

# Exitosa implementación de Wi-Fi 6 en los hogares de los clientes

Guía para proveedores de servicios para controlar y optimizar de manera inteligente la red doméstica Wi-Fi 6



# Contenido

- 3 Resumen ejecutivo
- 4 Introducción
- 5 El estado del mercado y la industria de Wi-Fi 6
- 7 Características y beneficios principales de Wi-Fi 6
- 10 Optimización y controles de la red Wi-Fi 6
- 13 La gestión inteligente es imprescindible para los CSP
- 15 Conclusión

# Resumen ejecutivo

Después de algunos años de expectativa, la red Wi-Fi 6 se está abriendo camino a hogares y otros lugares conectados. La industria la considera una tecnología transformadora que será una de las principales tendencias del siglo XXI y cambiará drásticamente la experiencia del cliente. La adopción del mercado comenzó a ser más evidente en 2020, y los analistas y expertos de la industria esperan ver un rápido crecimiento.

De hecho, la red Wi-Fi 6 aporta muchas mejoras interesantes a una tecnología que ya tiene dos décadas. Sus nuevas características y capacidades están diseñadas para proporcionar avances como una mayor eficiencia, y capacidad de procesamiento y transmisión, ventajas que serán muy bien recibidas en entornos conectados, como los hogares inteligentes, donde la red doméstica está cada vez más congestionada.

Sin embargo, muchas de las nuevas capacidades de Wi-Fi 6 tienen inconvenientes y limitaciones. Para que la tecnología alcance su potencial prometido, los proveedores de servicios de comunicaciones (CSP) deberán gestionar la red doméstica de forma inteligente. A pesar de todos sus avances, la red Wi-Fi 6 requiere una mayor optimización que las generaciones anteriores de Wi-Fi, y su rendimiento dependerá en gran medida del sistema que lo controle.



# Introducción

Aclamado como una nueva era para la conectividad Wi-Fi, 802.11ax, mejor conocido como Wi-Fi 6, ha generado mucha emoción y anticipación. Capaz de duplicar la velocidad de su predecesor 802.11ac (o Wi-Fi 5), Wi-Fi 6 promete transformar la red doméstica.

Además de potenciar la capacidad de procesamiento, esta nueva tecnología mejora la capacidad general del sistema, la seguridad e incluso el consumo de energía y la duración de la batería. Y el momento no podría ser mejor. Los clientes no solo dependen de la red Wi-Fi doméstica más que nunca, sino que el hogar inteligente también está evolucionando para incluir más dispositivos conectados, experiencias inmersivas y aplicaciones que consumen mucho ancho de banda.

La Alianza Wi-Fi anticipa que se enviarán casi 2 mil millones de dispositivos Wi-Fi 6 en 2021 a clientes finales y organizaciones.<sup>1</sup> Los productos Wi-Fi 6 que ingresen al mercado despertarán un renovado interés de los clientes en las actualizaciones de Wi-Fi, incluida la implementación de redes domésticas Wi-Fi 6. Es una gran oportunidad para que los CSP actualicen sus ofertas a sus suscriptores.

No hay duda de que las nuevas capacidades de Wi-Fi 6 mejorarán la experiencia del usuario en todos los espacios conectados. Pero, para maximizar todo su potencial, se deben optimizar las redes Wi-Fi de modos más radicales y complejos.

La conectividad Wi-Fi 6 depende de la calidad del sistema que la controla. Para satisfacer las exigencias de los clientes con respecto a esta nueva tecnología, los CSP deben comprender las limitaciones de las implementaciones domésticas de Wi-Fi 6 y los requisitos para administrar las redes de manera inteligente.

En 2021, se comercializarán casi 2000 millones de dispositivos Wi-Fi 6 a usuarios finales y organizaciones



# El estado del mercado y la industria de Wi-Fi 6

Wi-Fi se ha vuelto tan omnipresente como el propio Internet. Teniendo en cuenta que Wi-Fi 6 trae la primera mejora importante a la banda de 2,4 GHz en una década, el rumor que lo rodea es comprensible.

Y muchas cosas han cambiado en esa década. La red doméstica es mucho más compleja y los clientes confían cada vez más en esa conectividad Wi-Fi para el trabajo, la escuela y el entretenimiento.

El entusiasmo por la red Wi-Fi 6 se puede resumir mejor en las palabras de Ajit Pai, presidente de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), quien dijo: "La experiencia inalámbrica del cliente estadounidense está a punto evolucionar".<sup>2</sup>

El mercado de la red Wi-Fi 6 está dando sus primeros pasos, pero tiene un enorme potencial para transformar la red doméstica, en especial, a medida que cobran impulso las tendencias del hogar inteligente y el teletrabajo (FMH). La firma de investigación Strategy Analytics considera que el hogar inalámbrico se está convirtiendo en "una de las tendencias tecnológicas líderes de principios del siglo XXI".<sup>3</sup>

## ESTE ES SOLO UN RESUMEN DE LO QUE SE ESPERA EN LA INDUSTRIA:

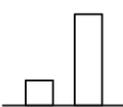
- 17 000 millones de dispositivos domésticos estarán en uso para 2030 a nivel mundial, y la red Wi-Fi 6 representará un tercio de las ventas de dispositivos para 2023.<sup>3</sup>
- Wi-Fi 6 se convertirá en el estándar predominante de redes Wi-Fi tanto para usuarios finales como para empresas para 2023.<sup>4</sup>
- En el caso de la red Wi-Fi pública, las zonas de cobertura de Wi-Fi 6 se multiplicarán por 13 entre 2020 y 2023, lo que representará el 11 % de la cobertura pública Wi-Fi para 2023.<sup>5</sup>
- En 2021 se enviarán 2000 millones de dispositivos Wi-Fi 6 a usuarios finales, empresas y agencias públicas.<sup>6</sup>

