

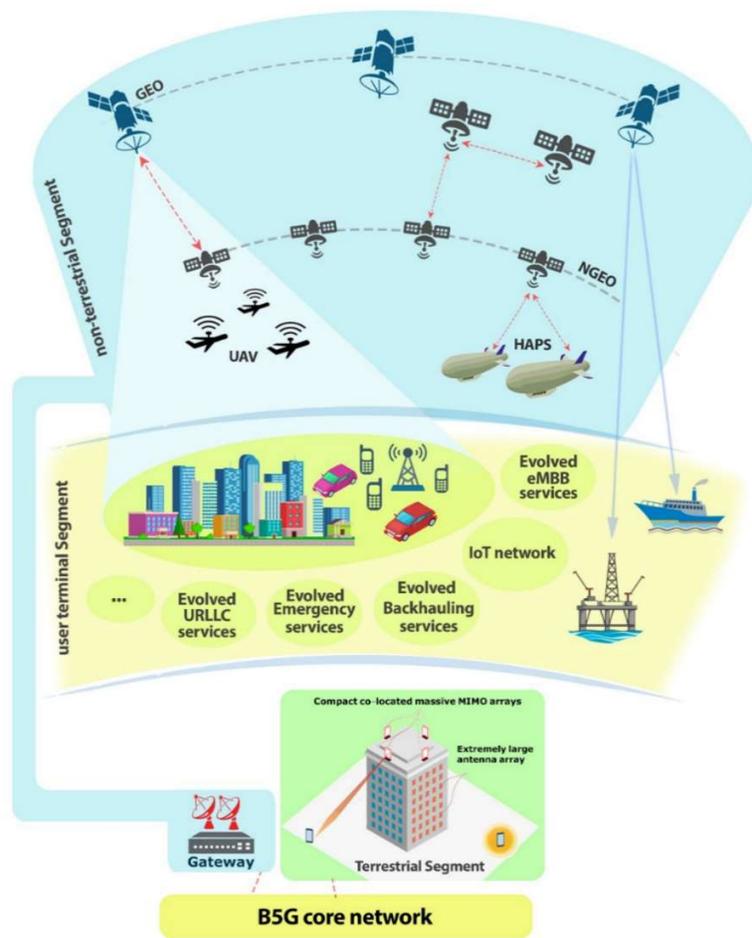
## Los proyectos UNICO 5G I+D - CTTC



### AROMA-3D - *Reliable B5G/6G Communications in 3D networks*

#### Comunicaciones fiables en redes 3D para B5G/6G

El continuo aumento de los dispositivos inalámbricos y los requisitos de red requiere una expansión continua de la infraestructura de red necesaria. La red terrestre fundamentalmente bidimensional puede ser ampliada añadiendo otra dimensión no terrestre. AROMA3D tiene como objetivo desarrollar una red inalámbrica sostenible y fiable en 3D. La integración entre los sistemas terrestres y no terrestres permitirá la prestación de una cobertura fiable y global, reduciendo así la



brecha digital y permitiendo disponer de un conjunto combinado de recursos y enlaces inalámbricos para mejorar las conexiones y proporcionar un mayor grado de resiliencia en comparación con los sistemas independientes. Con el objetivo de abordar eficientemente todos los desafíos de investigación, el proyecto AROMA3D está compuesto por 3 subproyectos: i) AROMA3D-Earth para mejorar el segmento terrestre de la red 3D, ii) AROMA3D-Space para mejorar el segmento no terrestre de la red 3D, y iii) AROMA3D-Hybrid para desarrollar soluciones innovadoras para los sistemas híbridos terrestres y no terrestres.

AROMA3D-Earth tiene como objetivo desarrollar el segmento terrestre de la red 3D y considera:

- Sistemas MIMO con un número muy elevado de antenas.
- Cell-free massive MIMO y nuevos protocolos de acceso especialmente diseñados para atender a un gran número de terminales.
- Soluciones de inteligencia artificial (IA) para proporcionar a la nueva red 3D un conjunto de herramientas de optimización adaptables y flexibles, con una alta capacidad de configuración predictiva.

AROMA3D-Space tiene como objetivo desarrollar el segmento no terrestre de la red 3D y considera:

- Soluciones de MIMO a gran escala para satélites, beamforming federado multi-satélite, así como comunicaciones entre satélites.
- Soluciones de procesamiento en el cielo basadas en técnicas de computación de borde móvil (MEC).
- Varias demostraciones experimentales, incluyendo una demostración basada en la red no terrestre pre-6G.

