

**Un nuevo protocolo de red ha empezado hace tiempo a ponerse en el primer plano de la actualidad. Se trata de la versión nueva del protocolo de red utilizado en la arquitectura del modelo de Internet: IPv6.**

## IPv6, ¿una ilusión?

**H**ace no mucho tiempo este protocolo, el cual es la evolución de la actual versión cuatro de IP (IPv4), tan sólo era conocido y manejado por aquellos que se dedicaban a los trabajos de investigación y/o a la elaboración de las normativas que se encargan de regular su funcionamiento, es decir, comunidades investigadoras que prácticamente se reducían a entornos universitarios en el mejor de los casos. Pero las cosas han cambiado.

IPv6 nació con el objetivo de dar solución a algunas deficiencias detectadas en IPv4 y que son necesarias para dar respuesta a las nuevas necesidades que surgen al considerar nuevas aplicaciones en el ámbito de una Internet evolucionada, lo que se conoce con el nombre de Internet de Nueva Generación. Espacio de direcciones mucho mayor que el actual para poder albergar a todos los nuevos usuarios y dispositivos que necesitan tener conectividad; nueva estructura jerárquica de direcciona-

miento que mejora la eficiencia en el enrutamiento de paquetes; nuevo formato de la cabecera del paquete para mejorar el procesamiento de los mismos en los enrutadores; características de autoconfiguración que posibilitan el acercamiento de las nuevas tecnologías a usuarios sin ningún conocimiento técnico; soporte para la movilidad de los dispositivos sin perder conectividad; posibilidad de ofrecer determinadas calidades de servicio en el nivel de red en función del tipo de aplicaciones; todas ellas son tan sólo algunas de las nuevas características que ofrece el nuevo protocolo de red.

Apesar de las mejoras tan atractivas que ofrece, no ha estado claro hasta hace poco que IPv6 dejara de ser un protocolo experimental para empezar a utilizarse de forma cotidiana. ¿Por qué? En mi opinión, varios aspectos no siempre pertenecientes al ámbito tecnológico, han hecho que esto fuera así. Por una parte pensemos en la situación actual

en la que millones de equipos están conectados a la Red, todos ellos haciendo uso de IPv4. ¿Alguien sería capaz de calcular el coste, tanto económico como en recursos, que puede suponer la sustitución de todo ese equipamiento por nuevos dispositivos IPv6? Posiblemente las cifras serían escalofriantes. Además, si existen técnicas como NAT que son capaces de utilizar direcciones privadas como si fueran públicas, ¿es necesario tener un mayor espacio de direcciones que el actual ofrecido por IPv4? Por último ¿existe alguna "killer application", que justifique el uso masivo del nuevo protocolo?

En realidad, en mi opinión, estas cuestiones se desmoronan analizando mínimamente la situación. En primer lugar, IPv6 no ha nacido para sustituir completamente a IPv4, al menos a corto plazo. Se han desarrollado técnicas que permiten la coexistencia de ambas pilas de protocolos, precisamente para abaratar los costes de la transición de uno hacia otro, de manera que los equipos involucrados en las comunicaciones pueden emplear un protocolo u otro en función de su interlocutor remoto, de las necesidades de las aplicaciones que hacen uso del protocolo de red, o incluso del tipo de redes que atraviesan los datos. Por otro lado, el coste de pasar de IPv4 a IPv6 a usuarios e ISP's es mínimo si no nulo y si embargo el coste de gestionar parches como NAT es enorme.

