

**Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Campus Monterrey**



**Tecnológico
de Monterrey**

**Análisis y diseño de algoritmos avanzados
Dra. María Valentina Narváez Terán**

Actividad Integradora 2

Alonso Abimael Morales Reyna - A01284747
Diego Alejandro Hernandez Romero A01198079
Jose Eduardo Gomez Saldaña A00833968
Melilssa Elvia Salazar Carrillo A01383422
Santiago Andrés Gámez Campos A01197653
Sergio Ortíz Malpica A01284951

Grupo 608

6/10/23

Actividad Integradora

Link al Replit: <https://replit.com/@Jose-EduardoE44/EvidenciaFinal#main.py>

Link video:

<https://drive.google.com/file/d/1DaVKJMHmM3rDq6DIAk-CyUus-4MaxsZfd/view?usp=sharing>

Problema

El problema al cual nos enfrentamos en esta situación problema se enfoca en la distribución de agua, un desafío complejo y multifacético que impacta directamente en la eficiencia y calidad del suministro de agua en las comunidades. La infraestructura de distribución de agua es conceptualizada como una red compuesta por numerosos nodos y tuberías, cuya gestión eficiente requiere la aplicación de principios de la teoría de grafos y algoritmos especializados.

Los desafíos específicos incluyen la sectorización de la red, asegurando que cada nodo sea abastecido por la fuente más cercana, y la gestión del flujo y la frescura del agua. La sectorización implica la división estratégica de la red en distintos sectores, lo que conlleva el cierre de ciertas tuberías para optimizar la distribución. La frescura del agua, medida por el tiempo que tarda en llegar desde la fuente hasta los nodos individuales, es un indicador crítico de calidad. Aquí, el reto radica en minimizar el tiempo de tránsito del agua para mantener su calidad.

Otro aspecto importante del problema es la determinación del flujo máximo en cada sector, utilizando la capacidad de las tuberías para asegurar una distribución eficiente. Además, la evaluación de la calidad del agua a través de la recolección de muestras desde cada nodo plantea desafíos logísticos en la planificación de rutas óptimas para la recolección.

Finalmente, la expansión de la red, con la adición de nuevos nodos, presenta el desafío de integrar estos elementos en la red existente sin comprometer la eficiencia general y la calidad del suministro.

Este conjunto de problemas requiere un enfoque analítico y metodológico para optimizar la distribución de agua, garantizando así su accesibilidad, calidad y gestión sostenible.

Soluciones

- *Sectorización de la red:* La red se divide en sectores asociados a una fuente de agua específica. Los nodos deben de ser abastecidos por la fuente más cercana, lo que se logra cerrando algunas tuberías para separar efectivamente los sectores.
- *Monitoreo de la frescura del agua:* Se usa el tiempo que tarda el agua en llegar de la fuente a un nodo. Se identifica cuál nodo en cada sector recibe el agua con mayor tardanza y se toman medidas para reducir este tiempo.
- *Optimización del flujo máximo por sector:* Se analiza la capacidad de las diferentes tuberías para determinar el flujo máximo posible en cada sector. Esto garantiza que el suministro de agua sea eficiente y adecuado a las necesidades de cada área.
- *Análisis de la calidad de agua mediante muestras:* Se establece una ruta de distancia mínima para que un inspector (saliendo desde “office”), visite toda la red tomando muestras de agua para su análisis. Esto permitirá un monitoreo eficiente y regular de la calidad del agua en los diferentes puntos de la red.
- *Gestión de la expansión de la red:* Al crear un nuevo nodo, se propone conectarlo al nodo más cercano que no sea una fuente. Luego, se actualiza la red de manera que esta expansión se integre eficientemente, sin afectar negativamente el flujo y la calidad del suministro en otras partes de la red.

