de organismos internacionales que lideran el fomento y desarrollo del Internet tales como: RIPE, UIT, ICANN, LACNIC, IETF, CITEL, IEEE.

Marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de tecnologías de la información TI a adoptar en las instituciones del sector público colombiano.

Ayudas de RFC, modelos de adopción, guías, etc..

Las mejores prácticas que indiquen los fabricantes de tecnología de cada uno de los activos y plataformas con las que cuenta.

Circular No.0002 del 6 de Julio de 2011 sobre la "promoción de la adopción de IPv6 en Colombia"

Decreto 2573 de 2014 y los Manuales de Gobierno en Línea versiones 3.0 y 3.1 expedidos por el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación

"Metodología para la implementación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión" del Decreto 2482 de 2012, Formulario Único de Reporte de Avance en la Gestión (FURAG), expedido por DAFP

Reglamentación aplicable de la CRC.

Pronunciamentos - Recomendaciones

Pronunciamientos de Entidades

UIT RES 64 «que la implantación de IPv6 es un tema de importancia para los Estados Miembros y los Miembros de Sector»

CITEL – OEA RES 58 «...gobiernos estén en posibilidad de entender mejor las áreas de oportunidad en las que pueden actuar y promover la facilitación del despliegue de IPv6 y temas afines en beneficio de los usuarios de las redes de telecomunicaciones»

OCDE «El objetivo de este reporte es alertar a los encargados de formular políticas acerca de las capacidades y limitaciones de IPv4, proveer información sobre el estado actual del despliegue de IPv6 y demostrar la necesidad de que todos los sectores involucrados incluyendo los gobiernos, tengan un rol en este proceso»

CITEL: Los planes de despliegue de Banda Ancha no podrán cumplirse si no se toman medidas urgentes para garantizar que la administración pública, proveedores de contenidos, ISPs y la industria en general, tomen conciencia de la importancia de este cambio tecnológico y se ejecuten las acciones pertinentes, de tal forma que los usuarios puedan comenzar a utilizar IPv6 de un modo satisfactorio, sin costos adicionales y de forma transparente, caso contrario la Región corre el riesgo de una nueva "Brecha Digital".



Disposiciones Normativas y Técnicas



MinTIC

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Circular 0002 - 06/07/2011

- Justificación legal – Marco internacional
- Aborda la problemática del agotamiento de IPv4
- Muestra la importancia con el Plan Vive Digital
- Plan de Transición a IPv6
- Lineamientos en materia de inversiones
- Busca el tráfico de IPv6 nativo
- Exhorto + Concertación + Apropiación + I+D+I



3101
3502
3066
3067

- Se debe preservar la **interoperabilidad de plataformas, servicios y/o aplicaciones** y el interfuncionamiento de redes e interoperabilidad de redes.
- **Principio de No Restricción**.
- **Neutralidad en Internet**
- «Establece el **derecho** de los usuarios a utilizar, enviar, recibir u ofrecer **cualquier contenido**, aplicación o servicio legal a través de Internet
- «Los proveedores que ofrezcan acceso a Internet que, **no podrán bloquear** el acceso a páginas Web o el uso de aplicaciones en la red, y deben garantizar la seguridad de la red y la integridad del servicios



