

Agotamiento de IPv4 en la región latinoamericana

Yarisol Castillo

Centro Regional de Chiriquí, Universidad Tecnológica de Panamá
yarisol.castillo@utp.ac.pa

Resumen: Una dirección IP es un número asignado a cada aparato conectado a Internet que permite identificar el destino del tráfico por la web en todo el mundo. Es un hecho que las direcciones IP basadas en la actual versión del protocolo IPv4 se terminarán en corto plazo, proceso que ha sido denominado agotamiento de direcciones IP. Este artículo tiene como finalidad dar a conocer los procesos y etapas que involucran el agotamiento de direcciones del protocolo IPv4 en la región Latinoamericana y las directrices a seguir establecidas por el Registro de Direcciones de Internet para América Latina y el Caribe (LACNIC), con el objetivo de realizar cambios en los procedimientos de asignación dependiendo de la etapa de agotamiento donde uno se encuentre.

Palabras claves: Protocolo, stock, IPv4, IPv6.

Title: Exhaustion of IPv4 in the Latin-American region

Abstract: An IP address is a number assigned to each device connected to the Internet that allows identifying the targeted traffic for the web worldwide. It is a fact that based on the current version of IPv4 IP addresses will be exhausted in the short term, this process has been called exhaustion of IP addresses. This article aims to present the processes and stages that involve the depletion of IPv4 addresses in the Latin American region and to follow the guidelines established by the Internet Address Registry for Latin America and Caribbean (LACNIC), with the purpose of making changes in assignment procedures depending on the stage of exhaustion where we are.

Key words: Protocol, stock, IPv4, IPv6.

Tipo de artículo: original

Fecha de recepción: 17 de julio de 2014

Fecha de aceptación: 22 de septiembre de 2014

1. Introducción

El protocolo de Internet versión 4 (IPv4) es la cuarta versión del protocolo IP y el primero en ser implementado a gran escala. Este protocolo está definido en el RFC (Request for comments) 791 [1]. IPv4 usa direcciones de 32 bits, tiene un espacio de 4.294.967.296 direcciones únicas, aunque parecen muchas no todas pueden ser utilizadas. Hay muchos factores que han contribuido a que poco a poco se vayan minimizando estas direcciones. La población mundial actual es aproximadamente de 7.237.864.615 millones de habitantes [2], de los cuales 87% tienen celular y 35% usan Internet, y la mayoría utiliza varias direcciones IP, por lo que ya no resultan ser tantas direcciones, de aquí surge el concepto de agotamiento.

Para poder organizar toda la asignación de direcciones a nivel global se hace uso de la distribución de espacio de los recursos de numeración siguiendo un esquema jerárquico, como se muestra en la Figura 1.

Para el área de Latinoamérica y el Caribe el espacio de direcciones IP es distribuido por IANA a LACNIC, para ser a su vez distribuidos y asignados a Registros Nacionales de Internet (NIRs), Proveedores de Servicios de Internet (ISP) y usuarios finales. La organización lleva entregadas más de 182 millones de direcciones IPv4 en América Latina y el Caribe desde el inicio de sus operaciones en 2002.

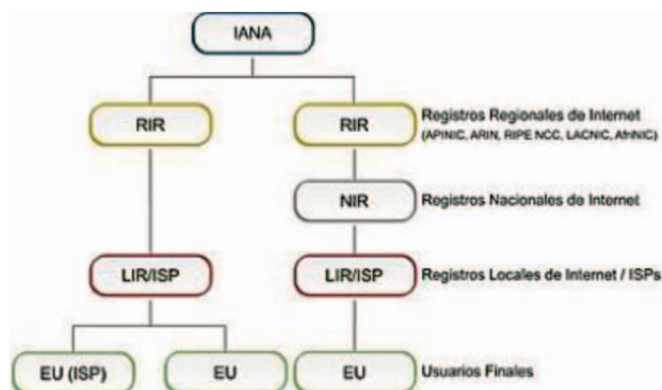


Figura 1. Estructura jerárquica para la administración de las direcciones IP.