Reflexiones

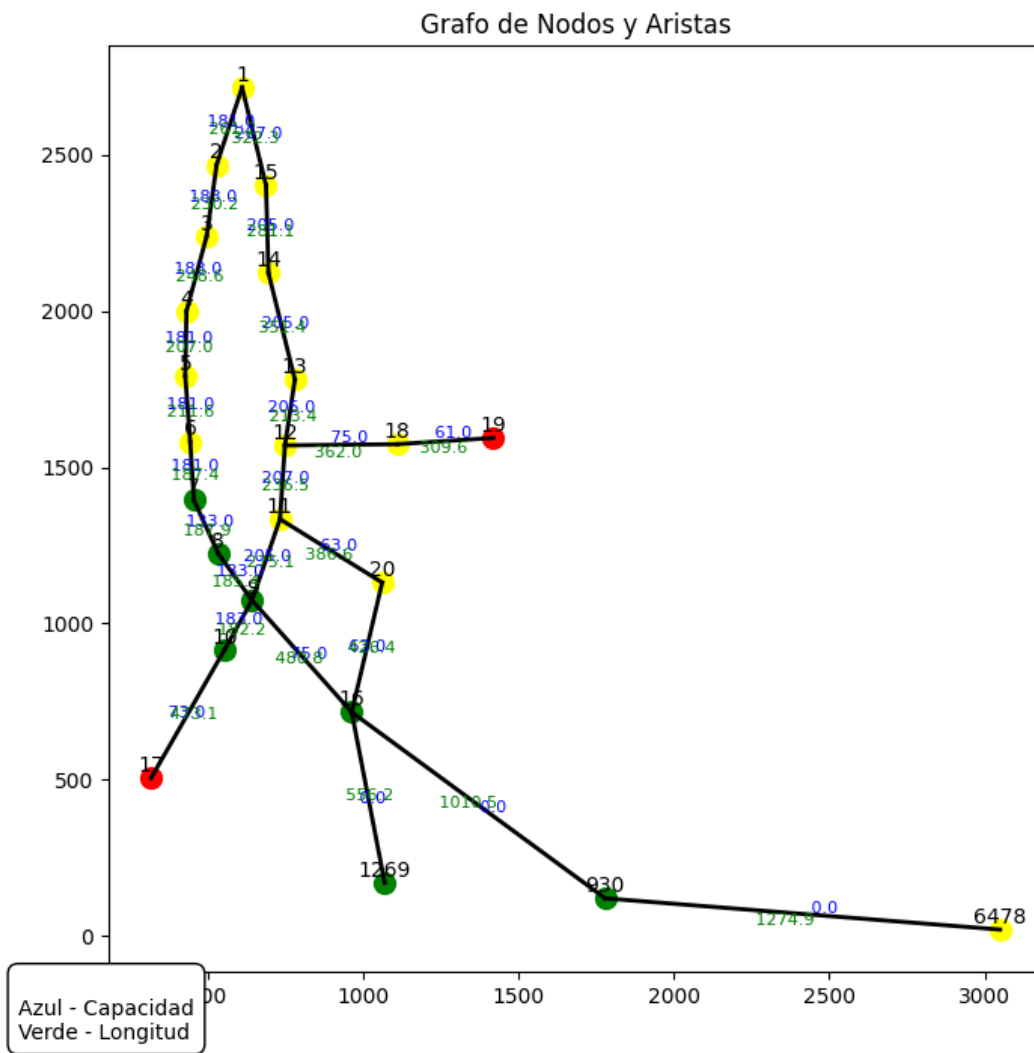
- **Alonso:** Mientras trabajé en esta evidencia, logré poner en práctica lo que había aprendido en esta clase durante el semestre. Me di cuenta de que es complejo hacer algoritmos para resolver problemas de optimización, especialmente cuando se utiliza una estructura de clases única que requiere pensar en cómo modificar un algoritmo para que se pueda integrar correctamente. Esta evidencia fue retadora, pero me ayudó a comprender cómo se pueden utilizar algoritmos avanzados después de analizar un problema para llegar a una solución.