v.3,0

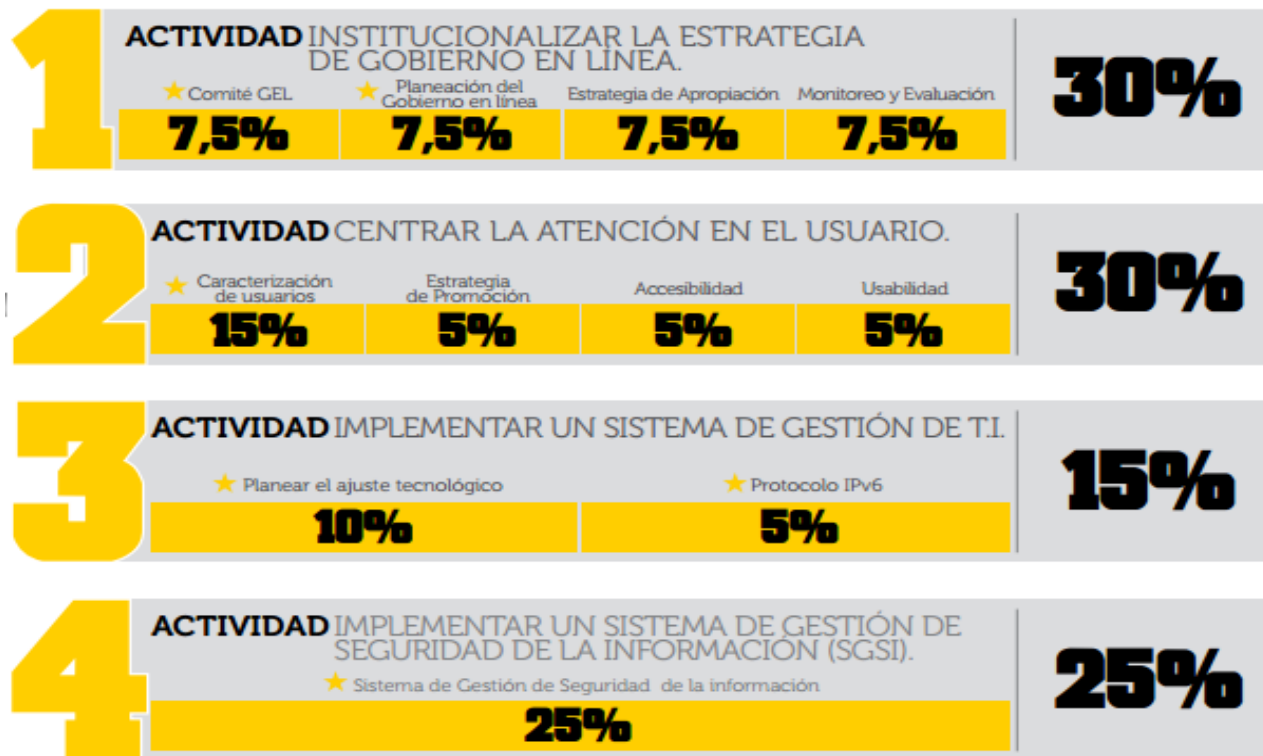
- Adopta plenamente IPv6
- La Entidad en su Oferta – Infraestructura
- Licitaciones y compras del Estado
- Plan de Transición a IPv6
- Se busca Dual Stack – IPv6 nativo
- Niveles básico y avanzado
- Usabilidad - Nuevas TIC

v.3,1

- **Planeación (1%)**: La entidad define su plan de transición de IPv4 a IPv6 en coordinación con lo que defina el MinTIC.
- **Implementación (3%)**: La entidad inicia la transición al protocolo IPv6 en convivencia con IPv4. Esta actividad debe iniciar a **mas tardar en 2013**.
- **Monitoreo (1%)**: La entidad monitorea, evalúa y mejora la adopción de Ipv6.

Disposiciones Normativas y Técnicas

▶ Manual de Gobierno en Línea



Disposiciones Normativas y Técnicas

- ▶ **Decreto 2573 de 2014** “Por el cual se establecen los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en línea, se reglamenta parcialmente la Ley [1341](#) de 2009 y se dictan otras disposiciones”

Componente / Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TIC PARA SERVICIOS	90%	100%	Mantener 100%	Mantener 100%	Mantener 100%	Mantener 100%
TIC para el Gobierno Abierto	90%	100%	Mantener 100%	Mantener 100%	Mantener 100%	Mantener 100%
TIC para la Gestión	25%	50%	80%	100%	Mantener 100%	Mantener 100%
Seguridad y Privacidad de la Información	40%	60%	80%	100%	Mantener 100%	Mantener 100%

Disposiciones normativas y técnicas

- ▶ Metodología para la implementación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión, “Decreto 2482 de 2012”



Gestión de TI

Permite determinar las condiciones tecnológicas de cada entidad y definir los ajustes a que haya lugar para garantizar el soporte y la prestación de servicios por medios electrónicos, la interoperabilidad y la seguridad del manejo de la información



Gestión de TI

Actividades:

- ✓ Revisión del plan de ajuste tecnológico
- ✓ Elaboración del Protocolo de implementación de IPv6
- ✓ Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información
- ✓ Implementación de servicios de intercambio de información

Fuente: Presentación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión 2012 – Departamento de la Función Pública.

