

Anexo 2: Interfaz único

Introducción a la plataforma Neutron

Neutron ha desarrollado un software de gestión “end-to-end” para múltiples redes privadas (o locales) LTE y 5G de bajo coste, con soporte para múltiples proveedores en todos los componentes de una red celular (desde el core hasta el RAN), reduciendo así la dependencia de grandes proveedores y permitiendo a sus clientes acceder a un creciente ecosistema 5G.

Neutron busca posicionarse como una capa clave para que los titulares de infraestructuras privadas o públicas inalámbricas puedan gestionar dichas redes para que terceros operadores hagan uso de ellas, bajo demanda, en la modalidad multi-operador u operador neutro (o *neutral host*).

Neutron es el resultado de más de 5 años de I+D+i del centro de desarrollo tecnológico i2CAT¹, que ha proporcionado los desarrollos principales de Neutron en el marco de diferentes proyectos europeos H2020. A finales de 2019, i2CAT decide comenzar un proceso de transferencia tecnológica y crear una spin-off a partir de este activo con el apoyo de emprendedores y expertos en la industria de las telecomunicaciones a nivel español y global.

Neutron Technologies S.L. se funda formalmente en Julio de 2020 y desde entonces ha continuado con el desarrollo de la plataforma con una estrategia más enfocada en el mercado. Dentro de sus accionistas se encuentra la incubadora de negocios 5G Ventures donde participan entre otros Alberto Villalobos (ex-CEO de Tech Mahindra para España), Fernando Molina (ex-CTO de MásMóvil) y Jaime Bustillo (ex-CTO de Vodafone España y de Altán en México, uno de los casos de éxito de redes multioperador a nivel mundial)

La plataforma de Neutron fue ensayada en un proyecto europeo H2020 llamado 5G City donde actuó como el software de gestión, orquestación y operación de una red en un caso de uso de smart cities en la ciudad de Barcelona².

Arquitectura de Neutron y el enfoque hacia el interfaz único propuesto por AOTEC.

La arquitectura de Neutron está alineada con las más modernas tecnologías desplegadas actualmente en el mundo de las telecomunicaciones. Se trata de una plataforma *cloud-native* que aprovecha muchos desarrollos open-source de vasta utilización en la industria. Además, ha desarrollado elementos cuya propiedad intelectual mantiene (i.e. *Slicing Orchestrator Engine*, o SOE, y RAN Controller), que le permiten aprovechar dos de las tecnologías más disruptivas del momento: network slicing y Open RAN.

Network slicing se puede definir como la segregación virtual de recursos físicos en toda la cadena de valor de una red celular para poder crear subredes virtuales on-demand para servir a diferentes usuarios o casos de uso con una calidad garantizada. Neutron automatiza el proceso de creación de slices en un entorno multi-proveedor y optimiza recursos entre servidores locales (edge computing) y el cloud. De esta manera, diferentes *slices* sirviendo una misma zona geográfica pueden tener características distintas si así se decidiera para conectar casos de uso como IoT masivo o tecnologías que requieren de latencias menores a los 10 milisegundos. El concepto de network slicing será clave para asegurar una calidad homogénea en redes multi-operador y de operador neutro.

