**ANÁLISIS DEL RETO 4**

*Nicolás Ruiz Pérez,202123608,* [*n.ruizp2@uniandes.edu.co*](mailto:n.ruizp2@uniandes.edu.co)

*Gabriel Francisco González Estrada, 201912668,* [*gf.gonzalez@uniandes.edu.co*](mailto:gf.gonzalez@uniandes.edu.co)

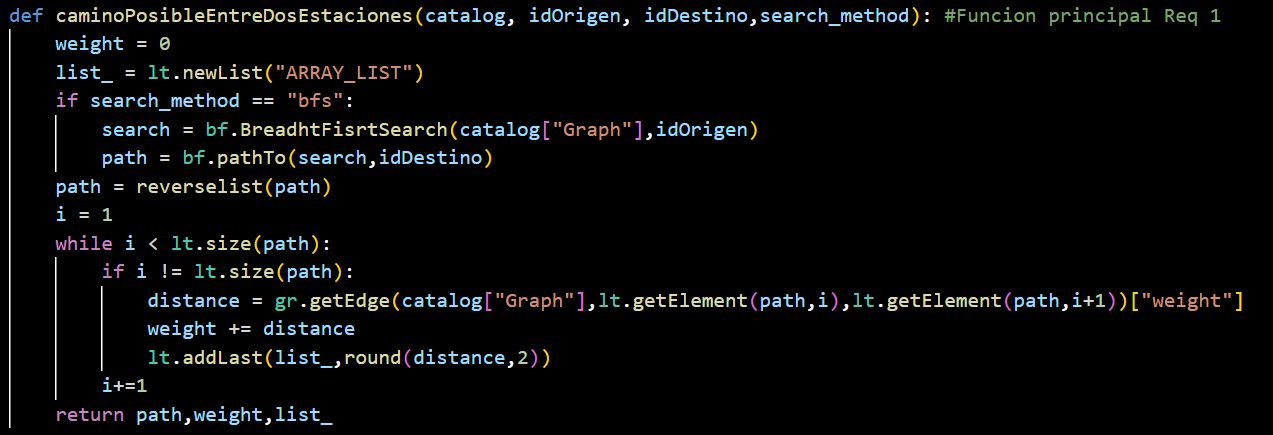
*Guillermo Antonio Villalba Escamilla, 202114000,* [*g.villalba@uniandes.edu.co*](mailto:g.villalba@uniandes.edu.co)

*Definiciones:*

*V: Tamaño del grafo: número de vértices*

*E: número de arcos*

# **Requerimiento 1:**



## **Descripción**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entrada** | catalogó, idOrigen, idDestino |
| **Salidas** | Distancia Total, N\_Estaciones, N\_Transbordos, Mapa de estaciones con id y distancia a la siguiente |
| **Implementado (Sí/No)** | Sí |

