

## **IPV6 y el internet de todas las cosas**

## **IPV6 and the internet of all things**

DOI: 10.46932/sfjdv4n8-008

Received on: October 06<sup>th</sup>, 2023

Accepted on: November 01<sup>st</sup>, 2023

### **Claudia Imelda Ruiz Muñoz**

Maestría en Ciencias de la Educación

Institución: Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

Dirección: Avenida Instituto Tecnológico, s/n, Colonia La comunidad, Tlalnepantla de Baz, estado de México

Correo electrónico: clauruiz\_68@hotmail.com

### **Roberto Azael Lozano González**

Licenciado en Ingeniería Eléctrica

Institución: Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

Dirección: Avenida Instituto Tecnológico, s/n, Colonia La comunidad, Tlalnepantla de Baz, estado de México

Correo electrónico: azael1617@yahoo.com

### **Jorge Armando Reyes Ruiz**

Licenciado en arquitectura

Institución: Universidad Justo Sierra

Dirección: Eje central Lázaro Cárdenas 1150, Nueva Industrial Vallejo, Gustavo A. Madero 07340 Ciudad de México

Correo electrónico: jorgearmando2000@live.com.mx

### **RESUMEN**

El Internet de las Cosas (IoT) es un término que se ha empezado a utilizar para definir actividades de la vida cotidiana que requieren conectividad a Internet. Se pretende unir a todos los dispositivos posibles a la red y con ello se relacionan directamente con más direcciones IP, el gran problema es que el esquema de direccionamiento actual basado en IPv4 está agotado. Constituyéndose este factor en el punto fundamental que vincula al protocolo IPv6 y el internet de las cosas. El esquema de direccionamiento bajo IPv6, provee una cantidad casi infinita de direcciones IP, que sin ningún problema podrá satisfacer la gran demanda de direccionamiento para los dispositivos que requieran de conectividad. Con esta nueva manera de conexión, la posibilidad de que cada vez más dispositivos electrónicos se conecten entre sí crece día con día, haciendo realidad el sueño de un universo interconectado e inteligente, donde será posible controlar todo por la web desde un medio electrónico.

**Palabras clave:** internet, internet de todas las cosas, IPV6, conectividad.

### **ABSTRACT**

The Internet of Things (IoT) is a term that has begun to be used to define daily life activities that require Internet connectivity. The aim is to unite all possible devices to the network and thereby directly relate to more IP addresses. The big problem is that the current addressing scheme based on IPv4 is exhausted. This factor is the fundamental point that links the IPv6 protocol and the Internet of Things. The IPv6 addressing scheme provides an almost infinite number of IP addresses, which without any problem will be able to satisfy the great addressing demand for devices that require connectivity. With this new way

of connection, the possibility of more and more electronic devices connecting to each other grows day by day, making the dream of an interconnected and intelligent universe come true, where it will be possible to control everything through the web from an electronic medium.

**Keywords:** internet, internet of all things, IPV6, connectivity.

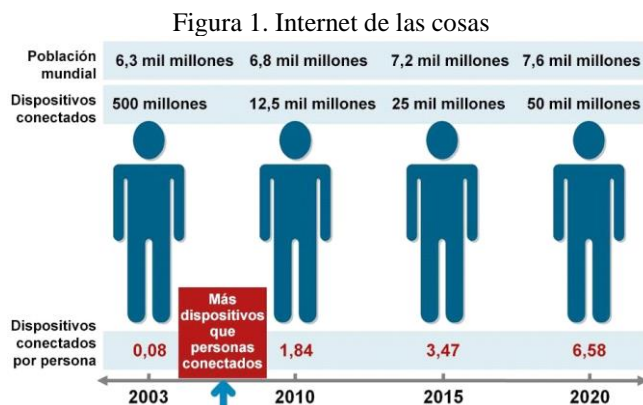
## 1 INTRODUCCIÓN

El Internet de las Cosas (IoT) es un nuevo paradigma que está tomando valor rápidamente en las comunicaciones digitales, especialmente en la tecnología inalámbrica. Este término, cambiara todo, incluso anosotros mismos. Hay que tomar en cuenta el gran impacto que este tiene en diversas áreas como la educación, las comunicaciones, las empresas, la ciencia, el gobierno y la humanidad en sí. En la actualidad ya están en marcha diversos proyectos empleando el IoT, donde se trata de sumar todos los dispositivos posibles a la red. Ahora, con el Internet de todas las cosas, los objetos se unen a la conversación de un mercado de miles de millones de dólares y 50.000 millones de unidades conectadas, y se estimó que en el 2015 existían ya 15.000 millones de objetos conectados. Este concepto, consiste en que tanto personas como objetos puedan conectarse a Internet en cualquier momento y lugar. Tan simple como eso y ello se relaciona directamente con más direcciones IP o sea con IPv6.