Disposiciones normativas y técnicas

- ▶ Metodología para la implementación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión, “Decreto 2482 de 2012”.



238. La Entidad tiene determinado el estado actual de la gestión de seguridad y privacidad de la información, teniendo en cuenta la infraestructura de red de comunicaciones (IPv4/IPv6).

- a Si
- b No

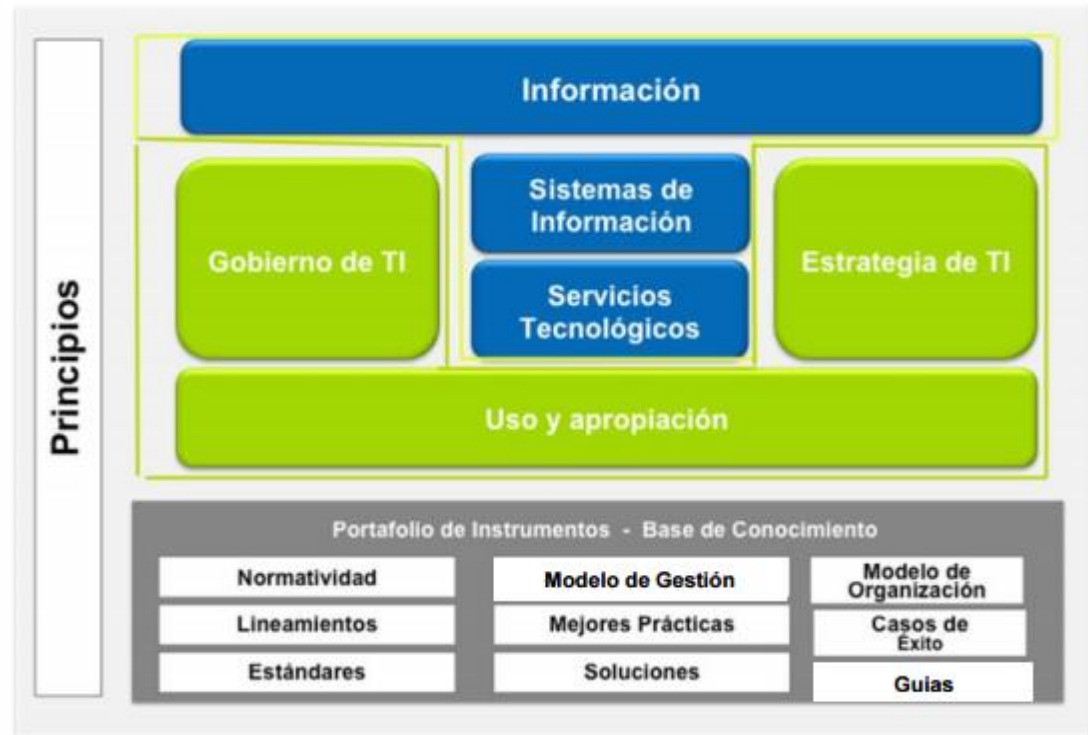
252. El documento del plan y estrategia de transición de IPv4 a IPv6, se encuentra:

- a En construcción
- b En revisión
- c En aprobación
- d Revisado y Aprobado por la Alta Dirección
- e Ninguna de las anteriores

Disposiciones Normativas y Técnicas

- ▶ Marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de tecnologías de la información TI a adoptar en las instituciones del sector público colombiano.