Por otra parte no es cierto que no sea necesario un mayor espacio de direcciones que el actual. Técnicas como NAT tan sólo son un parche que han per-



mitido retrasar las necesidades de direccionamiento, pero son incompatibles con muchos servidores de aplicaciones, además de comprometer aspectos básicos en las comunicaciones como la seguridad extremo a extremo, eficiencia, etc. Pensemos en los millones de dispositivos potencialmente conectables a la Red que se avecinan y que precisan de su propia dirección IP: equipos xDSL, teléfonos de tercera generación, ordenadores de bolsillo, electrodomésticos, vehículos, ... ¿de verdad alguien piensa que toda esa masa de dispositivos se pueden gestionar de forma eficiente con parches como NAT? Finalmente, no es cierto que IPv6 necesite una aplicación que sea su motor de desarrollo principal, haciendo que su implantación sea rápida a la par que inevitable. En realidad tiene cerca de la docena de "killer applications", si no más. Tan sólo hay que pensar en cada una de las mejoras que caracterizan a IPv6 para encontrar esas aplicaciones que se van a beneficiar de ellas. Para empezar pensemos en lo que se puede hacer con un espacio de direcciones que según estimaciones pesimistas puede llegar a ofrecer cerca de 1.500 direcciones IPv6 por metro

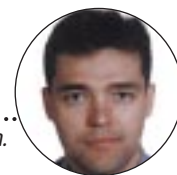
cuadrado en todo el globo terráqueo. ¿Quién se beneficia de ello? Seguro que todos tenemos en mente que la aplicación por excelencia que más se beneficiará será la telefonía móvil (tercera generación -3G- y sucesivas). Esto es cierto puesto que cada operador puede tener identificado cada uno de los terminales con una dirección IP en todo momento, pero si únicamente ligamos IPv6 con la telefonía 3G estamos cometiendo un error. Hay otros muchos sectores que desean que sus equipos tengan conectividad para ofrecer nuevos servicios, actualizaciones de su software, etc.. Como anticipo valgan los siguientes: las máquinas de "vending" (tabaco, refrescos, expendedoras de billetes, ...) con conectividad pueden informar al proveedor del estado de sus respectivos stocks para realizar reposiciones a tiempo, o permitir que los usuarios puedan notificar incidencias mediante comunicaciones de voz sobre IP, etc; los vehículos con su propia dirección IP son fácilmente localizables en caso de robo, o pueden permitir una gestión más eficaz en un aparcamiento público para llegar directamente a una plaza previamente asignada, o pueden ser

informados en tiempo real de incidencias en el tráfico, etc; en casa, los electrodomésticos que pueden ser gestionados a distancia como televisores, vídeos, aparatos de aire acondicionado, aparatos de música, pueden ser todos manejados con un único mando, el cual puede ser incluso un terminal móvil (PDA, teléfono) para permitir hacerlo incluso desde fuera del domicilio, y podría seguir enumerando ejemplos.

Por otra parte, si pensamos en la seguridad intrínseca que nos ofrece IPv6 a nivel de red, nos daremos cuenta de que sectores como la banca, comercio electrónico, administración, etc. pueden hacer sus aplicaciones más sencillas y posiblemente más eficientes al suprimir esa capa de ellas, sin perder con ello ni un ápice de confidencialidad y seguridad en todas sus comunicaciones.

Los usuarios sin ningún tipo de conocimiento en tecnología, se pueden despreocupar de todo tipo de configuraciones en sus dispositivos para conseguir conectividad, puesto que el nuevo protocolo lo hará por ellos. Por este motivo tanto los vehículos, electrodomésticos, terminales móviles, etc. podrán ser utilizados por todos los usua-

• **Miguel A. Díaz**  
*Ingeniero de Telecom.*



rios y no solamente por aquellos que estén más familiarizados con la tecnología.

Como se puede observar hay multitud de sectores que se aprovecharán de las nuevas características del protocolo, e incluso hay muchos más en cuanto pensemos en los aspectos de movilidad, calidad de servicio y multicas que también ofrece IPv6, constituyendo por tanto todos ellos una gran variedad de posibles "killer applications".

Bajo mi punto de vista, en nuestros días ya se puede decir que IPv6 es una realidad, no solamente un proyecto de futuro a medio plazo, como así lo demuestra el hecho de que diversas empresas lo estén empezando a utilizar en sus redes corporativas. La utilidad de dicho protocolo ha quedado probada en la reciente fusión de dos gigantes del sector de las comunicaciones como son HP y Compaq, los cuales para unificar sus sistemas han decidido decantarse por IPv6 por todas las ventajas que les aporta.

