

## PLAN Y ESTRATEGIA DE TRANSICIÓN DE IPV4 A IPV6

CONTRALORIA DEPARTAMENTAL DEL VALLE DEL CAUCA

2022



## 9. LINEAMIENTOS TECNICOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE IPv6

- Utilizar la metodología de transición de IPv4 a IPv6 en Doble Pila (Dual Stack), consistente en permitir la coexistencia de los dos protocolos simultáneamente con el fin de continuar con los servicios y aplicaciones tanto en el ambiente de IPv4 como en el ambiente de IPv6.
- Elaborar el nuevo plan de direccionamiento en IPv6 totalmente segmentado bajo los tipos de direccionamiento en anycast, multicast y unicast.
- El esquema de enrutamiento debe contener la definición del propio bloque o segmento de direcciones IPv6 asignado para la Entidad, en este sentido se recomienda que cada Entidad solicite previamente su propio bloque o segmento ante LACNIC<sup>5</sup>, para mayor detalle de este procedimiento favor consultar el siguiente enlace: <http://www.lacnic.net/web/lacnic/IPv6-end-user>.
- Revisar el pool de direccionamiento IPv4 de cada Entidad y hacer la equivalencia técnica de direccionamiento, servicios y aplicaciones para IPv6.
- El nuevo bloque de direccionamiento IPv6, que se recomienda solicitarlo ante LACNIC, debe funcionar de manera transparente para los usuarios finales e independientemente del proveedor del servicio de internet – ISP que se tenga en la Entidad. En caso de que la organización llegue a la fase de implementación de IPv6 sin todavía haber solicitado el bloque de IPv6 ante LACNIC, este deberá solicitarse de manera temporal a su actual proveedor del servicio, advirtiéndole que este bloque seguirá perteneciendo siempre al proveedor del servicio y no a la entidad.



- La segmentación del bloque de direcciones IPv6 debe establecerse por zonas lógicas de seguridad acorde a las necesidades de la red de la organización, contemplando zona de comunicaciones, zona de administración de servidores, zona de aplicaciones, zona de bases de datos, zona de ambiente de pruebas, zona de respaldos y monitoreo, zona WiFi y zona de publicaciones Web.
- Para cada zona lógica debe ser configurada en el firewall y deben contener las políticas de seguridad de acuerdo a la gestión y uso de los servicios prestados en las Entidades.
- Coordinar con los Proveedores de Servicio de Internet - ISP (Internet Services Provider) de cada Entidad, las acciones técnicas necesarias para que estos apoyen la implementación de los nuevos enrutamientos de IPv6, que sean necesarios hacer en las aplicaciones y/o servicios de red con el fin de garantizar la generación de tráfico IPv6 por medio de estos canales; así mismo como se mencionó antes, para esta instancia es recomendable tener el nuevo bloque de direcciones IPv6 (prefijo), previamente solicitado ante LACNIC: Organismo Internacional encargado del registro de direcciones de Internet para América Latina y el Caribe, por sus siglas Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry.
- Se requiere la definición de un cronograma general para cada una de las fases del proceso de transición a IPv6, a fin de establecer con tiempo, las ventanas de mantenimiento e indisponibilidad cuando se requieran a fin de evitar traumatismos en la continuidad de los servicios.
- Definir un plan de marcha atrás (Plan de Contingencias) en caso de presentarse inconvenientes de indisponibilidad de las aplicaciones y servicios de la Entidad dentro de la fase de Implementación de IPv6,
- Para la fase implementación de IPv6 es importante generar previamente un ambiente de pruebas que simule completamente la topología de red propuesta para IPv6.