AROMA3D-Hybrid tiene como objetivo desarrollar conjuntamente nuevos paradigmas de comunicaciones no terrestres y terrestres, y considera:

- Cell-free massive MIMO con satélites.
- Terminales de conectividad dual.
- Estrategias de gestión de recursos de radio (RRM) y de compartición de espectro.

Financiación total del proyecto coordinado 2.015.000€

Contacto: Musbah Shaat [musbah.shaat@cttc.es](mailto:musbah.shaat@cttc.es)

<https://aroma3d.cttc.es/>



**FREE6G - *Machine learning-based cell-free networks for 6G***

**Redes no celulares 6G basadas en Aprendizaje Automático**

FREE6G proveerá una arquitectura sin celdas para redes de acceso (RAN) 6G. Se compone de tres subproyectos que abordan tres aspectos principales: RAN, Edge-Cloud y Seguridad. El primero está orientado a innovaciones RAN y fronthaul explotando el potencial de las redes sin celdas (cell-free) para 6G. Combina radios multiantenna en ondas milimétricas para conformación de haz híbrida, procesamiento distribuido, algoritmos para agrupación adaptativa de puntos de acceso (AP) e iniciativas para RAN abierta y desagregada logrando despliegues efectivos en coste. En el midhaul, se explotarán tecnologías ópticas para Ethernet que faciliten la convergencia fijo-móvil. El segundo busca proveer una infraestructura edge Cloud elástica con particionado dinámico de red mediante técnicas de aprendizaje máquina (ML), y obtener latencia percibida cero en

aplicaciones mobile Edge computing (MEC). Se aplicará balanceo de carga intracentro de datos (DC) e inter-DC y métodos de particionado dinámico que puedan ser reconfigurados predictivamente. El tercero está enfocado a la seguridad y privacidad en infraestructuras RAN multitenedor con soluciones basadas en blockchain para la colaboración entre tenedores mediante contratos inteligente y flexibles que soporten particionado de red. Se combinarán soluciones de tipo aprendizaje federado con tecnologías blockchain para proveer seguridad a nivel de sistema en arquitecturas server-less para 6G.

Concretamente, los tres subproyectos de FREE 6G (FREE6G-RadEdge, FREE6G-RegEdge y FREE6G-Security) abordan las siguientes tecnologías y desarrollos:

- Diseño e implementación de una arquitectura *cell-free* distribuida con procesamiento y coordinación local entre APs y DUs, con APs enlazadas mediante nuevas técnicas hybrid MIMO con soporte para orientación y compartición de haz. Estudio de algoritmos basados en datos para la formación de clústeres de AP que permitan la cooperación adaptativa AP-DU y DU-DU y las estrategias de coubicación de AP. Implementación de un Midhaul óptico para la convergencia fijo-móvil y balance de carga a través de SDN.
- Desarrollo de plataforma MEC elástica para dar soporte a aplicaciones MEC desagregadas en la nube. Diseño de un subsistema federado de «Network Slicing as a Service» que permita la reconfiguración dinámica de las slices, a través de motores analíticos y de decisión.
- Desarrollo de barrera de seguridad descentralizada contra los ciberataques e implementación de una solución de tipo almacenamiento en nube descentralizado (DCS) que sea integrada, segura y privada, para las infraestructuras multi-tenedor, aprovechando las tecnologías de blockchain y ML.

Financiación total del proyecto coordinado 2.607.000€

Contacto: Nikolaos Bartzoudis [nbartzoudis@cttc.es](mailto:nbartzoudis@cttc.es)