14,5 

La cantidad de dispositivos conectados que se utilizan en promedio en los hogares de los clientes de Plume en EE. UU.<sup>7</sup>

28 % 

de los clientes utilizan dispositivos domésticos inteligentes, como cámaras y termostatos<sup>8</sup>

71 % 

El crecimiento esperado para la cantidad de envíos globales de dispositivos inteligentes entre 2019 y 2023 (de 814,8 millones a 1400 millones)<sup>9</sup>

<sup>2</sup> "El presidente Pai opina sobre la autorización otorgada por la FCC al primer dispositivo Wi-Fi de 6 GHz", Comisión Federal de Comunicaciones, diciembre de 2020

<sup>3</sup> "El hogar inteligente impulsará la tercera ola en la evolución del hogar inalámbrico", Strategy Analytics, agosto de 2019

<sup>4</sup> "El teletrabajo y la teleeducación impulsan 223 millones de envíos de equipos locales Wi-Fi para clientes de oficinas pequeñas y domésticas en 2020", ABI Research, octubre de 2020

<sup>5</sup> "Informe anual de Cisco sobre Internet (2018-2023)", Cisco, actualizado en marzo de 2020

<sup>6</sup> "Predicciones de la Alianza Wi-Fi" sobre la red Wi-Fi para 2021", Alianza Wi-Fi, enero de 2021

<sup>7</sup> PlumelQ Febrero de 2021

<sup>8</sup> "Encuesta sobre las tendencias en conectividad y dispositivos móviles", Deloitte, 2019

<sup>9</sup> "Hogares inteligentes en 2020", eMarketer, diciembre de 2019

# Evolución del mercado

El rápido crecimiento del mercado de la red Wi-Fi 6 comenzó en septiembre de 2019 cuando la Alianza Wi-Fi lanzó su programa de certificación Wi-Fi CERTIFIED 6™, basado en los estándares IEEE 802.11ax. Incluso antes de eso, algunos actores de la industria, incluidos los proveedores de redes, empezaron a desarrollar la infraestructura Wi-Fi de próxima generación.

Para febrero de 2021, la Alianza Wi-Fi había certificado casi 1400 productos Wi-Fi 6, y más de un tercio de ellos eran enrutadores, incluidas las puertas de enlace domésticas.<sup>10</sup> Si bien la categoría de hogares inteligentes incluía inicialmente solo unos pocos dispositivos certificados, ya estaban disponibles en el mercado algunos televisores inteligentes, tablets e incluso sistemas de videojuegos. Es solo cuestión de tiempo antes de que el mercado de consumo tenga un crecimiento exponencial.

En 2020, también cobró impulso la tecnología Wi-Fi 6E (la E significa "extendido"). Wi-Fi 6E es simplemente Wi-Fi 6 que funciona en la banda de frecuencia de 6 GHz. En los EE. UU., la Unión Europea y otras regiones, recientemente se ha asignado la banda de 6 GHz para Wi-Fi.<sup>11</sup> Si bien esta banda promete un mayor espectro, mejor disponibilidad de canales de 160 MHz y niveles de interferencia más bajos, requiere una administración más sofisticada.

## Más de 338 millones

*Los dispositivos Wi-Fi 6E saldrán al mercado en 2021*



## Cerca de 1/5

*de todos los dispositivos Wi-Fi 6 comercializados en 2022 admitirán 6 GHz*

Según IDC, la firma de análisis especializada en el sector de tecnología, en 2021 saldrán al mercado más de 338 millones de dispositivos Wi-Fi 6E, y casi una quinta parte de todos los dispositivos Wi-Fi 6 que se venderán en 2022 admitirán la banda de 6 GHz.<sup>12</sup>

### HECHOS DESTACADOS SOBRE LA RED WI-FI 6E:

- En enero de 2020, Broadcom anunció una cartera de soluciones de puntos de acceso (AP) destinados a usuarios finales y empresas para WLAN de 6 GHz, mientras que, en febrero, anunció el lanzamiento de un chipset Wi-Fi 6E.
- En abril de 2020, Estados Unidos se convirtió en el primer país en abrir el espectro de 6 GHz. Según algunos sectores, esta decisión de la FCC ha sido histórica y monumental.
- En diciembre de 2020, la FCC autorizó el primer dispositivo Wi-Fi 6E, un transmisor Broadcom para interiores de baja potencia. Ajit Pai, presidente de la FCC, declaró que se trataba de "una visión emocionante sobre el futuro de la tecnología Wi-Fi en Estados Unidos".<sup>13</sup>
- A principios de enero de 2021, la Alianza Wi-Fi presentó las certificaciones Wi-Fi 6E, que utilizarán seguridad WPA3 mejorada. Hasta el mes de febrero, la Alianza ha certificado más de una decena de productos, incluidos enrutadores, de proveedores como Intel, Qualcomm y Samsung.<sup>14</sup>

### DISPOSITIVOS WI-FI 6 Y 6E

Los dispositivos Wi-Fi 6E serán compatibles con versiones anteriores de Wi-Fi 6 y estándares Wi-Fi anteriores. Pero para aprovechar esos nuevos canales de 6 GHz en la red Wi-Fi 6E, usted deberá utilizar dispositivos que lo admitan. En otras palabras, solo usará la red Wi-Fi 6E cuando vincule un dispositivo cliente compatible con 6E (como una computadora portátil o un smartphone) y un punto de acceso también compatible con 6E. Los dispositivos Wi-Fi 6 vinculados con un enrutador compatible con 6E seguirán usando los canales típicos de 5 GHz o 2,4 GHz.

