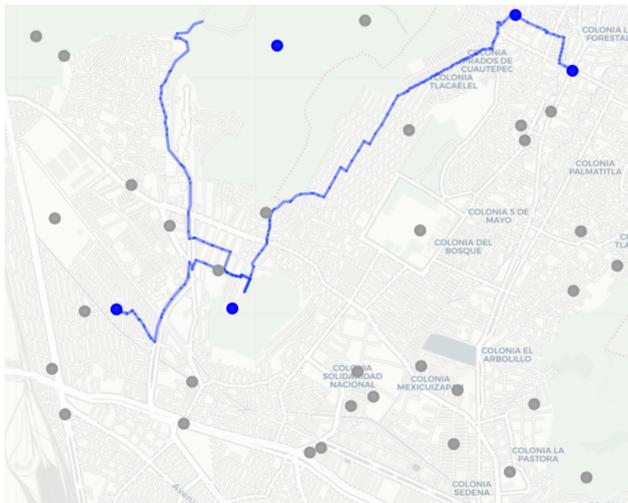


# DISEÑO DE REDES COMPUTACIONALES MEDIANTE EL USO DEL RECOCIDO CUÁNTICO

## OBJETIVOS:

- Obtener una representación de problemas de grafos de utilidad en el diseño de redes computacionales que sea amena al uso de computación cuántica para su resolución.
- Desarrollar un programa que implemente en base información sobre la distribución de nodos la selección de nodos raíces y rutas adecuadas y pueda desplegarse visualmente.
- Comparar el rendimiento del programa usando técnicas del recocido cuántico comparado con tradicionales en los problemas que requiere que se resuelvan.

## RESULTADOS PROVISIONALES:



Ejemplo de una topología generada en que se busca un conjunto de cobertura

$$\begin{aligned} &\text{minimiza} \quad \sum_{i \in V} x_i \\ &\text{sujeto a} \quad x_i + \sum_{j: ij \in E} x_j \geq 1 \quad \forall i \in V \\ &\quad \quad \quad x_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in V \end{aligned}$$

Formulación del problema del conjunto de cobertura

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN:

- Para la extracción de la información geográfica y su transformación en un formato de grafo fácilmente usable en los problemas, se usó el paquete OSMnx en el lenguaje Python, que permite descargar información de la base de datos libre OpenStreetMap y calcular topología y distancias viales.
- Para la aplicación del recocido cuántico a los problemas como la cobertura de vértices mínima, se transformaron las formulaciones del problema como en términos de programación lineal al formato QUBO, en donde la respuesta óptima es el valor mínimo de una función objetivo cuadrática en donde los variables son únicamente restringidos a ser 1 o 0, para tratarse por tecnologías como D-wave

## CONCLUSIONES PROVISIONALES:

- La tecnología del recocido cuántico es más apto para permitir soluciones a problemas que son NP completas (tales como el conjunto de cobertura, comparado con, por otro lado, el árbol de cobertura mínimo); aunque la técnica del recocido cuántico no permite una mejora exponencial de rendimiento, es posible obtener constantes que acotan su rendimiento más estrechos que técnicas convencionales.

## REFERENCIAS:

- Fred Glover, Gary Kochenberger, and Yu Du. Quantum Bridge Analytics I: A Tutorial on Formulating. Boulder, 2019.