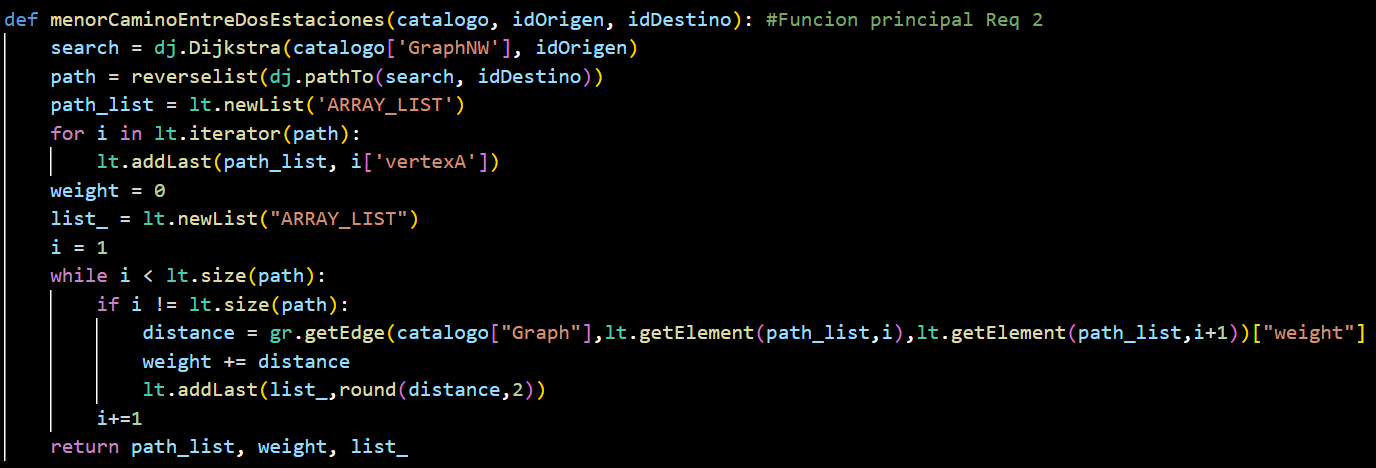
## **Análisis de complejidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pasos** | **Complejidad** |
| Array\_list | O(1) |
| BFS | O(V+E) |
| While | O(n) |
| ***TOTAL*** | ***O(V+E)*** |

## **Pruebas Realizadas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entrada** | **Tiempo (ms)** | **Memoria (KB)** |
| Prueba 1 (0,5%) | - | - |
| Prueba 2 (5%) | - | - |
| Prueba 3 (10%) | - | - |
| Prueba 4 (20%) | - | - |
| Prueba 5 (30%) | 12,77 | 19,49 |
| Prueba 6 (50%) | 78,04 | 9,12 |
| Prueba 7 (80%) | 284,96 | 7,12 |
| Prueba 8 (100%) | 574,06 | 3,91 |

# **Requerimiento 2:**



## **Descripción**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entrada** | catalogó, idOrigen, idDestino |
| **Salidas** | Distancia Total, N\_Estaciones, N\_Transbordos, Mapa de estaciones con id y distancia a la siguiente |
| **Implementado (Sí/No)** | Sí |

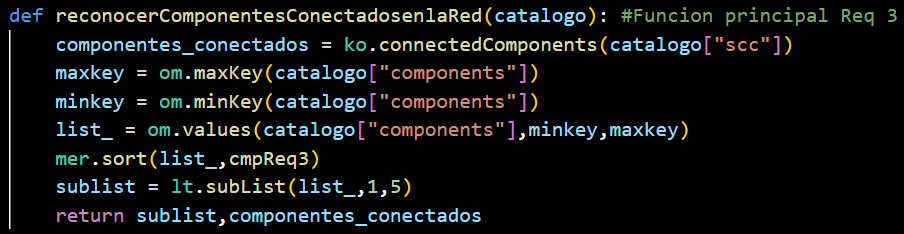
## **Análisis de complejidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pasos** | **Complejidad** |
| Dijkstra | O(E logV) |
| reverselist | O(n) |
| For in | O(n) |
| While | O(n) |
| ***TOTAL*** | ***O(*E logV*)*** |

## **Pruebas Realizadas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entrada** | **Tiempo (ms)** | **Memoria (KB)** |
| Prueba 1 (0,5%) | - | - |
| Prueba 2 (5%) | - | - |
| Prueba 3 (10%) | - | - |
| Prueba 4 (20%) | - | - |
| Prueba 5 (30%) | 49,20 | 33,81 |
| Prueba 6 (50%) | 193,39 | 34,64 |
| Prueba 7 (80%) | 808,67 | 17,41 |
| Prueba 8 (100%) | 4253,37 | 29,69 |

# **Requerimiento 3:**



## **Descripción**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entrada** | catalogo |
| **Salidas** | Total de componentes conectados, los 5 componentes conectados más grandes (con n de estaciones de cada componente y los id de las 3 primeras y 3 últimas), |
| **Implementado (Sí/No)** | Sí |

