

# ¿Se acabaron las direcciones de Internet?

**C**iencia  
y  
**TECNOLOGÍA**

Desde hace tiempo se tiene conciencia de esta limitante; la aparición del protocolo IPv6 vendría a resolver ese problema

POR: J. ANTONIO GARCÍA MACÍAS / COLABORACIÓN  
Ensenada, B.C. jagm@cicese.mx

Hace apenas unas semanas aparecieron por diversos medios de comunicación notas anunciando que las direcciones de Internet se estaban acabando ¿Qué tan cierto es esto y qué se puede hacer al respecto?, para ello hay que ir por partes...

## Las direcciones en Internet

Antes de entrar en cualquier discusión sobre el final de las direcciones en Internet, hay que estar primero bien claros sobre qué son.

Un símil lo constituye el sistema postal, donde para entregar una carta a su destinatario, ésta debe contar con una dirección válida escrita en el sobre. De igual forma, la información que circula por Internet también debe llevar información que indique el destino de la misma. Para ello, la información se agrupa en paquetes, donde cada uno tiene una parte llamada encabezado, que es donde se indica la dirección tanto de la máquina que la envía, como de aquella que debe recibirla.

Ahora bien, hay que saber que las direcciones están conformadas por una serie de 32 bits, que sirven para identificar máquinas conectadas a Internet. Un bit es la unidad básica en sistemas computacionales para representar información y cada bit puede tener los valores cero y uno.

De esta forma una dirección de Internet podría ser algo como 1001011001010110001011011100111.

Para los humanos es muy difícil recordar series de

ros y unos, entonces por convención se decidió agrupar estos 32 bits en 4 octetos (conjuntos de 8 bits) y visualizarlos en su representación decimal, separando cada número por un punto. Así quedaría algo como 209.191.122.70 sería la representación de una dirección de Internet válida.

Sin embargo, para muchos incluso esta representación numérica sigue resultando difícil de recordar, así que se creó otra representación alternativa que no utiliza números, sino palabras.

Esta representación surgió bajo el DNS (Domain Name System) y algo como www.yahoo.com podría utilizarse para referirse a la computadora que alberga el servicio Web de una empresa.

Cabe mencionar que tanto los 32 bits, como los 4 decimales separados por puntos, como el nombre simbólico del DNS son representaciones alternativas de la misma cosa, es decir, una misma máquina puede representarse con cualquiera de estas tres direcciones.

## ¿Quién administra las direcciones?

Si cada quien se conectara a Internet usando la dirección que le viniera en gana, seguramente habría un gran caos. Por lo tanto, desde un inicio se acordó que debería haber una autoridad central encargada de repartir y en general administrar las direcciones en Internet, llamada IANA (Internet Assigned Numbers Authority). En un principio dicha autoridad recayó en una sola persona: el hoy fallecido Dr. Jon Postel. Tras la muerte de Postel en 1998, IANA se reestructuró y se creó la corporación llamada ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) la cual tiene entre sus funciones supervisar las actividades de la IANA.

Para entender cómo se administran las direcciones, supongamos que un

país previamente desconectado se conecta a Internet. Para ello, IANA le asignará uno o más bloques de direcciones, para que la autoridad local las reparta a las máquinas que se vayan conectando en dicho país.

Normalmente esto se hará repartiendo porciones de esos bloques a las compañías proveedoras de servicios de Internet, quienes a su vez gestionarán las direcciones que se les otorgaron e ir distribuyéndolas entre sus clientes.

El problema surge cuando los países previamente desconectados son del tamaño de China o la India, los cuales cuentan con poblaciones muy numerosas que van a requerir muchos bloques de direcciones para satisfacer la demanda.

Como se dijo las direcciones tienen solamente 32 bits, para obtener el espacio total de direcciones posibles, que aunque resulta grande es un número finito y conforme la demanda crece cada vez hay menos direcciones libres.