- **Eduardo:** Desarrollar esta evidencia me hizo tener que integrar temas nuevos vistos en clase como conceptos de geometría computacional, e identificar cada parte de la implementación del diagrama de Voronoi ayudó bastante en el desarrollo del proyecto, aunque el hecho de trabajar con la estructura de datos grafos fue recordar conceptos antes vistos como búsquedas de distancias en grafos , caminos más cortos, entre otro conceptos, me gusto ver como la actividad manejando temas como grafo y peso en las aristas puede representar una simulación de un contexto ya real como lo fue las tuberías y los fuentes de agua, de igual manera hacer un código extenso con diferentes secciones, el equipo tuvo que ser muy organizado y distribuir de forma correcta el trabajo lo cual también nos ayudó a trabajar nuestra comunicación como equipo y entre todos pensar cómo llevar todos los temas vistos en clase para implementarlo en esta situación.
- **Santiago:** Al trabajar en esta evidencia, pude entender más sobre el uso de los algoritmos que hemos estado viendo en clases y su uso en el contexto de esta situación, en especial el uso de búsqueda de distancias y sectorización para optimizar y planificar. Esta actividad fue bastante retadora, dado que tuvimos que trabajar bastante con nodos y aristas, con lo cual he batallado bastante anteriormente, pero al irlo desarrollando paso por paso construyendo para generar un resultado final, fue un proceso más lineal y comprensible de llevar a cabo. De igual manera, me quedó mucho más claro la importancia del uso de los temas y algoritmos vistos e implementados para esta entrega, dado que pueden ser utilizados para resolver varios problemas y casos en un contexto real.
- **Diego:** Gracias a esta situación problema, entendí mucho más a fondo él como los algoritmos vistos en clase pueden llegar a funcionar todos juntos para resolver problemas mayores. Viéndolo de esta forma hay muchísimos problemas de la vida real donde esto nos sería sumamente útil. No hay que verlo como un gran problema sino como varios pequeños problemas a resolver, la importancia de comentar en códigos más extensos es una de las cosas menores de las cuales me llevo un gran aprendizaje. Al final logramos llegar a una solución del problema mediante los algoritmos vistos en clase de manera satisfactoria