## **Análisis de complejidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pasos** | **Complejidad** |
| Componentes conectados | O(n) |
| mergesort | O(nlogn) |
| ***TOTAL*** | ***O(nlogn)*** |

## **Pruebas Realizadas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entrada** | **Tiempo (ms)** | **Memoria (KB)** |
| Prueba 1 (0,5%) | - | - |
| Prueba 2 (5%) | - | - |
| Prueba 3 (10%) | - | - |
| Prueba 4 (20%) | - | - |
| Prueba 5 (30%) | 140,57 | 33,20 |
| Prueba 6 (50%) | 99,80 | 25,63 |
| Prueba 7 (80%) | 18,98 | 0,04 |
| Prueba 8 (100%) | 10,60 | 30,29 |

# **Requerimiento 4:**



## **Descripción**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entrada** | catálogo, longitud Origen, latitud Origen, longitud Destino, latitud Destino |
| **Salidas** | Distancia origen-estación más cercana, Distancia total, Distancia destino-estación más cercana, n estaciones, n transbordos, Mapa con estaciones |
| **Implementado (Sí/No)** | Sí |

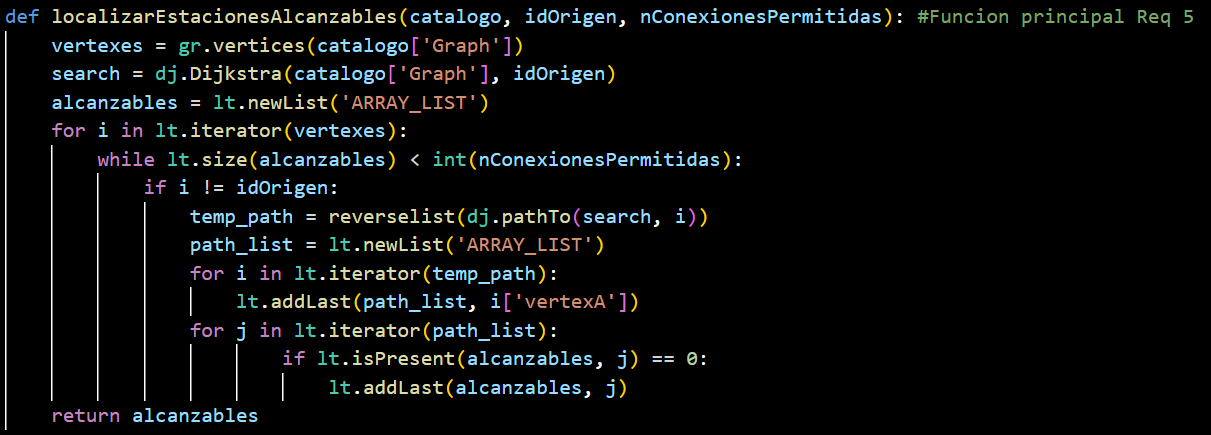
## **Análisis de complejidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pasos** | **Complejidad** |
| For in | O(n) |
| Dijkstra | O(E logV) |
| For in | O(n) |
| ***TOTAL*** | ***O(E logV)*** |

## **Pruebas Realizadas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entrada** | **Tiempo (ms)** | **Memoria (KB)** |
| Prueba 1 (0,5%) |  |  |
| Prueba 2 (5%) |  |  |
| Prueba 3 (10%) |  |  |
| Prueba 4 (20%) |  |  |
| Prueba 5 (30%) |  |  |
| Prueba 6 (50%) |  |  |
| Prueba 7 (80%) | 1303,78 | 0,34 |
| Prueba 8 (100%) | 1620,94 | 18,54 |

# **Requerimiento 5:**



## **Descripción**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entrada** | catalogó, idOrigen, n Conexiones Permitidas |
| **Salidas** | Lista de estaciones alcanzables (id, geolocalización y longitud del camino origen-estación) |
| **Implementado (Sí/No)** | Sí |

