

# **1. Análisis de rendimiento de servicios MCX en escenario mixtos 5G NPN/red de operador**

Las comunicaciones ferroviarias son un caso de uso de los servicios de misión crítica (MCX) especificados por el 3GPP. Actualmente las comunicaciones ferroviarias se realizan mediante despliegues de infraestructura propia o mediante el uso de operadores móviles públicos.

Una de las aplicaciones ferroviarias en las que los servicios MCX cobran un especial interés son los sistemas CBTC puesto que permiten la integración de diferentes servicios de voz, datos y video sobre una misma red de comunicaciones garantizando los distintos perfiles de comunicación y QoS para cada uno de ellos.

El objetivo del proyecto es el análisis de rendimiento de los servicios MCX sobre redes 5G en escenarios mixtos (redes privadas y redes de operador público) así como las calidades de servicio alcanzables en cada uno de los casos y en base a las tecnologías 5G disponibles por la red. Dentro del TFG, tras el análisis pertinente de los requisitos de una función ferroviaria, CBTC, se hará una prueba de concepto de servicios MCX sobre un despliegue de 5G en laboratorio.

# **2. Implementación de Modelos de Cálculo Estructurales de Postes de Catenaria. Optimización de soluciones**

Implementación de los modelos en los Software de Cálculo de Estructuras (Robot e Ideas Statica) y en las Hojas de Cálculo de los Postes.

Parametrización de los Modelos a realidades de proyecto y Realización de las Tablas de cálculo

# **3. Análisis del estado del arte de las comunicaciones V2X y necesidades de despliegue de infraestructura en campo (no embarcada)**

Definición de los despliegues y tecnologías de comunicación inalámbricas necesarias tipo V2X en entornos urbanos para la correcta integración entre los diferentes sistemas de transporte existentes (ferroviarios, tráfico rodado y tráfico viario) y futuras ampliaciones de los mismos. El objetivo es definir las infraestructuras de comunicaciones V2X necesarias para la coexistencia de todo tipo de vehículos autónomos.

## **4. Análisis de parametrización de esquema unifilar de sistemas de electrificación en corriente alterna**

Participación en el equipo desarrollador de solver en AC (corriente alterna) para modelos de tracción ferroviaria. Principalmente modelos 1 x 25 kV y 2 x 25 kV (con autotrafos). El desarrollo implica conocimientos previos eléctricos para modelización de líneas, trafos, autotrafos, teniendo en cuenta que la aplicación será monofásica (1 x 25 kV) y bifásica (2 x 25 kV). También son convenientes conocimientos de puesta a tierra.

- o Modelización de la infraestructura eléctrica (subestación con trazo monofásico / bifásico...) e impedancia de línea aérea en sistema de corriente alterna en entornos monofásicos y bifásicos (autotrafos).
- o Integración en el modelo de datos de tren AC. El tren vendrá dado por una carga que pueda consumir energía de la red (electrificación de catenaria) o devuelva potencia a dicha red.
- o Integración en el esquema eléctrico de una red completa en la que se dispongan datos tanto de material rodante como de infraestructura
- o Resolución de circuitos eléctricos con mallas complejas de gran volumen de nodos.
- o Comparación de resultados obtenidos con datos reales
- o Comparación de la diferencia entre una misma red de electrificación en corriente alterna (solo para el caso de monofásico) y continua