



**PARQUES NACIONALES DE COLOMBIA**  
**FASE II IMPLEMENTACIÓN IPV6 - PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL**  
**NUEVO PROTOCOLO**

**Versión 2.0**

**NOVIEMBRE de 2020**

## TABLA DE CONTENIDO

1.	CONTROL DE REVISIÓN .....	3
2.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.1.	ALCANCE.....	3
3.	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO IPV6 .....	3
3.1.	FASE PRELIMINAR.....	4
3.2.	FASE DE PREPARACIÓN .....	4
3.3.	FASE DE CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS.....	4
3.3.1.	Diseño de la red para IPv6.....	4
3.3.2.	Direccionamiento del protocolo IPv6.....	4
3.3.3.	Enrutamiento de IPv6.....	6
3.3.4.	2.3.1.3 Proceso de transición .....	6
3.4.	FASE DE POST-IMPLEMENTACIÓN .....	7
3.4.1.	Monitoreo de la red .....	7
4.	PLAN PILOTO PARA DESPLIEGUE DE IPV6.....	7
4.1.	OBJETIVO:.....	7
5.2.	Pruebas de funcionalidad de IPv6 .....	8
6.	CONCLUSIONES .....	9

## 1. CONTROL DE REVISIÓN

Versión	Fecha	Motivo o Comentario del Cambio	Responsable
1.0	04/02/2020	Versión Inicial	

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1. ALCANCE

El presente informe se encuentra enfocado en los resultados para el despliegue del protocolo de IPv6 en la red de Parques Nacionales Naturales de Colombia. A lo largo de este informe se describe la metodología para la implementación del protocolo IPv6, que describe las fases para la transición de IPv4 a IPv6, el plan de direccionamiento, descripción de la prueba piloto para llevar a cabo la configuración en doble pila o dual stack.

## 3. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO IPV6

El objetivo principal en el despliegue es lograr la utilización de los estándares IPv4 e IPv6 en una infraestructura proporcionando una experiencia que sea transparente para los usuarios. Es importante destacar que, la parte más crítica a solventar es la coexistencia entre ambos protocolos, debido que tienen sus diferencias. Para el despliegue de IPv6 se debe tener en consideración los siguientes aspectos:

- La integración de IPv4 e IPv6 no debe afectar a los servicios y aplicaciones existentes. Plan de Transición al Protocolo IPv6.
- No debe haber ninguna reducción en la seguridad de la red derivada de la migración hacia IPv6.
- Se tomará como base la infraestructura existente, capacidades, contenidos y entornos de aplicación siempre que sea posible.

Para adaptar una red a IPv6 manteniendo la interoperabilidad con IPv4, se seguirá las siguientes fases:

### 3.1. FASE PRELIMINAR

En esta fase se debe llevar a cabo un conjunto de pasos, entre ellos se encuentran los siguientes:

1. Habilitar del protocolo IPv6 en la LAN de la entidad.
2. Trabajar en conjunto con proveedores de servicio internet- ISP al momento del diseño de la red tanto interna como externa de la entidad. En este caso se consultó a los actuales proveedores de servicio internet en la entidad.
3. Coordinar con los proveedores de servicios internet para lograr la conectividad integral de IPv6 con la WAN.

### 3.2. FASE DE PREPARACIÓN

Esta fase tiene como objetivo remediar las brechas identificadas en el proceso de diagnóstico de la situación actual y verificar el estado actual de todos los dispositivos y aplicaciones, esto se puede considerar recomendaciones de actualización y/o adquisición de nuevos hardware y software. Adicionalmente, se debe considerar que el despliegue debe ser paulatino de acuerdo con el tipo de servicio que se tocará.

### 3.3. FASE DE CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS

#### 3.3.1. Diseño de la red para IPv6

Esta fase incluye el plan de direccionamiento de IPv6, definir configuraciones, enrutamiento de IPv6, políticas de seguridad de la red con el nuevo esquema de direccionamiento.

#### 3.3.2. Direccionamiento del protocolo IPv6

Para el plan de direccionamiento del protocolo IPv6, se tomará como base el direccionamiento IPv4 actual para hacer más sencilla la documentación. Cada VLAN configurada dirección IPv6 tendrá su correlativo en IPv6 como muestra el ejemplo de las siguientes tablas.