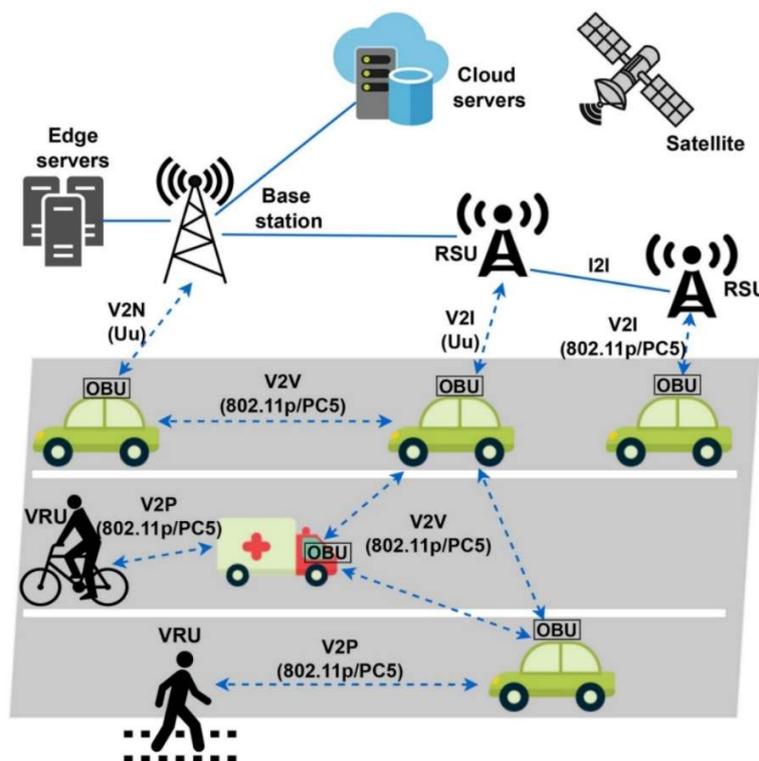
<https://www.cttc.cat/projects/>



**SUCCESS-6G - *Towards robust, secure and computationally efficient vehicular services in 6G***

**Servicios vehiculares robustos, seguros y computacionalmente eficientes en 6G**

La industria automovilística está virando hacia el paradigma de conectividad Vehicle-to-Everything (V2X), donde los vehículos son capaces de comunicarse entre sí, con otros usuarios de la carretera, por ejemplo, peatones y ciclistas, y con una infraestructura vial cada vez también más inteligente. Además, la disponibilidad de mediciones del estado del vehículo y la proliferación de métodos capaces de extraer conocimiento de estas mediciones impulsan un cambio de metodología en el análisis de sistemas V2X y proporcionan un terreno fértil para los servicios vehiculares basados en datos. Es justamente en este contexto donde se encuentra SUCCESS-6G: en la intersección de la conectividad V2X y las tecnologías de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático (ML), proporcionando el diseño de un marco robusto, seguro y computacionalmente eficiente que se basa en el conocimiento extraído de los flujos de datos vehiculares para ofrecer: i) monitoreo en tiempo real del estado del vehículo y previsión de fallos; ii) actualizaciones de software vehicular por aire de manera autónoma. Aprovechando las tecnologías desarrolladas en SUCCESS-6G, se podrá reducir el coste de mantenimiento de los vehículos haciéndolos al mismo tiempo energéticamente más sostenibles al garantizar que la eficiencia de funcionamiento del vehículo se encuentra en su valor óptimo.



Para la consecución de sus objetivos, el proyecto SUCCESS-6G aborda las siguientes tecnologías y desarrollos:

- Mejora de los algoritmos de aprendizaje federado para mitigar el desvanecimiento y el ruido del canal V2X.

- Diseño de esquemas de identificación de ataques basados en la dinámica subyacente de la transmisión de datos vehiculares para detectar actividades anormales y mitigar ataques aprovechando la computación en el edge para una inferencia eficiente.
- Empleo de análisis estadísticos y reglas de conocimiento para identificar y pronosticar fallos y averías de componentes vehiculares para posibles acciones de supervisión de los actuadores y desarrollar una herramienta de software de monitoreo para análisis predictivos.
- Desarrollo de activos de seguridad, que garanticen la confidencialidad e integridad de la información, para la supervisión automatizada y la toma de decisiones operativas relacionadas con el estado de los vehículos.
- Desarrollo de mecanismos de orquestación y gestión del ciclo de vida zero-touch para actualizaciones dinámicas de software vehicular basadas en contenedores e incorporando un alto grado de seguridad.
- Validación experimental de los mecanismos y tecnologías propuestos en los puntos anteriores para: i) el mantenimiento predictivo eficiente de los vehículos; ii) actualizaciones automáticas over-the-air del software de los vehículos.