¹ <https://i2cat.net/projects/neutron/>

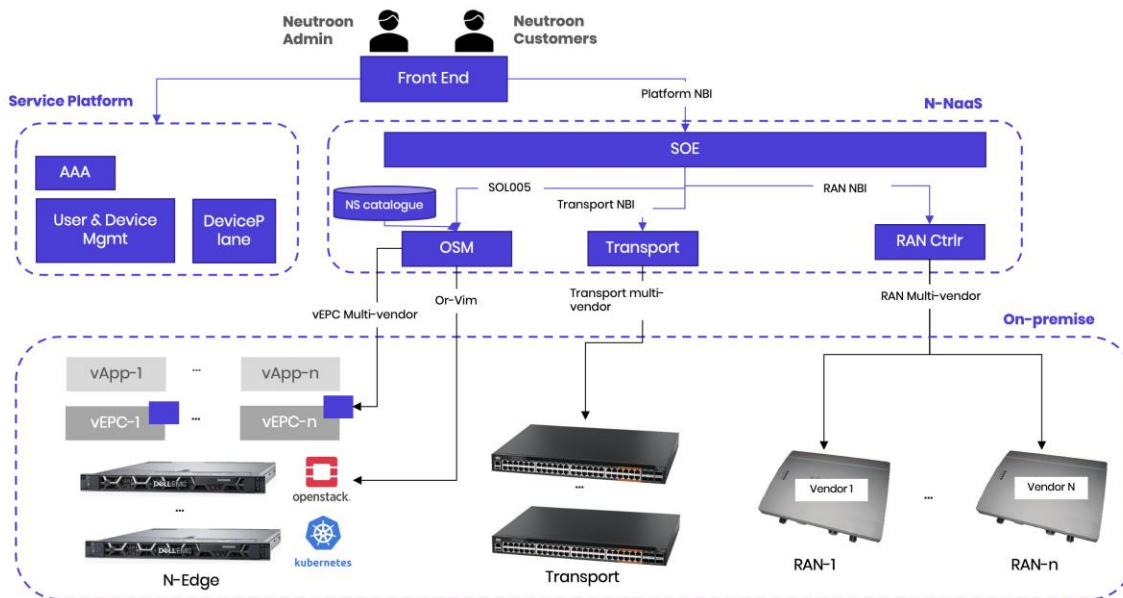
² <https://www.youtube.com/watch?v=hNW3mWssbcY>

El movimiento Open RAN, apoyado por las grandes operadoras a nivel mundial, surge en respuesta a una industria de las telecomunicaciones que ha estado dominada por un número muy limitado de proveedores de hardware y software. Open RAN pretende crear estandarización para permitir la interoperabilidad entre sistemas de diferentes fabricantes, reducir la dependencia y crear más competitividad, lo que se traducirá en menores costes para el despliegue del 5G.

Neutron prevé el desarrollo de una solución que integre a proveedores alternativos, mucho más coste-eficientes para el despliegue de redes de menor escala como podrían darse en ambientes industriales y en pueblos pequeños. Neutron facilita que cada operador local pueda desplegar redes celulares de pequeña escala a un coste hasta un 50% inferior a los proveedores tradicionales. Este enfoque responde a la necesidad puesta de manifiesto por AOTEC en la presente expresión de interés como herramienta para garantizar la cohesión del acceso a múltiples redes locales 5G multioperador de titulares diversos.

Uno de los problemas es el poco interés de los proveedores tradicionales por servir zonas poco pobladas con sus soluciones de alto coste. Por otro lado, los proveedores de tecnología alternativos, que desafían la dominancia de los grandes incumbentes, tienen dificultades para lograr contratos con estos grandes operadores debido a que los contratos de suministro existentes están prácticamente blindados por ser de larga duración y contener cláusulas de exclusividad. De esta forma, Neutron se posiciona como un actor clave para apoyar a los fabricantes innovadores, integrándolos en su plataforma y poniéndolos a disposición de sus clientes asegurando una alta calidad y rendimiento de extremo a extremo desde la solución del interfaz único que pretende diseñarse.

Un esquema de la arquitectura de Neutron se presenta en la siguiente figura:



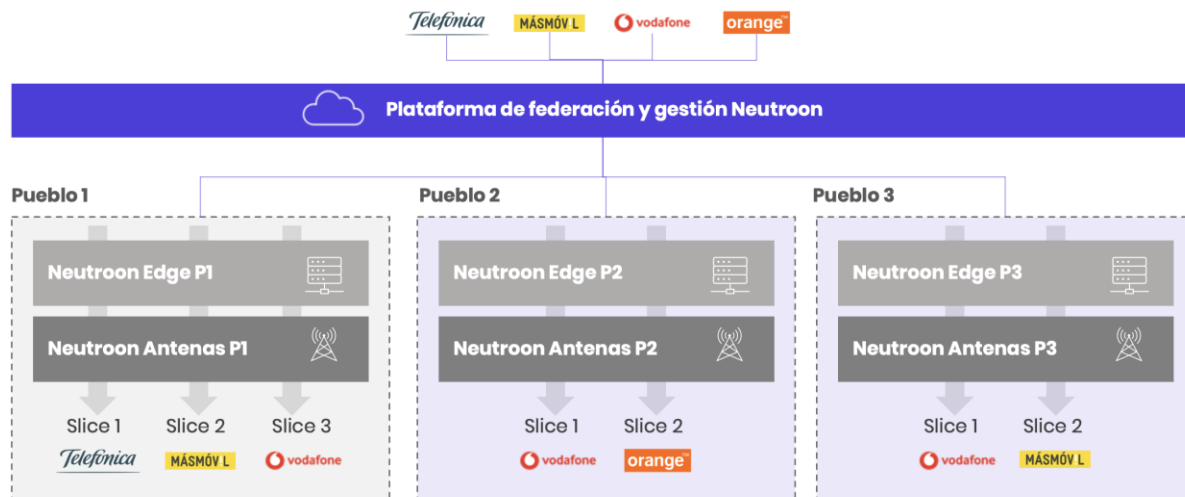
Aparte de los beneficios anteriormente mencionados Neutron entrega una interfaz gráfica moderna e intuitiva para gestionar múltiples redes privadas (o locales) distribuidas por el territorio, facilitando su operación y mantenimiento, asegurando una alta disponibilidad y calidad de servicio en la conectividad entregada a nivel local, mediante monitorización y sistemas de alertas automatizadas.