### 1.1 ¿QUÉ ES EL INTERNET DE LAS COSAS?

El Internet de las Cosas (IoT) es considerado como el siguiente gran paso de la industria tecnológica. Es un concepto que se basa en la interconexión de cualquier producto con cualquier otro de su entorno. Por ejemplo desde un libro hasta la cafetera de la casa. El objetivo es hacer que todos estos dispositivos se comuniquen entre sí y, por consiguiente, sean más inteligentes e independientes. Para ello, es necesario el empleo del protocolo IPv6.

Según CISCO, en la actualidad hay cerca de **tres dispositivos conectados a Internet por cada ser humano** que hay en la Tierra. (CISCO, 2011).



Fuente: Acceso en:

<https://www.researchgate.net/publication/314503315/figure/fig13/AS:668883073650692@1536485560184/Figura-1-Indice-de-dispositivos-conectados-segun-estudio-de-CISCO-6-Evans-2011.jpg>

Con esta revolución tecnológica han surgido una serie de **cambios tecnológicos** importantes para permitir el auge de la IoT. Entre ellos se incluyen los siguientes.

- **Sensores baratos** – Los precios de los sensores han caído desde 1,30 dólares hasta un promedio de 60 centavos en los últimos 10 años.
- **Ancho de banda barato** – El coste del ancho de banda también ha caído vertiginosamente, por un factor de casi 40 durante los últimos 10 años.
- **Procesamiento barato** – Los costos de procesamiento han descendido 60 durante los últimos 10 años, permitiendo no solo conectar más dispositivos, sino también que sean lo suficientemente inteligentes para saber lo que tienen que hacer con todos los nuevos datos que generan o reciben.
- **Smartphones** – Se están convirtiendo en la puerta de acceso a IoT, actuando como mando a distancia o centro de control para el hogar conectado, el automóvil conectado o los dispositivos médicos o de entrenamiento utilizados cada vez más por los consumidores.
- **Cobertura inalámbrica ubicua** – Ahora que la cobertura Wi-Fi es prácticamente universal, la conectividad inalámbrica está disponible gratis o a un coste muy bajo, ya que este emplea un espectro sin licencia y, por tanto, no exige el pago de cuotas mensuales de acceso a un operador.
- **Big Data** – Puesto que IoT generará, por definición, enormes volúmenes de datos no estructurados, la disponibilidad de la analítica de Big Data es un elemento fundamental.
- **IPv6** – La mayoría de los equipos de conexión a red ya admiten IPv6, la versión más reciente de la norma Internet Protocol (IP), que sustituirá a IPv4. (Referencia)

## 1.2 EL MUNDO DE LA IP

Una dirección IP es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo dentro de una red que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red.

Dicho número no debe confundirse con la dirección MAC que es otro identificador hexadecimal fijo que es asignado a la tarjeta o dispositivo de red por el fabricante. El MAC no se “puede” cambiar, mientras que la dirección IP sí.

Cuando nos conectamos desde casa a Internet, usamos una dirección IP. Esta dirección puede cambiar al reconectarse, siendo la IP en este caso dinámica.

Los sitios en Internet por su naturaleza necesitan estar permanentemente conectados, por lo que generalmente poseen una IP fija, constante en el tiempo.

Los servidores de correo, DNS, FTP y servidores web necesariamente deben contar una IP estática, ya que de esta forma se posibilita su localización en la red.

A través de Internet, los ordenadores se conectan entre sí mediante sus respectivas direcciones IP. Sin embargo, a los seres humanos nos es más cómodo utilizar otra notación más fácil de recordar y memorizar. Es en este caso donde entra en juego los nombres de dominio: la traducción de direcciones IP a nombres se lleva a cabo por los servidores de nombres o DNS.

Por otro lado, existe un protocolo para asignar direcciones IP dinámicas denominado DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).

## 1.3 IPV4

En su versión 4, una dirección IP se representa mediante un número binario de 32 bits. Las direcciones IP se pueden expresar como números de notación decimal: se dividen los 32 bits en cuatro octetos.

El valor decimal de cada octeto puede estar comprendido entre 0 y 255. Cada octeto se separa con un “.”. Ejemplo IPv4: 164.34.23.65.

