

# Recomendaciones sobre el soporte de IPv6 para licitaciones y compras de equipo de red y cómputo, y de software

Elaborado: Octubre 2010 Actualizado: Diciembre 2024

## Resumen

En este documento se presenta una guía básica recomendada sobre los requerimientos mínimos y adicionales de soporte IPv6 que deben y deberían cumplir, respectivamente, los equipos de red y de cómputo, así como el software (aplicaciones y sistemas operativos) en cualquier proceso de licitación y/o de compra. No pretende ser una traducción de los documentos originales, sino una adecuación a los formatos encontrados en las hojas de datos de los equipos de los fabricantes con el listado de los RFCs, así como en la documentación de las licitaciones.

## Objetivo

Presentar una guía básica o plantilla al solicitar un soporte adecuado de IPv6, mediante la indicación de los requerimientos mínimos y adicionales de soporte IPv6 que deben y deberían cumplir, respectivamente, los equipos de red y de cómputo en cualquier proceso de licitación y/o de compra.

## Desarrollo:

Los equipos de red y de cómputo se clasifican en las siguientes categorías:

1. Hosts: clientes o servidores.
2. Switches de capa 2. De 2 tipos: "consumer grade" y "enterprise/ISP".
3. Ruteadores o Switches de capa 3.
4. Equipos para dar seguridad (Firewalls, IDS, IPS, etc.).
5. CPEs.
6. Dispositivos Móviles (se podrían incluir en la categoría de hosts).
7. Balanceadores de Carga.
8. Software (aplicaciones)

Los equipos a considerar en los procesos de licitación y/o de compra deben ser compatibles y soportar IPv6 para comunicarse con otros dispositivos a través de IPv6, de la misma forma y nivel de exigencia que con IPv4.

Existen al menos tres criterios o formas de verificar el grado de soporte IPv6:

- a) El soporte básico de IPv6 debe ser verificado en la lista bajo el programa de certificación "IPv6 Ready Logo" en su "Fase 2" con el logotipo de certificación correspondiente, se recomienda por tanto, otorgar puntos adicionales (X%) en el procedimiento de evaluación y selección del mismo. La "Fase 1" dejó de existir oficialmente el 30 de septiembre del 2011. Ver referencias 2 y 3.

Finalmente mencionar, que actualmente este programa requiere que los dispositivos deben ser probados en ambientes con solo-IPv6 (“IPv6-only”) y tener habilitado IPv6 por defecto (“by default”).

- b) Si el equipo o aplicación no aparece en la lista del “IPv6 Ready Logo Program” entonces debe cumplir con los RFCs que se listan en cada caso de acuerdo al tipo de equipo.
- c) Recomendable revisar el **RFC 8504 o BCP 220** titulado “IPv6 Node Requirements” que hace obsoleto a los **RFCs 6434 y 4294**, que complementa a este documento indicando otros RFCs recomendables y algunos considerados opcionales.

En cualquiera de los criterios mencionados, sigue siendo recomendable probar el grado de soporte IPv6 en un equipo bajo prueba antes de habilitar y poner en producción un equipo y aplicación con soporte de ambas versiones del protocolo, en el período de convivencia y transición en el que nos encontramos, y posteriormente, o de acuerdo a las necesidades y al costo asociado a seguir soportando sólo IPv4, contemplar mejor una migración y sustitución gradual de equipos y/o aplicaciones con solamente soporte de IPv6.

Todo software debe soportar IPv4 e IPv6 y ser capaz de comunicarse en redes con ambas versiones. Si el software incluye parámetros de red en sus opciones, estas deberían soportar la configuración de parámetros para IPv6.

## 1. Hosts: clientes o servidores

Los RFCs que se recomienda cumplan se listan a continuación:

- **RFC 8200 o STD 86** Specification of IPv6 \*  
(Actualizado por **RFC 9673**, hizo obsoleto **RFC 2460** que había sido actualizado por **RFC 5095, RFC 5722, RFC 5871, RFC 6437**, Errata)
- **RFC 8201 o STD 87** IPv6 Path MTU Discovery (Hace obsoleto **RFC 1981**, Errata) \*
- **RFC 2375** IPv6 Multicast Address Assignments
- **RFC 3810** Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6 (Actualiza **RFC 2710**),  
(Actualizado por **RFC 4604**) \*
- **RFC 7371** Updates to the IPv6 Multicast Addressing Architecture (Actualiza **RFC 3306**,  
**RFC 3956, RFC 4291**)
- **RFC 2464** Transmission of IPv6 over Ethernet Networks  
(Actualizado por **RFC 6085, RFC 8064**, Errata) (Hace obsoleto al **RFC 1972**)
- **RFC 8415** DHCPv6 client (Errata) (Hace obsoleto **RFC 3315, RFC 3633, RFC 3736, RFC 4242**,  
**RFC 7083, RFC 7283, RFC 7550**) \*
- **RFC 3646** DNS Configuration options for Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 \*
- **RFC 7943** A Method for Generating Semantically Opaque Interface Identifiers (IIDs)  
With the Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
- **RFC 6724** Default Address Selection for IPv6 (Hace obsoleto **RFC 3484**, Errata)
- **RFC 5220** Problem Statement for Default Address Selection in Multi-Prefix Environments:  
Operational Issues of RFC 3484 Default Rules (Errata)
- **RFC 3587** IPv6 Global Unicast Address Format (Hace obsoleto **RFC 2374**, Errata)
- **RFC 4191** Default Router Preferences and More-Specific Routes (Errata)
- **RFC 4193** Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)
- **RFC 4213** Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers (Hace obsoleto **RFC 2893**)
- **RFC 4291** IPv6 Addressing Architecture (Hace obsoleto **RFC 3513**) (Actualizado por **RFC 5952**,  
**RFC 6052, RFC 7136, RFC 7346, RFC 7371, RFC 8064**, Errata) \*
- **RFC 4443 o STD 89** ICMPv6 (Hace obsoleto **RFC 2463**) \*  
(Actualiza **RFC 2780**) (Actualizado por **RFC4884**, Errata)
- **RFC 4861** Neighbor Discovery for IPv6 (Actualizado por **RFC 9685, RFC 9131, RFC 5942**,  
**RFC 6980, RFC 7048, RFC 7527, RFC 7559, RFC 8028, RFC 8319, RFC 8425**)  
(Hace obsoleto **RFC 2461**) \*
- **RFC 4862** IPv6 Stateless Address Auto-configuration (SLAAC) (Hace obsoleto **RFC 2462**)  
(Actualizado por **RFC 7527**)
- **RFC 7217** A Method for Generating Semantically Opaque Interface Identifiers with IPv6  
Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)
- **RFC 5095** Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6 (Actualiza **RFC 2460, RFC 4294**)
- **RFC 5942** IPv6 Subnet Model: The Relationship between Links and Subnet Prefixes  
(**RFC4861**)
- **RFC 6980** Security Implications of IPv6 Fragmentation with IPv6 Neighbor Discovery  
(Actualiza **RFC 3971, RFC 4861**)
- **RFC 6437** IPv6 Flow Label Specification (Hace obsoleto **RFC 3697**)  
(Actualiza **RFC 2205, RFC 2460**)
- **RFC 8106** IPv6 Router Advertisement Option for DNS Configuration  
(Hizo obsoleto el **RFC 6106** que había hecho obsoleto **RFC 5006**) \*

En lo referente a DNS se requiere:

- **RFC 6891 o STD 75** Extension Mechanisms for DNS (EDNS0) (Hace obsoleto **RFC 2671, RFC 2673**)
- **RFC 3226** DNSSEC and IPv6 A6 aware server/resolver message size requirements (Actualizado por **RFC 4033, RFC 4034, RFC 4035** / Actualiza **RFC 2535, RFC 2874**)
- **RFC 3363** Representing Internet Protocol version 6 (IPv6) Addresses in the Domain Name System (DNS) (Actualiza **RFC 2673, RFC 2874**) (Actualizado por **RFC 6672**)
- **RFC 3596 o STD 88** DNS Extensions to Support IPv6 (Hace obsoletos **RFC 3152, RFC 1886**)
- **RFC 4033** DNS Security Introduction and Requirements (Hace obsoleto **RFC 2535, RFC 3008, RFC 3090, RFC 3445, RFC 3655, RFC 3658, RFC 3755, RFC 3757, RFC 3845**) (Actualiza **RFC 1034, RFC 1035, RFC 2136, RFC 2181, RFC 2308, RFC 3225, RFC 3007, RFC 3597, RFC 3226**) (Actualizado por **RFC 6014, RFC 6840**)
- **RFC 4034** Resource Records for the DNS Security Extensions (Obsoleto **RFC 2535, RFC 3008, RFC 3090, RFC 3445, RFC 3655, RFC 3658, RFC 3755, RFC 3757, RFC 3845**) (Actualiza **RFC 1034, RFC 1035, RFC 2136, RFC 2181, RFC 2308, RFC 3225, RFC 3007, RFC 3597, RFC 3226**) (Actualizado por **RFC 4470, RFC 6014, RFC 6840, RFC 6944**)
- **RFC 4035** Protocol Modifications for the DNS Security Extensions (Hace obsoleto **RFC 2535, RFC 3008, RFC 3090, RFC 3445, RFC 3655, RFC 3658, RFC 3755, RFC 3757, RFC 3845**) (Actualiza **RFC 1034, RFC 1035, RFC 2136, RFC 2181, RFC 2308, RFC 3225, RFC 3007, RFC 3597, RFC 3226**) (Actualizado por **RFC 4470, RFC 6014, RFC 6840, RFC 8198**)