<sup>10</sup> Datos combinados del buscador de productos de la Alianza Wi-Fi, consultados por última vez el 2 de febrero de 2021

<sup>11</sup> "Un análisis más profundo a la postura de ciertos países sobre la apertura de 6 GHz para las redes Wi-Fi sin licencia", RCR Wireless News, enero de 2021

<sup>12</sup> "Alianza Wi-Fi ofrece un programa de certificación Wi-Fi 6E", Alianza Wi-Fi, enero de 2021

<sup>13</sup> "El presidente Pai opina sobre la autorización otorgada por la FCC al primer dispositivo Wi-Fi de 6 GHz", Comisión Federal de Comunicaciones, diciembre de 2020

<sup>14</sup> Datos combinados de la Alianza Wi-Fi, consultados por última vez el 2 de febrero de 2021

# Características y beneficios principales de Wi-Fi 6

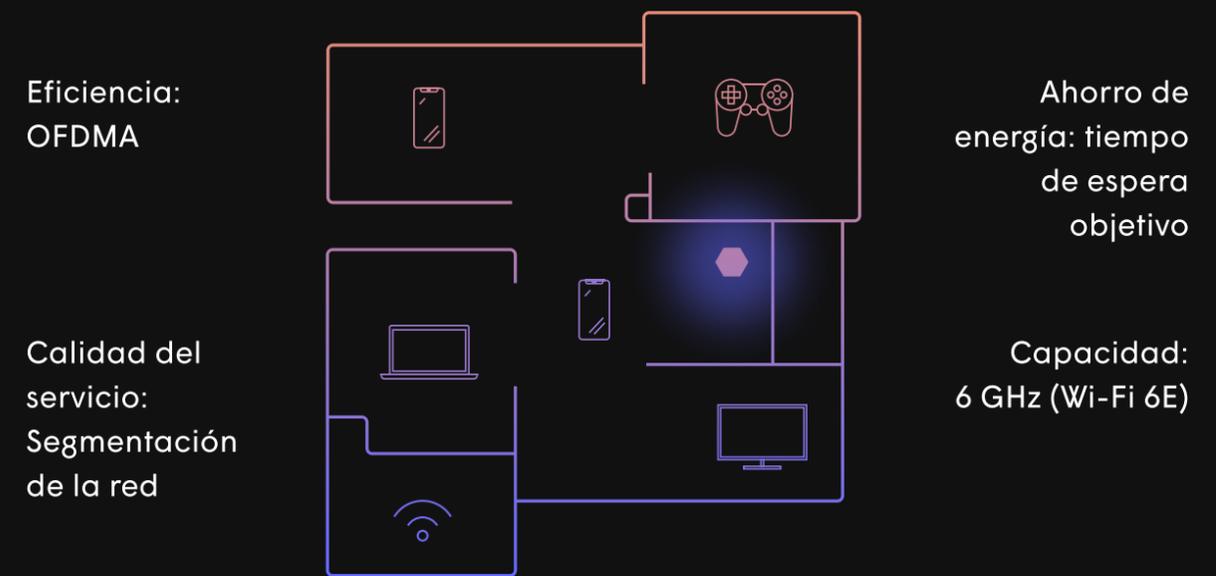
En el entorno doméstico, la red está cada vez más congestionada debido al creciente número de dispositivos que se conectan a la red Wi-Fi y de la ejecución de aplicaciones que requieren un gran ancho de banda, como la transmisión de videos en 4K, los juegos de realidad virtual (RV) y las videoconferencias. Wi-Fi 6 trae cambios clave a varias áreas, entre los que se incluyen los siguientes:

- Se duplica la capacidad de procesamiento en entornos poco congestionados.
- Mejora la eficiencia energética.
- Se admite el doble de dispositivos de manera eficiente (a 8).

Las nuevas características están diseñadas para administrar de mejor manera y de forma simultánea los diferentes tipos de tráfico de múltiples usuarios, y para mejorar la cobertura de redes superpuestas y entornos densos. No obstante, en la práctica, muchas de las nuevas capacidades tienen limitaciones e inconvenientes. Para erradicar los problemas, se requerirán herramientas avanzadas que gestionen y optimicen las redes domésticas.

## Las ventajas principales de Wi-Fi 6

Velocidad: Ancho de banda de 160 MHz, 1024-QAM



Para garantizar que estas características puedan mostrar todo su potencial, resulta fundamental contar con una gestión inteligente, en especial en los congestionados entornos de Wi-Fi residenciales de la actualidad.



En vecindarios

En MDU

En hogares

# Descripción general de las nuevas características de Wi-Fi 6

## ANCHO DE BANDA DE CANAL DE 160 MHZ:

Cuanto más ancho sea el canal utilizado, mayor será la velocidad de transmisión de datos. Si bien la tecnología Wi-Fi 5 admitía oficialmente capacidades de 160 MHz, pocos dispositivos ofrecían anchos de banda de canal superiores a 80 MHz. Aunque técnicamente no es una característica nueva, se espera que la mayoría de los dispositivos Wi-Fi 6 que salgan al mercado admitan anchos de banda de canal de 160 MHz.