- a) Principios
- b) Dominios
- c) Base de conocimiento



Disposiciones Normativas y Técnicas



2014 - 2018

Debemos consolidar una regulación deTIC de clase mundial para el ingreso de Colombia a la OECD



REGULACIÓN TELECOMUNICACIONES

- ▶ Calidad celular
- ▶ Penetración y competencia de banda ancha
- ▶ Velocidad de banda ancha
- ▶ Promoción de banda ancha fija
- ▶ TDT
- ▶ Estructura del sector
- ▶ Fomentar IXP (Internet Exchange Points)
- ▶ Roaming internacional

IMPLEMENTACIÓN INSTRUMENTOS DEL SECTOR TIC PARA ADHESIÓN A LA OECD

- ▶ Indicadores TIC
- ▶ IPv 6
- ▶ Talento TIC
- ▶ Ciberseguridad y ciberdefensa
- ▶ Economía digital
- ▶ Privacidad
- ▶ Big data
- ▶ Comercio electrónico/ protección al consumidor
- ▶ Crecimiento inclusivo
- ▶ Gobernanza de internet
- ▶ Uso responsable de las TIC
- ▶ TIC y medio ambiente
- ▶ E-gov/ Acceso a la información pública
- ▶ Gestión del espectro
- ▶ TIC y educación

slideshare 35/38



MODELO CONCEPTUAL INTEGRADO Y ABIERTO DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA LA PLANEACIÓN DE LA ADOPCIÓN DE IPv6

Rafael Ignacio Sandoval Morales
CEO IPv6 Technology - Academia IPv6

¿Qué Hago para Adoptar IPv6?

- ▶ Construyendo el Modelo de IPv6 Technology SAS

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Diagnosticar los lineamientos técnicos, gubernamentales y de gestión de proyectos

Definir la estructura y los componentes del modelo

Plantear el impacto financiero y los costos de ajuste tecnológico

Diseñar un Modelo Conceptual Integral y Abierto de Gestión de Proyectos para la Planeación de la Adopción de IPv6” para IPv6 Technology SAS

¡ Mejores **Prácticas** para **Planear** la
Adopción de IPv6 !

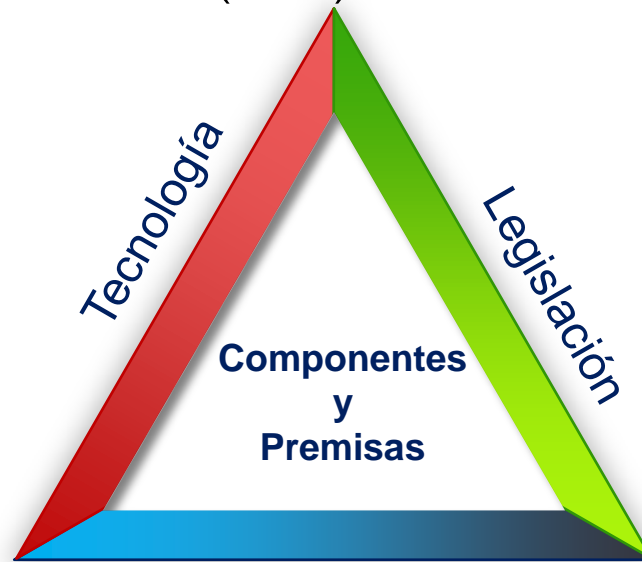
Planteamiento del Problema



¿Cómo Adopto IPv6. Qué Hago?

▶ Construyendo el Modelo (PTTI) de IPv6 Technology SAS

- ✓ Fabricantes HD
- ✓ Fabricantes SF.
- ✓ RFC del IETF.
- ✓ Caso de éxito.
- ✓ Organizaciones



Gestión de Proyectos

- ✓ Metodología del PMBOK/PMI, ITIL, SCRUM, etc.

- ✓ **Disposiciones Gubernamentales**
 - www.mintic.gov.co
 - Gobierno en Línea
 - Marco normativo de la Función Pública
- ✓ **Recomendaciones.**
 - UIT
 - LACNIC
 - CITEL
 - OCDE
 - ICANN