Si se requiere soporte para IPSec-v2:

- **RFC 4301** Security Architecture for the Internet Protocol (Hace obsoleto **RFC 1825, RFC 2401**) (Actualiza **RFC 3168**) (Actualizado por **RFC 6040, RFC 7619**) \*
- **RFC 4302** IP Authentication Header (Hace obsoleto **RFC 2402, RFC 1826**, Errata) \*
- **RFC 4303** IP Encapsulating Security Payload (ESP) (Hace obsoleto **RFC 2406**, Errata) \*
- **RFC 8221** Cryptographic Algorithm Implementation Requirements for Encapsulating Security Payload (ESP) and Authentication Header (AH) (Hace obsoleto **RFC 4835**) \*

Si se requiere soporte para IKEv2:

- **RFC 5282** Using Authenticated Encryption Algorithms with the Encrypted Payload of the Internet Key Exchange version 2 (IKEv2) Protocol (Actualiza **RFC 4306**)
- **RFC 5998** Internet Key Exchange (IKEv2) Protocol (Actualiza **RFC 5996**) (Hace obsoleto **RFC 4306** y **RFC 4718**)
- **RFC 8983** Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2) Notification Status Types for IPv4/IPv6 Coexistence (Actualiza **7296 o STD 79**, que hizo obsoleto **5996**)

Si se requiere soporte de IPv6 móvil, entonces se debe cumplir con MIPv6:

- **RFC 4877** Mobile IPv6 Operation With IKEv2 and the Revised IPSec Architecture (Actualiza **RFC 3776**, Errata)
- **RFC 5555** Mobile IPv6 Support for Dual Stack Hosts and Routers (Errata)
- **RFC 6275** Mobility Support in IPv6 (Hace obsoleto **RFC 3775**, Errata)

Los RFCs que opcionalmente podrían cumplir son:

- **RFC 2474** Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers (Hace obsoleto **RFC 1455, RFC 1349**), (Actualiza **RFC 791**) (Actualizado por **RFC 3168, RFC 3260, RFC 8436**) (Hace obsoleto **RFC 1455 y RFC 1349**)
- **RFC 3140** Per Hop Behavior Identification Codes (QoS) (DS (Traffic class)) (Hace obsoleto **RFC 2836**)
- **RFC 3168** The Addition of Explicit Congestion Notification (ECN) to IP (Hace obsoleto **RFC 2481**), (Actualiza **RFC 2003, RFC 2474, RFC 2401, RFC 793**) (Actualizado por **RFC 4301, RFC 6040, RFC 8311**, Errata).
- **RFC 3260** New Terminology and Clarifications for Diffserv (Actualiza **RFC 2474, RFC 2475 RFC 2597**).
- **RFC 5175** IPv6 Router Advertisement Flags Option (Hizo obsoleto **RFC 5075**)
- **RFC 7078** Distributing Address Selection Policy Using DHCPv6
- **RFC 8781** Discovering PREF64 in Router Advertisements
- **RFC 8987** DHCPv6 Prefix Delegating Relay Requirements
- **RFC 8415** Stateless Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Service for IPv6 (Hizo obsoleto **RFC 3736**)
- **RFC 3971** SEcure Neighbor Discovery (SEND) (Actualizado por **RFC 6494, RFC 6495, RFC 6980**) (Errata)
- **RFC 3972** Cryptographically Generated Addresses (CGA) (Actualizado por **RFC 4581, RFC 4982**)
- **RFC 4581** Cryptographically Generated Addresses (CGA) Extension Field Format (Actualiza **RFC 3972**)
- **RFC 8899** Packetization Layer Path MTU Discovery for Datagram Transports (Actualiza **RFC4821**)
- **RFC 4884** Extended ICMP for Multi-Part Messages (Actualiza **RFC 792, RFC 4443**, Errata) (Actualizado por **RFC 8335**)
- **RFC 8981** Temporary Address Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (Hace obsoleto **RFC 4941** Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (SLAAC), y antes **RFC 3041**, Errata)
- **RFC 4982** Support for Multiple Hash Algorithms in Cryptographically Generated Addresses (CGAs) (Actualiza **RFC 3972**, Errata)
- **RFC 4311** IPv6 Host-to-Router Load Sharing (Actualiza **RFC 2461**)
- **RFC 4191** Default Router Preferences and More-Specific Routes (Errata)
- **RFC 8028** First-Hop Router Selection by Hosts in a Multi-Prefix Network (Actualiza **RFC 4861**)

Para mejorar la privacidad de las direcciones IPv6, se debería considerar:

- **RFC 7721** Security and Privacy Considerations for IPv6 Address Generation Mechanisms
- **RFC 8064** Recommendation on Stable IPv6 Interface Identifiers (Actualiza **RFC 2464, RFC 2467, RFC 2470, RFC 2491, RFC 2492, RFC 2497, RFC 2590, RFC 3146, RFC 3572, RFC 4291, RFC 4338, RFC 4391, RFC 5072, RFC 5121**)

Para SNMP:

- **RFC 3411 parte de STD 62** An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks (Hace obsoleto **RFC 2571**) Actualizado por (**RFC 5343, RFC 5590**)
- **RFC 3412 parte de STD 62** Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (Hace obsoleto **RFC 2572**, Actualizado por **RFC 5590**)
- **RFC 3413 parte de STD 62** Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications (Hace obsoleto **RFC 2573**, Errata)
- **RFC 3414 parte de STD 62** User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) (Hace obsoleto **RFC 2574**, Actualizado por **RFC 5590**, Errata)
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (Errata)
- **RFC 5343 parte de STD 78** SNMP Context EngineID Discovery (Actualiza **RFC 3411**)
- **RFC 5590 parte de STD 78** Transport Subsystem for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (Actualiza **RFC 3411, RFC 3412, RFC 3414, RFC 3417**)
- **RFC 4293** Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (Hace obsoleto **RFC 2011, RFC 2465, RFC 2466**, Errata)
- **RFC 4292** IP Forwarding Table MIB (Hace obsoleto **RFC 2096**)

Para IPSec-v3:

- **RFC 4302** IP Authentication Header (Hace obsoleto **RFC 2402, RFC 1826**, Errata)
- **RFC 4303** IP Encapsulating Security Payload (ESP) (Hace obsoleto **RFC 2406**, Errata)
- **RFC 5910** Domain Name System (DNS) Security Extensions Mapping for the Extensible Provisioning Protocol (EPP) (Hace obsoleto **RFC 4310**)

## 2. Switches de capa 2.

Los APs (“access points”) para WiFi al no ser estrictamente solo dispositivos de capa 2, deberían tener la misma funcionalidad que los Switches de capa 2 (cuando se usan controladores inalámbricos), en lo que se refiere a las características de IPv6, por lo que se pueden considerar en esta categoría.

### A) Tipo “consumer grade”:

No hay, por el momento, RFCs que se recomienda cumplan obligatoriamente.

Los RFCs que opcionalmente podrían cumplir (administración) son:

- **RFC 4541** Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches. (Errata)
- **RFC 8200** o **STD 86** Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification (Actualizado por **RFC 9673**) (Hace obsoleto **RFC 2460** y al **RFC1883**) (que había sido actualizado por **RFC 5095, RFC 5722, RFC 5871, RFC 6437**, Errata) \*
- **RFC 3411** parte de **STD 62** An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks (Hace obsoleto **RFC 2571**) (Actualizado por (**RFC 5343, RFC 5590**))
- **RFC 6724** Default Address Selection (Hace obsoleto **RFC 3484**, Errata)
- **RFC 5220** Problem Statement for Default Address Selection in Multi-Prefix Environments: Operational Issues of RFC 3484 Default Rules (Errata)
- **RFC 4291** IPv6 Addressing Architecture (Hace obsoleto **RFC 3513**, Actualizado por **RFC 5952, RFC 6052, RFC 7136, RFC 7346, RFC 7371, RFC 8064**, Errata) \*
- **RFC 4443** o **STD 89** Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification (Hace obsoleto **RFC 2463**, Actualiza **RFC 2780**, Actualizado por **RFC 4884** Errata) \*
- **RFC 4861** Neighbor Discovery for IPv6 (Actualizado por **RFC 9685, RFC 9131, RFC 5942, RFC 6980, RFC 7048, RFC 7527, RFC 7559, RFC 8028, RFC 8319, RFC 8425**) (Hace obsoleto **RFC 2461**) \*
- **RFC 4862** IPv6 Stateless Address Auto-configuration (SLAAC) (Actualizado por **RFC 7527**) (Hace obsoleto **RFC 2462**) \*
- **RFC 4292** IP Forwarding Table MIB (Hace obsoleto **RFC 2096**)
- **RFC 4293** Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (Hace obsoleto **RFC 2011, RFC 2465, RFC 2466**, Errata )
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (Errata)
- **RFC 2464** Transmission of IPv6 over Ethernet Networks (Actualizado por **RFC 6085, RFC 8064**, Errata) (Hace obsoleto al **RFC 1972**)
- **RFC 6980** Security Implications of IPv6 Fragmentation with IPv6 Neighbor Discovery (Actualiza **RFC 3971, RFC 4861**) \*