Aplicabilidad de la solución de Neutron para los fines de Aotec

A diferencia de las grandes redes públicas nacionales, el desarrollo propuesto por Neutron permite gestionar redes 100% locales (o híbridas), y que operen de manera independiente una de otra (i.e. con un *core network* y radios o antenas independientes o compartido, reduciendo así su complejidad). Neutron actuaría como federador de todas esas redes y estableciendo los mecanismos de calidad y de precios para asegurar un despliegue sencillo, rápido y a un coste eficiente.

Neutron permitiría a los titulares de redes 5G multioperador que preconiza la propuesta de AOTEC, contar con una plataforma de federación con la capacidad de poder desplegar ambos modelos operativos: redes multi-operador o de operador neutro en las bandas de frecuencias que se requiera.

Para poder desplegar los modelos de multioperador sobre una misma infraestructura Neutron sería capaz de desarrollar partiendo de algunas de las desarrollos de los que ya dispone una herramienta que permita asignar y gestionar de manera dinámica los recursos de cada una de las redes locales a los distintos operadores (una slice por cada operador) y enrutar el tráfico a los cores de los operadores mediante una única interconexión, tal y como se aprecia en la siguiente figura:



Neutron también puede hacer posible el despliegue de redes en modalidad de operador neutro, donde un sólo operador local provee de un core (local o en el cloud) y de las radios. La interfaz única de federación de Neutron generaría los acuerdos de roaming nacional con cada uno de los operadores de modo tal de asegurar que cada una de sus SIM cards pueda obtener conectividad dentro de la cobertura de la red local. Dicha red local podría operar en la banda de 3.5 GHz o en otras bandas que se pudiesen habilitar para dichos fines

Comentarios finales

Creemos que un modelo de operación donde actúen un número limitado de agentes federadores es clave para que los operadores puedan dar el paso hacia un modelo multioperador o de operador neutro en zonas rurales, que les asegure velocidad, seguridad y eficiencia en el despliegue.

Dicho federador permitirá consolidar los esfuerzos operativos y comerciales para justificar despliegues en zonas poco pobladas del país, con operadores de menor tamaño. El federador deberá velar por la seguridad en la interconexión con el core de cada operador y también por el correcto uso del espectro en dichas zonas, manteniendo una relación centralizada muy cercana al regulador.

El interfaz único debe velar por la interconexión con los operadores con espectro permitiendo un canal único de comunicación y asegurando la entrega de los datos según el modelo de federador que se desarrolle. Este interfaz puede tener control sobre el despliegue radio y sobre el despliegue de la transmisión necesaria. Para que este elemento pueda realizar sus funciones se debe desarrollar una serie de elementos que procedemos a detallar.

Respecto a la red de backhaul

Mediante la MDI se propone explorar y desarrollar los siguientes puntos:

- Proponer modelos de despliegue de la red de transmisión de backhaul para asegurar que los servicios tienen la capacidad adecuada y no hay cuellos de botella.
- Explorar qué combinación de fibra óptica y radioenlaces es la mejor para cada territorio objetivo en función de orografía, distancia a recorrer y consideraciones ambientales (espacios protegidos como parques naturales o patrimonio).
- Proponer escenarios diferentes según la previsión de despliegues de los asociados, tráfico previsto y posibles ampliaciones futuras.
- Los modelos y escenarios deben tener en consideración la calidad del servicio a ofrecer a los clientes.
- En la línea de los modelos y combinaciones a realizar se propone usar y explorar las siguientes bandas:
 - Banda E (80Ghz) como principal elemento en distancias de hasta 10km.
 - Banda V (60Ghz) como principal elemento en distancias de hasta 3km.
 - Banda milimétrica (26Ghz) como elemento de Punto a multipunto de alta capacidad.
 - Bandas sub 6Ghz como principal elemento de distancias de más de 10km o para dar robustez a la banda de 80Ghz frente a desvanecimientos profundos por climatología.