## OFDMA:

El acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales de enlace ascendente y descendente (OFDMA) es una característica destacada de Wi-Fi 6 que permite que una sola transmisión se comuniquen con una gran cantidad de dispositivos. Para mejorar enormemente la eficiencia y la capacidad, subdivide el canal en asignaciones de frecuencia más pequeñas (unidades de recursos) que se transmiten desde un AP en paralelo.

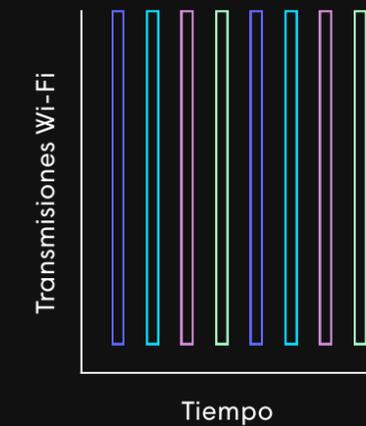
## 1024-QAM:

La red Wi-Fi 6 pasa de una modulación de amplitud en cuadratura de 256 (256-QAM) a 1024-QAM, lo que incrementa la velocidad de datos de la capa física en un 25 % a corto alcance. Básicamente, esta modulación trae un conjunto de bits más denso en la señal, lo que aumenta la velocidad de la red cuando se aumenta la velocidad de datos del canal.

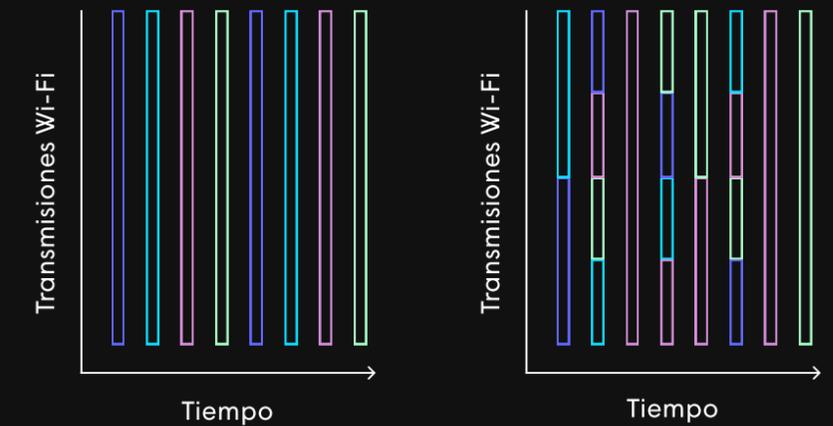
## UL-MU-MIMO:

La tecnología de múltiple-usuario, múltiple entrada y múltiple salida de enlace ascendente (UL-MU-MIMO) se complementa con la tecnología de MU-MIMO de enlace descendente (DL) que se estandarizó e implementó en la red Wi-Fi 5. UL-MU-MIMO permite que múltiples dispositivos transmitan al mismo tiempo al mismo punto de acceso (AP), lo que mejora la eficiencia y la capacidad del enlace ascendente. Con el OFDMA, los diferentes dispositivos que transmiten al mismo tiempo utilizan diferentes partes del espectro de frecuencia. En el caso de MU-MIMO, los dispositivos involucrados dependen de múltiples antenas para dividir el tráfico por espacio, por lo que el AP puede recibir de forma independiente señales provenientes de clientes en diferentes direcciones.

Wi-Fi heredado con OFDM

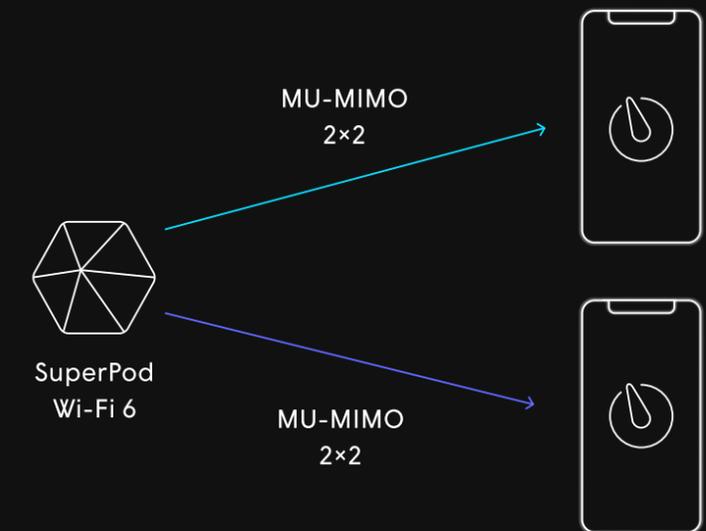


Wi-Fi 6 con OFDMA



■ Dispositivo 1 ■ Dispositivo 2 ■ Dispositivo 3 ■ Dispositivo 4

Transmisión simultánea mediante MU-MIMO





#### **RESERVAS DE UNIDADES DE RECURSOS:**

Las unidades de recursos, o los segmentos de frecuencia más pequeños, con los que opera el acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA) pueden asignarse a clientes particulares. Esta asignación cambia de forma dinámica con el tiempo, lo que permite que una transmisión única, amplia y eficiente satisfaga a diferentes clientes. Reservar unidades de recursos para determinados clientes o flujos de datos permite brindarles una calidad de servicio (QoS) garantizada, dado que se asigna una cantidad fija de ancho de banda de la red específicamente para ese tráfico.