Para SNMP:

- **RFC 3411 parte de STD 62** An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks (Hace obsoleto **RFC 2571**) (Actualizado por **RFC 5343, RFC 5590**)
- **RFC 3412 parte de STD 62** Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (Hace obsoleto **RFC 2572**), (Actualizado por **RFC 5590**)
- **RFC 3413 parte de STD 62** Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications (Hace obsoleto **RFC 2573**)
- **RFC 3414 parte de STD 62** User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) (Hace obsoleto **RFC 2574**), (Actualizado por **RFC 5590**, Errata)
- **RFC 4292** IP Forwarding Table MIB (Hace obsoleto **RFC 2096**)
- **RFC 4293** Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (Hace obsoleto **RFC 2011, RFC 2465, RFC 2466**, Errata)
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (Errata)

B) Tipo “enterprise/ISP”:

Los RFCs que se recomienda cumplan (plano de “forwarding”) se listan a continuación:

- **RFC 2464** Transmission of IPv6 over Ethernet Networks (Actualizado por **RFC 6085, RFC 8064**, Errata) (Hace obsoleto al **RFC 1972**)
- **RFC 8415** DHCPv6 client (Hace obsoleto **RFC 3315, RFC 3633, RFC 3736, RFC 4242, RFC 7083, RFC 7283, RFC 7550**)
- **RFC 4541** Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches. (Errata)
- **RFC 4429** Optimistic Duplicate Address Detection (DAD) for IPv6 (Actualizado por **RFC 7527**, Errata)
- **RFC 4861** Neighbor Discovery for IPv6 (Actualizado por **RFC 9685, RFC 9131, RFC 5942, RFC 6980, RFC 7048, RFC 7527, RFC 7559, RFC 8028, RFC 8319, RFC 8425**) (Hace obsoleto **RFC 2461**) \*
- **RFC 7610 o BCP 199** DHCPv6-Shield: Protecting against Rogue DHCPv6 Servers

Si se requiere el soporte de DHCPv6, se debe soportar:

- **RFC 6221** Lightweight DHCPv6 Relay Agent (Actualiza el **RFC 3315**)
- **RFC 4649** Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) Relay Agent Remote-ID Option
- **RFC 4580** Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) Relay Agent Subscriber- ID Option
- **RFC 6939** Client Link-layer Address Option in DHCPv6  
draft-ietf-dhc-dhcpv6-client-link-layer-addr-opt-05



Para el filtrado de Router Advertisement (RA):

- **RFC 4862** IPv6 Stateless Address Auto-configuration (SLAAC) (Actualizado por **RFC 7527**) (Hace obsoleto **RFC 2462, Errata**) \*
- **RFC 6105** IPv6 Router Advertisement Guard (Actualizado por **RFC 7113**)
- **RFC 7113** Implementation Advice for IPv6 Router Advertisement Guard (RA-Guard) (Actualiza **RFC 6105**)
- **RFC 8106** IPv6 Router Advertisement Option for DNS Configuration (Hizo obsoleto el **RFC 6106** que había hecho obsoleto **RFC 5006**)

Los RFCs que se recomienda cumplan funcionando como un “host” (administración), se listan a continuación:

- **RFC 8200 o STD 86** Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification (Actualizado por **RFC 9673**) (Hizo obsoleto **RFC 2460** y al **RFC1883**) \*
- **RFC 4291** IPv6 Addressing Architecture (Hace obsoleto **RFC 3513**) Actualizado por **RFC5952, RFC 6052, RFC 7136, RFC 7346, RFC 7371, RFC 8064, Errata** \* (que había sido actualizado por **RFC 5095, RFC 5722, RFC 5871, RFC 6437, Errata**) \*
- **RFC 6724** Default Address Selection for IPv6 (Hace obsoleto **RFC 3484, Errata**)
- **RFC 4443 o STD 89** ICMPv6 (Hace obsoleto **RFC 2463**) (Actualizado por **RFC4884, Errata**) \*
- **RFC 4862** IPv6 Stateless Address Auto-configuration (SLAAC) (Actualizado por **RFC 7527**) (Hace obsoleto **RFC 2462, Errata**) \*

Para SNMP:

- **RFC 3411 parte de STD 62** An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks (Hace obsoleto **RFC 2571**) (Actualizado por **RFC 5343, RFC 5590**)
- **RFC 3412 parte de STD 62** Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (Hace obsoleto **RFC 2572**), (Actualizado por **RFC 5590**)
- **RFC 3413 parte de STD 62** Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications (Hace obsoleto **RFC 2573, Errata**)
- **RFC 3414 parte de STD 62** User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) (Hace obsoleto **RFC 2574**), (Actualizado por **RFC 5590, Errata**)
- **RFC 4292** IP Forwarding Table MIB (Hace obsoleto **RFC 2096**)
- **RFC 4293** Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (Hace obsoleto **RFC 2011, RFC 2465, RFC 2466, Errata**)
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (Errata)

Los RFCs que opcionalmente podrían cumplir son:

- **RFC 7513** Source Address Validation Improvement (SAVI) Solution for DHCP
- **RFC 8987** DHCPv6 Prefix Delegating Relay Requirements
- **RFC 5220** Problem Statement for Default Address Selection in Multi-Prefix Environments: Operational Issues of **RFC 3484** Default Rules (Errata)
- **RFC 5095** Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6 (Actualiza **RFC 2460, RFC 4294**)

### 3. Ruteadores o Switches de capa 3.

Los RFCs que se recomienda cumplan se listan a continuación:

- **RFC 8200 o STD 86** Specification of IPv6 (Hace obsoleto **RFC 2460**)  
(Actualizado por **RFC 9673, RFC 5095, RFC 5722, RFC 5871, RFC 6437**, Errata) \*
- **RFC 8201 o STD 87** IPv6 Path MTU Discovery (Hace obsoleto **RFC 1981**, Errata) \*
- **RFC 2375** IPv6 Multicast Address Assignments
- **RFC 2464** Transmission of IPv6 over Ethernet Networks  
(Actualizado por **RFC 6085, RFC 8064**, Errata) (Hace obsoleto al **RFC 1972**)
- **RFC 2473** Generic Packet Tunneling in IPv6 Specification
- **RFC 2474** Definition of Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers (QoS) (Actualiza **RFC 791**) (Actualizado por **RFC 3168, RFC 3260, RFC 8436**)  
(Hace obsoleto **RFC 1455 y RFC 1349**)
- **RFC 2711** IPv6 Router Alert Option (Actualizado por **RFC 6398**).
- **RFC 3056** 6to4 (Errata) (Tomando en cuenta las recomendaciones de **RFC 6343**)
- **RFC 3140** Per Hop Behavior Identification Codes (QoS) (Hace obsoleto al **RFC 2836**)
- **RFC 3306** Unicast-Prefix-based IPv6 Multicast Addresses  
(Actualizado por **RFC 3956, RFC 4489, RFC 7371**)
- **RFC 3363** DNS support (Actualiza **RFC 2673, RFC 2874**) (Actualizado por **RFC 6672**)
- **RFC 6724** Default Address Selection (Hace obsoleto **RFC 3484**, Errata)
- **RFC 5220** Problem Statement for Default Address Selection in Multi-Prefix Environments: Operational Issues of RFC 3484 Default Rules (Errata)
- **RFC 3587** IPv6 Global Unicast Address Format (Hace obsoleto **RFC 2374**, Errata)
- **RFC 3810** Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6 (Actualiza **RFC 2710**),  
(Actualizado por **RFC 4604**) \*
- **RFC 7371** Updates to the IPv6 Multicast Addressing Architecture  
(Actualiza **RFC 3306, RFC 3956, RFC 4291**)
- **RFC 4193** Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)
- **RFC 4213** Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers  
(Hace obsoleto **RFC 2893**)
- **RFC 4291** IPv6 Addressing Architecture (Hace obsoleto **RFC 3513**) (Actualizado por **RFC 5952, RFC 6052, RFC 7136, RFC 7346, RFC 7371, RFC 8064**, Errata) \*
- **RFC 4443 o STD 89** ICMPv6 (Hace obsoleto **RFC 2463**) (Actualiza **RFC 2780**)  
(Actualizado por **RFC4884**, Errata) \*
- **RFC 4541** IGMP y MLDv2 snooping (Errata)
- **RFC 4604** Using IGMPv3 and MLDv2 for Source-Specific Multicast  
(Actualiza **RFC 3376, RFC 3810**)
- **RFC 4632 o BCP 122** Classless Inter-domain routing (Hace obsoleto **RFC 1519**, Errata)
- **RFC 4720** Pseudowire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) Frame Check Sequence Retention
- **RFC 4861** Neighbor Discovery for IPv6 (Actualizado por **RFC 9685, RFC 9131, RFC 5942, RFC 6980, RFC 7048, RFC 7527, RFC 7559, RFC 8028, RFC 8319, RFC 8425**)  
(Hace obsoleto **RFC 2461**, Errata) \*
- **RFC 4862** IPv6 Stateless Address Auto-configuration (SLAAC) (Actualizado por **RFC 7527**)  
(Hace obsoleto **RFC 2462**) \*
- **RFC 6164** Using 127-Bit IPv6 Prefixes on Inter-Router Links  
(Actualizado por **RFC 6547**, Errata)