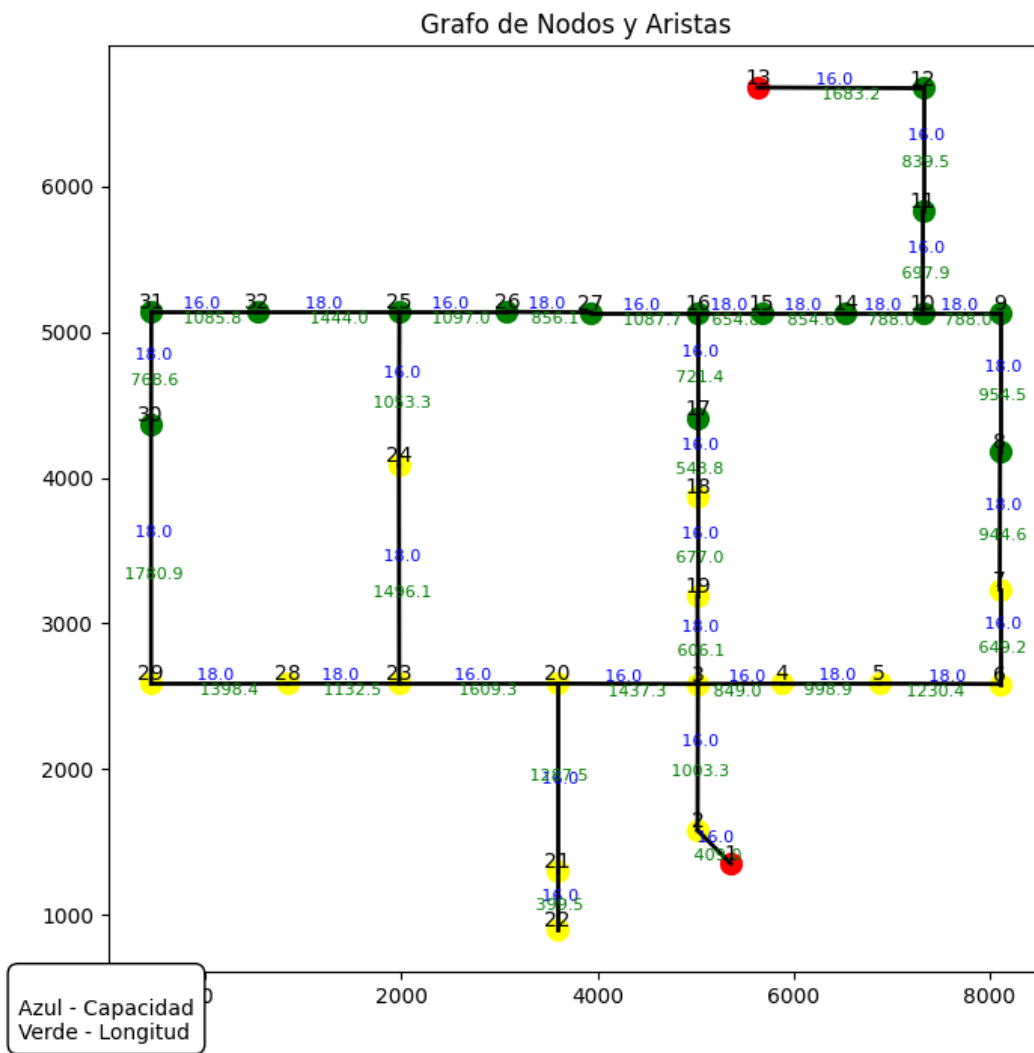
- **Sergio:** Los retos y evidencias con frecuencia nos enseñan la importancia de poner en práctica la teoría, y más importante como es que la teoría puede llegar a resolver o ayudar a la resolución de problemas, de los que estamos más involucrados de lo que creíamos. Al trabajar con varios algoritmos y mucho código debido a gran cantidad de información por procesar, aprendí de mis compañeros nuevas y mejores formas de optimizar y organizar un código de tal magnitud como lo fue este proyecto. Cada nuevo proyecto aporta un aprendizaje muy nutritivo para nuestro desarrollo como profesionistas, en nuestro caso como ingenieros de software. Es muy interesante estudiar y poner en práctica esta rama de la matemática que son los algoritmos y el ponerme a pensar que si algo se puede modelar con una fórmula, se puede programar y desarrollar un algoritmo que pueda adaptarse lo más posible a dicho problema para resolverlo de la manera mas optima, simplemente me vuela la cabeza y me encanta involucrarme en ello. En este caso se trabajó con grafos y nodos, a pesar de lo difícil que puede llegar a ser ese tema para mi, me gusto haber tenido la paciencia y oportunidad de trabajar con ello. Espero seguir desarrollándome con esta clase de proyectos y aprender más.
- **Melissa:** Con esta situación problema aprendí muchas cosas, por ejemplo puede desarrollar de una mejor manera mi pensamiento analítico y pude buscar mejores soluciones para que en un futuro pueda enfrentar de mejor manera a situaciones como esta. También aprendí a trabajar en un código extenso y multifacético, esto resaltó la necesidad de escribir un código bien organizado y claro. Algo muy importante que me dejaron las dos evidencias fue tener paciencia y persistencia ya que en lo personal y creo que como equipo en general no fue fácil y batallamos un poco pero continuamos y al final tuvimos un resultado satisfactorio.