#### **TIEMPO DE ESPERA OBJETIVO:**

El tiempo de espera objetivo (TWT) se desarrolló por primera vez para el protocolo 802.11ah (red Wi-Fi de 900 MHz, que la Alianza Wi-Fi denominó "Wi-Fi HaLow") y se calcula que se implementará de forma masiva con la adopción de la red Wi-Fi 6. Este mecanismo mejora la duración de la batería de dispositivos que hacen transmisiones puntuales o en un ciclo con pocas exigencias. El AP crea un cronograma con los horarios específicos en los que cada cliente debe estar activo y reserva ese horario para que ningún otro dispositivo pueda transmitir, a fin de que los dispositivos activos obtengan ondas de radio claras para comunicarse de forma ágil y vuelvan al estado en espera cuando finaliza el horario asignado.

#### **COLOR DEL BSS:**

El color del conjunto de servicios básicos (BSS) con Wi-Fi 6 permite un uso más eficiente del tiempo de transmisión entre redes superpuestas que están en el mismo canal de frecuencia. Esta técnica marca (o identifica por colores) las frecuencias compartidas al principio del paquete para indicar a qué red pertenece y permite que los dispositivos hagan una evaluación muy rápida para determinar si son seguras para la transmisión o deben diferirla al tráfico procedente de una red con un color diferente.

#### **FRECUENCIA DE 6 GHZ:**

La red Wi-Fi 6E extiende las capacidades de la red Wi-Fi 6 al espectro de 6 GHz, que anteriormente solo estaba disponible para usuarios con licencia. Esto se considera un gran paso, ya que soluciona la necesidad impostergable de evitar la congestión en las frecuencias existentes. Hace ya un tiempo que la industria estaba solicitando que se asignara más ancho de banda para uso sin licencia. El nuevo espectro pone a disposición hasta siete canales superanchos de 160 MHz que pueden admitir aplicaciones de gran ancho de banda, como comunicaciones unificadas e IoT industrial. Para las redes domésticas, los casos de uso que pueden beneficiarse de la red Wi-Fi de baja latencia y alta velocidad incluyen la realidad aumentada y la realidad virtual.

# Optimización y controles de la red Wi-Fi 6

Como se mencionó anteriormente, las capacidades de Wi-Fi 6 nuevas o mejoradas no están exentas de problemas. Para garantizar que estas características funcionen en todo su potencial y realmente beneficien a los clientes, los CSP deben implementar controles sofisticados y optimizar la red. Estos controles son de suma importancia en los entornos domésticos de Wi-Fi congestionados de la actualidad y en áreas densas donde surgen problemas como la interferencia.

## Ancho de banda de canal de 160 MHz

Duplicar el ancho del canal de 80 a 160 MHz debería duplicar la capacidad de procesamiento. Por lo tanto, en teoría, los clientes verían descargas dos veces más rápidas, el doble de resolución y con el doble de velocidad de datos. El problema es que, en la mayoría de los países, solo están disponibles dos canales independientes de 160 MHz. En un entorno congestionado, como un complejo de apartamentos o incluso casas suburbanas en lotes pequeños, es probable que dos clientes diferentes usen un canal superpuesto, lo que genera una interferencia significativa.

Este problema se puede mitigar con una configuración de red adecuada, que requiere tres factores:

- Detección y predicción inteligentes de la interferencia en los subcanales de 80 MHz de las transmisiones de 160 MHz
- Asignación de canales y selección de ancho de banda inteligentes
- Consideración de la imagen de interferencia completa en un entorno, lo que permite optimizar la asignación de canales en complejos de apartamentos completos o casas vecinas

Las redes simples que se administran de forma local no pueden cumplir con estos factores, por lo que los CSP deberán gestionar el servicio de forma centralizada a través de la nube, por ejemplo, deberán tener en cuenta los factores de análisis de interferencia basados en la nube, las cargas y los tipos de dispositivos. Al momento de considerar qué ancho de banda de canal asignar a cada AP, la plataforma conoce el historial y el conjunto actual de clientes y cargas que están presentes en la red en cada punto de acceso. Luego, el sistema puede aplicar canales de ancho de banda de 160 MHz donde más se necesiten y quitarlos donde no sean necesarios. La administración central de la nube también permite la selección óptima de anchos de banda de canal y canales de frecuencia en todo un edificio de apartamentos. Los canales de frecuencia se pueden colocar de forma escalonada en los apartamentos, lo que minimiza los conflictos entre los apartamentos vecinos. En los casos en que la reutilización del mismo canal sea inevitable, el sistema de optimización basado en la nube puede seleccionar los apartamentos que sean más aptos para compartir canales de frecuencia en función de su actividad histórica.

***En un entorno denso, como un complejo de apartamentos o incluso casas suburbanas en lotes pequeños, es probable que dos clientes diferentes usen un canal superpuesto, lo que genera una interferencia significativa.***

## OFDMA

Esta característica de la red Wi-Fi 6 surgió cuando se observó que los paquetes pequeños que normalmente se originan a partir de Internet de las cosas (IoT) y otros dispositivos de baja velocidad de datos tenían una eficiencia deficiente. Cada paquete 802.11 tiene una sobrecarga significativa y, para evitar interferencias con otros transmisores, cada transmisor primero debe escuchar el medio durante un momento. Incluso si cada transmisión envía una cantidad reducida de datos, la sobrecarga consume mucho tiempo de transmisión.