- **RFC 6275** Mobility Support in IPv6 (Hace obsoleto **RFC 3775**, Errata)
- **RFC 6980** Security Implications of IPv6 Fragmentation with IPv6 Neighbor Discovery (Actualiza **RFC 3971**, **RFC 4861**) \*
- **RFC 6437** IPv6 Flow Label Specification (Hace obsoleto **RFC 3697**) (Actualiza **RFC 2205**, **RFC 2460**)
- **RFC 5555** Mobile IPv6 Support for Dual Stack Hosts and Routers (Errata)
- **RFC 4877** Mobile IPv6 Operation with IKEv2 and the Revised IPSec Architecture (Actualiza **RFC 3776**, Errata)
- **RFC 5095** Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6 (Actualiza **RFC 2460**, **RFC 4294**)
- **RFC 5343** parte de **STD 78** SNMP Context EngineID Discovery (Actualiza **RFC 3411**)
- **RFC 5569** IPv6 Rapid Deployment on IPv4 Infrastructures (6rd) (Errata)
- **RFC 5569** IPv6 Rapid Deployment on IPv4 Infrastructures (6rd) -- Protocol Specification (Errata)
- **RFC 5942** IPv6 Subnet Model: The Relationship between Links and Subnet Prefixes (Actualiza **RFC 4861**)
- **RFC 9568** **5798** Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Version 3 for IPv4 and IPv6 (Hace obsoleto **RFC 5798**, **RFC 3768**)
- **RFC 7608** o **BCP 198** IPv6 Prefix Length Recommendation for Forwarding \*
- **RFC 8106** IPv6 Router Advertisement Option for DNS Configuration (Hizo obsoleto el **RFC 6106** que había hecho obsoleto **RFC 5006**) \*

Para MPLS, se debe soportar de acuerdo a lo requerido:

- **RFC 4659** BGP-MPLS IP Virtual Private Network (VPN) Extension for IPv6 VPN (Errata)
- **RFC 4798** Connecting IPv6 Islands over IPv4 MPLS Using IPv6 Provider Edge Routers (6PE)
- **RFC 5120** M-ISIS: Multi Topology (MT) Routing in Intermediate System to Intermediate Systems (IS-ISs)

Si se requiere el soporte de DHCPv6, se debe soportar:

- **RFC 8415** DHCPv6 client (Hace obsoleto **RFC 3315**, **RFC 3633**, **RFC 3736**, **RFC 4242**, **RFC 7083**, **RFC 7283**, **RFC 7550**) \*
- **RFC 4649** Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) Relay Agent Remote-ID Option
- **RFC 4580** Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) Relay Agent Subscriber- ID Option
- **RFC 6939** Client Link-layer Address Option in DHCPv6 draft-ietf-dhc-dhcpv6-client-link-layer-addr-opt-05

Para protocolos de ruteo (de acuerdo al requerimiento):

- **RFC 1772** Application of the Border Gateway Protocol in the Internet (Hace obsoleto **RFC 1655**)
- **RFC 1997** BGP Communities Attribute (Actualizado por **RFC 7606**)
- **RFC 2080** RIPng for IPv6
- **RFC 2545** Use of MP-BGP-4 for IPv6
- **RFC 4271** A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4) (Hace obsoleto **RFC 1771**) (Actualizado por **RFC 6286**, **RFC 6608**, **RFC 6793**, **RFC 7606**, **RFC 7607**, **RFC 7705**, **RFC 8212**)
- **RFC 4552** Authentication/Confidentiality for OSPFv3 (Errata)
- **RFC 4760** Multiprotocol Extensions for BGP-4 (Hace obsoleto **RFC 2858**, Errata) (Actualizado por **RFC 7606**)

- **RFC 5308** Routing IPv6 with IS-IS (Actualizado por **RFC 7775**)
- **RFC 5340** OSPFv3 for IPv6 (Hace obsoleto **RFC 2740**, Errata)  
(Actualizado por **RFC 9454**, **RFC 6845**, **RFC 6860**, **RFC 7503**, **RFC 8362**)
- **RFC 5613** OSPF Link-Local Signaling (Hizo obsoleto **RFC 4813**)
- **RFC 5643** Management Information Base for OSPFv3
- **RFC 7166** Supporting Authentication Trailer for OSPFv3 (Hizo obsoleto **RFC 6506**)
- **RFC 5492** Capabilities Advertisement with BGP-4 (Hace obsoleto **RFC 3392**) (Errata)
- **RFC 6268** Additional New ASN.1 Modules for the Cryptographic Message Syntax (CMS) and the Public Key Infrastructure Using X.509 (PKIX) (Actualiza **RFC 5911**)

Para PIM-SM:

- **RFC 5059** Bootstrap Router (BSR) Mechanism for PIM
- **RFC 7761** o **STD 83** Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification (Revised) (Actualizado por **RFC 8736**)  
(Hizo obsoleto **RFC 4601**)

Para SNMP:

- **RFC 3411 parte de STD 62** An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks (Hace obsoleto **RFC 2571**)  
Actualizado por (**RFC 5343**, **RFC 5590**)
- **RFC 3412 parte de STD 62** Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (Hace obsoleto **RFC 2572**), (Actualizado por **RFC 5590**)
- **RFC 3413 parte de STD 62** Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications  
(Hace obsoleto **RFC 2573**)
- **RFC 3414 parte de STD 62** User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) (Hace obsoleto **RFC 2574**),  
(Actualizado por **RFC 5590**, Errata)
- **RFC 4292** IP Forwarding Table MIB (Hace obsoleto **RFC 2096**)
- **RFC 4293** Management Information Base for the Internet Protocol (IP)  
(Hace obsoleto **RFC 2011**, **RFC 2465**, **RFC 2466**, Errata)
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (Errata)

Los RFCs que opcionalmente podrían cumplir son:

- **RFC 2597** Assured Forwarding PHB Group (Actualizado por **RFC 3260**, Errata)
- **RFC 6891** o **STD 75** Extension Mechanisms for DNS (EDNS0) (Hace obsoleto **RFC 2671**,  
**RFC 2673**)
- **RFC 2784** Generic Routing Encapsulation (GRE) (Actualizado por **RFC 2890**, Errata)
- **RFC 3226** DNSSEC and IPv6 A6 aware server/resolver message size requirements  
(Actualizado por **RFC 4033**, **RFC 4034**, **RFC 4035**, Errata)  
(Actualiza **RFC 2535**, **RFC 2874**)
- **RFC 3246** An Expedited Forwarding PHB (Per-Hop Behavior) (Hace obsoleto **RFC 2598**)
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (Errata)
- **RFC 8987** DHCPv6 Prefix Delegating Relay Requirements

- **RFC 8415** DHCPv6 client (Hace obsoleto **RFC 3315, RFC 3633, RFC 3736, RFC 4242, RFC 7083, RFC 7283, RFC 7550**) -\***RFC 5460** DHCPv6 Bulk Leasequery
- **RFC 7653** DHCPv6 Active Leasequery (Actualiza **RFC 5460**)
- **RFC 3596** o **STD 88** DNS Extensions to Support IPv6 (Hace obsoletos **RFC 3152, RFC 1886**)
- **RFC 3633** IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6 (Errata) (Actualizado por **RFC 6603, RFC 7550**) (Hecho obsoleto por **RFC 8415**)
- **RFC 3736** Stateless Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Service for IPv6 (Errata) (Hecho obsoleto por **RFC 8415**)
- **RFC 3971** SEcure Neighbor Discovery (SEND) (Actualizado por **RFC 6494, RFC 6495, RFC 6980**)
- **RFC 3972** Cryptographically Generated Addresses (CGA) (Actualizado por **RFC 4581, RFC 4982**)
- **RFC 4191** Default Router Preferences and More-Specific Routes (Errata)
- **RFC 4292** IP Forwarding Table MIB (Hace obsoleto **RFC 2096**)
- **RFC 4293** Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (Hace obsoleto **RFC 2011, RFC 2465, RFC 2466**, Errata )
- **RFC 4311** IPv6 Host-to-Router Load Sharing (Actualiza **RFC 2461**)
- **RFC 4807** IPsec Security Policy Database Configuration MIB (Errata)
- **RFC 8899** Packetization Layer Path MTU Discovery for Datagram Transports (Actualiza **RFC 4821**)
- **RFC 4884** Extended ICMP for Multi-Part Messages (Actualiza **RFC 792, RFC 4443**, Errata) (Actualizado por **RFC 8335**)
- **RFC 4891** Using IPsec to Secure IPv6-in-IPv4 tunnels
- **RFC 8981** Temporary Address Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (Hace obsoleto **RFC 4941** Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (SLAAC), y antes **RFC 3041**, Errata)
- **RFC 5095** Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6 (Actualiza **RFC 2460, RFC 4294**)
- **RFC 6085** Address Mapping of IPv6 Multicast Packets on Ethernet (Actualiza **RFC 2464**)
- **RFC 6324** Routing Loop Attack Using IPv6 Automatic Tunnels: Problem Statement and Proposed Mitigations
- **RFC 6343** Advisory Guidelines for 6to4 Deployment
- **RFC 7567** Active Queue Management support
- **RFC 8781** Discovering PREF64 in Router Advertisements