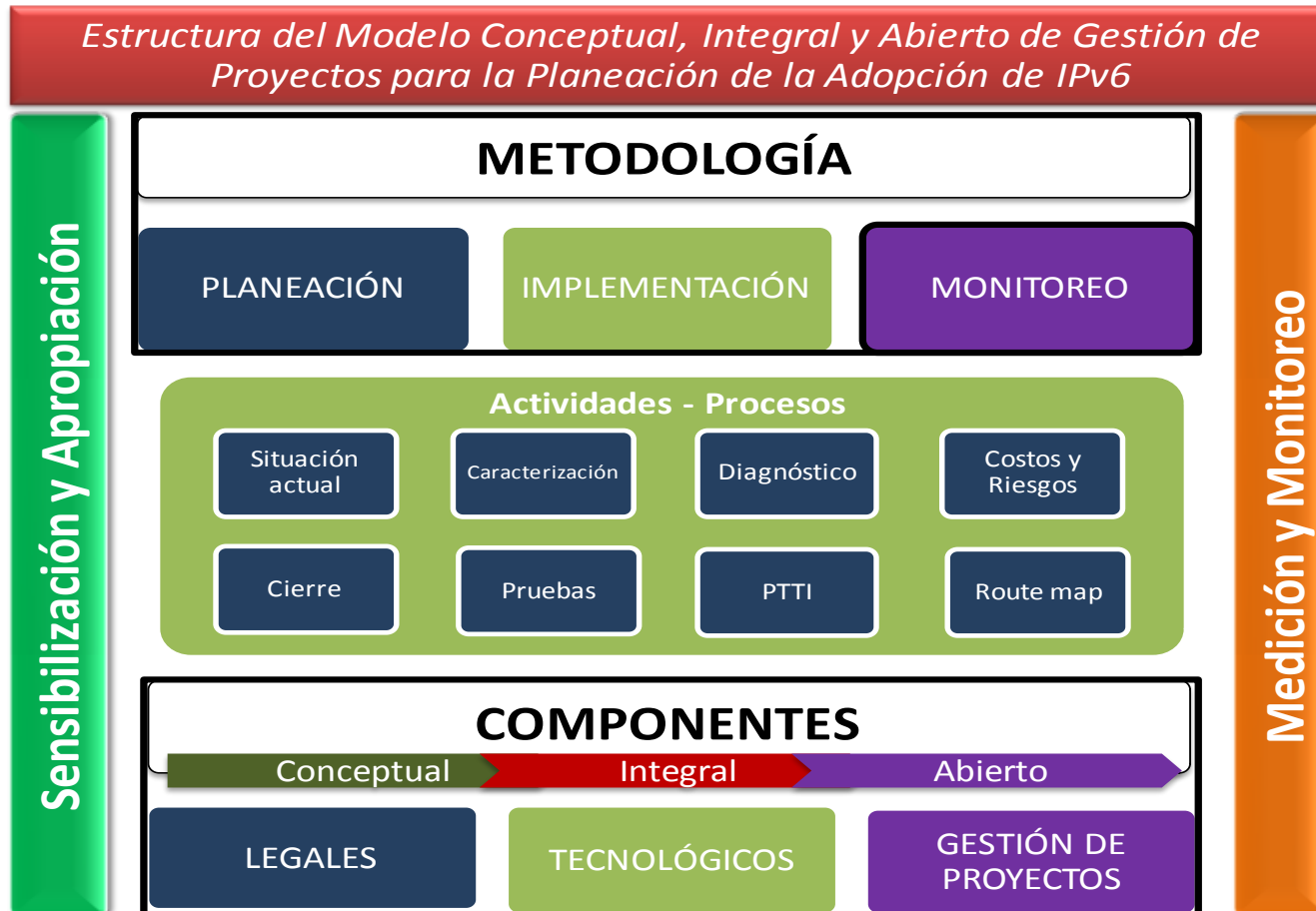
Conceptual

Integral

Abierto

Metodología para Planear la Adopción de IPv6

► Modelo (PTTI) de Adopción de IPv6 Technology SAS

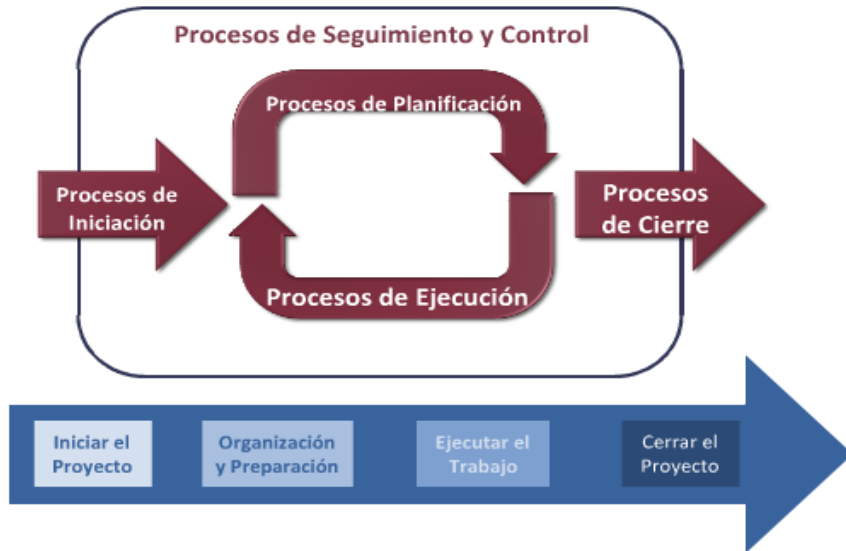


Fases para la Adopción de IPv6

▶ Fases o Actividades del Modelo (PTTI) de IPv6 Technology SAS



Implementación IPv6



Aspectos Técnicos



Críterios generales que recomiendan los proveedores de tecnología al momento de hacer una Implementación IPv6 en la organización.

¡ Antes de !

02

Análisis de Beneficios Y Riesgos

Analizar los beneficios obtenidos al integrar el IPv6, midiendo impacto por áreas de negocio .

04

Identificación de los procesos

Identificación de los dueños de procesos estratégicos o misionales.

01

Sensibilización

Todos los funcionarios deben conocer del proyecto de adopción IPv6

03

Definición de una hoja de ruta y milestones

Alienación del mapa de ruta con los proyectos estratégicos de TI

05

Conformación del equipo IPv6 y definición de roles

Se debe planificar, coordinar y comunicar el progreso de la adopción de IPv6

Aspectos relevantes para que se pueda considerar como exitoso el proyecto de transición, son: calidad, cronograma y presupuesto.



Preparación para la Planeación

Caracterización de proveedores, activos y plataformas TIC con IPv6

07 Validar que cumple con los requisitos en Soporte IPv6, que permita escalabilidad. Validar Acuerdos de nivel de servicio

Pruebas de compatibilidad con IPv6

09 Realización de pruebas de validación sobre activos y plataformas TI.