2. Definición de Agotamiento IPv4

El término agotamiento IPv4 [3] se refiere a la etapa de reservas donde las asignaciones se restringen en tamaño y periodicidad. Este agotamiento implica que LACNIC, el ente encargado de asignar las direcciones para América Latina y el Caribe, no va a tener suficientes direcciones para cubrir las necesidades de direccionamiento IPv4 de sus miembros.

Los Registros de Internet han sido establecidos con la finalidad de hacer cumplir los objetivos de exclusividad, conservación, asignación de rutas e información. Este sistema consiste de Registros de Internet (IR) organizados jerárquicamente. Los espacios de direcciones IPv4 son típicamente asignados a los usuarios finales por los ISPs o los NIRs.

Con miras a solventar los problemas de agotamiento se discutieron una serie de restricciones y se definió un Manual de Políticas cuya última versión, hasta el momento de redactar este artículo, es la v2.1 del 25 de marzo del 2014 elaboradas por LACNIC.

Estas políticas [4] son presentadas con el propósito de asistir a los Registros de Internet en el proceso de solicitud de espacio adicional de direcciones IPv4. El factor más importante en la evaluación de las solicitudes de espacio adicional de direcciones IPv4 es la revisión del espacio actual de direcciones IPv4 de las entidades solicitantes.

3. Descripción del proceso de agotamiento

Cuando el espacio libre de LACNIC alcance el equivalente a un /10 (aproximadamente 4.2 millones de direcciones), las políticas relacionadas con el agotamiento entran en funcionamiento. Estas son las etapas cuando se alcance este límite:

- Período soft-landing
- Recursos para nuevos entrantes
- Agotamiento final

Los criterios de asignación IPv4 ya no serán basados en las necesidades, incluso si una organización justifica la necesidad, solamente un bloque de tamaño fijo le será asignado.

En el primer período, denominado soft-landing, un bloque /11 estará disponible; organizaciones nuevas o existentes podrán obtener prefijos de hasta un /22 cada seis meses si es justificado apropiadamente. Esto significa que:

- Habrá 1024 bloques disponibles
- Máximo un /22 (1024 direcciones) cada seis meses

Luego de agotado este pool destinado a la fase de soft-landing, un segundo bloque /11 estará disponible exclusivamente para los nuevos entrantes al mercado. Cada nueva organización podrá solicitar hasta un /22 cada seis meses.

La finalización del protocolo IPv4 comprende 4 fases fundamentales [5] (Figura 2) que se detallan a continuación:

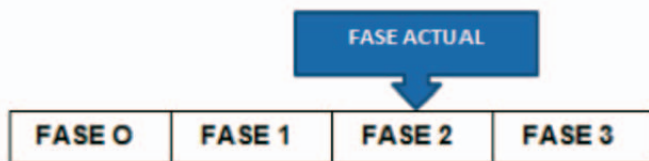


Figura 2. Fases de agotamiento del protocolo IPv4.

3.1 Fase 0

Se inicia con la entrada en vigencia de la fase de agotamiento hasta llegar al espacio equivalente al último /9.

- Las solicitudes son tratadas en el orden de llegada mediante un sistema de tickets. Solo el NIR de México (NIC.MX), como el de Brasil (NIC.br), administran sus tickets de forma independiente de LACNIC.
- Toda solicitud que esté incompleta y requiera información adicional de parte del solicitante pasa al final de la cola de tickets y será respondida cuando se vuelva a llegar a ese ticket una vez el cliente haya aportado la información requerida.
- Se procede a evaluar dichas solicitudes tomando como referencia el capítulo 2 descrito en el manual de políticas y las asignaciones serán otorgadas en base a la necesidad justificada.
- Si las solicitudes son iguales o mayores a un /15 son evaluadas en forma conjunta con los NIRs y LACNIC.
- Si las solicitudes son iguales a un /16 son evaluadas en conjunto por 2 hostmasters dentro de la misma entidad.
- Para asignar la dirección, una vez aprobada la solicitud, las asignaciones son realizadas directamente por el hostmaster de cada entidad.

