



**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**  
**Sección de Infraestructura del Transporte y Territorio**  
**BIT – Barcelona Innovación en Transporte**



XX CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA  
DE TRÁNSITO, TRANSPORTE Y LOGÍSTICA 2018

**Medellín, miércoles, 26 de septiembre de 2018**  
**Diseño de redes de transporte**  
**Prof. Dr. Francesc Robusté**

En el marco del XX CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO, TRANSPORTE Y LOGÍSTICA, el Profesor Dr. Francesc Robusté realizará la presentación inaugural con el tema: **Diseño de redes de transporte**.

Esta comenzará con una introducción al diseño de redes: redes que conforman la demanda vs redes que sirven a la demanda, redes flexibles, redes *hub & spoke*, de paradas múltiples y servicios exprés. Después de revisar el concepto y los axiomas de la distancia  $L_k$  ( $L_1$  = métrica de la cuadrícula,  $L_2$  = métrica euclídeaiana), veremos brevemente algunos conceptos sobre localización (centro de gravedad, problema de la mediana, competencia y selección multicriterio) y diagramas de Voronoi para ubicar terminales de transporte y estaciones o paradas: aprenderemos que una estación de autobuses debe estar lo suficientemente cerca del centro, pero no del centro. Dedicaremos algunas diapositivas a los grafos, una representación esquemática de las redes formalizadas por primera vez por Euler (1736) para resolver el "problema de la ruta de los 7 puentes de Königsberg". Revisaremos el concepto de isócronas, accesibilidad, grados de separación e índices de topología (indicadores de Kansky para análisis de redes).

Veremos cómo algunos modelos de redes de transporte pueden formularse como problemas de programación matemática y revisaremos brevemente los modelos de demanda de transporte y los indicadores de análisis de costo beneficio. En este punto, estamos listos para formular la función objetivo (minimización de los costos totales para los usuarios, el operador y las externalidades) y las limitaciones para definir una red de transporte "óptima" en algún sentido.



**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**  
**Sección de Infraestructura del Transporte y Territorio**  
**BIT – Barcelona Innovación en Transporte**

Varias aplicaciones se ocuparán de servicios "tranvía" (con paradas en todas las estaciones) vs exprés, umbrales de factibilidad para una nueva línea ferroviaria de alta velocidad, diseño de aeropuertos *hub*, estaciones de autobuses en Barcelona y Donosti, diseño de la nueva red de autobuses ortogonales de Barcelona (en fase de implementación), la nueva red de autobuses radial de Lleida (implementada), y el diseño de la línea de metro L9 en Barcelona (en construcción). Finalmente, la presentación incluirá algunas reflexiones sobre servicios a la demanda (taxis y microbuses compartidos), servicios a-modales (definición de servicios, independientemente del modo) y toda una sistemática de modelización de políticas urbanísticas y de movilidad con modelos de aproximaciones continuas en ciudades (radiales).



Prof. **Francesc Robusté**. Dr. Ingeniero Civil (UPC-BarcelonaTech). PhD, MEng en Transporte, MSc en Investigación de Operaciones (U.C. Berkeley). Coordinador del grupo de investigación BIT (Barcelona Innovación en Transporte). Ha sido Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, del centro de investigación CENIT y presidente del Foro de la Ingeniería

del Transporte español. Ha publicado en las mejores revistas científicas internacionales como *Transportation Research A, B, C, D y E, Transportation Science, Transportmetrica, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, o ASCE Journal of Transportation Engineering*. Tiene aprobados 5 sexenios de investigación (1987-2016). Director de 19 tesis doctorales y 120 tesinas de graduación, ha recibido 11 premios de investigación.