Existen diferentes clases de direcciones IP que una organización puede recibir de parte de ICANN (Internet Corporation Assigned Names and Numbers).

Estas clases son la Clase A, Clase B y Clase C.

ICANN reserva las direcciones de clase A para los gobiernos de todo el mundo (aunque en el pasado se hayan otorgado a empresas de gran envergadura como, Hewlett Packard).

Las direcciones de clase B, han sido reservadas para medianas empresas. Las de clase C para todos los demás solicitantes.

Cada clase de red permite una cantidad fija de equipos (hosts).

- **Clase A**

En una red de clase A, se asigna el primer octeto para identificar la red, reservando los 3 últimos octetos (24 bits) para que sean asignados a los hosts, de modo que la cantidad máxima de hosts es de 2 elevado a 24. De esta cantidad, existen 2 direcciones reservadas de broadcast, la 0.0.0 y la 255.255.255, por lo que el total es de 16.777.216 hosts posibles.

- **Clase B**

En este tipo de clase, se asignan dos primeros octetos para identificar la red XXX.XXX, reservando los dos finales

XXX.XXX (16 bits) para que sean asignados a los hosts, de modo que la cantidad máxima de hosts es de 2 a la 16, menos dos de broadcast, por lo que hacen un total de 65.536.

- **Clase C**

En una red de clase C, se asignan los tres primeros octetos para identificar la red XXX.XXX.XXX, reservando el octeto final (8 bits) para que sea asignado a hosts, de modo que la cantidad máxima de hosts es 254.

### 1.3.1 Ejemplo

En una dirección del tipo 164.2.123.65

El 123 representa el segmento o área que cubre la red, el 65 o último octeto el número de máquina. Por lo que la clase A puede disponer de 126 redes, la B 16.382 y la C 2.097.150.

Por ende el número de hosts es inverso, la A 16 millones, la B 65.534 Mil y la C 254

### 1.3.2 La dirección IP 0.0.0.0

Es utilizada por las máquinas cuando están arrancando o no se les ha asignado dirección.

### 1.3.3 IPs restringidas

La dirección que tiene su parte de hosts a unos es para comunicar con todos los hosts de la red en la que se ubica. Esta dirección es la dirección de broadcast. En el ejemplo anterior la dirección de broadcast sería 164.2.123.1

Las direcciones 127.X.X.X se reservan para pruebas de retroalimentación. Se denomina dirección de bucle local, localhost o loopback.

### 1.3.4 Las direcciones privadas

Existen ciertas direcciones en cada clase de dirección IP que no están asignadas y que se denominan direcciones privadas. En una misma red no pueden existir dos direcciones iguales.

Las direcciones privadas son:

Clase A: 10.0.0.0 a 10.255.255.255 ( 8 bits de red, 24 bits de hosts) Clase B: 172.16.0.0 a 172.31.255.255 (16 bits de red, 16 bits de hosts) Clase C: 192.168.0.0 a 192.168.255.255 ( 24 bits de red, 8 bits de hosts)

Desde 1993 ante la previsible futura escasez de direcciones IP versión 4, debido al crecimiento exponencial de hosten Internet, se empezó a introducir el sistema **CIDR**. Este sistema pretende establecer una distribución de direcciones más fina y granulada, calculando direcciones necesarias y “desperdiciando” las mínimas posibles, para rodear el problema de la distribución por clases existente. Este sistema es, de hecho, el empleado actualmente para la delegación de direcciones.

Muchas aplicaciones requieren conectividad dentro de una sola red, y no necesitan conectividad externa. En las redes de gran tamaño a menudo se usa TCP/IP. Por ejemplo, los bancos pueden utilizar este protocolo para conectar cajeros automáticos que no se conectan a la red pública, de manera que las direcciones privadas son ideales para estas entidades. (<http://www.palentino.es/blog/el-mundo-de-la-ip-del-ipv4-hacia-el-ipv6-y-el-internet-de-las-cosas-iot/>)

### 1.4 REEMPLAZO DEL PROTOCOLO IPV4 A IPV6

Cabe mencionar, que el IPv6 es el nuevo estándar en Internet que reemplaza el IPv4, es el protocolo de interconexión y que básicamente lo que hace es proveer una dirección IP única para los dispositivos. Cuando nos conectamos a Internet con una computadora, teléfono celular, tablet, etc., se nos asigna una dirección IP, así como también cada sitio que visitamos tiene otra. El sistema de direccionamiento que hemos usado desde que nació Internetes el IPv4, y el nuevo sistema es el IPv6. La razón por la cual se tiene que reemplazar el IPv4 con el IPv6 es porque Internet se está quedando sin direcciones IPv4.