El OFDMA permite la transmisión a múltiples usuarios simultáneamente en un paquete, lo que elimina la sobrecarga y ahorra tiempo. Esta capacidad solo mejora la eficiencia cuando hay una cantidad significativa de dispositivos de IoT en el mismo AP y cada dispositivo

envía o recibe una cantidad reducida de datos. No obstante, las redes Wi-Fi modernas de los hogares inteligentes no siempre tendrán una cantidad significativa de dispositivos IoT en el mismo AP.

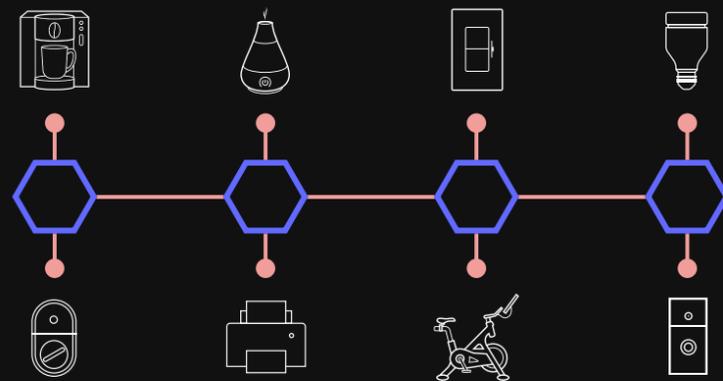
El motivo es que las redes domésticas han migrado a topologías de múltiples AP utilizando redes de malla, repetidores o múltiples puertas de enlace. Si los dispositivos de IoT en el hogar simplemente se conectaran al AP más cercano, cada AP tendría pocos dispositivos adecuados para agruparse en transmisiones de OFDMA. Por otro lado, si se fuerza a los dispositivos a conectarse a un AP que está demasiado distante, se reducirán las velocidades de datos de estas conexiones, lo que también pondrá en riesgo la eficiencia.

En consecuencia, el funcionamiento del OFDMA requiere un direccionamiento de cliente conforme a OFDMA. Para tomar decisiones complejas, un controlador de red inteligente y centralizado necesitaría lo siguiente:

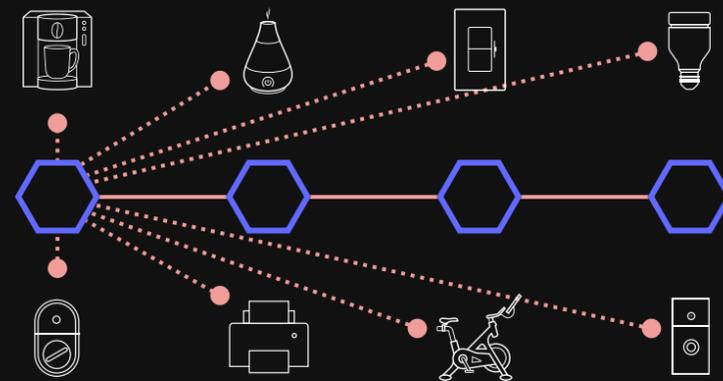
- Saber qué AP y clientes son compatibles con Wi-Fi 6
- Observar el historial de los requerimientos de datos de cada dispositivo del hogar y hacer las predicciones necesarias
- Tener la capacidad de tomar decisiones inteligentes y optimizadas sobre a cuál de los múltiples AP debe conectarse cada dispositivo en el hogar teniendo en cuenta las capacidades, el tráfico, la intensidad de la señal y la velocidad de datos que cada dispositivo puede lograr
- Tener la capacidad de asignarles a los dispositivos el AP correcto y conservar esa conexión

Para que todos los AP y clientes funcionen de manera eficiente, se debe optimizar la red de forma rigurosa a fin de brindar la mejor disposición posible. Esta optimización debe incluir la capacidad de direccionar los clientes a AP y conservar ese enlace, incluso si no son los AP más cercanos. El mecanismo de direccionamiento debe ser específico para cada tipo de dispositivo porque los diferentes dispositivos se comportan de manera diferente según el mecanismo utilizado.

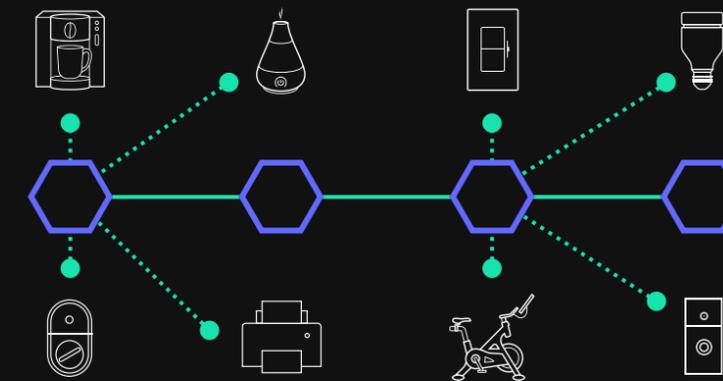
## Direccionamiento conforme a OFDMA



Demasiado distribuido



Demasiado centralizado



Distribución correcta

## Segmentación de la red

La segmentación de la red es un mecanismo de calidad del servicio que brinda una alternativa a la asignación de frecuencias y tiempo a diferentes clientes. Básicamente, este es un método de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) en el que se realizan transmisiones en un momento asignado, pero además cuenta con la superposición de un espectro de frecuencia dividido. En un hogar con varios AP o en una MDU, la segmentación de la red puede generar altos índices de interferencia cuando dos redes se programan para el mismo momento. El resultado es una calidad de servicio deficiente que anula las reservas de hora y frecuencia. Los controles inteligentes y centralizados pueden solucionar este problema si se coordinan los múltiples AP.