- Evaluar el soporte de IPv6 para los servicios de Directorio Activo, Servicio de DNS, Servicios de Voz sobre IP, Servicios con Sistemas IPTV, Servicio de Correo Electrónico, Servicio de DHCP, Servicios de aplicaciones, Servicios Web, Servicios de Gestión y Servicios en la Nube, Servicios que soporten canales de acceso a internet y otros servicios.
- Revisar las políticas y/o reglas de seguridad de los siguientes componentes que cada organización tenga como son: Enrutadores, Equipos de Seguridad (Firewalls), Servidores, Equipos de Conmutación (Switches), Controladoras, Puntos de Acceso (APs), Servidores, Equipos de Almacenamiento de Datos (SAN), Terminales Inteligentes, Controladoras Inalámbricas (WiFi), Controladoras de Gestión de Redes, Centro de Datos (Data Center), Centros de Cableado, Centrales Telefónicas, Sistemas Ininterrumpidos de Potencia (UPS), Sistemas de Aire Acondicionado, Sistemas de Detección y Prevención contra Incendio y Servicios de Impresoras, dispositivos móviles al servicio de la Entidad, entre otros.
- Realizar la evaluación y selección de protocolos de enrutamiento internos y externos para implementar la solución IPv6 requerida, como es el caso de protocolos IGRP, EIGRP, BGP, IGP, EGP, entre otros.
- Se requiere trabajar en el proceso de transición a IPv6 para las aplicaciones; en coordinación con los proveedores de las aplicaciones a fin de revisar el cumplimiento de las aplicaciones en IPv6; para esta labor es indispensable contar con el acompañamiento de Terceros (si es desarrollo externo) que sean los responsables de las aplicaciones, revisar los contratos de soporte y mantenimiento con ellos y realizar la evaluación final sobre que aplicaciones que pueden migrar directamente a IPv6 y cuáles requieren cambios para cumplir con el funcionamiento de los aplicativos sobre el nuevo protocolo.



- De acuerdo al inventario de las aplicaciones y servicios existentes dentro de la Entidad, se requiere clasificar las aplicaciones de acuerdo al tipo e identificación de proveedor que la ha desarrollado, esto permite identificar por cada una de ellas las bases de datos de compatibilidad. Para este punto es importante revisar los distintos RFC que indican las recomendaciones a seguir para la adopción de IPv6 en las aplicaciones.
- Definir las acciones necesarias para permitir la correcta operación de las aplicaciones que soporten IPv6 en compatibilidad con IPv4, de acuerdo a un protocolo de pruebas y validaciones establecido por la Entidad y que deberá ser ejecutado por cada uno de los proveedores de las aplicaciones y servicios.
- Realizar la actualización de las versiones de software que requieran aplicarse para los elementos activos de la red, aplicativos, sistemas operativos y demás que se ajusten a los requerimientos funcionales para la implementación IPv6. Lo anterior estará sujeto a los contratos de soporte con el fabricante de los equipos. Cada Entidad deberá suministrar el software y el proveedor deberá encargarse de ejecutar la actualización sobre los equipos a que haya lugar de este proceso.
- Coordinar con el Proveedor de Servicios de Internet de cada Entidad, todas las acciones técnicas necesarias para permitir que los servicios y aplicativos puedan desplegarse con el protocolo IPv6, desde el interior hacia el exterior con el fin de poder generar tráfico de IPv6 nativo desde y hacia sus canales de comunicación.
- Los proveedores de servicio de internet, deberán estar provistos de un sistema de Backbone7 en IPv6 Nativo, que permitan ofrecer y garantizar el enrutamiento de tráfico de IPv6 nativo que demanden las entidades corporativas del país.



## 9.2 Estructura de Capas de IPv6

Se recomienda tener en cuenta dentro del desarrollo de cada una de las fases del proceso de transición de IPv4 a IPv6 la siguiente estructura:

<b>ESTRUCTURA DE CAPAS DE IPV6</b>		
<b>Capas</b>	<b>Componentes</b>	<b>Actividad en IPv6</b>
<b>USUARIO</b>	Equipos de escritorio, portátiles, tabletas, dispositivos móviles, video cámaras, impresoras.	Activación del nuevo protocolo IPv6
<b>SERVICIOS APLICACIONES</b>	Y Aplicativos, Web, Correo, DHCP, DNS, Proxys, Directorio Activo,	Verificación compatibilidad, configuración de servicios y Aplicativos.
<b>HARDWARE</b>	Servidores, sistemas operativos, Sistemas de almacenamiento.	Verificación, configuración y activación de IPv6.
<b>COMUNICACIONES SEGURIDAD</b>	Y Switches, Firewall, equipos de filtrado, módems, enrutadores, Control de acceso a la red, equipos de cifrado, servidores AAA, controladoras Inalámbricas	Configuración del bloque de direccionamiento de IPv6, Habilitación IPV6 en Doble Pila.