3.2 Fase 1

Inicia cuando se alcance al equivalente al último bloque /9, incluyendo los dos /11 reservados para la terminación gradual de IPv4 y para nuevos entrantes.

- Se realizan los pasos 1 y 2 de la fase anterior.
- Una vez cumplido todos los requisitos para la aprobación, el hostmaster cargará los datos de la solicitud en un formulario web con la siguiente información:
 - *Número de Ticket*
 - *Fecha y hora UTC de ingreso de la solicitud.*
 - *Fecha y hora UTC de aprobación de la solicitud.*
 - *Organización y ownerID*
 - *Bloque pre-aprobado*
- Se enviará esta información a un sistema de pre-aprobaciones que las ordenará automáticamente de la más antigua a la más nueva, tomando en cuenta la fecha de creación del ticket del cliente.
- Se trabajará con la asignación de las pre-aprobaciones.
- En caso de tratarse de una solicitud adicional se procede a asignar al siguiente día hábil de hecha la pre-aprobación.
- Como criterios de evaluación se repiten los paso 3, 4 y 5 de la fase anterior.
- Las asignaciones serán realizadas directamente por el hostmaster de cada entidad al siguiente día hábil de su pre-aprobación.

3.3 Fase 2

Inicia cuando se alcance el último bloque /10. En esta fase se activa el punto 11.2 del manual de políticas, donde se reservará un bloque de prefijo /11 para una terminación gradual.

En esta etapa, sólo se podrán asignar bloques desde un prefijo /24 hasta un /22, pudiendo recibir un bloque adicional cada 6 meses. Esta mecánica se llevará de igual forma todos los días hasta que llegue el momento en que termine el /11 reservado para terminación gradual.

El manejo de solicitudes se tratará igual que la Fase anterior, siguiendo los pasos del 1 al 6.

Como criterios de evaluación las solicitudes serán tratadas de acuerdo a lo estipulado en el capítulo 11.2 del manual de políticas y deberán cumplir los requisitos de solicitud inicial o adicional establecidos en el capítulo 2 del manual de políticas.

Es importante destacar que a partir de este momento dejan de existir análisis conjuntos entre LACNIC y NIRs para solicitudes de IPv4 y tampoco se hacen solicitudes en conjunto entre hostmasters dentro de los NIRs o LACNIC.

Las asignaciones serán realizadas directamente por el hostmaster al siguiente día hábil de ser realizada su pre-aprobación.

3.4 Fase 3

Inicia cuando se agote el bloque /11 de terminación gradual. Esta reserva será el último espacio disponible de LACNIC, el cual está compuesto de una reserva de prefijo /11 junto con bloques IPv4 que fueron recuperados. De este espacio solo se podrán hacer asignaciones entre un /22 y un /24. Cada nuevo miembro podrá recibir solamente una asignación inicial de este espacio.

El manejo de solicitudes se tratará igual que la Fase 0, siguiendo los pasos del 1 al 2.

Como criterios de evaluación las solicitudes serán tratadas de acuerdo a lo estipulado en el capítulo 11.1 del manual de políticas y deberán cumplir los requisitos de solicitud inicial establecidos en el

capítulo 2 del manual de políticas. En esta fase es importante aclarar que sólo se tomarán en cuenta las solicitudes iniciales. Las asignaciones serán realizadas directamente por el hostmaster de cada entidad.