Capturas de Pantalla

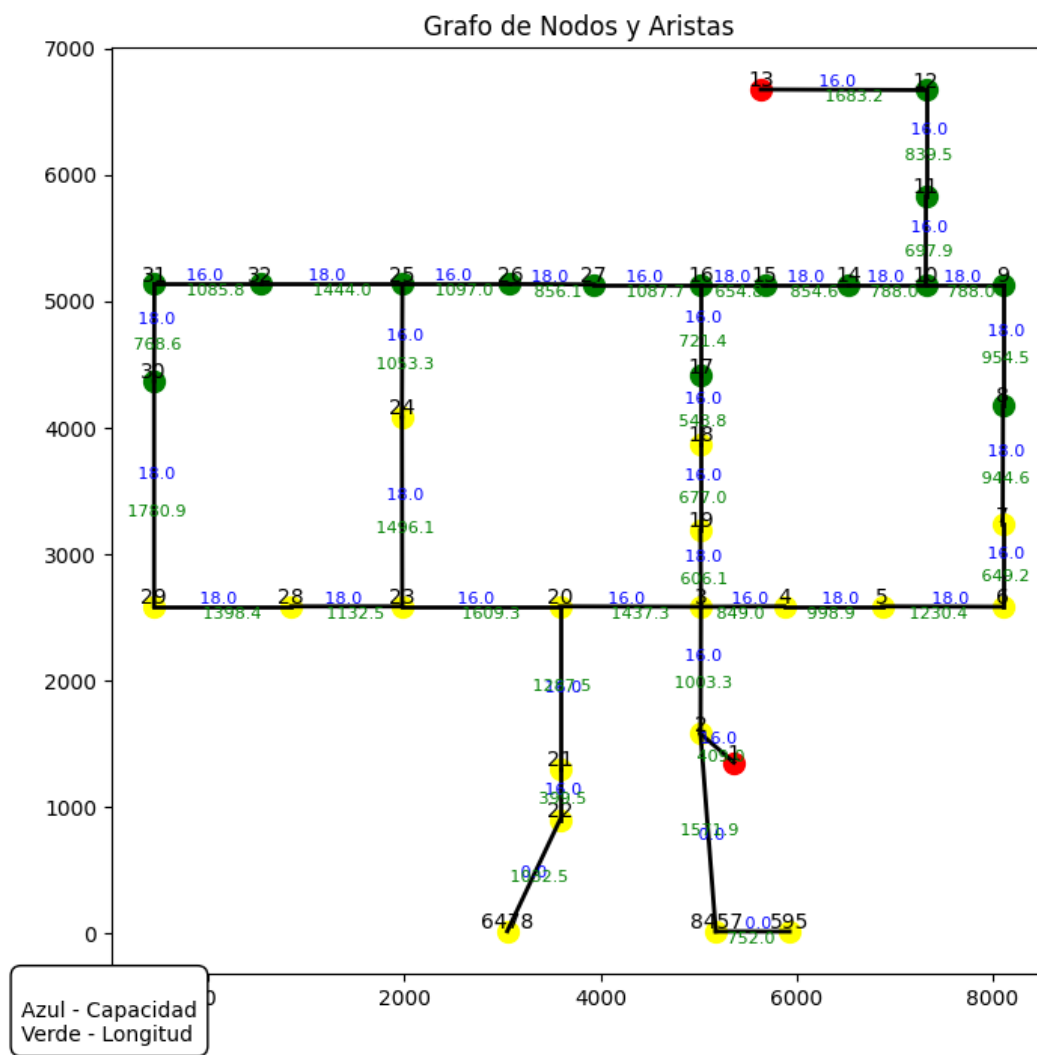
NYT inicial



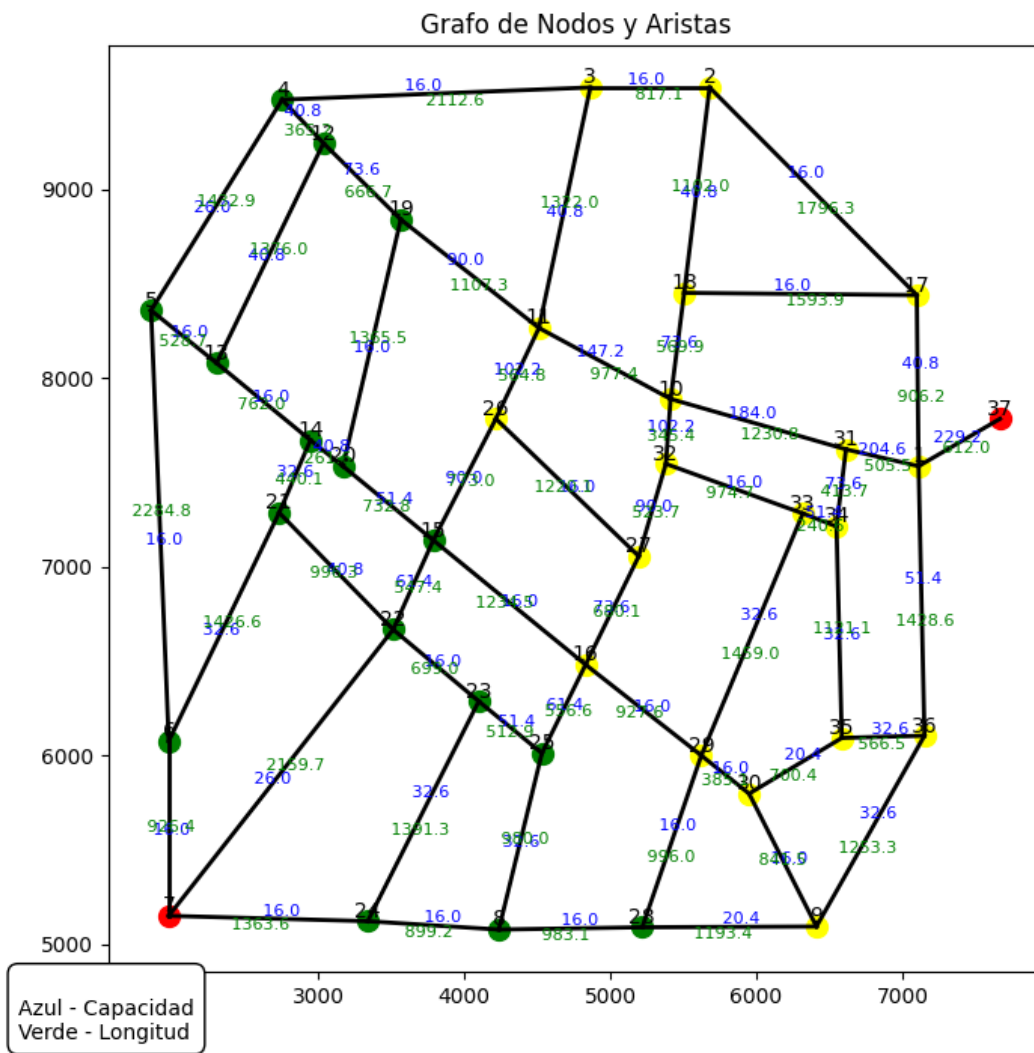
HAN inicial



