



IIC2115 – Programación como Herramienta para la Ingeniería (II/2025)

## Ejercicio Formativo 1 Capítulo 5

### Aspectos generales

- **Objetivos:** aplicar los contenidos de análisis de redes.
- **Entrega:** lunes 20 de octubre a las 17:30 hrs. en el repositorio privado y respondiendo el ticket de salida.
- **Formato de entrega:** archivo Python Notebook (**E1.ipynb**) con el avance logrado para el ejercicio. El archivo debe estar ubicado en la carpeta **C5**. Utilice múltiples celdas de texto y código para facilitar el trabajo del cuerpo docente.
- **ULTRA IMPORTANTE:** todas las celdas utilizadas deben estar ejecutadas al momento de entregar el ejercicio, de modo que las salidas generadas sean visibles. En caso de no cumplir con esto, su entrega no será considerada como validación del ticket de salida.

### Descripción del problema

Con el fin de practicar los contenidos de manejo de redes, en este ejercicio deberá realizar una serie de procesamientos y visualizaciones de datos de la Región Metropolitana. No existe *a priori* un único resultado correcto.

Considere la red vial de Santiago obtenida a través de OpenStreetMap y los datos geoespaciales disponibles en el sitio del curso, que contienen diversos elementos de interés asociados a la Región Metropolitana.

Utilizando estos datos, obtenga la ruta de largo mínimo que va desde el extremo nororiente al surponiente de la comuna de Macul y que pasa por el centroide de esta. Para resolver el problema, siga los siguientes pasos:

1. Descargue la red correspondiente a la comuna de Macul, utilizando la librería `osmnx`.
2. Utilizando algún servicio web de mapas (por ejemplo, Google Maps), obtenga las coordenadas de los puntos extremos solicitados, cuidando de que estos se encuentren dentro de la comuna.
3. Obtenga los nodos más cercanos a estas coordenadas, utilizando `ox.distance.nearest_nodes`.
4. Cargue ahora los archivos `.shp` correspondientes, utilizando la función `read_file` de GeoPandas y obtenga el centroide de la comuna de Macul. Para esto, considere una de las siguientes opciones:
  - a) Opción básica: obtenga las coordenadas aproximadas desde un servicio web de mapas.
  - b) Opción media: obtenga el centroide del distrito censal más central de la comuna.
  - c) Opción avanzada: utilice la función `dissolve` sobre los distritos censales para obtener los límites geográficos de las comunas y, a partir de estos, el centroide correspondiente.
5. En caso de ser necesario, proyecte los centroides al CRS utilizado por la red de Macul descargada con `osmnx`.
6. Obtenga el nodo más cercano al centroide de Macul.
7. Calcule las rutas óptimas entre los puntos extremos y el centroide
8. Grafique la ruta final e imprima su largo.
9. Compare esta ruta y su longitud con la ruta óptima que une ambos puntos extremos.