Para protocolos de ruteo:

- **RFC 8966** The Babel Routing Protocol (Hace obsoletos **RFC 6126, RFC 7557**)
- **RFC 2784** Generic Routing Encapsulation (GRE) (Actualizado por **RFC 2890**, Errata)
- **RFC 2918** Route Refresh Capability for BGP-4 (Actualizado por **RFC 7313**)
- **RFC 4360** BGP Extended Communities Attribute (Errata) (Actualizado por **RFC 7153, RFC 7606**)
- **RFC 5120** M-ISIS: Multi Topology (MT) Routing in Intermediate System to Intermediate Systems (IS-IS)
- **RFC 6119** IPv6 Traffic Engineering in IS-IS (IS-IS)

Para ProSafe-v3:

- **RFC 4302** IP Authentication Header (Hace obsoleto **RFC 2402**, Errata)
- **RFC 4303** IP Encapsulating Security Payload (ESP) (Hace obsoleto **RFC 2406**, Errata)
- **RFC 5910** Domain Name System (DNS) Security Extensions Mapping for the Extensible Provisioning Protocol (EPP) (Hace obsoleto **RFC 4310**)

Para IPSec-v2 / (IKEv2) (Plano de Control):

- **RFC 4301** Security Architecture for the Internet Protocol (Hace obsoleto **RFC 1825, RFC 2401**) (Actualiza **RFC 3168**) (Actualizado por **RFC 6040, RFC 7619**) \*
- **RFC 4302** IP Authentication Header (Hace obsoleto **RFC 2402, RFC 1826**)
- **RFC 4303** IP Encapsulating Security Payload (ESP) (Hace obsoleto **RFC 2406**, Errata) \*
- **RFC 8221** Cryptographic Algorithm Implementation Requirements for Encapsulating Security Payload (ESP) and Authentication Header (AH) (Hace obsoleto **RFC 4835**) \*
- **RFC 8247** Algorithm Implementation Requirements and Usage Guidance for the Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2) (Hace obsoleto **RFC 4307**) (Actualiza **RFC 7296**) \*

Para IPSec-v2 / IKE versión 2 (IKEv2) (Plano de Datos):

- **RFC 4301** Security Architecture for the Internet Protocol (Hace obsoleto **RFC 1825, RFC 2401**) (Actualiza **RFC 3168**) (Actualizado por **RFC 6040, RFC 7619**) \*
- **RFC 4303** IP Encapsulating Security Payload (ESP) (Hace obsoleto **RFC 2406**, Errata) \*
- **RFC 7269** NAT64 Deployment Options and Experience
- **RFC 8221** Cryptographic Algorithm Implementation Requirements for Encapsulating Security Payload (ESP) and Authentication Header (AH) (Hace obsoleto **RFC 4835**) \*
- **RFC 8983** Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2) Notification Status Types for IPv4/IPv6 Coexistence (Actualiza **7296** o **STD 79**, que hizo obsoleto **5996**)
- **RFC 5996** IKEv2 Clarifications and Implementation Guidelines (Hecho obsoleto por **7296** o **STD 79**) (Hace obsoleto **RFC 4718, RFC 4718**, Errata) (Actualizado por **RFC 5998, RFC 6989**)

#### 4. Equipo para dar seguridad (Firewalls, IDS, IPS, etc.).

Identificando a los equipos por sus siglas de acuerdo a:

- Firewall (FW)
- Intrusion prevention device (IPS)
- Application firewall (APFW)

Los RFCs que se recomienda cumplan se listan a continuación:

- **RFC 8200 o STD 86** Specification of IPv6 (Hizo obsoleto **RFC 2460**)  
(Actualizado por **RFC 9673, RFC 5095, RFC 5722, RFC 5871, RFC 6437**, Errata)  
(*FW, IPS, APFW*)\*
- **RFC 8201 o STD 87** IPv6 Path MTU Discovery (Hizo obsoleto **RFC 1981**, Errata) (*FW, IPS, APFW*)\*
- **RFC 2464** Transmission of IPv6 over Ethernet Networks  
(Actualizado por **RFC 6085, RFC 8064**, Errata) (Hace obsoleto al **RFC 1972**)
- **RFC 2711** IPv6 Router Alert Option (Actualizado por **RFC 6398**). (*FW, IPS*)
- **RFC 6724** Default Address Selection (Hace obsoleto **RFC 3484**, Errata) (*FW, IPS, APFW*)
- **RFC 5220** Problem Statement for Default Address Selection in Multi-Prefix Environments:  
Operational Issues of RFC 3484 Default Rules (Errata)
- **RFC 4213** Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers (Hace obsoleto **RFC 2893**)(*FW*)
- **RFC 4291** IPv6 Addressing Architecture (Hace obsoleto **RFC 3513**) (Actualizado por **RFC 5952, RFC 6052, RFC 7136, RFC 7346, RFC 7371, RFC 8064**, Errata) (*FW, IPS, APFW*)
- **RFC 4443 o STD 89** Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification (Hace obsoleto **RFC 2463**, Actualiza **RFC 2780**, Actualizado por **RFC 4884**, Errata) (*FW, IPS, APFW*) \*
- **RFC 4861** Neighbor Discovery for IPv6 (Actualizado por **RFC 9685, RFC 9131, RFC 5942, RFC 6980, RFC 7048, RFC 7527, RFC 7559, RFC 8028, RFC 8319, RFC 8425**) (Hace obsoleto **RFC 2461**)  
(*FW, IPS, APFW*) \*
- **RFC 4862** IPv6 Stateless Address Auto-configuration (SLAAC) (Actualizado por **RFC 7527**)  
(Hace obsoleto **RFC 2462**) (*FW, IPS*) \*
- **RFC 4891** Using IPSec to Secure IPv6-in-IPv4 tunnels (*FW*)
- **RFC 5095** Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6 (Actualiza **RFC 2460, RFC 4294**)
- **RFC 8106** IPv6 Router Advertisement Option for DNS Configuration  
(Hizo obsoleto el **RFC 6106** que había hecho obsoleto **RFC 5006**) (*FW*)

Para SNMP:

- **RFC 3411 parte de STD 62** An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks (Hace obsoleto **RFC 2571**)  
Actualizado por (**RFC 5343, RFC 5590**)
- **RFC 3412 parte de STD 62** Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (Hace obsoleto **RFC 2572**), (Actualizado por **RFC 5590**)
- **RFC 3413 parte de STD 62** Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications (Hace obsoleto **RFC 2573**)

- **RFC 3414 parte de STD 62** User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) (Hace obsoleto **RFC 2574**), (Actualizado por **RFC 5590**, Errata)
- **RFC 4292** IP Forwarding Table MIB (Hace obsoleto **RFC 2096**)
- **RFC 4293** Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (Hace obsoleto **RFC 2011**, **RFC 2465**, **RFC 2466**, Errata)
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (Errata)

Si se requiere BGP4:

- **RFC 1772** Application of the Border Gateway Protocol in the Internet (Hace obsoleto **RFC 1655**) (*FW, IPS, APFW*)
- **RFC 2545** Use of MP-BGP-4 for IPv6 (*FW, IPS, APFW*)
- **RFC 4271** A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4) (Hace obsoleto **RFC 1771**) (Actualizado por **RFC 6286**, **RFC 6608**, **RFC 6793**, **RFC 7606**, **RFC 7607**, **RFC 7705**, **RFC 8212**) (*FW, IPS, APFW*)
- **RFC 4760** Multiprotocol Extensions for BGP-4 (Hace obsoleto **RFC 2858**, Errata) (Actualizado por **RFC 7606** (*FW, IPS, APFW*))

Si se requiere IGP (Internal Group Protocol):

- **RFC 2080** RIPng for IPv6 (*FW, IPS, APFW*)
- **RFC 4552** Authentication/Confidentiality for OSPFv3 (Errata) (*FW, IPS, APFW*)
- **RFC 5308** Routing IPv6 with IS-IS (Actualizado por **RFC 7775**) (*FW, IPS, APFW*)
- **RFC 5340** OSPFv3 for IPv6 (Hace obsoleto **RFC 2740**, Errata) (Actualizado por **RFC 9454**, **RFC 6845**, **RFC 6860**, **RFC 7503**, **RFC 8362**) (*FW, IPS, APFW*)
- **RFC 5643** Management Information Base for OSPFv3
- **RFC 7166** Supporting Authentication Trailer for OSPFv3 (Hizo obsoleto **RFC 6506**) (*FW, IPS, APFW*)

Para QoS:

- **RFC 2474** Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers (Hace obsoleto **RFC 1455**, **RFC 1349**), (Actualizado por **RFC 3168**, **RFC 3260**, **RFC 8436**) (Actualiza **RFC 791**) ) (Hace obsoleto **RFC 1455** y **RFC 1349**) (*FW, APFW*)
- **RFC 3140** Per Hop Behavior Identification Codes (QoS) (DS (Traffic class)) (Hace obsoleto **RFC 2836**) (*FW, APFW*)

Un dispositivo de seguridad en red normalmente es colocado donde se localiza un switch de capa 2 o un ruteador o switch de capa 3. Dependiendo de su ubicación deberían incluirse los requerimientos particulares.