Respecto a la red de acceso radio 5G

Mediante la MDI se propone explorar y desarrollar los siguientes puntos:

- Proponer unos modelos de despliegue Radio en función del tipo de población a los que se pueden acoger los asociados y en función de las necesidades previstas a cubrir.
- Para estos modelos se plantea explorar qué banda es la más adecuada para dar cobertura a entornos rurales, núcleos dispersos y poblaciones pequeñas:
 - Banda de 700Mhz. Buena cobertura, pero velocidades de acceso reducidas.
 - Banda de 3,5Ghz. Cobertura media con buenas velocidades de acceso.
 - Banda de 26Ghz. Cobertura limitada pero grandes velocidades de acceso. Prevista para industria 4.0 y puntos neurálgicos.
- Proponer unos modelos de HW y de fabricantes que se ha testado e integrado con el federador.
- Asegurar la interoperabilidad de los diferentes modelos de despliegue y los diferentes modelos de HW recomendados.
- Asegurar la compatibilidad de los diversos equipos que se pueden disponer en la red para que sea una red 5G con todas las garantías.

- Apoyar y guiar a los asociados que estén interesados en nuevos modelos de HW no integrados o validados previamente con el federador. Este proceso debe llevar a una homologación de dicho HW para que funcione de manera similar a otros de características similares y por tanto asegurar la interoperabilidad, compatibilidad y la calidad del servicio.
- En la línea de tener varios fabricantes disponibles para los despliegues particulares de los asociados y, al mismo tiempo, poder asegurar la interoperabilidad y compatibilidad parece lógico focalizarse en productos basados en tecnología **O-RAN**. Esta tecnología se basa en tener unos interfaces de comunicación comunes para que los productos de cada fabricante tengan la garantía serán compatibles con los productos de otros fabricantes. Esto refuerza la competencia del mercado y abarata el coste de compra para los interesados en desplegar la red.
- Valorar la posibilidad de incluir dentro del federador funcionalidades del core de la red móvil, con dos finalidades:
 - Facilitar la interconexión con los cores de los operadores móviles nacionales para extender el servicio de estos a las zonas rurales.
 - Permitir a los asociados desplegar sus propios servicios 5G destinados a los verticales propios de cada zona.

Respecto a la gestión y supervisión de la red

Mediante la MDI se propone explorar y desarrollar los siguientes puntos:

- Homogeneizar la supervisión y operación de red creando un sistema común en que los asociados puedan apoyarse para conocer el funcionamiento de sus redes y poder desplegar con garantías.
- Esta operación unificada también será muy útil para poder gestionar despliegues de nuevas releases de SW de manera centralizada y controlada.
- Tener una métrica común que permita confirmar la calidad y fiabilidad de los datos recogidos.
- Esta métrica común permitirá crear unos KPI para mostrar a los operadores, partners y asociados el funcionamiento y calidad de la red.
- Crear un solo dashboard en el que se pueda ver de manera agrupada y sencilla:
 - El estado de la red.
 - KPI de funcionamiento principales
 - KPI de funcionamiento pormenorizados por equipos.
 - Posibilidad de acceso a los gestores individuales de los equipos para resolver los problemas.
- Supervisar la carga de los diferentes equipos, prever posibles cuellos de botella y proponer posibles ampliaciones a los asociados.
- Poder desarrollar el despliegue de nuevos servicios para algún socio o para todos al mismo tiempo.

Todas estas líneas de actuación van encaminadas a:

- Que los asociados puedan disponer de equipos de mayor calidad a precios más competitivos.

- Asegurar un desarrollo más rápido de servicios o productos ya que se hace de manera agrupada.
- Que los asociados tengan la garantía que la interconexión con los operadores existentes está preparada.
- Aportar un marco de funcionamiento común para un mejor desarrollo de cada iniciativa individual.