Evaluación del inventario de la infraestructura actual

06 Analizar los activos de Networking y Conectividad, Plataforma y Seguridad de TI

Preparación del Recurso Humano actual

08 Concienciación, entrenamiento en arquitectura, Capacitación Operacional y formación Especializada

PTTI – Ajuste Tecnológico

10 Elaboración del Plan Técnico de Transición a IPv6.

¡ Seguimiento, Control y Monitoreo !



Criterios Técnicos I

Inventario HW y SW Actualizado

Realizar levantamiento detallado de la infraestructura de red, servidores, servicios de red, sistemas operativos y hardware de enrutamiento existente.

Principios Basicos Diseño de Red

Tener en cuenta los tres principios básicos de diseño de una red de datos: Modularidad / Jerarquía y resiliencia.

Bloque de servicios de red

Es un nuevo concepto que permite a los arquitectos de red reducir el uso y alcance de los túneles entre varios puntos finales requeridos para la transición entre IPv4 e IPv6.

Habilitar primero infraestructur a central

Habilitar la infraestructura central (Backbone y la red WAN) primero, y luego ir expandiendo a las terminales. Asegurarse de que toda la red troncal pueda transportar IPv6 en el inicio del proceso

Proceso Metodológico Riesgos IPv6

Identificación de las áreas involucradas

1. ATH
2. Banco de Bogotá
3.

Definición y Operación de Infraestructura informática

- I. Activos
- II. Servicios
- III. Aplicaciones
- IV. Plataformas

Etapas

Levantamiento de Información

Categorización e Identificación de Riesgos Globales.
Propuesta Metodológica de la Matriz de Riesgo.