Financiación total del proyecto coordinado 2.451.996 €

Contacto: Miquel Payaró [miquel.payaro@cttc.es](mailto:miquel.payaro@cttc.es)

<https://success-6g-project.cttc.es/>



**6G-OPENSEC**

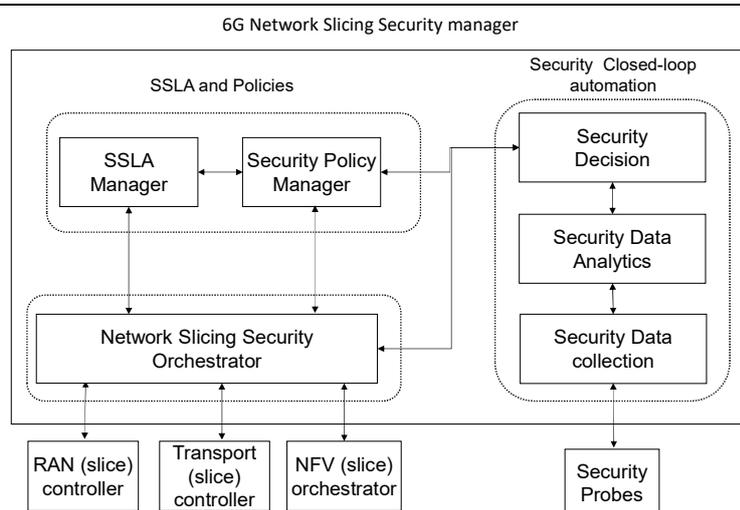
**6G-OPENSEC - Security and trust in open and disaggregated 6G networks.**

**Seguridad y confianza en redes 6G abiertas y desagregadas.**

Los equipos tradicionales de telecomunicaciones se han basado en sistemas cerrados de hardware y software integrados y patentados por algunos proveedores, generando islas de proveedores en las redes de telecomunicaciones. Sin embargo, ha habido una tendencia emergente en los últimos años a reemplazar los sistemas cerrados en diferentes segmentos de la red con cajas blancas abiertas implementadas en hardware comercial con interfaces abiertas. Las redes 6G abiertas facilitarán la creación e implementación de nuevos servicios y soluciones operativas impulsadas por la entrada de nuevos proveedores de hardware y software en el mercado. No obstante, las redes de telecomunicaciones abiertas plantean preguntas sobre la seguridad y la confianza en un entorno complejo de múltiples proveedores.

Como la seguridad de las redes actuales y futuras está amenazada por la perspectiva de la computación cuántica, la distribución de claves cuánticas (QKD) representa una de las tecnologías más prometedoras para la seguridad a largo plazo de las redes ópticas en un entorno desagregado con múltiples proveedores.

El proyecto 6G-OPENSEC tiene como objetivo abordar estas preocupaciones de seguridad mediante el diseño e implementación de un administrador de seguridad de segmentación de red 6G inteligente y autónomo, un administrador de confianza y soluciones de QKD controlables por software, flexibles y eficientes utilizando tecnología SDN para garantizar la seguridad en las redes 6G.

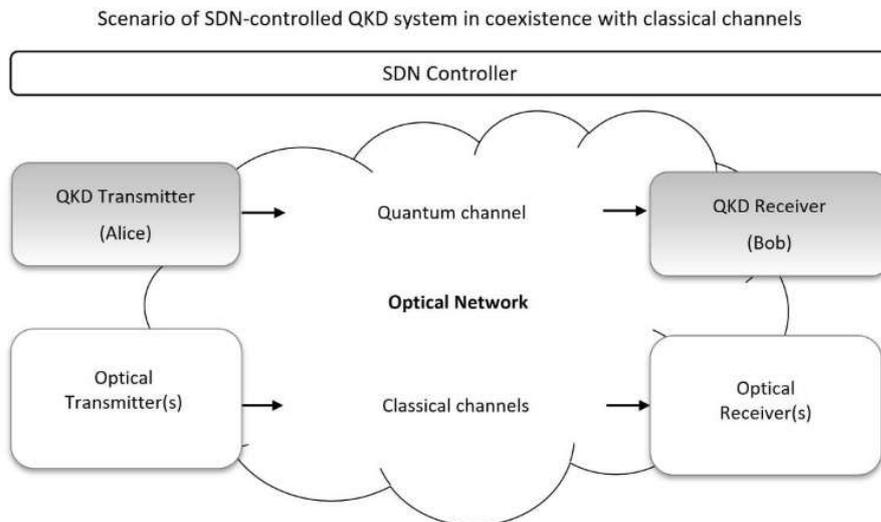


El proyecto 6G-OPENSEC se compone de tres subproyectos: 6G-OPENSEC-SECURITY, 6G-OPENSEC-TRUST y 6G-OPENSEC-KEYS. El primer subproyecto tiene como objetivo crear un administrador de seguridad inteligente y autónomo para gestionar segmentos de red con requisitos de seguridad en redes 6G abiertas y desagregadas. El administrador de seguridad tendrá bucles de control cerrados que pueden operar

proactivamente la seguridad en los segmentos de red utilizando análisis predictivos y prescriptivos para detectar y anticipar problemas de seguridad y tomar medidas correctivas para mitigarlos.