Tabla 4. Estructura de Capas de IPv6





## Evidencia de ejecución plan transición

test-ipv6.com

Gmail WhatsApp ONE DRIVE Bancolombia Yahoo CDVC SIA OBS PLAN ACCION Colpatría CATASTRO AVILLAS INTRANET BikersTV DIRECTV GO Movistar TV Claro

Prueba IPv6 FAQ Mirrors estadísticas

### Probar tu conectividad IPv6.

Sumario Pruebas ejecutadas Compartir Resultados / Contactar Otros Sitios IPv6 Para el Servicio de Asistencia

- ! Su dirección IPv4 en la Internet parece ser 190.6.160.114
- ! Su dirección IPv6 en la Internet parece ser 2800:9f0:16::42
- ! Su Proveedor de Internet (ISP) parece ser Empresa de Recursos Tecnológicos S.A.E.S.P
- ! Puesto que tienes IPv6, estamos incluyendo una ficha que muestra otros sitios IPv6 y cuán bien puede alcanzarlos. [\[más información\]](#)
- ✓ Tu servidor DNS (posiblemente controlado por tu ISP) parece tener acceso a Internet IPv6.

**Tu puntuación de preparación**

**10/10** para su estabilidad y preparación de IPv6, cuando editores estén obligados a usar sólo IPv6

Click para ver [Datos de prueba](#)

(Actualizando estadísticas de la preparación IPv6 del lado del servidor)

Esta instancia de test-ipv6.com es proporcionada por [HostVirtual](#)

Copyright (C) 2010, 2022 Jason Fester. Todos los derechos reservados. Version 1.1.935 (5b0b04f)  
[Mirros](#) | [Fuente](#) | [Email](#) - [Atribuciones](#) | [Datos](#) | [Vale ES](#) 80.22% | [Compartir en:](#)  
 Este es un espejo de test-ipv6.com. Las opiniones expresadas aquí pueden o no reflejar la opinión del dueño del espejo.

ipv6test.google.com

WhatsApp ONE DRIVE Bancolombia Yahoo CDVC SIA OBS PLAN ACCION Colpatría CATASTRO AVILLAS INTRANET BikersTV

Google



### ¿Tu conexión está preparada para el Internet del futuro?

✓ Sí, parece que ya utilizas IPv6.  
¡Te damos la bienvenida al Internet del futuro!

Obtén más información sobre el [protocolo IPv6](#) o sobre el [Día mundial del IPv6](#).

Google



192.168.222.1/status\_gateways.php

DRIVE Bancolombia Yahoo CDVC SIA OBS PLAN ACCION Colpatría CATASTRO AVILLAS INTRANET BikersTV DIRECTV GO

**pfSense** COMMUNITY EDITION System Interfaces Firewall Services VPN Status Diagnostics Help

Status / Gateways

Gateways Gateway Groups

Name	Gateway	Monitor	RTT	RTTsd	Loss	Status	Description
WANGW (default)	190.6.160.113	190.6.160.113	2.935ms	5.518ms	0.0%	Online	default internet
WANGWv6	2800:9F0:16::41	2800:9F0:16::41	2.426ms	3.793ms	0.0%	Online	GW IPV6

**pfSense** COMMUNITY EDITION System Interfaces Firewall Services VPN Status Diagnostics Help

Status / Dashboard

**System Information**

**Name** fw.contraloriavalledelcauca.gov.co

**User** admin@192.168.222.13 (Local Database)

**System** pfSense  
Netgate Device ID: 4138b4231a7b85043ce6

**BIOS** Vendor: LENOVO  
Version: FCKT70AUS  
Release Date: Thu Apr 23 2015

**Version** 2.5.2-RELEASE (amd64)  
built on Fri Jul 02 15:33:00 EDT 2021  
FreeBSD 12.2-STABLE  
  
The system is on the latest version.  
Version information updated at Tue Dec 27 10:41:58 -05 2022