Caracterización

Metodología de Riesgos TIC.
Identificación y Caracterización de riesgos Transversales y Específicos.

Planeación

Medición del Riesgo.
Matriz Final de Riesgo.
Mapa de Riesgo

Categorización de los Riesgos



Riesgos asociados al proyecto de Transición



Riesgos de Adoptar IPv6



Riesgos de no Adoptar IPv6

Identificaremos riesgos transversales y otros específicos asociados a un activo, sistema, aplicaciones y/o plataforma en particular.

Riesgos identificados en proyecto implementación IPv6

Riesgos Asociados al proyecto de Transición

Desconocimiento de la Tecnología por parte de los Stakeholders.

Nula o inadecuada Planeación.

Incumplimiento en el proceso de Implementación.

Información Técnica Incompleta, Desactualizada, Obsoleta o Inexistente.

Resistencia y falta de Empoderamiento para la gestión de cambios.

Demoras en los procesos de contratación.

Presupuesto insuficiente para el Acompañamiento, Maduración de Proyecto y Adquisiciones.

Riesgos de Adoptar IPv6

Incompatibilidad IPv4 / IPv6 en Tecnologías de Hardware, Software y Plataformas TIC.

Falta de soporte efectivo a la nueva tecnología IPv6.

Amenazas de Seguridad en la información.

Ausencia / Fallas en la implementación de herramientas de monitorización de Red.

Aumento de la carga de Administración de los Activos, Servicios, Aplicaciones y Plataformas TIC.

Proceso de Curva de Aprendizaje y Experiencia.

Proceso de Maduración de la Tecnología.

Surgimiento de Incompatibilidades Tecnológicas Imprevistas.

Entornos TIC sin IPv6 Ready.

Aplicaciones hechas a la medida sin soporte.

Riesgos de no Adoptar IPv6

Incumplimiento de Políticas / directrices Estado Colombiano e Internacionales.

Obsolescencia Tecnológica.

Aumento de la brecha de Conectividad y Servicios Digitales.

Agotamiento / No disponibilidad de Direcciones IPv4.

Incompatibilidad y no Operabilidad Tecnológica

Indisponibilidad en la Prestación de Servicios al ciudadano y Continuidad de Negocio.

Incremento en los Costos de Soporte y Mantenimiento de Tecnologías Obsoletas.

Incremento de costos por Adoptar IPv6 en forma tardía.



IPv6 Education

Certification Logo Program



www.academiaIPv6.org



[academiaIPv6](https://www.spotify.com)