## ¿Cuánto espacio queda?

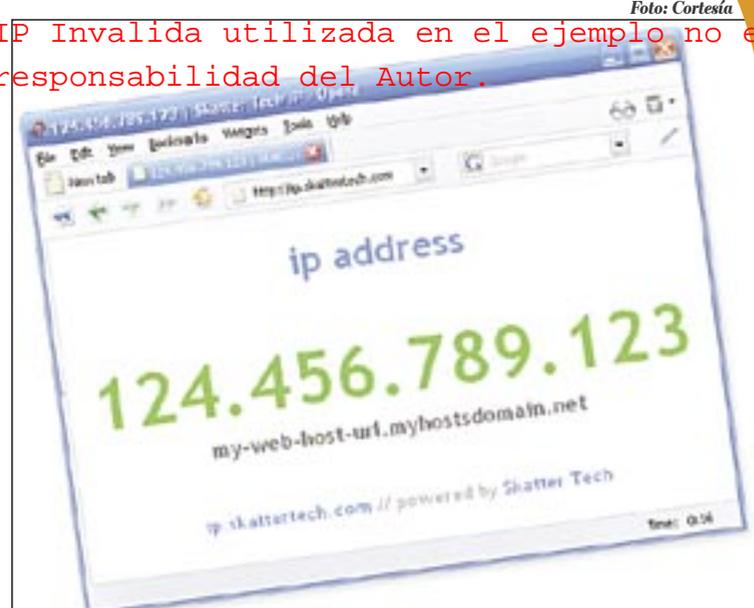
El anuncio que recientemente circuló originó de ARIN (American Registry for Internet Numbers), la autoridad regional de los Estados Unidos encargada de administrar los bloques de direcciones que IANA les otorgó para su región; en ese comunicado ARIN informaba que solo le restaba un 5% disponible de su espacio total. Si se consulta el contador disponible en <http://www.potaroo.net/tools/ipv4/> se podrá verificar que para la región de América Latina (gestionada por LACNIC) se calcula una disponibilidad del 33%, mientras que para la región de Asia-Pacífico (gestionada por APNIC) la disponibilidad es de tan solo 9% según sus reportes. Es decir, en algunas regiones se está acabando más rápido que en otras, pero en todas ya es hora de hacer algo al respecto.

## IPv6 al rescate

Desde hace tiempo que se tiene conciencia de que el espacio de direcciones es

Nota del WebMaster: La dirección

IP Invalida utilizada en el ejemplo no es responsabilidad del Autor.



Las direcciones de 32 bits, los 4 decimales separados por puntos y el nombre simbólico son representaciones alternativas de la misma cosa.

limitado y se han desarrollado mecanismos para utilizarlo de la forma más eficiente posible. Algunos de estos mecanismos son los conocidos como CIDR (Classless Inter Domain Routing), direcciones privadas y NAT (Network Address Translation). Sin embargo, ni estos ni ningún otro mecanismo resuelven el problema de fondo: el espacio de direcciones es limitado y se está agotando. El problema se resolvería teniendo un espacio de direcciones tan grande que pudiera satisfacer las demandas tanto actuales como futuras; refiriéndonos al futuro en por lo menos cien años más. Aquí es donde entra precisamente IPv6.

## La sexta versión del IP

IPv6 es el nombre de la sexta versión del protocolo de Internet (IP o Internet Protocol). En términos simples un protocolo son las reglas que permiten que las computadoras en una red puedan comunicarse.

La versión de IP que utilizamos actualmente es la cuarta, o sea que utilizamos el IPv4 y éste es quien define que las direcciones son de 32 bits que están ocasionando problemas. Sabiendo que en algún futuro

no muy lejano se agotaría el espacio de direcciones de IPv4, en 1998 se publicó la especificación de IPv6, en donde se especifican direcciones ya no de 32, sino de 128 bits.

Podría parecer que no es muy grande, pero para tener una idea de qué tanto aumenta el espacio de direcciones veamos un ejemplo: si el espacio de direcciones con IPv4 pudiera representarse como un cuadro de 4 cm por lado, para representar el espacio de direcciones con IPv6 se necesitaría dibujar un cuadro más o menos del tamaño de todo nuestro sistema solar.

O sea que, podríamos asignarle direcciones IPv6 a cada grano de arena, gota de agua y partícula de polvo en nuestro planeta y aún así solo habríamos agotado una muy pequeña parte del espacio total de direcciones IPv6.

## Entonces, ¿qué esperan?

La pregunta que muchos se estarán haciendo es ¿si IPv6 resuelve el problema de la falta de direcciones, por qué no lo adoptamos ya? El hecho es que si hay muchos que han iniciado la transición, e incluso hay empresas que operan en paralelo con IPv4 e IPv6 para prevenir cualquier inconveniente. ✓