4. Fechas de agotamiento importantes en la evolución del pool IPv4

La fecha de agotamiento tendrá lugar en todos los continentes a la vez, ya que todos los registros siguen políticas de asignación similares con stock de alrededor de 12 a 18 meses para cada asignación. Únicamente algunas organizaciones que solicitaron direcciones en la era anterior a los CIDR y RIR (Registro de Internet Regional) tienen un stock importante.

Entre algunas de las fechas de agotamiento podemos mencionar:

- IANA agotó su espacio /8 en Enero de 2011.
- APNIC fue el primer RIR en quedarse sin espacio IPv4 a fines de 2011.
- RIPE NCC agotó su espacio IPv4 en 2012.
- LACNIC agotó su espacio para IPv4 entre mayo y junio 2014.

En la estructura jerárquica de asignación de direcciones IP es importante recordar que IANA asignaba bloques /8 a los RIRs Registros de Internet Regionales (LACNIC por ejemplo).

Los RIRs asignan bloques de varios tamaños a sus organizaciones miembros, estos miembros los utilizan en su propia infraestructura (usuarios finales) o las asignan a sus clientes (ISPs).

5. Conclusiones

Gracias a la existencia de estas políticas se prevé una mejor administración de recursos para un agotamiento gradual de IPv4, así como también el permitir acceso a nuevos actores que quieran iniciar sus actividades de Internet en un futuro.

Como consecuencia de este agotamiento habrá un Mercado de direcciones IP, lo que significa la compra de IPs y cada vez va a resultar más costoso tener IPv4.

El pasado 10 de junio del 2014, LACNIC informó a través de su página web que se había agotado el stock de direcciones IPv4 y expresó su preocupación por la demora de operadores y gobiernos en desplegar el protocolo de Internet (IPv6) en la región. En ese momento se alcanzó la cuota de 4.194.302 direcciones IPv4 en su stock, lo que significa un /10, e inmediatamente empezaron a regir políticas restrictivas para la entrega de recursos de Internet en el continente, que en la práctica significan el agotamiento de las direcciones de IPv4 para los operadores de redes en América Latina y el Caribe.

En otras palabras dicha situación significaba que sólo se podían asignar cantidades muy pequeñas de direcciones IPv4, insuficientes para cubrir las necesidades de la región Latinoamericana.

Desplegar el protocolo IPv6 adquiere hoy más que nunca un sentido de urgencia, volviéndose inevitable e inaplazable si los proveedores de conectividad desean satisfacer la demanda de sus clientes y de nuevos usuarios.

A pesar de que el 67% de las entidades miembros de LACNIC y los Registros Nacionales NIC.br y NIC.MX. ya cuentan con direcciones IPv6 asignadas es preocupante ver que hay muchos operadores y

empresas que todavía no han dado los pasos necesarios para afrontar debidamente esta circunstancia.

Internet crece a pasos agigantados y cada vez surgen más oportunidades de negocios. Se estima que en nuestra región habrá decenas de millones de nuevos usuarios de Internet en el próximo año. Para poder satisfacer la demanda de los siguientes años, es indispensable la implementación de IPv6 en todas las redes de acceso y en los servicios de contenidos de nuestra región.

Referencias

- [1] RFC791, «Internet Protocol Darpa Internet Program Protocol Specification,» septiembre 1981. [En línea]. Available: <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>. [Último acceso: 10 junio 2013].
- [2] «countrymeters,» [En línea]. Available: <http://countrymeters.info/es/World>. [Último acceso: 12 junio 2014].
- [3] LACNIC. [En línea]. Available: <http://www.lacnic.net/web/lacnic/agotamiento-ipv4>. [Último acceso: 6 junio 2014].
- [4] LACNIC, «Manual de Políticas,» LACNIC, [En línea]. Available: <http://www.lacnic.net/web/lacnic/manual-11>. [Último acceso: 11 junio 2014].
- [5] S. Rojas, «Procesos de Servicio de Registro durante agotamiento IPv4,» de Lacnic 21, Cancún, México, 2014.