Figura 2. Protocolo IPV6



Fuente: Acceso en: <https://ip-check.info/wp-content/uploads/2022/04/ipv6.webp>

Podemos observar que su trascendencia es enorme, tanto en ámbitos económicos como sociales. Mayor incluso que la era digital. Y es que el Internet de las Cosas permite que las computadoras interactúen con elementos de la vida real y ganen independencia de los seres humanos, dejándonos a nosotros al mando de lo realmente importante.

En ese aspecto, la automatización de la casa es uno de los principales campos de aplicación. Un ejemplo práctico: gracias al IoT, los refrigeradores serían capaces de medir los alimentos restantes en su interior y encargar al proveedor especificado los elementos agotados. Así, nunca tendremos que preocuparnos por comprar leche, huevos o nuestro yogurt favorito. El refrigerador medirá continuamente la cantidad de alimentos que hay y actuará independientemente en consecuencia.

Los *wearables* son otro ejemplo. Cosas cotidianas como camisetas, relojes o pulseras, se hacen inteligentes gracias a la aplicación de este concepto. Ahora los relojes no solo nos proporcionan la hora, sino que también se conectan a internet, intercambian datos con servidores externos y actúan en consecuencia a la información que recogen tanto de los sensores como de los servidores. Los wearables son un claro ejemplo de objetos cotidianos conectados a internet. También se pueden aplicar de forma más profunda en la casa. Distribuyendo una serie de sensores y procesadores, podríamos automatizar el control de las ventanas, la temperatura de la casa, las luces, etc. Y, al estar conectado todo el sistema a internet, también sería posible controlar de forma inalámbrica lo que se nos antoje.

Otro de los principales campos de aplicación es las ciudades, haciéndolas más inteligentes y eficientes. Por ejemplo: muchas veces esperamos ante un semáforo en rojo de forma totalmente absurda, pues no circula ningún coche ni ninguna persona a nuestro alrededor. Gracias al IoT, estos semáforos pueden conectarse a un circuito de cámaras distribuidas por la ciudad que identifican el nivel de tráfico y de movimiento de masas, evitando así esas absurdas esperas en las zonas de escaso movimiento.

Otro ejemplo de aplicación a las ciudades lo encontramos en las señales de tráfico. Aplicando el IoT, si vamos a una velocidad mayor de la que está permitida, nuestro carro la reduciría de forma automática al recibir los datos de alguna de las señales que nos rodean. Esto, paralelamente, facilitaría la llegada y expansión de los carros autónomos en nuestras vidas.

1. La estandarización del IoT tendrá un impacto económico y social casi inimaginable. Si lo llevamos a terrenos más amplios como la seguridad nacional o las empresas, la trascendencia y las posibilidades son aún mayores. Por ejemplo: huertos automatizados, alumbrados inteligentes, supervisión de máquinas... El impacto económico de este tipo de proyectos sería brutal, pues reemplazaría a muchos puestos de trabajo actuales y, sobre todo, implicaría un ahorro considerable de costos a largo plazo. Sería casi una segunda Revolución Industrial. (Clúster ICT)



## 2 OBJETIVO

Mostrar una visión general del concepto del Internet de las Cosas, así como la importancia y uso del protocolo IPV6 en el mismo.

## 3 METODOLOGÍA

El presente trabajo es principalmente documental, por lo que la metodología seguida es:

- **Recopilación de la Información.**
- **Selección y acomodo de la información.**
- **Revisión detallada de la Información**
- **Desarrollo contextual de la visión del tema**

A continuación se hace mención de los puntos más importantes que se consideraron necesarios en el desarrollo del tema:

### 3.1 IOT NECESITARÁ MÁS DIRECCIONES IP QUE LAS QUE PUEDE PROPORCIONAR IPV4

Según estimaciones de Gartner, en 2020 habrá más de 26.000 millones de dispositivos IoT conectados a Internet. Cisco incluso piensa más a lo grande y cree que habrá más de 50.000 millones de dispositivos conectados en esa fecha. Por desgracia, IPv4 se utiliza aun ampliamente y tan solo dispone de 4,3 millones de direcciones posibles. Bien es cierto que no todos los dispositivos IoT necesitarán una dirección IP, pero IPv4 tiene capacidad para menos del 20% de los dispositivos que proyectan los analistas de Gartner.