La funcionalidad y las características soportadas en IPv4 deberían ser comparables con la funcionalidad soportada en IPv6. Por ejemplo, si un sistema de prevención de intrusiones es capaz de operar en IPv4 en modos capa 2 y capa 3, entonces también debería ofrecer esta funcionalidad en IPv6. O si un firewall se ejecuta en un clúster capaz de sincronizar sesiones IPv4 entre todos los miembros del clúster, esto también debe ser posible con sesiones IPv6.



Los RFCs que opcionalmente podrían cumplir son:

- **RFC 8966** The Babel Routing Protocol (Hace obsoletos **RFC 6126, RFC 7557**)
- **RFC 1997** BGP Communities Attribute (Actualizado por **RFC 7606**)
- **RFC 2473** Generic Packet Tunneling in IPv6 Specification
- **RFC 2597** Assured Forwarding PHB Group (Actualizado por **RFC 3260**, Errata)
- **RFC 6891** o **STD 75** Extension Mechanisms for DNS (EDNS0) (Hace obsoleto **RFC 2671, RFC 2673**)
- **RFC 3226** DNSSEC and IPv6 A6 aware server/resolver message size requirements (Actualizado por **RFC 4033, RFC 4034, RFC 4035**, Errata) (Actualiza **RFC 2535, RFC 2874**)
- **RFC 3246** An Expedited Forwarding PHB (Per-Hop Behavior) (Hace obsoleto **RFC 2598**)
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (Errata)
- **RFC 8987** DHCPv6 Prefix Delegating Relay Requirements
- **RFC 8415** DHCPv6 client (Errata) (Hace obsoleto **RFC 3315, RFC 3633, RFC 3736, RFC 4242, RFC 7083, RFC 7283, RFC 7550**) \*
- **RFC 3596** o **STD 88** DNS Extensions to Support IPv6 (Hace obsoletos **RFC 3152, RFC 1886**)
- **RFC 3633** IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6 (Hecho obsoleto por **RFC 8415**) (Actualizado por **RFC 6603, RFC 7550**) (Errata)
- **RFC 3736** Stateless Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Service for IPv6 (Errata) (Hecho obsoleto por **RFC 8415**)
- **RFC 3810** Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6 (Actualiza **RFC 2710**), (Actualizado por **RFC 4604**) \*
- **RFC 3971** SEcure Neighbor Discovery (SEND) (Actualizado por **RFC 6494, RFC 6495, RFC 6980**)
- **RFC 3972** Cryptographically Generated Addresses (CGA) (Actualizado por **RFC 4581, RFC 4982**)
- **RFC 4191** Default Router Preferences and More-Specific Routes (Errata)
- **RFC 4193** Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)
- **RFC 4311** IPv6 Host-to-Router Load Sharing (Actualiza **RFC 2461**)
- **RFC 4541** Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches.(Errata) (en modos capa 2 o passthrough) \*
- **RFC 4552** Authentication/Confidentiality for OSPFv3 (Errata)
- **RFC 8899** Packetization Layer Path MTU Discovery for Datagram Transports (Actualiza **RFC 4821**)
- **RFC 4884** Extended ICMP for Multi-Part Messages (Actualiza **RFC 792, RFC 4443**, Errata) (Actualizado por **RFC 8335**)
- **RFC 4891** Using IPSec to Secure IPv6-in-IPv4 tunnels (*FW*)
- **RFC 8981** Temporary Address Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (Hace obsoleto **RFC 4941** Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (SLAAC), y antes **RFC 3041**, Errata)
- **RFC 5340** OSPFv3 for IPv6 (Hace obsoleto **RFC 2740**) (Actualizado por **RFC 9454, RFC 6845, RFC 6860, RFC 7503, RFC 8362**)
- **RFC 5492** Capabilities Advertisement with BGP-4 (Hace obsoleto **RFC 3392**) (Errata)
- **RFC 5739** IPv6 Configuration in Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2)
- **RFC 7045** Transmission and Processing of IPv6 Extension Headers (Actualiza **RFC 2460, RFC 2780**)

Para ProSafe-v3:

- **RFC 4302** IP Authentication Header (Hace obsoleto **RFC 2402**, **RFC 1826**, Errata) \*
- **RFC 4303** IP Encapsulating Security Payload (ESP) (Hace obsoleto **RFC 2406**, Errata) \*
- **RFC 5910** Domain Name System (DNS) Security Extensions Mapping for the Extensible Provisioning Protocol (EPP) (Hace obsoleto **RFC 4310**)

Para IPsec-v2:

- **RFC 4301** Security Architecture for the Internet Protocol (Hace obsoleto **RFC 2401**, **RFC 1825**) (Actualiza **RFC 3168**) (Actualizado por **RFC 6040**, **RFC 7619**) \*
- **RFC 4302** IP Authentication Header (Hace obsoleto **RFC 2402**, **RFC1826**) \*
- **RFC 8983** Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2) Notification Status Types for IPv4/IPv6 Coexistence (Actualiza **7296** o **STD 79**, que hizo obsoleto **5996**) \*
- **RFC 7296** o **STD 79** Internet Key Exchange (IKEv2) Protocol (Hace obsoleto **RFC 5996** y **4306**) \*

## 5. CPE

Los RFCs que se recomienda cumplan se listan a continuación:

- **RFC 7084** Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Routers (Actualizado por **RFC 9096**, **RFC 9096 BCP 234**, hace obsoleto **RFC 6204**) \*
- **RFC 6092** Recommended Simple Security Capabilities in Customer Premises Equipment (CPE) for Providing Residential IPv6 Internet Service

Si se requiere el soporte para mecanismos de transición específicos de IPv4, el dispositivo debe soportar los requerimientos relevantes, como los que se obtienen de cumplir:

- **RFC 8585** Requirements for IPv6 Customer Edge Routers to Support IPv4-as-a-Service
- **RFC 8781** Discovering PREF64 in Router Advertisements

Si se requiere SNMP:

- **RFC 3411** parte de **STD 62** An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks (Hace obsoleto **RFC 2571**) Actualizado por (**RFC 5343**, **RFC 5590**)
- **RFC 3412** parte de **STD 62** Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (Hace obsoleto **RFC 2572**, Actualizado por **RFC 5590**)
- **RFC 3413** parte de **STD 62** Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications (Hace obsoleto **RFC 2573**, Errata)
- **RFC 3414** parte de **STD 62** User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) (Hace obsoleto **RFC 2574**, Actualizado por **RFC 5590**, Errata)
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (Errata)
- **RFC 4292** IP Forwarding Table MIB (Hace obsoleto **RFC 2096**)
- **RFC 4293** Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (Hace obsoleto **RFC 2011**, **RFC 2465**, **RFC 2466**, Errata )

Los RFCs que opcionalmente podrían cumplir son:

- **RFC 3971** SEcure Neighbor Discovery (SEND) (Actualizado por **RFC 6494**, **RFC 6495**, **RFC 6980**) (Errata) (Ya no requerido )
- **RFC 4884** Extended ICMP for Multi-Part Messages (Actualiza **RFC 792**, **RFC 4443**, Errata) (Actualizado por **RFC 8335**)
- **RFC 8981** Temporary Address Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (Hace obsoleto **RFC 4941** Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (SLAAC), y antes **RFC 3041**, Errata)
- **RFC 2464** Transmission of IPv6 over Ethernet Networks (Actualizado por **RFC 6085**, **RFC 8064**, Errata) (Hace obsoleto al **RFC 1972**)
- **RFC 2474** Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers (Hace obsoleto **RFC 1455**, **RFC 1349**), (Actualiza **RFC 791**) (Actualizado por **RFC 3168**, **RFC 3260**, **RFC 8436**) (Hace obsoleto **RFC 1455** y **RFC 1349**)

- **RFC 3140** Per Hop Behavior Identification Codes (QoS) (DS (Traffic class))  
(Hace obsoleto **RFC 2836**)
- **RFC 7567** Active Queue Management support
- **RFC 3972** Cryptographically Generated Addresses (CGA) (Actualizado por **RFC 4581**, **RFC 4982**)
- **RFC 3810** Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6 (Actualiza **RFC 2710**),  
(Actualizado por **RFC 4604**) \*
- **RFC 8987** DHCPv6 Prefix Delegating Relay Requirements
- **RFC 8899** Packetization Layer Path MTU Discovery for Datagram Transports (Actualiza **RFC 4821**)
- **RFC 5569** IPv6 Rapid Deployment on IPv4 Infrastructures (6rd) (Errata)
- **RFC 6333** Dual-Stack Lite Broadband Deployments Following IPv4 Exhaustion  
(Actualizado por **RFC 7335**),
- **RFC 6334** Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) Option for Dual-Stack Lite
- **RFC 6346** The Address plus Port (A+P) Approach to the IPv4 Address Shortage
- **RFC 4311** IPv6 Host-to-Router Load Sharing (Actualiza **RFC 2461**)
- **RFC 4191** Default Router Preferences and More-Specific Routes (Errata)
- **RFC 8585** Requirements for IPv6 Customer Edge Routers to Support IPv4-as-a-Service
- **RFC 8981** Temporary Address Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6  
(Hace obsoleto **RFC 4941** Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6)

Si se requiere soporte de IPv6 móvil, entonces se debe cumplir con MIPv6:

