



**Desarrollo de soluciones tecnológicas necesarias
basadas en 5G para el despliegue del vehículo conectado y
validación de casos de uso (5GVEC)**

Expediente: TSI-065100-2022-001

**E15.1. ESTADO DEL ARTE DE ESTÁNDARES Y CERTIFICACIONES
INTERNACIONALES EN EL CAMPO DE LA CIBERSEGURIDAD Y LA
CONECTIVIDAD PARA LA MOVILIDAD SEGURA Y EFICIENTE**

PARTE 1: CONECTIVIDAD

RESUMEN EJECUTIVO

Consorcio:



Financia:



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU

Cofinancia:





Tabla de contenido

1.	<i>INTRODUCCIÓN</i>	2
2.	<i>OBJETIVOS PRINCIPALES</i>	2
3.	<i>RESUMEN EJECUTIVO</i>	2
4.	<i>PRINCIPALES CONCLUSIONES</i>	3

1. INTRODUCCIÓN

Este entregable forma parte del Paquete de Trabajo 3 “Casos de uso y aplicaciones” y constituye la Parte 1 del entregable E15 que se ha dividido en Parte 1: Conectividad y Parte 2: Ciber seguridad.

La parte 1 recoge los resultados del estudio y análisis de los estándares de referencia principalmente relativos a los modelos de arquitectura y requisitos de la misma para dar soporte las comunicaciones vehiculares

2. OBJETIVOS PRINCIPALES

Este entregable refleja el estado del arte de estándares y certificaciones internacionales en el campo de la conectividad para la movilidad segura y eficiente.

Los objetivos principales del entregable son:

- Analizar las organizaciones de referencia y estándares relativos a los aspectos de conectividad del vehículo y ciberseguridad.
- Analizar los requisitos de infraestructura para la conducción automática y conectada
- Seleccionar los requisitos básicos de infraestructura que garanticen las condiciones requeridas para la conducción segura y eficiente en Europa de manera interoperable y estandarizada.

3. RESUMEN EJECUTIVO

En este entregable se recoge el análisis pormenorizado de organizaciones de referencia y estándares relativos a los aspectos de conectividad del vehículo principalmente enfocado a los requisitos de la arquitectura de red necesarios para dar soporte a la conducción conectada y segura. El análisis de estándares relativos a casos de uso y sus requisitos se recogen en el entregable E16.

El documento recoge una introducción a las tecnologías de comunicaciones vehiculares y las diferentes interfaces existentes entre vehículo a la red, vehículos a otros vehículos, además de conectividad entre vehículos e infraestructura vial.

Aunque existen diferentes organizaciones definiendo estos estándares, las arquitecturas y requisitos propuestos por 3GPP/ETSI son las que cobran más relevancia para este proyecto y cuyas conclusiones se recogen en este documento, destacando los requisitos básicos que debe cumplir una red 5G para que permita, de manera segura y eficiente, la conducción autónoma y conectada.

Entre las organizaciones de referencia analizadas además de ETSI/3GPP, se encuentran las siguientes:

UNECE (United Nations Economic Commission for Europe): ha creado recientemente un “task force” denominado: “Vehicular Communications Definition, Overview, and Considerations” cuyo objetivo es reflejar una visión general de la definición, estructura, valor, usos y consideraciones para las comunicaciones vehiculares que actualmente está en desarrollo.

C-Roads: plataforma que aglutina a los Estados miembros europeos y a los operadores de carreteras, con el objetivo estratégico de integrar y aplicar Sistemas de Transporte Inteligente Cooperativo (C-ITS) a través de las fronteras nacionales para que los sistemas sean interoperables a través de toda Europa.

5GAA (5G Automotive Association): Ha publicado varios informes técnicos de especial relevancia para este proyecto que muestran el consenso de la industria de la automoción, la tecnología y las empresas de telecomunicación.

SAE (Society of Automotive Engineers): Ha especificado los mensajes V2X en diferentes estándares para los diferentes tipos de aplicaciones V2X, principalmente sobre la interfaz de corto alcance PC5, sin pasar por ninguna red de comunicaciones móviles.

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Ha publicado una serie de estándares relativos V2X para facilitar la comunicación y la interoperabilidad entre vehículos y su entorno. La serie IEEE 1609 es un conjunto de estándares que incluye: IEEE 1609.2 (capa de seguridad), IEEE 1609.3 (capa de red), IEEE 1609.4 (gestión de servicios de aplicaciones) e IEEE 1609.11 (gestión de certificados).

AECC (Automotive Edge Computing Consortium): Concluye que las especificaciones actuales de 3GPP no cubren completamente el desafío del big data de automoción y propone investigar cómo rediseñar la arquitectura del sistema y reconsiderar las implementaciones de red para adaptarse mejor al tráfico de datos esperado mediante una nueva arquitectura llamada “Distributed Computing on Localized Networks”.

UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones): Ha constituido en 2024 un grupo de expertos enfocado a las Tecnologías de Comunicaciones para la conducción automatizada del cual DEKRA es miembro (ITU C-ITS Expert Group on Communications Technology for Automated Driving). Se prevé tener resultados para 2026.

4. PRINCIPALES CONCLUSIONES

La conducción conectada y segura se ha considerado una de las aplicaciones claves de las redes 5G. Sin embargo, para casos de uso de conducción avanzada en los que requieren de streaming o datos de sensores (como platooning o teleoperación) es necesario implementar mejoras en las redes 5G para cubrir los requisitos de latencia, calidad de servicio y ancho de banda necesarios en los casos de uso avanzados. Por ese motivo, varias organizaciones siendo la más relevante 3GPP, han propuesto mejoras en la arquitectura de red general 5G para cubrir estas necesidades específicas.

En cualquier caso, una vez analizadas las prestaciones que ofrece la red 5G y los requisitos específicos de comunicaciones V2X, se prevé que con la red celular mejorada, contemplando la

cobertura, las características de radio, y las capacidades demandadas por los casos de uso avanzados e incluyendo además funciones de red como MEC, QoS y Network Slicing, se podrán cubrir los requisitos específicos para la conducción avanzada, segura y eficiente.

Esta es la arquitectura mejorada que se propone en 3GPP/ETSI recogida en este documento.

Por otro lado, AECC ha analizado el volumen de datos que va a conllevar en el futuro la conectividad vehicular, afirmando que el volumen de datos transmitidos entre los vehículos y la nube será de unos 100 petabytes al mes por lo que concluyen que la arquitectura de red propuesta por 3GPP no será suficiente y proponen un nuevo modelo llamado “Distributed Computing on Localized Networks”, rediseñando la arquitectura del sistema y reconsiderando las implementaciones de red para adaptarse mejor al tráfico de red esperado.

En conclusión, como se recoge en este documento, diferentes organizaciones proponen diferentes arquitecturas de referencia que incluyen más o menos variaciones entre ellas, aunque el objetivo final debe ser la interoperabilidad y avanzar incorporando nuevas funciones de red para que cubran las necesidades de los casos de uso avanzados además del volumen de tráfico esperado.