Los rangos de direcciones IPv6 se asignarán como muestra la Tabla 1:

**Tabla 1. Bloque de direcciones IPv6**

Prefijo	Asignado a	Número de direcciones
<b>/48</b>	Bloque de direcciones asignado por LACNIC	<b>2<sup>80</sup></b>
<b>/64</b>	Subredes dentro de la Organización	<b>2<sup>64</sup></b>

El plan de direccionamiento para IPv6 es bastante similar al realizado en una red con IPv4, a diferencia que para hacer la segmentación se utilizará específicamente los 16 bits del campo de subred, es decir, todo el cuarto segmento de la dirección asignada por LACNIC. Para el plan de direccionamiento, las subredes tendrán el prefijo /64

**Tabla 2. Direccionamiento de las VLANs de la Sede Central**

VLAN ID	DESCRIPCION VLAN	DIRECCIONAMIENTO IPv4 ACTUAL	DIRECCIONAMIENTO IPv6 PROPUESTO
<b>10</b>	Administración	192.168.10.0/24	<b>2801:1f:2800:10::/64</b>
<b>11</b>	Telefonía	192.168.11.0/24	<b>2801:1f:2800:11::/64</b>
<b>30</b>	Impresoras	192.168.30.0/24	<b>2801:1f:2800:30::/64</b>
<b>50</b>	Servidores	192.168.50.0/24	<b>2801:1f:2800:50::/64</b>
<b>70</b>	Wifi Corporativa	192.168.70.0/24	<b>2801:1f:2800:70::/64</b>
<b>71</b>	Wifi Invitados	192.168.71.0/24	<b>2801:1f:2800:71::/64</b>
<b>72</b>	Wifi Eventos	192.168.72.0/24	<b>2801:1f:2800:72::/64</b>
<b>73</b>	Wifi libre MinTic	192.168.73.0/24	<b>2801:1f:2800:73::/64</b>
<b>44</b>	Piso 1	192.168.44.0/24	<b>2801:1f:2800:44::/64</b>
<b>131</b>	Piso 2	192.168.131.0/24	<b>2801:1f:2800:131::/64</b>
<b>132</b>	Piso 3	192.168.132.0/24	<b>2801:1f:2800:132::/64</b>
<b>134</b>	Piso 8	192.168.134.0/24	<b>2801:1f:2800:134::/64</b>

**Tabla 3. Direccionamiento de las sedes**

Sede	Direccionamiento IPv4	Direccionamiento IPv6 propuesto
Bogotá D.C.\Bogotá D.C.	192.168.7.0/255.255.255.128	<b>2801:1f:2800:7::/64</b>
Valle del Cauca\Cali	192.168.3.0/255.255.255.128	<b>2801:1f:2800:3::/64</b>
Antioquia\Medellín	192.168.6.0/255.255.255.192	<b>2801:1f:2800:6::/64</b>
Santander\Bucaramanga	192.168.5.0/255.255.255.224	<b>2801:1f:2800:5::/64</b>
Magdalena\Santa Marta	192.168.5.64/255.255.255.224	<b>2801:1f:2800:51::/64</b>
Meta\Villavicencio	192.168.8.0/255.255.255.0	<b>2801:1f:2800:8::/64</b>

Una vez que se tiene el plan de direccionamiento para IPv6, se procede a abordar los hosts en la red. En la propuesta del plan de direccionamiento, se puede utilizar los siguientes métodos:

**DHCPv6 como sustituto de SLAAC.** En este caso, las direcciones IPv6 son distribuidas explícitamente por el servidor DHCPv6. Esta característica es conocida como DHCPv6 Stateful (DHCPv6 con estado). Este método se muestra en la prueba piloto.

**Direcciones IPv6 estáticas:** Se utilizará configuración estática de dirección IPv6 fija solo para equipos como Routers, Switches, Firewalls, Servidores e Impresoras.

Es importante señalar, que actualmente en la red de la entidad el servicio DHCP se encuentra en un servidor Windows, por lo que en el Switch Core se utilizarán comandos en las interfaces VLANs que los requieran para indicar la dirección IP del servidor DHCP.

### 3.3.3. Enrutamiento de IPv6

En cuanto al enrutamiento interno, el uso de IPv6 no implica cambios significativos en la forma en que operan los protocolos de enrutamiento en las redes IP. En el caso del Switch Core de la entidad sólo está manejando enrutamiento estático.

### 3.3.4. 2.3.1.3 Proceso de transición

El objetivo de la transición es considerar los diferentes escenarios para la migración de IPv4 a IPv6 que no impacte la continuidad de los servicios empleando un esquema de dual stack o doble pila. Esto permite evaluar la estabilidad del servicio, si es viable o no migrar un determinado servicio de

IPv4 a IPv6, tales como DHCP, DNS, Directorio Activo, Web servers, Proxy, entre otros. Una vez que se haga esta evaluación y dependiendo de los resultados se extenderá el despliegue a otros servicios.

### **3.4. FASE DE POST-IMPLEMENTACIÓN**

#### **3.4.1. Monitoreo de la red**

Es importante el monitoreo de la red, servicios críticos, que permitirá tener control de cualquier evento que produzca en la red luego del despliegue de IPv6. Adicionalmente, con el monitoreo se puede detectar y prevenir fallas, detectar las causas de las fallas, determinar acciones correctivas y diseñar planes de contingencia.