El segundo subproyecto se centra en el diseño, implementación y validación de un administrador de confianza para calcular y gestionar la reputación de los proveedores de servicios en una red 6G abierta y desagregada. El administrador de confianza utilizará la tecnología de libro mayor distribuido, como blockchain, para crear una nueva base de confianza para los servicios de telecomunicaciones en escenarios de múltiples proveedores. El administrador de confianza permitirá la definición de acuerdos de nivel de servicio con requisitos específicos de confianza.

El tercer subproyecto tiene como objetivo adoptar soluciones de distribución de claves cuánticas (QKD) flexibles y eficientes controlables por software utilizando la tecnología SDN para garantizar



la seguridad en las redes 6G. El proyecto promoverá la integración de la tecnología QKD de manera sostenible considerando la infraestructura de red implementada y el uso eficiente de los recursos de red.

Financiación total del proyecto coordinado 2.513.000€

Contacto: Raul Muñoz ([raul.munoz@cttc.es](mailto:raul.munoz@cttc.es))

<https://www.cttc.cat/projects/>

**6G**   
**OPTRAN**

6G-OPTRAN - Packet/Optical open transport networks for B5G/6G

Redes de transporte abiertas de paquetes y ópticas para B5G/6G

El despliegue masivo de la telefonía 5G y de servicios IoT supuso que el tráfico con origen en redes móviles llegara al 20% de todo el tráfico IP de Internet, en 2022. Este crecimiento de tráfico de datos móviles, junto con el aumento notable del tráfico proveniente de las redes fijas que hemos vivido desde el 2020 (p.e., originados por la educación remota o el teletrabajo), y la creciente demanda de servicios de tipo realidad virtual y aumentada, lleva al límite la capacidad de las redes ópticas actuales. Es crítico investigar mecanismos que solucionen este problema de demanda de capacidad constante, siendo eficientes en términos de coste y de consumo energético.

El Proyecto coordinado 6G-OPTRAN tiene como objetivo principal el diseño, prototipado y demostración de arquitectura(s) de red y soluciones, cubriendo principalmente los segmentos de red de acceso óptico (basado en GPON y evoluciones) y metropolitana (metro) e interconexión con las redes troncales, basadas en la combinación de tecnologías de transmisión óptica que aprovechen la existencia de varias bandas del espectro de transmisión en la fibra óptica. Dichas tecnologías permiten explotar la mayor capacidad y latencia imperceptible necesaria para proporcionar servicios "beyond 5G"/6G, así como la concepción y despliegue de nuevos nodos de red que combinen la conmutación de paquetes programable y transmisión óptica (packet/optical), que sean muy eficientes en términos de coste y consumo energético mediante el uso de soluciones abiertas (tanto a nivel de hardware como software) junto con la adopción, a nivel de ambas capas, de un plano de control basado en Software Defined Networking (SDN) y en el uso de telemetría que permita una evolución hacia redes autónomas. Las tecnologías abiertas y desagregadas se basan en desacoplar el software del hardware propietario mediante el uso de interfaces de programación de aplicaciones (API) abiertas, permitiendo el uso de software de control de proveedores diferentes al hardware. Las soluciones de 6G-OPTRAN son susceptibles de mejorar los actuales segmentos de acceso óptico, red de agregación y metropolitana para soportar los servicios de comunicaciones B5G/6G facilitando la evolución hacia infraestructuras de alta capacidad (terabits por segundo).