**CPU Type** Intel(R) Core(TM) i5-4460T CPU @ 1.90GHz  
4 CPUs: 1 package(s) x 4 core(s)  
AES-NI CPU Crypto: Yes (inactive)  
QAT Crypto: No

**Hardware crypto**

**Kernel PTI** Enabled

**MDS Mitigation** Inactive

**Uptime** 00 Hour 14 Minutes 25 Seconds

**Interfaces**

**WAN** 1000baseT <full-duplex> 190.6.160.114  
2800:9f0:16::42


**LAN** 1000baseT <full-duplex> 192.168.222.1  
2800:9f0:100e:222::1





General Configuration	
<b>Enable</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Enable interface
<b>Description</b>	<input type="text" value="WAN"/> Enter a description (name) for the interface here.
<b>IPv4 Configuration Type</b>	Static IPv4
<b>IPv6 Configuration Type</b>	Static IPv6
<b>MAC Address</b>	<input type="text" value="xxxxxxxxxxxx"/> This field can be used to modify ("spoof") the MAC address of this interface. Enter a MAC address in the following format: xx:xx:xx:xx:xx:xx or leave blank.
<b>MTU</b>	<input type="text"/> If this field is blank, the adapter's default MTU will be used. This is typically 1500 bytes but can vary in some circumstances.
<b>MSS</b>	<input type="text"/> If a value is entered in this field, then MSS clamping for TCP connections to the value entered above minus 40 for IPv4 (TCP/IPv4 header size) and minus 60 for IPv6 (TCP/IPv6 header size) will be in effect.
<b>Speed and Duplex</b>	<input type="text" value="Default (no preference, typically autoselect)"/> Explicitly set speed and duplex mode for this interface. WARNING: MUST be set to autoselect (automatically negotiate speed) unless the port this interface connects to has its speed and duplex forced.
Static IPv4 Configuration	
<b>IPv4 Address</b>	<input type="text" value="190.6.160.114"/> / <input type="text" value="30"/>
<b>IPv4 Upstream gateway</b>	<input type="text" value="WANGW - 190.6.160.113"/> <a href="#">+ Add a new gateway</a>
If this interface is an Internet connection, select an existing Gateway from the list or add a new one using the "Add" button. On local area network interfaces the upstream gateway should be "none". Gateways can be managed by <a href="#">clicking here</a> .	




System ▾ Interfaces ▾ Firewall ▾ Services ▾ VPN ▾ Status ▾ Diagnostics ▾ Help ▾

Interfaces / LAN (re1)

General Configuration

Enable ☒ Enable interface

Description

LAN

Enter a description (name) for the interface here.

IPv4 Configuration Type

Static IPv4

IPv6 Configuration Type

Static IPv6

MAC Address

xxxxxxxxxxxx

This field can be used to modify ("spoof") the MAC address of this interface.  
Enter a MAC address in the following format: xxxxxxxxxx or leave blank.

MTU

If this field is blank, the adapter's default MTU will be used. This is typically 1500 bytes but can vary in some circumstances.

MSS

If a value is entered in this field, then MSS clamping for TCP connections to the value entered above minus 40 for IPv4 (TCP/IPv4 header size) and minus 60 for IPv6 (TCP/IPv6 header size) will be in effect.

Speed and Duplex

Default (no preference, typically autoselect)

Explicitly set speed and duplex mode for this interface.  
WARNING: MUST be set to autoselect (automatically negotiate speed) unless the port this interface connects to has its speed and duplex forced.

Static IPv4 Configuration

IPv4 Address

192.168.222.1

/ 24

IPv4 Upstream gateway

None

+ Add a new gateway

If this interface is an Internet connection, select an existing Gateway from the list or add a new one using the "Add" button.  
On local area network interfaces the upstream gateway should be "none". Gateways can be managed by [clicking here](#).