En el proceso de transición es necesario que se realicen pruebas de funcionalidad sobre el protocolo de IPv6, con el fin de validar la implementación de este y el correcto desempeño de la red de la entidad con sus servicios y aplicaciones.

Las siguientes son las variables para tener en cuenta a la hora de realizar monitoreo de los servicios de red en IPv6:

- Medición de tráfico sobre interfaces y dispositivos de red.
- Estado de servicios.
- Estado de aplicaciones.
- Actividad de los hosts.
- Canales de comunicación hacia Internet.

## **4. PLAN PILOTO PARA DESPLIEGUE DE IPv6**

### **4.1. OBJETIVO:**

Desplegar una configuración piloto para la implementación de IPv6 en Parques Naturales.

## **5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

### **5.1. Configuración IPv6 en VLAN prueba piloto**

El procedimiento por seguir para realizar el plan piloto de pruebas para IPv6 inicia con la configuración de una Vlan con las IP's sugeridas en el documento entregado por MCO global.

En este paso de la configuración se realizarían las siguientes modificaciones en el switch Core:

Asignación de dirección IPv6 en la Vlan de la prueba piloto.

Creación de las respectivas entradas de ipv6 dhcp relay destination.

Prueba de ping para corroborar la configuración.

Una vez validada la configuración de la Vlan piloto, se procede a realizar la configuración en los servidores con rol Controlador de Directorio Activo y DHCP.

Configuración de dirección estática en formato IPv6 en servidor DHCP.

Configuración de dirección estática en formato IPv6 en servidor AD-DNS.

Creación de zona de resolución inversa IPv6 en servidor DNS.

Creación de un ámbito DHCPv6 para la Vlan de prueba (Vlan 44).

Creación de GPO para activar IPv6 en equipos de usuario final.

Creación de unidad organizativa en AD.

Asignar equipos de pruebas a la unidad organizativa creada en el punto anterior.

Verificar que los equipos del piloto cuenten con IPv6 activada.

## 5.2. Pruebas de funcionalidad de IPv6

Una vez realizadas las configuraciones descritas en el numeral anterior, los equipos que se encuentren dentro de la prueba deberán tener una dirección IPv6 asignada por el servidor DHCP al igual que una dirección en formato IPv4 (dual-stack) para cumplir con los parámetros recomendados por MinTIC.

**Se realizarían las siguientes pruebas:**

Prueba No.	Descripción de la Prueba	Resultado
1	Verificar las ips asignadas a los PC's de la prueba, deben tener una dirección IPv6 y una IPv4 (dual-stack).	OK
2	Realizar un ping al dominio de AD Parques Naturales, el cual debe responder con la IPv6 asignada.	OK
3	Realizar una consulta "nslookup" con una dirección IPv6, la cual debe resolver el hostname del equipo al que corresponda dicha dirección	OK
4	Deshabilitar IPv4 en los equipos de prueba y realizar las pruebas 1,2,3.	OK
5	Reiniciar un PC de pruebas e ingresar con un usuario de dominio.	OK



Por defecto, todas las versiones modernas de Windows y Windows Server habilitan y usan IPv6 como el protocolo de red predeterminado. Estas versiones de Windows normalmente usarán IPv6 para todas las comunicaciones de red y se reducirán a IPv4 según sea necesario, es posible que por alguna razón IPv6 se encuentre desactivada en algunas estaciones de trabajo, si este fuera el caso, es necesario crear una política de grupo (GPO) que permita habilitar de nuevo IPv6.

## 6. CONCLUSIONES

A lo largo de este informe se describe la metodología para la implementación del protocolo IPv6 y la realización de la prueba piloto para validar el funcionamiento de la configuración en dual stack o doble pila, el cual arrojó resultados positivos a nivel de conectividad, garantizando la coexistencia del direccionamiento IPv4 como IPv6 en la red de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Asimismo, se describió el plan de direccionamiento para la Sede Central y las sedes regionales. La transición al nuevo esquema de direccionamiento es un proceso que debe tener en cuenta que la migración completa de la red es un proceso que debe ser llevado a cabo en forma planeada y sistemática.

Una vez culminado el proceso de transición de IPv4 a IPv6, la entidad no tendrá que preocuparse por el agotamiento de las direcciones IP, debido a que se garantizará que infraestructuras de red, seguirá conectadas con los dos protocolos coexistentes, ofreciendo a los usuarios múltiples oportunidades de seguir conectados y apuntar a los servicios a través de IPv6.

Adicionalmente, es necesario que dentro en el proceso de transición se trabaje en coordinación con los proveedores de servicios (ISP), para establecer el enrutamiento necesario del segmento de IPv6 y la conectividad integral, desde el interior de las redes LAN, hacia el exterior de las redes WAN a fin de garantizar que las entidades puedan generar tráfico de IPv6 ante Internet.