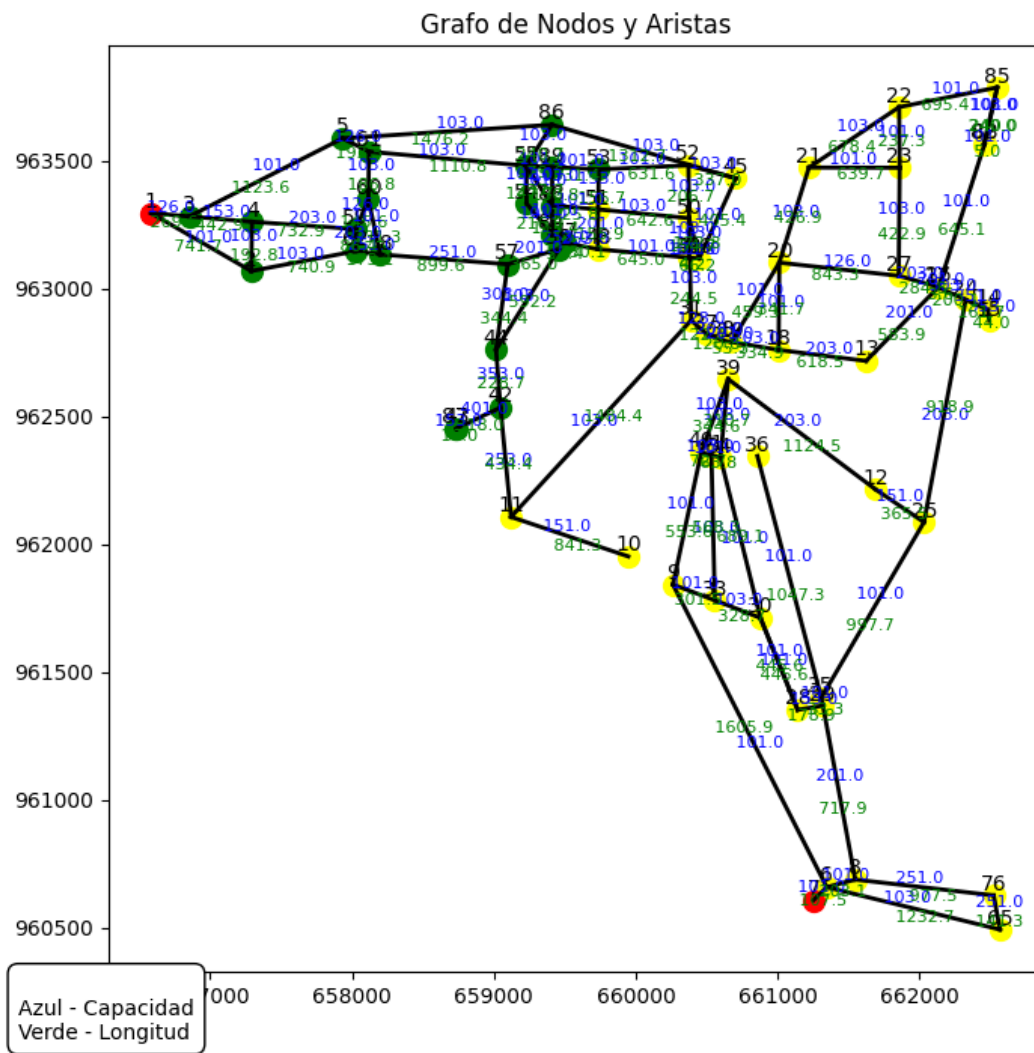
HAN con nuevos nodos



FOS inicial



FOS con nuevos nodos



PES con nuevos nodos