IPv6 contará con 340 billones de billones de billones de direcciones. Incluso si IoT cumple las expectativas de Cisco, debería ser suficiente para los próximos años. Sin embargo, la adopción de IPv6 es pequeña aunque sí es cierto que está aumentando.

### 3.2 LA INFORMÁTICA EN LA NUBE TAMBIÉN NECESITA MÁS DIRECCIONES IP QUE LAS QUE OFRECE IPV4

Cuando Microsoft optó por utilizar IPv4 para los centros de datos que apoyasen su iniciativa de computación en la nube, tenía que haber previsto que a nivel mundial las direcciones IPv4 eran muy limitadas y tuvo que pagar un precio muy alto por ello.

Ahora los precios de las direcciones IPv4 van a subir, según algunas estimaciones, hasta de 100 dólares por cada dirección en un futuro próximo dado que el mercado de segunda mano es pobre.



### 3.3 LA ADOPCIÓN DE IPV6 PUEDE REDUCIR ESPECTACULARMENTE LAS AMENAZAS DE CIBERSEGURIDAD

Con protocolo IPv6 se puede ganar la guerra contra los ataques informáticos. Al menos representa una buena oportunidad para intentar hacerlo.

### 3.4 IPV4 ES SÓLO UNA VERSIÓN BETA DE INTERNET

De acuerdo con Vint Cerf, uno de los padres de Internet y co-inventor de la familia de protocolos TCP/IP, IPv4 es únicamente una "versión experimental de Internet". Hemos estado utilizando esta versión beta desde 1983. Como indica el propio Cerf, IPv6 es la versión en producción de la Internet del siglo XXI.

### 3.5 LA ADOPCIÓN DE IPV6 ES UNA CUESTIÓN DE LIDERAZGO, VISIÓN Y VENTAJA COMPETITIVA

Los proveedores de servicios y fabricantes de productos siguen diciendo que no hay demanda para IPv6. Pero, no tiene sentido esperar más. La mayoría de los consumidores no sabe qué versión de IP se está ejecutando en sus dispositivos, y no les importa. (<http://www.networkworld.es/mundo-profesional/no-habra-internet-de-las-cosas-sin-ipv6>).

## 4 CONCLUSIÓN

El pasado 8 de Junio del 2011 unas 1500 empresas a nivel mundial comprobaron cómo funcionaba el IPV6, y lo dejaron adoptado oficialmente.

La nueva tecnología, que deberá estar instalada por completo en un máximo de cinco años, todo el mundo coincide en que no queda más que migrar al IPV6 si se quiere garantizar a expansión de la web mundial.

Resulta importante que los gobiernos se preparen con políticas de acceso, seguridad e innovación tecnológica para el desarrollo y manejo adecuado de dispositivos que se conectaran a Internet.

Lo que realmente importa es si una empresa tiene visión para asegurarse de que conserva una ventaja competitiva y está preparada para hacer frente a las rápidas innovaciones tecnológicas basadas en IPV6. Las compañías que dicen que no hay dinero ahora para hacer la transición a IPV6 tienen que preguntarse si tienen la intención de hacer dinero con IoT. Y este entorno puede suponer una oportunidad de negocio valorada en 6 billones de dólares. Pero no será posible sin IPV6.

## REFERENCIAS

Cisco. Internet de las cosas. Como la próxima evolución de Internet cambia todo. Abril 2011.

Clúster ICT - Audiovisual de Madrid. *Internet de las Cosas: Objetos interconectados y dispositivos inteligentes* (pp 6)

De la Cuesta, Oscar. *No habrá Internet de las Cosas sin IPV6*. Recuperado de <http://www.palentino.es/blog/el-mundo-de-la-ip-del-ipv4-hacia-el-ipv6-y-el-internet-de-las-cosas-iot/>

Fundación de la Innovación Bankinter. *En un mundo conectado de objetos inteligentes* (pp 3). International Telecommunication Union (2012) Un poco de historia sobre Internet de las cosas.

Internet of Things Strategic Research Roadmap, ERG – European Research Cluster on the Internet of Things. Louchez, Alain (2012) *Internet de las cosas — Máquinas, empresas, personas, todo*.

Mundo Profesional. *El mundo de la IP. Del IPV4 hacia el IPV6 y el Internet de las Cosas*. Recuperado de <http://networkword.es/mundo-profesional/no-habra-internet-de-las-cosas-sin-ipv6>.

Torrez, G. *Internet de las cosas*. Recuperado de <https://estefan345.wordpress.com>