- **RFC 4877** Mobile IPv6 Operation With IKEv2 and the Revised IPsec Architecture  
(Actualiza **RFC 3776**, Errata)
- **RFC 5555** Mobile IPv6 Support for Dual Stack Hosts and Routers (Errata)
- **RFC 6275** Mobility Support in IPv6 (Hace obsoleto **RFC 3775**, Errata)

Para IPsec / IKE versión 2 (IKEv2):

- **RFC 4301** Security Architecture for the Internet Protocol (Hace obsoleto **RFC 1825**, **RFC 2401**)  
(Actualiza **RFC 3168**) (Actualizado por **RFC 6040**, **RFC 7619**) \*
- **RFC 4302** IP Authentication Header (Hace obsoleto **RFC 2402**, **RFC 1826**) \*
- **RFC 4303** IP Encapsulating Security Payload (ESP) (Hace obsoleto **RFC 2406**, Errata) \*
- **RFC 7619** The NULL Authentication Method in the Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2) (Actualiza **RFC 4301**) \*
- **RFC 8221** Cryptographic Algorithm Implementation Requirements for Encapsulating Security Payload (ESP) and Authentication Header (AH) (Hace obsoleto **RFC 4835**) \*
- **RFC 8247** Algorithm Implementation Requirements and Usage Guidance for the Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2) (Hace obsoleto **RFC 4307**) (Actualiza **RFC 7296**) \*
- **RFC 8983** Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2) Notification Status Types for IPv4/IPv6 Coexistence (Actualiza **7296** o **STD 79**, que hizo obsoleto **5996**) \*
- **RFC 5739** IPv6 Configuration in Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2)

## 6. Dispositivos Móviles (se podrían incluir en la categoría de hosts).

Los RFCs que se recomienda cumplan se listan a continuación:

- **RFC 8200 o STD 86** IPv6 Basic specification (Actualizado por **RFC 9673**, hizo obsoleto **RFC 2460**)
- **RFC 4861** Neighbor Discovery (Actualizado por **RFC 9685**, **RFC 9131**, hizo obsoleto **RFC 2461**)
- **RFC 4862** IPv6 Stateless Address Auto-configuration (SLAAC) (Hace obsoleto **RFC 2462**)
- **RFC 4291** IPv6 Addressing Architecture (Hace obsoleto **RFC 3513**)
- **RFC 4443 o STD 89** ICMPv6 (Hace obsoleto **RFC 2463**)
- **RFC 5072** IPv6 over PPP (Hace obsoleto **RFC 2472**) Actualizado por (**RFC 8064**)
- **RFC 3810** Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6
- **RFC 2711** IPv6 Router Alert Option (Actualizado por **RFC 6398**).
- **RFC 3596 o STD 88** DNS protocol extensions for incorporating IPv6 DNS resource records

Los RFCs que opcionalmente podrían cumplir son:

- **RFC 8981** Temporary Address Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (Hace obsoleto **RFC 4941** Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6)
- **RFC 8201 o STD 87** Path MTU Discovery for IPv6 (Hace obsoleto **RFC 1981**) \*
- **RFC 2473** Generic Packet Tunneling for IPv6
- **RFC 8987** DHCPv6 Prefix Delegating Relay Requirements
- **RFC 8415** DHCPv6 client (Hace obsoleto **RFC 3315**, **RFC 3633**, **RFC 3736**, **RFC 4242**, **RFC 7083**, **RFC 7283**, **RFC 7550**)
- **RFC 3736** Stateless Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Service for IPv6 (Hecho obsoleto por **RFC 8415**)
- **RFC 3319** DHCPv6 option for SIP Servers
- **RFC 3633** IPv6 Prefix Options for DHCPv6 (Hecho obsoleto por **RFC 8415**)
- **RFC 6603** Prefix Exclude Option for DHCPv6-based Prefix Delegation
- **RFC 6724** Default Address Selection (Hace obsoleto **RFC 3484**)
- **RFC 8983** Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2) Notification Status Types for IPv4/IPv6 Coexistence (Actualiza **7296 o STD 79**, que hizo obsoleto **5996**)
- **RFC 4301** Security Architecture for the Internet Protocol
- **RFC 4303** IP Encapsulating Security Payload (ESP)
- **RFC 4302** IP Authentication Header
- **RFC 4555** IKEv2 Mobility and Multihoming Protocol MOBIKE
- **RFC 4311** IPv6 Host-to-Router Load Sharing
- **RFC 4191** Default Router Preferences and More-Specific Routes

Referencias:

- **RFC 7066** Internet Protocol Version 6 (IPv6) for Some Second and Third Generation Cellular Hosts (Hace obsoleto **RFC 3316**)
- **RFC 3314** Recommendations for IPv6 in Third Generation Partnership Project (3GPP) Standards
- **RFC 6459** IPv6 in 3rd Generation Partnership Project (3GPP) Evolved Packet System (EPS)

## 7. Balanceadores de Carga.

Un balanceador de carga distribuye peticiones de entrada “incoming” y/o conexiones desde clientes a múltiples servidores. Los balanceadores tendrán que soportar varias combinaciones de conexiones IPv4 e IPv6:

- Debe soportarse el balanceo de carga de clientes IPv6 a servidores IPv6 (6-to-6)
- Debe soportarse el balanceo de carga de clientes IPv6 a servidores IPv4 (6-to-4)
- Debería soportarse el balanceo de carga de clientes IPv4 a servidores IPv4 (4-to-4)
- Debería soportarse el balanceo de carga de clientes IPv4 a servidores IPv6 (4-to-6)
- Debería soportarse el balanceo de carga de una simple dirección IPv4 externa/virtual a un conjunto mezclado de servidores IPv4 e IPv6.
- Debería soportarse el balanceo de carga de una simple dirección IPv6 externa/virtual a un conjunto mezclado de servidores IPv4 e IPv6.

Los RFCs que se recomienda cumplan se listan a continuación:

- **RFC 8200 o STD 86** IPv6 Basic specification (Actualizado por **RFC 9673**, Hizo obsoleto **RFC 2460**) \*
- **RFC 4291** IPv6 Addressing Architecture\_(Hace obsoleto **RFC 3513**) \*
- **RFC 6724** Default Address Selection\_(Hace obsoleto **RFC 3484**)
- **RFC 2464** Transmission of IPv6 over Ethernet Networks  
(Actualizado por **RFC 6085**, **RFC 8064**, Errata) (Hace obsoleto al **RFC 1972**)
- **RFC 4193** Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)
- **RFC 4443 o STD 89** Internet Control Message Protocol (ICMPv6) \*
- **RFC 8201 o STD 87** Path MTU Discovery\_(Hace obsoleto **RFC 1981**) \*
- **RFC 4861** Neighbor Discovery\_(Actualizado por **RFC 9685**, **RFC 9131**, hizo obsoleto **RFC 2461**) \*
- **RFC 3596 o STD 88** DNS protocol extensions for incorporating IPv6 DNS resource records  
(Hace obsoletos **RFC 3152**, **RFC 1886**)
- **RFC 6891 o STD 75** DNS message extension mechanism\_for DNS (EDNS0)  
(Hizo obsoleto **RFC 2671**, **RFC 2673**)
- **RFC 3226**\_DNSSEC and IPv6 A6 aware server/resolver message size requirements
- **RFC 5095** Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6\_(Actualiza **RFC 2460**, **RFC 4294**)\*
- **RFC 8106** IPv6 Router Advertisement Option for DNS Configuration (Hizo obsoleto **RFC 6106**)

Si se solicita el balanceo de carga de capa 7 (“application level/reverse proxy”, definido como ‘surrogate’ en la sección 2.2 del **RFC 3040**), el equipo debe soportar "Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.3 **RFC 8446**", también debe soportar "Forwarded HTTP Extension **RFC 7239**" para ambas direcciones IPv4 e IPv6 del cliente.

Los RFCs que opcionalmente podrían cumplir son:

- **RFC 4884** Extended ICMP for Multi-Part Messages
- **RFC 2474** Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers
- **RFC 3140** Per Hop Behavior Identification Codes (QoS) (DS (Traffic class))
- **RFC 3972** Cryptographically Generated Addresses (CGA)
- **RFC 3810** Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6 \*
- **RFC 8899** Packetization Layer Path MTU Discovery for Datagram Transports (Actualiza **RFC 4821**)

- **RFC 4311** IPv6 Host-to-Router Load Sharing
- **RFC 4191** Default Router Preferences and More-Specific Routes
- **RFC 6146** Stateful NAT64: Network Address and Protocol Translation from IPv6 Clients to IPv4 Servers
- **RFC 6147** DNS64: DNS Extensions for Network Address Translation from IPv6 Clients to IPv4 Servers

Para protocolos IGP se requiere soportar:

- **RFC 2080** RIPng for IPv6
- **RFC 5340** OSPFv3 for IPv6 (Actualizado por **RFC 9454**, hace obsoleto **RFC 2740**)
- **RFC 5308** Routing IPv6 with IS-IS
- **RFC 4552** Authentication/Confidentiality for OSPFv3

La entidad contratante deberá especificar el protocolo requerido.