## Banda de frecuencia de 6 GHz

Para proteger los sistemas de microondas de punto a punto que operan en el mismo espectro de 6 GHz, los dispositivos Wi-Fi 6E deben utilizar uno de los siguientes dos modos:

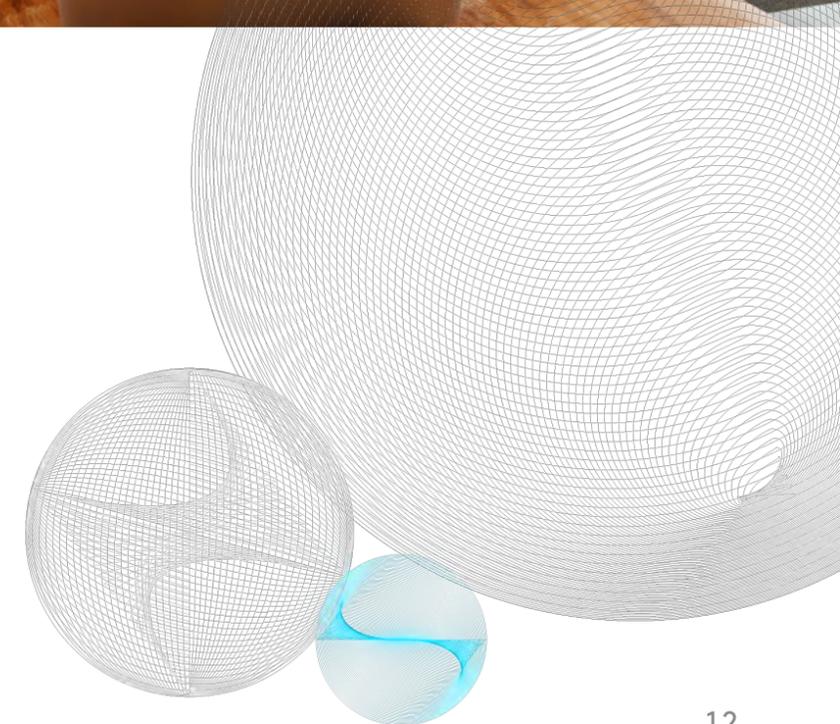
- Una potencia baja (18 dBm/63 mW) que utiliza las reglas del espectro de baja potencia: este modo tiene un alcance de transmisión y una velocidad de datos reducidos porque la señal no es muy potente.
- Control mediante un AP con un sistema de control de frecuencia automatizado (AFC) (30 dBm/1 Watt permitido): en los EE. UU., por ejemplo, los sistemas de AFC deben verificar la información en una base de datos de la FCC para asegurarse de que no haya sistemas de microondas cerca del AP. Actualmente, hay alrededor de 100 000 conexiones microondas en los EE. UU. que utilizan operadores de telefonía móvil, entidades industriales y comerciales, y agencias

de seguridad pública.<sup>15</sup> La estrategia de evitar un canal de frecuencia utilizado por sistemas de microondas cercanos, el AP y sus clientes pueden operar a un nivel de alta potencia, lo que les permite aprovechar el rango completo y obtener velocidades de datos.

Estos modos de funcionamiento requerirán diferentes tipos de controles:

- Con respecto a la transmisión de baja potencia, se requerirán configuraciones más complejas de múltiples AP a fin de que un sistema de optimización seleccione las topologías de red adecuadas, asignaciones de frecuencia y opciones de direccionamiento del cliente.
- Para los sistemas de AFC, el AP deberá comunicarse con un controlador inteligente que pueda buscar la base de datos de la FCC, tener en cuenta los datos geográficos, calcular los niveles de interferencia y, luego, proporcionar instrucciones al AP.

Independientemente del modo, el sistema de control debe tener en cuenta los tipos, las cargas y las capacidades de los clientes para decidir cómo asignar los recursos de radio de la red. En función de las capacidades de los clientes en la red, no siempre es ideal colocar una de las radios del AP en la banda de 6 GHz. Por ejemplo, si se utiliza un canal de 6 GHz para la conexión de la red de retorno, es posible que se beneficie a esta red, pero posiblemente quite de la banda de 5 GHz la radio de alto rendimiento en el AP. Por lo tanto, es posible que los clientes de alto rendimiento que no son compatibles con 6 GHz se conecten a velocidades más bajas, lo que de hecho perjudica la experiencia en el hogar.