De manera global, en 6G-OPTRAN se realizarán prototipos con tecnologías en planos de datos (PON controlables por SDN, nodos integrados con transceptores ópticos “enchufables” (pluggables) y transceptores “multi-flujo” (sliceable), así como un sistema operativo de nodo que exporta interfaces al plano de gestión. Se explorarán también subsistemas para la transmisión de datos y monitorización de parámetros en múltiples bandas del espectro óptico (p.e., S, C y L) y /o la multiplexación en espacio. También se realizará el diseño del plano de control, basado en SDN, que controla la infraestructura y permite el despliegue dinámico de servicios, incluyendo un sistema de monitorización y telemetría eficiente

En particular, los distintos subproyectos (6G-OPTRAN-CONTELEM, 6G-OPTRAN-WHITOPEN y 6G-OPTRAN-STEROID) abordan las siguientes tecnologías y desarrollos, que serán validados experimentalmente:

- Desarrollo de un prototipo Software de Controlador SDN con aplicación web que actúe como interfaz de usuario.,
- Herramienta software “online” de planificación dinámica, cálculo y asignación de recursos, integrada con el controlador SDN
- Prototipo de Aplicación Web (GUI) para la gestión de red basada en interfaces abiertos.
- Desarrollo de sonda de telemetría activa y/o pasiva para redes de banda ancha.
- Desarrollo de agente de telemetría desplegable como aplicación “nube” (contenedor) sobre sistemas abiertos de conmutación híbrida óptica y de paquetes.
- Desarrollo del Sistema Operativo (NOS) del Nodo de Red (de paquetes/óptico) desagregado, desplegado como whitebox, y que incluye diferentes elementos/módulos hardware (p.e., transceptores ópticos) que deberán ser convenientemente configurados por el NOS vía la interfaz correspondiente.
- Desarrollo del sistema de telemetría integrado en el nodo de red desagregado, que permita extraer información relevante del funcionamiento y estado de dicho nodo: ocupación de recursos (puertos de paquetes y ópticos), estadísticas temporales, calidad de los servicios ópticos, etc.
- Desarrollo de los diferentes elementos funcionales que hacen efectiva la transmisión de datos empleando múltiples bandas, y la monitorización de prestaciones: prototipo de DSP asociado a los datos, prototipo de interfaz optoelectrónica para transmitir/recibir señales en multibanda, prototipos de amplificación óptica multibanda basada en SOAs, desarrollo de sistemas de transmisión de alta velocidad (S-BVTs con velocidades >100 Gb/s), prototipo de monitorización de espectro de señales ópticas que cubra las bandas O, S, C y L.

Financiación total del proyecto coordinado 2.509.681 €

Contacto: [ramon.casellas@cttc.es](mailto:ramon.casellas@cttc.es)