Nuestras credenciales: http://www.ipv6forum.com/ipv6_education/



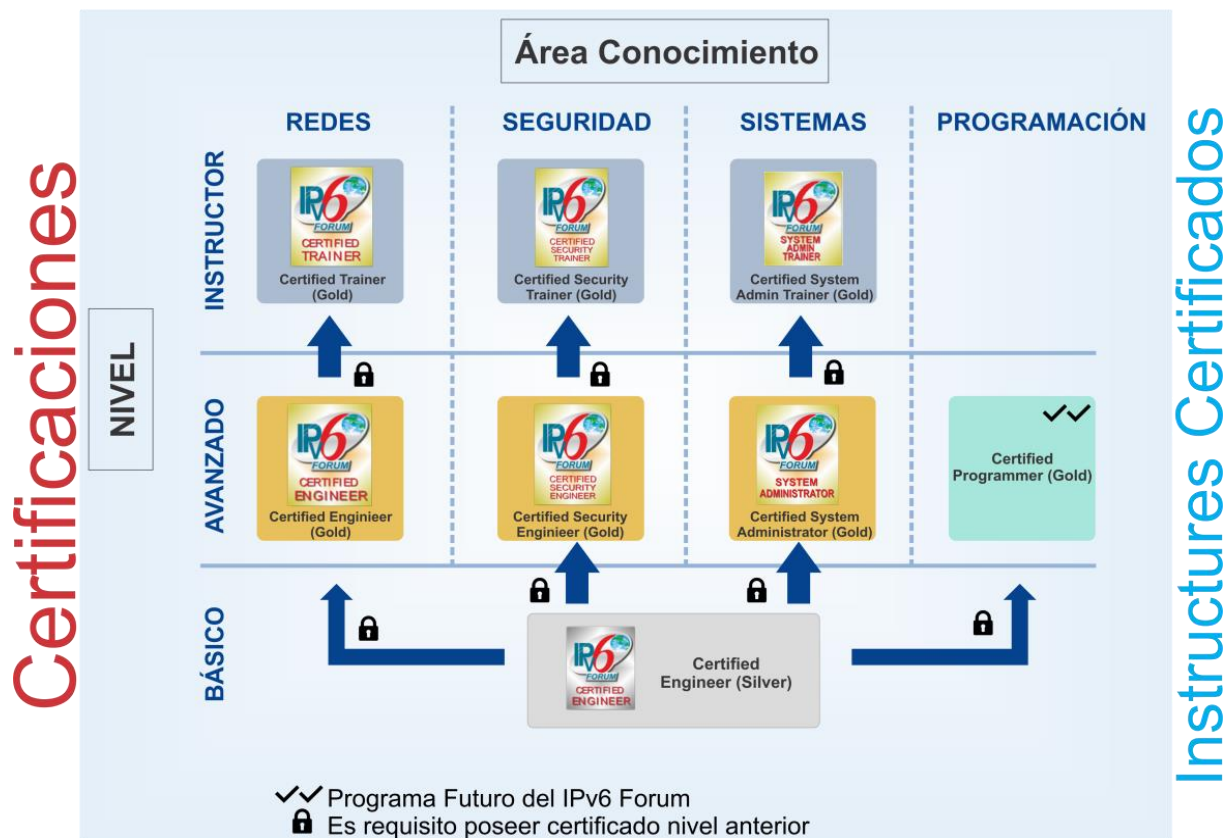
Web: <http://academiaipv6.org>



Formación Profesional IPv6 Forum

Plan de Carrera IPv6 Forum

Transferencia de Conocimientos



Web: http://www.ipv6forum.com/ipv6_education/

Cursos y Certificaciones

➤ **Cursos y Certificaciones IPv6 Forum:**

- ❖ IPv6 Forum Certified Course & Network Engineer (Silver)
- ❖ IPv6 Forum Certified Course & Network Engineer (Gold)
- ❖ IPv6 Forum Certified Course & Security Engineer (Gold)
- ❖ IPv6 Forum Certified Course & System Administrator (Gold)
- ❖ IPv6 Forum Certified Trainer (Gold)



➤ **Cursos y Certificaciones Academia IPv6:**

- ❖ Curso de Fundamentos de Redes IPv4/IPv6.
- ❖ Curso Fundamentos de Plataformas TI con IPv6.
- ❖ IPv6 para Gestores TIC.
- ❖ Track intensivos de Formación IPv6 Forum (Silver + Gold).
- ❖ Testing IPv6 (plataformas TI y Aplicaciones).
- ❖ IPv6 Específico (Móviles, BGP, soporte, Internet de las Cosas, etc.). De acuerdo a la necesidad del interesado.



Gracias!!! ::: Diálogo Constructivo ::: ¿Preguntas?

Estás
¿Preparado
Para

The logo for 'ACADEMIA IPv6' features the word 'ACADEMIA' in a vertical blue bar on the left, followed by 'IPv6' in a large, stylized font where the 'v' is white and the '6' is blue. A large blue question mark is positioned to the right of the 'IPv6' text.

▶ Más Información

- ▶ www.ipv6technology.co
- ▶ www.academiaipv6.org

▶ Emails.

- ▶ IPv6 Technology: contacto@ipv6technology.co
- ▶ Academia IPv6: coordinacion@academiaipv6.org

▶ Dirección y Teléfono.

Calle 20 # 82 – 52 Ofc: 310, Centro Empresarial Hayuelos.
Bogotá D.C. – Colombia
Telefax: +571 3546009 / 3547742
Celular: +57 3194142918