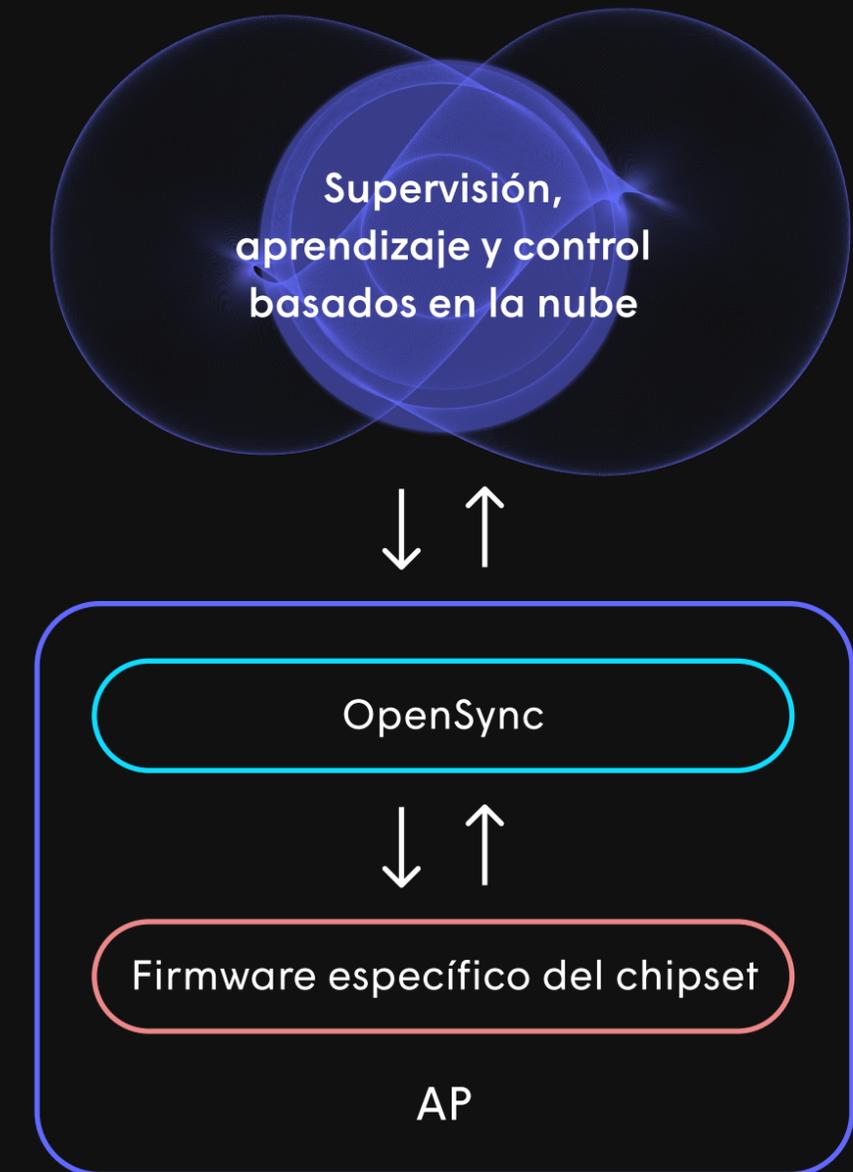


# La gestión inteligente es imprescindible para los CSP

Wi-Fi 6 incluye mejoras esperadas desde hace mucho tiempo a una tecnología que ya cumplió 20 años. Las nuevas características resolverán muchos desafíos generados por la red doméstica, la cual se encuentra en constante expansión y cada vez más congestionada. Es indiscutible que esta tecnología lleva la red doméstica a un nuevo nivel. Sin embargo, Wi-Fi 6 trae complejidades adicionales, de modo que controles simples ya no pueden satisfacer los requisitos de este ecosistema evolucionado.

A fin de mantener ante sus clientes la calidad de la experiencia (QoE; una métrica desarrollada por Plume para mejorar la calidad del servicio), los CSP deberán adoptar un enfoque de gestión inteligente. Con controles centralizados, idealmente basados en la nube, los CSP pueden asegurarse de que están alcanzando el potencial de rendimiento de Wi-Fi 6. Los controles, la coordinación y la optimización más sofisticados serán fundamentales a medida que la adopción de hogares inteligentes acelere el ritmo y ejerza más presión sobre la conectividad y el rendimiento.

Los CSP deben aprovechar el poder de la nube y la inteligencia artificial (IA) para asegurarse de que las redes domésticas de sus suscriptores admitan las emocionantes capacidades de Wi-Fi 6. La nube ofrece memoria y potencia prácticamente infinitas, lo que respalda la innovación impulsada por la inteligencia artificial.



# Cómo lo hace Plume

La innovadora plataforma de Plume proporciona mejoras operativas de Wi-Fi que aumentan la velocidad y la capacidad de la red doméstica. Plume SuperPod con Wi-Fi 6, en combinación con Plume Cloud™, otorga un entorno más inteligente, justamente lo que requiere la red Wi-Fi 6.

Los algoritmos impulsados por la IA y basados en la nube de Plume aprenden de los datos recopilados en millones de redes y clientes para identificar las mejores técnicas de direccionamiento, predecir interferencias y realizar análisis complejos a fin de aplicar controles dinámicos y optimización rigurosa en redes con múltiples AP o en MDU.



SuperPod de Plume con Wi-Fi 6 utiliza un diseño de tres bandas que duplica la eficiencia del espectro y se adapta de manera más flexible a cualquier topología doméstica sin comprometer el rendimiento, en comparación con el diseño de doble banda.

# Conclusión

Como ocurre con la mayoría de los nuevos desarrollos, se necesitarán algunos años para que Wi-Fi 6 sea de uso generalizado. No obstante, una vez que esté completamente desarrollada e implementada, esta tecnología abrirá posibilidades muy emocionantes. La velocidad y el rendimiento enormemente mejorados de Wi-Fi 6 permitirán la evolución de tecnologías emergentes como IoT, la RV y la RA. No solo es una nueva era para los consumidores, sino también una oportunidad para que los CSP aprovechen la tecnología a fin de mejorar y expandir los servicios.

La red Wi-Fi 6 es muy potente, pero no soluciona la necesidad de optimizar la red; por el contrario, la complejidad de esta tecnología crea una demanda aún mayor de gestión inteligente. Los CSP deberán utilizar soluciones de gestión avanzadas a fin de preparar las implementaciones de sus clientes para el futuro y, a su vez, satisfacer sus demandas y mantener la calidad de experiencia (QoE).