<https://www.cttc.cat/projects/>

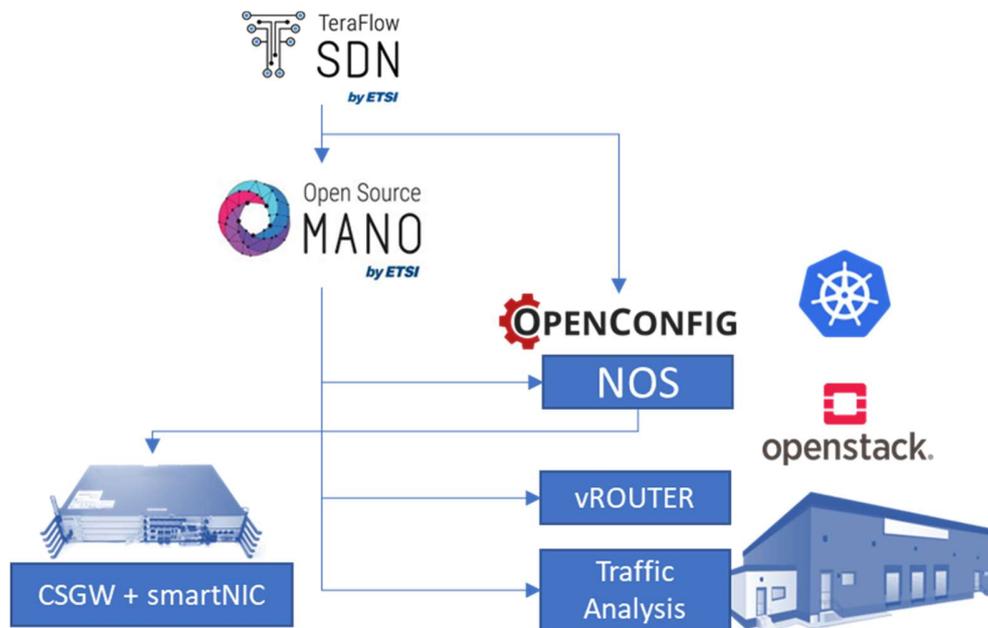


**6GMICROSDN - *Orchestration of microservices at the Edge for the use of SDN-controlled whiteboxes***

**Orquestación de microservicios en el Edge para el uso de whiteboxes controlados por SDN**

El proyecto 6GMICROSDN pretende reforzar el liderazgo en el diseño de controladores SDN y, en particular, consolidar la propuesta de un controlador SDN basado en micro-servicios desplegados en la nube. Con la pretensión de ampliar la arquitectura abordada en el proyecto TeraFlow para redes de transporte, proponemos extender el controlador para considerar los Edge sites y los whiteboxes que se pueden desplegar en los Cell Sites y Edge Sites. El uso de whiteboxes permite reducir los costes de capital y de operaciones, así como integrar nuevos servicios.

Los objetivos planteados mejorarán sustancialmente el controlador desagregado SDN del proyecto ETSI TeraFlowSDN, dotándolo de capacidades de orquestación de micro-servicios (originalmente sólo ofrece orquestación de servicios de conectividad). También gestionará el ciclo de vida de los whiteboxes, incluyendo su plano de control, desplegado a través del denominado Network Operative System (NOS). Dicho plano de control se localizará en la nube, ofreciendo un whitebox completamente desagregado, tanto desde el punto de vista del plano de datos (un hardware de componentes genéricos e interfaces abiertos siguiendo los requisitos de TIP MUST) como del plano de control.



En particular los distintos subproyectos (6GMICROSDN-SMARTNICS, 6GMICROSDN-NOS y 6GMICROSDN-CLOUD) abordan las siguientes tecnologías y desarrollos:

- 6GMICROSDN-SMARTNICS mejorará las cajas blancas que se implementan en los sitios Edge y Cell sites. Se introducirán tarjetas de interfaz de red inteligente (SmartNIC) para mejorar las capacidades de la caja blanca para procesar flujos de datos. Además, se incorporarán componentes de hardware para Inteligencia Artificial (AI) para acelerar procesos como el aprendizaje y la inferencia de modelos directamente sobre los flujos de datos en el plano de datos de caja blanca.
- 6GMICROSDN-NOS mejorará las capacidades de orquestación multidominio de ETSI TeraFlowSDN (TFS), incluida la gestión del ciclo de vida del sistema operativo de red (NOS) de las cajas blancas. Este proyecto ampliará los componentes internos de TFS

para admitir la gestión del ciclo de vida de NOS y la orquestación de SDN de múltiples dominios.

- 6GMICROSDN-CLOUD mejorará las capacidades de orquestación multidominio de ETSI TeraFlowSDN (TFS), incluido un nuevo cliente NFV-O para descargar múltiples servicios de red (como algoritmos ML o NOS) a una nube de telecomunicaciones mediante un orquestador NFV (por ejemplo, ETSI OpenSourceMANO).

Financiación total del proyecto coordinado 2.512.000€

Contacto: Ricard Vilalta ([ricard.vilalta@cttc.es](mailto:ricard.vilalta@cttc.es))

<https://www.cttc.cat/projects/>



**6G-BLUR *The blurring RAN***

**Arquitecturas de red móvil virtualizadas,  
adaptativas y difusas**

El objetivo principal del proyecto coordinado 6G-BLUR es derivar procedimientos eficientes de gestión de recursos extremo a extremo y mecanismos de control de toma de decisiones inteligentes para arquitecturas de red móvil virtualizadas, adaptables y difusas. Los recursos a administrar se pueden distribuir y desagregar a través de la red móvil e incluyen espectro, capacidad de red, recursos de transporte, funciones de procesamiento de banda base, energía, computación o almacenamiento. Para administrar los recursos desde una perspectiva de extremo a extremo y controlar la red de manera inteligente, en tiempo real y no real, explotaremos los procesos de AI/ML, centrándonos en casos de uso específicos.

6G-BLUR se compone de dos subproyectos: 1) 6G-BLUR-smart, centrado en los aspectos algorítmicos estrechamente relacionados con la RAN, y 2) 6G-BLUR-joint, centrado en la integración de la RAN desagregada 6G con el resto de componentes de la arquitectura extremo a extremo y aquellos aspectos algorítmicos relacionados con una optimización global de la red.