Por otra parte, la Unión Europea (UE) le ha dado el empujón definitivo a este protocolo para hacerlo realidad ya que se ha decantado claramente por el desarrollo e implantación a medio plazo de dicho protocolo ante la alarmante escasez de direcciones IPv4 a medio plazo, superando incluso a los Estados Unidos en iniciativas tomadas en este campo. De hecho, en el último año la UE ha concedido más de 30 proyectos a otros tantos consorcios con el fin de que Europa se ponga a la cabeza en este tipo de tecnología.

Sin temor a equivocarme, España se puede considerar como uno de los motores prin-

# Opinión

cipales que están haciendo que IPv6 sea una realidad, adquiriendo una gran experiencia en su implantación y desarrollo. De hecho, solamente en lo que va de año, España participa de forma activa cuando no liderando, a través de empresas como Consulintel, TID, Vodafone, Agora, novaGnet, DS2, etc. y universidades como la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Murcia, los siguientes proyectos europeos entre otros:

1. **Euro6IX** (<http://www.euro6ix.net>), el cual se encarga de poner en práctica la primera red nativa europea de intercambiadores de tráfico IPv6 con el fin de obtener experiencia suficiente en su implantación y servir de instrumento de prueba de aquellas aplicaciones sobre las que se está realizando la portabilidad de IPv4 a IPv6.
2. **6QM** (<http://www.6qm.net>), el cual se encarga de desarrollar todas las actividades necesarias para obtener un sistema de medición de la calidad que ofrecen las redes IPv6.
3. **6POWER** (<http://www.6power.net>), cuyo fin es el estudio, implantación y desarrollo de



- aplicaciones para implantar IPv6 en redes de comunicación de banda ancha sobre la red eléctrica.
4. **Eurov6** (<http://www.eurov6.net>), cuyo objetivo es la demostración de la utilidad de IPv6 en casos prácticos de la vida cotidiana tanto en ámbitos domésticos como profesionales.

Incluso el Ministerio de Ciencia y Tecnología se ha concienciado de la oportunidad histórica que este nuevo protocolo presenta para que nuestro país se coloque entre los países punteros en el conocimiento de esta nueva tecnología y como respuesta está amparando a un grupo de empresas españolas que han constituido un grupo de

trabajo llamado "IPv6 Task Force Español" que siguiendo la iniciativa de un grupo similar de rango europeo, el "IPv6 Task Force Europeo" tiene como cometido publicar una serie de recomendaciones para la aplicación e implantación de este nuevo protocolo en la industria española.

En definitiva, IPv6 a pesar de sus detractores, tiene ya su hueco en el mercado de las comunicaciones gracias por una parte al apoyo inequívoco de instituciones oficiales como la Comisión Europea que están haciendo de Europa uno de los actores más significativos en este campo y por otra a aquellos sectores de la industria que ven en IPv6 un potencial importante para nuevas aplicaciones y servicios que serán los cimientos de la Internet de la Nueva Generación. 

**Miguel A. Díaz Fernández**

- Ingeniero de Telecomunicación
- Colaborador en I+D en diferentes proyectos IPv6 financiados por la Comisión Europea



**SITI** **sL N2 3**  
E ES INTE NET Y TELECOMUNICACIONES

EL MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y EL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS  
REPRESENTAN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES  
**C N Z C L S LTIM S**  
**TECNOLÓGICAS Y TELECOMUNICACIONES**  
**E ES, INTE NET Y TELECOMUNICACIONES**

representa en Internet y en las redes de telecomunicaciones  
http://www.siti.es  
Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimediales  
de Madrid y de Murcia  
5y Ferr 23 - Puente de Vallecas - Madrid - IIFEM