Static IPv6 Configuration

IPv6 address

2800:9f0:100e:222::1

/ 48

Use IPv4 connectivity as parent interface

☐ IPv6 will use the IPv4 connectivity link (PPPoE)



192.168.222.1/status\_dhcpv6\_leases.php

DRIVE Bancolombia Yahoo CDVC SIA OBS PLAN ACCION Colpatría CATASTRO AVILLAS INTRANET BikersTV DI

**pisense** COMMUNITY EDITION System Interfaces Firewall Services VPN Status Diagnostics Help

Status / DHCPv6 Leases

**Search**

Search term  All

Enter a search string or \*nix regular expression to filter entries.

Leases										
	IPv6 address	IAID	DUID	MAC address	Hostname	Start	End	Online	Lease Type	Actions
✓	2800:9f0:100e:222::1:1975	112206458	00:01:00:01:29:14:5f:93:b0:22:7a:2a:aa:f1	b0:22:7a:2a:aa:f1		2022/12/27 16:19:52	2022/12/27 18:19:52	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:1d9a	115923153	00:01:00:01:26:d6:3a:32:e8:d8:d1:c7:80:25	e8:d8:d1:c7:80:25		2022/12/27 16:19:37	2022/12/27 18:19:37	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:1b6d	112206458	00:01:00:01:29:14:60:83:b0:22:7a:2a:a8:bd	b0:22:7a:2a:a8:bd		2022/12/27 16:19:27	2022/12/27 18:19:27	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:1a65	178027503	00:01:00:01:25:bc:1b:da:9c:7b:ef:36:c7:9d	9c:7b:ef:36:c7:9c		2022/12/27 16:19:27	2022/12/27 18:19:27	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:140e	2	00:03:00:01:ec:8e:b5:25:0bb0			2022/12/27 16:19:11	2022/12/27 18:19:11	offline	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="🗑"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:1f69	263201402	00:01:00:01:29:14:52:d4:b0:22:7a:2a:a9:23	b0:22:7a:2a:a9:23		2022/12/27 16:18:56	2022/12/27 18:18:56	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:13c9	66342192	00:01:00:01:28:e4:e3:aff4:4d:30:59:06:b5	f4:4d:30:59:06:b5		2022/12/27 16:18:50	2022/12/27 18:18:50	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:17b1	112206458	00:01:00:01:29:14:61:d9:b0:22:7a:2a:a8:53	b0:22:7a:2a:a8:53		2022/12/27 16:18:49	2022/12/27 18:18:49	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:1915	112206458	00:01:00:01:29:14:60:f6:b0:22:7a:2a:aa:ac	b0:22:7a:2a:aa:ac		2022/12/27 16:18:38	2022/12/27 18:18:38	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:1b10	266918097	00:01:00:01:26:d6:31:4e:e8:d8:d1:c7:81:66	e8:d8:d1:c7:81:66		2022/12/27 16:17:14	2022/12/27 18:17:14	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>
✓	2800:9f0:100e:222::1:1e45	222057090	00:01:00:01:21:6e:ca:62:3c:52:82:59:e3:49	3c:52:82:59:e3:49		2022/12/27 16:13:20	2022/12/27 18:13:20	online	active	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="+"/>



**ipv6 test**
General
Speed
Ping
Website
Stats
API

IPv4 connectivity

IPv4

Supported

Address

190.6.160.114

Hostname

static-190-6-160-114.ert.com.co

ISP

Empresa de Recursos Tecnologicos S.A E.S.P

IPv6 connectivity

IPv6

Supported

Address

2800:9f0:16::42

Type

Native IPv6

SLAAC

No

ICMP

Not tested

Hostname

None

Score

17 / 20

Browser

Default

IPv6

Fallback

to IPv4 in < 1 second

DNS

DNS4 + IP6

Reachable

DNS6 + IP4

Reachable

DNS6 + IP6

Reachable

More

