

HAC funciona como un puente de datos entre los routers y Telefónica Kernel, cumpliendo con la estrategia *data-centric* de la compañía dentro de su marco de transformación digital

2018-2021 Smart WiFi y Conexión Segura

La conectividad en el hogar, la casa de Telefónica

Enrique Blanco

Responsable técnico de casos de uso de HAC, Telefónica.

Jorge Lorenzo

Responsable técnico de plataforma de HAC, Telefónica.

Si hay una empresa española que puede presumir de estar presente en millones de hogares desde hace muchos años, esa empresa es Telefónica. Y no solo con el teléfono fijo, el de toda la vida, también con multitud de servicios y dispositivos que fueron apareciendo en diferentes etapas a medida que los servicios que ofrecía la compañía se ampliaban. Sobre todo, en los últimos 10 años. El router HGU Smart WiFi, el descodificador de la televisión, Smart WiFi, Conexión Segura, Movistar Home... servicios todos ellos vinculados a la conectividad wifi. No fue hasta 2021 que Telefónica se embarcó en una aventura con un propósito claro: el de diferenciarse en el mercado de la conectividad wifi en el hogar. Para ello, era necesario entender en profundidad cada hogar y las necesidades digitales de los usuarios en el entorno doméstico. Solo de esta forma, podríamos desarrollar los procesos

necesarios para la personalización de servicios y productos según las necesidades y preferencias individuales de los usuarios, además de proteger el negocio fundamental de la compañía, la conectividad, de competidores como los OTT y otras telcos y mejorar su eficiencia operacional.

En este contexto nace HAC (Home Advanced Connectivity), un proyecto que busca facilitarle al usuario su relación con la tecnología en su hogar, simplificando y optimizando el uso y la integración de los dispositivos de Telefónica y de terceros conectados al router, además de proporcionar una ventaja competitiva y una clara diferenciación en los accesos de banda ancha.

La implantación de HAC se alinea perfectamente con la visión estratégica de Telefónica de migrar servicios a la nube, marcando una transición efectiva desde los métodos tradicionales hacia enfoques más modernos y ágiles.

Las funcionalidades de HAC son fundamentales para servicios que mejoran la experiencia del usuario en áreas como la gestión de la conectividad (Smart WiFi), el entretenimiento (Mi Movistar), o la seguridad (Conexión Segura y Movistar Prosegur Alarmas).

Conexión Segura protege la navegación por Internet tanto dentro como fuera del hogar.



Una arquitectura en la nube

La totalidad de la plataforma de HAC está desplegada en la nube y se apoya en gran medida en componentes de *Platform as a Service* de Azure, siendo el componente clave el Azure IoT Hub. Este punto central de la arquitectura tiene como misión gestionar el registro y provisionamiento de los dispositivos a la plataforma garantizando el escalado seguro de la misma para millones de dispositivos conectados. También se encarga de recopilar la telemetría y de obtener la información del dispositivo necesaria para configurar o ejecutar procedimientos en remoto.

Los routers se entregan al cliente con un *firmware*, llamado «Agente Único», que es el responsable de gestionar la provisión en la plataforma Internet de las cosas (IoT) de HAC en Azure y ofrecer todas las funcionalidades necesarias para la plataforma. El Agente Único establece un canal bidireccional con el IoT Hub en el que se enviarán los mensajes de telemetría y de actualización del gemelo digital (*twin updates*), pero también se recibirán las solicitudes de cambios de configuración y de ejecución de comandos procedentes del IoT Hub.

Otro componente clave es Databricks, que procesa toda la telemetría enviada por los routers y la termina ingstando en Telefónica Kernel, la plataforma en el centro de la digitalización de Telefónica. Databricks es una plataforma en la nube que se emplea para procesar, analizar y transformar datos de forma masiva de acuerdo con la especificación de Kernel e ingestar esos registros haciendo uso de su SDK (Kit de Desarrollo de Software).

Pero la plataforma de HAC no está en absoluto aislada, ya que interactúa con un amplio abanico de sistemas.

Un buen ejemplo lo ilustra el flujo de enriquecimiento, que se inicia tras la provisión del router. En este flujo, la plataforma HAC identifica al usuario de la línea mediante un proceso de autenticación por IP proporcionado por Telefónica Kernel.

Otro ejemplo reseñable es el de las API de HAC, publicadas en Telefónica Kernel. Estas API ofrecen funcionalidades que garantizan el acceso a la información y la ejecución de las operaciones necesarias para asegurar una conectividad del hogar estable y de buena calidad. Entre las funciones más destacadas podemos encontrar la gestión de la señal

wifi, el bloqueo o pausado de dispositivos, la priorización de tráfico, la visualización de dispositivos del hogar y la activación y comprobación del estado de Conexión Segura. Además, al estar integradas en Telefónica Kernel, se asegura la gestión de consentimientos y la privacidad del cliente, garantizando una experiencia segura y confiable. De igual forma, HAC es capaz de enviar eventos a Telefónica Kernel en función de patrones encontrados en la telemetría del router. En este sentido, HAC es capaz, por ejemplo, de generar y enviar eventos de casa vacía o no-vacía a Movistar Prosegur Alarmas en función de patrones de conexión y desconexión de dispositivos para recordar al usuario activar la alarma si se le ha olvidado hacerlo al salir de su casa. HAC también funciona como un puente de datos entre los routers y Telefónica Kernel, haciendo posible que la telemetría recibida de cada dispositivo llegue convenientemente consolidada e ingestada en esa plataforma, cumpliendo con la estrategia *data-centric* de la compañía dentro de su marco de transformación digital.