Opcionalmente:

- **RFC 8966** The Babel Routing Protocol (Hace obsoletos **RFC 6126**, **RFC 7557**)

Para BGP4 se requiere soportar:

- **RFC 4271** A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4) (Hace obsoleto **RFC 1771**)
- **RFC 1772** Application of the Border Gateway Protocol in the Internet (Hace obsoleto **RFC 1655**)
- **RFC 4760** Multiprotocol Extensions for BGP-4 (Hace obsoleto **RFC 2858**)
- **RFC 2545** Use of MP-BGP-4 for IPv6

Para SNMP, opcionalmente, se requiere:

- **RFC 3411 parte de STD 62** An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks (Hace obsoleto **RFC 2571**)
- **RFC 3412 parte de STD 62** Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (Hace obsoleto **RFC 2572**)
- **RFC 3413 parte de STD 62** Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications (Hace obsoleto **RFC 2573**, Errata)
- **RFC 3414 parte de STD 62** User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) (Hace obsoleto **RFC 2574**, Actualizado por **RFC 5590**, Errata)
- **RFC 4292** IP Forwarding Table MIB (Hace obsoleto **RFC 2096**)
- **RFC 4293** Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (Hace obsoleto **RFC 2011**, **RFC 2465**, **RFC 2466**, Errata)
- **RFC 3289** Management Information Base for the Differentiated Services Architecture

Para soportar IPsec-v2 e IKEv2:

- **RFC 4301** Security Architecture for the Internet Protocol
- **RFC 4302** IP Authentication Header
- **RFC 4303** IP Encapsulating Security Payload (ESP)
- **RFC 5998** Internet Key Exchange (IKEv2) Protocol (Actualiza **RFC 5996**)
- **RFC 5685** Redirect Mechanism for the Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2)
- **RFC 8983** Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2) Notification Status Types for IPv4/IPv6 Coexistence (Actualiza **7296** o **STD 79**, que hizo obsoleto **5996**) \*

## 8. Software (aplicaciones)

Todo software o aplicación debe soportar IPv4 e IPv6 y ser capaz de comunicarse sobre redes sólo IPv6 y de doble pila. Si el software incluye parámetros de red en su configuración de servidor local o remoto, este debe además permitir la configuración de parámetros en IPv6.

Todas las características que se ofrecen sobre IPv4 deben estar disponibles también en IPv6.

El usuario no debería experimentar ninguna diferencia notable tanto si el software se comunica por IPv4 o por IPv6, excepto cuando esto provea un beneficio apreciable al usuario.

El desarrollador/proveedor de software debe, como mínimo, hacer lo siguiente para garantizar esto:

- Se recomienda encarecidamente no utilizar ningún literal de dirección en el código de software, como se describe en el **RFC 6724** (hizo obsoleto el **RFC 3484**) "Default Address Selection for Internet Protocol version 6".
- Cualquier lugar en el software donde se manejen las direcciones IP (como en las interfaces de usuario, análisis de configuración o donde se procesen datos), se deben admitir todas las notaciones de direcciones IPv6 válidas, como se especifica en el **RFC 4291** "IP Version 6 Addressing Architecture".
- Debe seguirse el **RFC 5952** "A Recommendation for IPv6 Address Text Representation", en cualquier lugar donde se muestren direcciones IPv6 o se genere la notación como se especifica en el mismo.
- La resolución de nombres de host en DNS debe admitir respuestas IPv6 (AAAA).
- La conexión a otros sistemas y la recepción de conexiones de otros sistemas deben soportar conexiones IPv6 utilizando los mecanismos de sistema apropiados (por ejemplo, sockets de red).
- Al configurar una conexión, el software debe seguir el **RFC 6724** "Default Address Selection for Internet Protocol Version 6" o el **RFC 8305** "Happy Version 2: Better Connectivity Using Concurrency".
- Estos requisitos también deberían verificarse en cualquier biblioteca o herramientas que utilice el software.



## 9. IPSec: Obligatorio versus Opcional

En el **RFC 4294** original "IPv6 Node Requirements", IPSec se indicaba como obligatorio su implementación (un 'must' en inglés) para cumplir con la normatividad. El RFC que lo actualizó, el **6434** "Node Requirements", publicado en 2011, cambió la implementación de IPSec a un "debería" (un 'should' en inglés). Las razones del cambio se indicaron en ese RFC.

En este documento el soporte de IPSec debe entenderse como opcional tomando en cuenta que en 2019, en el **RFC 8504** (que hizo obsoleto a los **RFCs 6434** y **4294**).

Por lo que, en cualquier proceso de licitación y/o de compra se debería incluir en la sección de obligatorio lo siguiente:

**IPsec/IKEv2 [RFC 4301, RFC 4303, RFC 8221, RFC 7296, RFC 7619 y RFC 8247] \***

Si bien se suponía que el encabezado de autenticación especificado en el **RFC 4302** era la forma de proporcionar integridad y no repudio, porque no podía atravesar NATs, se convirtió en una práctica común el uso de ESP nulo. Como se indica en la Sección 13.1 del **RFC 8504**, que se toma del **RFC 4301**, los nodos IPv6 que implementan la arquitectura IPSec deben (un 'must' en inglés) implementar ESP (**RFC 4303**) y pueden (un 'may' en inglés) implementar AH (**RFC 4302**).

## 10. Habilidades requeridas para los integradores de sistemas

Los proveedores y revendedores que ofrecen los servicios de integración de sistemas deben tener al menos tres empleados que tengan certificaciones válidas de habilidad por los fabricantes de equipo para el equipo que se venda como parte de la licitación.

Además, estos empleados deben tener un conocimiento general de IPv6, planificación de redes IPv6 y seguridad de IPv6 (por ejemplo, como lo indique también una certificación para estas habilidades). Si se hace evidente durante la instalación e integración del equipo que el conocimiento, la competencia y la experiencia del integrador no son suficientes para instalar y configurar con éxito el equipo para establecer una comunicación normal IPv4 e IPv6 con la red, el acuerdo se cancelará y quedará sin efecto.

La definición de integración adecuada, el momento y el grado de interrupción de la red durante el montaje serán una cuestión de acuerdo entre el cliente y el integrador de sistemas.

También se recomienda que un integrador de sistemas y sus empleados tengan un conocimiento amplio de IPv6 y certificados genéricos de IPv6 distintos a los que ofrecen específicamente los fabricantes de equipos. Estos certificados se pueden obtener de proveedores de educación independientes. Este conocimiento puede otorgar puntos extra en el proceso de licitación.

Todos los postores en el proceso de licitación deben firmar el siguiente formulario, el cual indica que la empresa y sus empleados han superado la capacitación técnica para el diseño, construcción e integración de equipos TIC en redes IPv4 e IPv6.

- Declaración de competencia IPv6

Los iniciadores de una licitación deberían exigir una declaración de competencia técnica en IPv6 por parte del proveedor o integrador del equipo. Se requiere conocimiento y experiencia en IPv6 para asegurar la correcta instalación e integración de los equipos en el entorno TIC de IPv6.

La declaración debería decir que el proveedor de equipos o el integrador de sistemas declara bajo responsabilidad penal y material:

- Tener un número suficiente de empleados para realizar los servicios ofrecidos;
- Que dichos empleados estén capacitados profesionalmente para su trabajo: diseño, construcción e integración de equipos TIC en redes y entornos tanto IPv4 como IPv6;
- Que la calidad de los servicios ofrecidos cumple con los requisitos establecidos en las bases de licitación, y que estos requisitos se aplican tanto a IPv4 como a IPv6.

Tener en cuenta que las declaraciones pueden variar según la legislación local. Por lo tanto, los traductores y los iniciadores de licitaciones deberían tener asesoramiento legal sobre la redacción exacta de estos requisitos.

## Cambios principales:

- Actualizaciones a los RFCs: **4861, 5340, 7084, 8200**
- Obsolescencias a los RFCs: **2461 y 5798**

## Referencias:

1. <http://www.ripe.net/ripe/docs/current-ripe-documents/ripe-772>  
Título original: "Requirements for IPv6 in ICT Equipment"  
(Guía de requerimientos mínimos y adicionales para equipamiento con soporte IPv6)
2. <http://www.ripe.net/ripe/docs/current-ripe-documents/ripe-554>  
Título original: "Requirements for IPv6 in ICT Equipment"  
(Guía de requerimientos mínimos y adicionales para equipamiento con soporte IPv6)  
(Actualizado por el documento anterior)
3. <http://www.ipv6ready.org>  
(Página del programa de certificación IPv6)  
Fase 2: <https://www.ipv6ready.org/?page=phase-2-tech-info>



4. <http://www.ipv6forum.com>
5. <http://www.ipv6.unam.mx> (Página del Grupo de Trabajo y Proyecto de IPv6 de la UNAM)



6. <http://www.ietf.org> (Fuente original de RFCs y Drafts)
7. [https://www.rfc-editor.org/search/rfc\\_search\\_detail.php](https://www.rfc-editor.org/search/rfc_search_detail.php)  
(Búsqueda actualizada de los RFCs y Drafts)

## Participaron:

Azael Fernández Alcántara (Integrante del Grupo de Trabajo de IPv6) [azael@ipv6.unam.mx](mailto:azael@ipv6.unam.mx)  
*Laboratorio de Tecnologías Emergentes de Red (NETLab)* (<http://www.netlab.unam.mx>)  
*Departamento de Innovación y Desarrollo Tecnológico*  
*Dirección de Telecomunicaciones (DT) (antes DTD)*  
*Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGCTIC)*  
*(antes DGSCA)*