



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



DEPARTAMENTO DE  
COMUNICACIONES

Arquitectura de un Sistema de Geo-Visualización Espaciotemporal de actividad delictiva, basada en el análisis masivo de datos, aplicada a Sistemas de Información de Comando y Control (C2IS)

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación  
Departamento de Comunicaciones  
Universitat Politècnica de València

Tesis presentada para la obtención del grado de  
*Doctora en Telecomunicación por la Universitat Politècnica de València*  
Valencia, noviembre de 2022

Autora:  
Mayra Liliana Salcedo González

Director:  
Dr. Manuel Esteve Domingo

## RESUMEN

La presente tesis doctoral propone la arquitectura de un sistema de Geo-visualización Espaciotemporal de actividad delictiva y criminal, para ser aplicada a Sistemas de Comando y Control (C2S) específicamente dentro de sus Sistemas de Información de Comando y Control (C2IS). El sistema de Geo-visualización Espaciotemporal se basa en el análisis masivo de datos reales de actividad delictiva, proporcionado por la Policía Nacional Colombiana (PONAL) y está compuesto por dos aplicaciones diferentes: la primera permite al usuario geo-visualizar espaciotemporalmente de forma dinámica, las concentraciones, tendencias y patrones de movilidad de esta actividad dentro de la extensión de área geográfica y el rango de fechas y horas que se precise, lo cual permite al usuario realizar análisis e interpretaciones y tomar decisiones estratégicas de acción más acertadas; la segunda aplicación permite al usuario geo-visualizar espaciotemporalmente las predicciones de la actividad delictiva en periodos continuos y cortos a modo de tiempo real, esto también dentro de la extensión de área geográfica y el rango de fechas y horas de elección del usuario. Para estas predicciones se usaron técnicas clásicas y técnicas de Machine Learning (incluido el Deep Learning), adecuadas para el pronóstico en multiparalelo de varios pasos de series temporales multivariantes con datos escasos. Las dos aplicaciones del sistema, cuyo desarrollo se muestra en esta tesis, están realizadas con métodos novedosos que permitieron lograr estos objetivos de efectividad a la hora de detectar el volumen y los patrones y tendencias en el desplazamiento de dicha actividad, mejorando así la conciencia

situacional, la proyección futura y la agilidad y eficiencia en los procesos de toma de decisiones, particularmente en la gestión de los recursos destinados a la disuasión, prevención y control del delito, lo cual contribuye a los objetivos de ciudad segura y por consiguiente de ciudad inteligente, dentro de arquitecturas de Sistemas de Comando y Control (C2S) como en el caso de los Centros de Comando y Control de Seguridad Ciudadana de la PONAL.