2021.
Logotipo de Telefónica para aplicaciones con tecnología 5G en Distrito.



Esta aproximación permite a Telefónica explotar los datos para identificar problemas, mejorar la gestión de incidencias y generar nuevos casos de uso. En definitiva, HAC es un eslabón necesario en la cadena de valor de la compañía para satisfacer necesidades de cliente que de otra forma habrían sido muy complicadas de identificar.

Los retos

El principal reto de HAC al que nos enfrentamos es el dimensionamiento de la plataforma para poder gestionar toda la planta de routers. Aunque cada país tiene un despliegue independiente, las cifras son muy elevadas. En España, por ejemplo, la planta son 5 millones de routers con un volumen diario de 5.200 millones de mensajes. En Brasil, la planta es ligeramente superior a 5 millones de routers, pero el volumen de mensajes alcanza los 7.900 millones al día.

Los proveedores de servicios en la nube, como Azure, ofrecen todos los servicios gestionados necesarios para construir una plataforma como HAC, incluyendo los servicios de *Internet of Things* (IoT). Los IoT Hubs se encargan de soportar millones de conexiones permanentes con los routers (para la comunicación bidireccional entre router y plataforma HAC), ofrecer los casos de uso básicos (comandos remotos, cambios de configuración, gemelo digital, reporte de telemetría), además de cubrir otros aspectos clave como la seguridad, la privacidad y la monitorización del servicio.

HAC construye el mapa de dispositivos conectado a cada router, actualizándolo con mensajes de telemetría. Estos mensajes son muy voluminosos también (12.000 mensajes/segundo en España y 18.000 en Brasil). Soportar este volumen de actualizaciones estresa toda la plataforma y, especialmente, la base de datos.

La ingestión de la telemetría en la plataforma de Kernel, gestionada por Databricks, también trata con volúmenes de datos muy elevados (10 TB/día en España y 20 TB/día en Brasil). Esto trae consigo desafíos relacionados con la optimización de los recursos encargados de gestionar la escritura de semejante volumen de datos, garantizando que esa provisión se realice en un tiempo adecuado, mitigando cualquier pérdida de registros.

El otro gran reto del proyecto que tuvimos que abordar fue reducir los costes de la plataforma. El escalado en la nube de Azure es tan sencillo que, si te descuidas, se empiezan a disparar los costes y acabamos teniendo en febrero una reunión donde se solicita un plan de acción urgente para no agotar el presupuesto anual a mitad del año.

Este plan consistió en varios frentes de acción. Se migraron los registros de Azure Monitor, con un coste muy alto para el gran volumen que genera la plataforma, a un sistema basado en Elasticsearch. También se aplicó la reserva durante 1 año de algunos recursos de Azure, consiguiendo un descuento del 40 %.

Además, se rediseñaron algunos elementos de la arquitectura para reducir costes. El cambio más importante estaba en la gestión del mapa de dispositivos, que tenía que atender entre 12.000 y 18.000 actualizaciones por segundo en base de datos. El 95 % de estas actualizaciones solo modificaban el estado de conexión del dispositivo, y se decidió llevar esta información a una caché, consiguiendo una reducción de más del 60 % de la base de datos.

Otro de los desafíos es la integración del IoT Hub en la plataforma. El IoT Hub es un elemento que se puede escalar, pero con ciertas limitaciones, como no superar el millón de routers conectados. Por este motivo, para atender una planta de varios millones de routers, hubo que desplegar varias instancias de IoT Hub, y además desarrollar una lógica en la plataforma que permitiera identificar el IoT Hub asociado a un router para poder interactuar con él.

Por otro lado, el IoT Hub es el elemento más crítico de la plataforma. No se puede recrear una instancia sin tener un impacto real en el servicio, porque el restablecimiento de un millón de conexiones con los routers necesitaría mucho tiempo para completarse. Las herramientas para el despliegue automatizado de la plataforma, como Terraform, pueden considerar, ante cambios menores, requerir el borrado y recreación de la instancia, con todos los perjuicios comentados. Por ese motivo, se han diseñado políticas muy restrictivas para evitar el borrado de los IoT Hubs.

Finalmente, la implementación del Agente Único en los routers no se ajusta al típico proyecto de desarrollo en la nube. El Agente Único presenta las dificultades inherentes a la construcción de *software* embebido en dispositivos y, especialmente, en los routers, que se caracterizan por tener recursos muy limitados. Nuestros compañeros de GCTIO han liderado la definición y diseño del Agente Único y han coordinado su implementación con los fabricantes de los routers. Este tipo de proyectos requiere una definición muy precisa para que todas las implementaciones se correspondan a un modelo único y global de Agente Único y la integración con la plataforma HAC sea perfecta.

En definitiva, han pasado solo unos años desde que Telefónica puso en marcha HAC, pero en ese poco tiempo se ha erigido como un proyecto clave en la estrategia de la compañía, redefiniendo la interacción del usuario con la tecnología en el hogar y fortaleciendo su posición en el mercado de la conectividad. A través de una colaboración estrecha con proveedores de servicios en la nube como Azure, Telefónica ha superado desafíos significativos, demostrando su compromiso con la innovación y la excelencia operativa. Con HAC, la empresa continúa avanzando hacia el futuro digital, ofreciendo soluciones adaptadas a las necesidades cambiantes de sus clientes en todo el mundo. ●

Con HAC, la empresa continúa avanzando hacia el futuro digital, ofreciendo soluciones adaptadas a las necesidades cambiantes de sus clientes en todo el mundo.