En particular los distintos subproyectos (6G-BLUR-smart y 6G-BLUR-joint) abordan las siguientes tecnologías y desarrollos:

- el diseño y validación de arquitecturas de control de RAN que se adaptan a todos los plazos de decisión requeridos, desde la definición de políticas hasta la programación (6G-BLUR-smart)
- el diseño y validación de algoritmos inteligentes para la gestión eficiente de recursos de un extremo a otro, incluyendo toma de decisiones en todas las escalas de tiempo, con decisiones en tiempo real y en no tiempo real (6G-BLUR-smart)

- el diseño de la red móvil desagregada 6G, desde la RAN hasta el core, de acuerdo con enfoques basados en servicios de manera que pueda tratarse como cualquier otro servicio virtual que requiera algún soporte de hardware específico (6G-BLUR-joint)
- el diseño y validación de mecanismos conjuntos de RAN y de orquestación del transporte que se adapten a las necesidades de la red 6G desagregada (6G-BLUR-joint)
- el diseño de un framework de simulación/emulación de código abierto para validar los principales conceptos desarrollados en el proyecto camino a 6G-LENA

Financiación total del proyecto coordinado 2.595.496 €

Contacto: Sandra Lagen ([sandra.lagen@cttc.cat](mailto:sandra.lagen@cttc.cat))

<https://www.cttc.cat/projects/>



**6G DAWN – Decentralized AI and Architectures for Massive Wireless Network Slicing Scalability and Sustainability in 6G**

**Arquitecturas e inteligencia artificial descentralizadas para la escalabilidad y sostenibilidad de Network Slicing masivo en 6G**

El proyecto 6G-DAWN tiene como objetivo el diseño de un plano de gestión distribuido para manejar el despliegue de una gran cantidad de segmentos de red con énfasis en su elasticidad, es decir, su capacidad para adaptarse a las diferentes demandas y condiciones de la red. Así como proveer de una gestión de red sostenible y energéticamente eficiente para proponer esquemas innovadores que se adapten a las necesidades de los proveedores de infraestructura, las industrias verticales y los consumidores finales.

En particular los distintos subproyectos (6GDAWN-ELASTIC, 6GDAWN-RESILIENT) abordan las siguientes tecnologías y desarrollos:

- Plano de gestión distribuido que permita el despliegue de un número masivo de particiones de red (*network slices*) con énfasis en su elasticidad y capacidad de adaptación a las demandas variables de las condiciones de red.
- Evolución de arquitectura centralizada a una distribuida sobre los diferentes dominios tecnológicos (RAN, Central, Nube, MEC)
- Combinación de políticas basadas en la intención con entidades de gestión cognitivas para una configuración de red autónoma (*zero-touch*) multi-dominio asistida por inteligencia artificial en el ámbito de redes 6G particionadas(*slices*).
- Plano de gestión distribuido también desarrollará aspectos de robustez y fiabilidad en sentido amplio que garantice una continuidad y seguridad en la operatividad de las distintas particiones de red. Se emplearán técnicas de IA para el desarrollo de particiones de red privadas 6G bajo demanda para las necesidades de los servicios verticales (*secure smart network slice life-cycle management*).

Financiación total del proyecto coordinado 2.512.000€

Contacto: Josep Mangués ([josep.mangués@cttc.cat](mailto:josep.mangués@cttc.cat))

<https://www.cttc.cat/projects/>

## OASIS An Open and Intelligent Framework for 6G Smart Networks and Services

### Marco Abierto e Inteligente para redes y servicios 6G Inteligentes

6G-OASIS envisions the synergy between communication, information, and artificial intelligence (AI) technologies for building an open radio access network (RAN) environment, which can bring down the capital and operational expenditure (CAPEX and OPEX), while offering unparalleled service agility.

Intelligence will be a native feature in 6G-OASIS to manage network complexity, enhance network security, boost system performance and achieve radio resource and network energy efficiency. 6G-OASIS will propose an Open AI engine to allow the RAN to explore AI/ML capability and seamlessly integrate edge-based services.

Las principales tecnologías que abordará son:

- IA abierta para la optimización de la RAN
- Integración continua (*seamless integration*) de los servicios en el extremo (*edge*) con una arquitectura de RAN abierta.
- Alta eficiencia energética de red mediante la implementación de esquemas de IA abiertos.
- Implementación de controladores inteligentes RAN para el despliegue y orquestación de servicios.
- Desarrollar arquitecturas RAN abiertas de alta seguridad y confianza.

Financiación total del proyecto coordinado 2.500.000€

Contacto: Paolo Dini ([paolo.dini@cttc.cat](mailto:paolo.dini@cttc.cat))

<https://www.cttc.cat/projects/>