## **Análisis de complejidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pasos** | **Complejidad** |
| vértices | O(n) |
| Dijkstra | O(E logV) |
| For in | O(n) |
| ***TOTAL*** | ***O(E logV)*** |

## **Pruebas Realizadas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entrada** | **Tiempo (ms)** | **Memoria (KB)** |
| Prueba 1 (0,5%) |  |  |
| Prueba 2 (5%) |  |  |
| Prueba 3 (10%) |  |  |
| Prueba 4 (20%) |  |  |
| Prueba 5 (30%) |  |  |
| Prueba 6 (50%) | 405,54 | 131,84 |
| Prueba 7 (80%) | 2557,97 | 30,81 |
| Prueba 8 (100%) | 3441,83 | 34,78 |

# **Requerimiento 6:**



## **Descripción**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entrada** | catalogó, idOrigen, idVecindario |
| **Salidas** | Distancia total, n estaciones, n transbordos, camino calculado entre estaciones (con id estación, id vecindario, distancia a la próxima estación) |
| **Implementado (Sí/No)** | Sí |

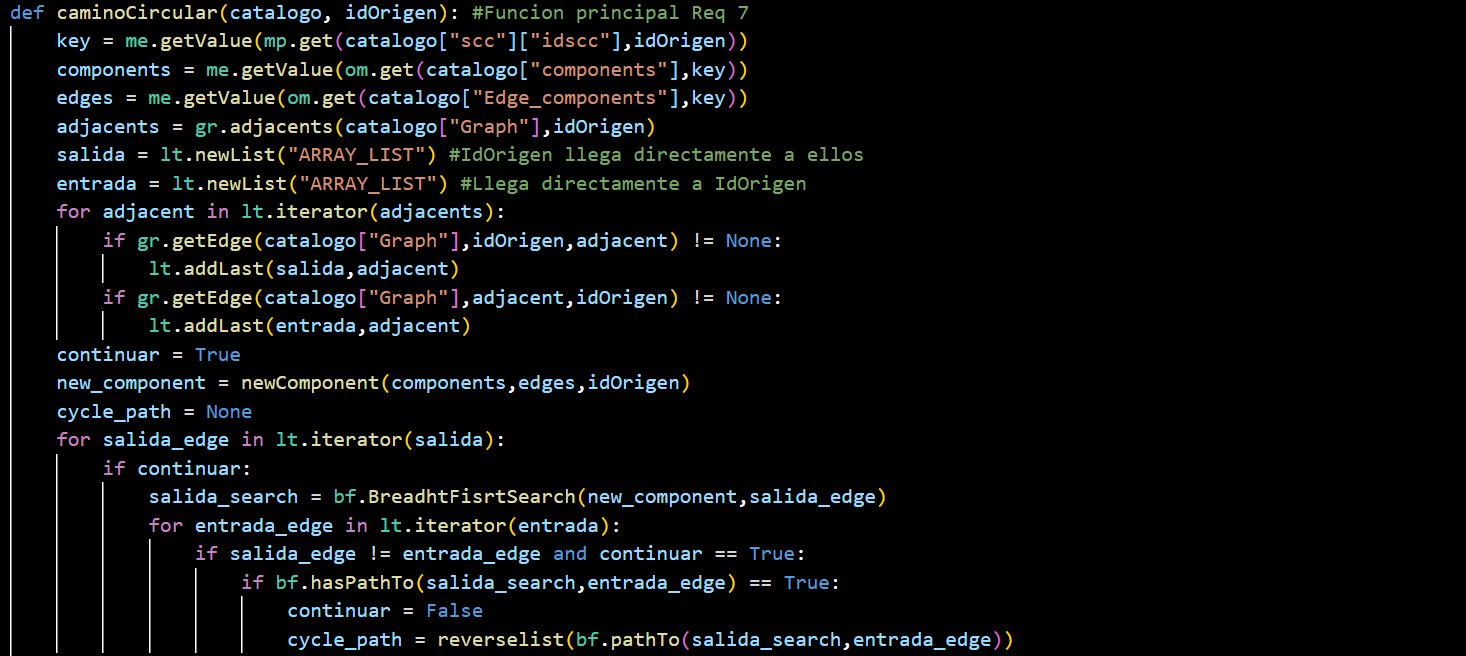
## **Análisis de complejidad**

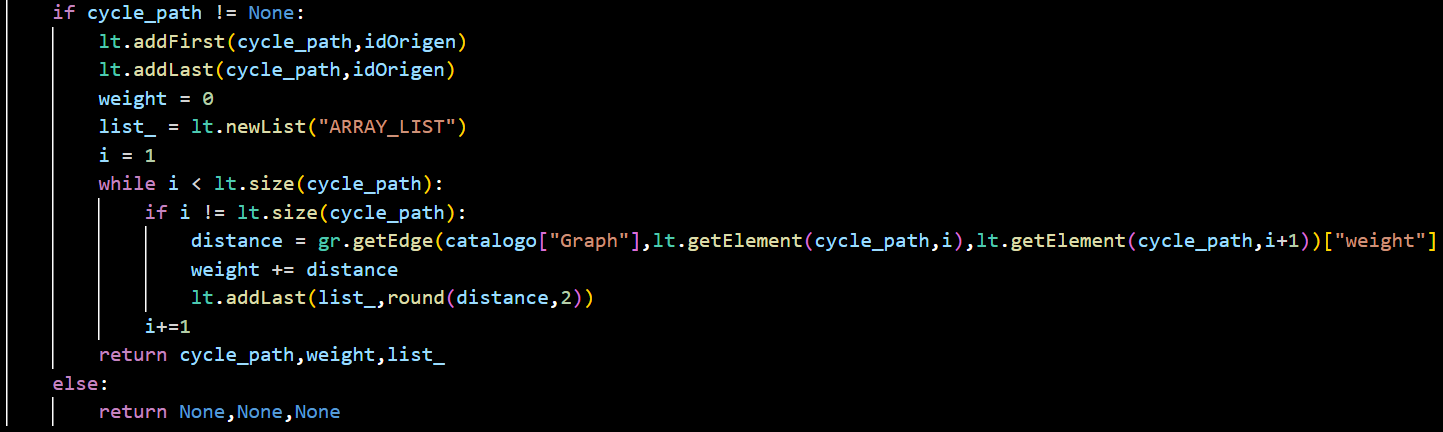
|  |  |
| --- | --- |
| **Pasos** | **Complejidad** |
| Dijkstra | O(E logV) |
| For in | O(n) |
| ***TOTAL*** | ***O(E logV)*** |

## **Pruebas Realizadas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entrada** | **Tiempo (ms)** | **Memoria (KB)** |
| Prueba 1 (0,5%) | - | - |
| Prueba 2 (5%) | - | - |
| Prueba 3 (10%) | - | - |
| Prueba 4 (20%) | - | - |
| Prueba 5 (30%) | - | - |
| Prueba 6 (50%) | 193,28 | 22,19 |
| Prueba 7 (80%) | 1851,85 | 43,10 |
| Prueba 8 (100%) | 2961,58 | 3,16 |

# **Requerimiento 7:**





## **Descripción**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entrada** | Catálogo, idOrigen |
| **Salidas** | Distancia total recorrido, n estaciones, n transbordos, camino calculado entre estaciones (id y distancia) |
| **Implementado (Sí/No)** | Sí |

## **Análisis de complejidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pasos** | **Complejidad** |
| GetValue, Adjacents | O(n) |
| BFS | O(V+E) |
| For in | O(n) |
| ***TOTAL*** | ***O(V+E)*** |

## **Pruebas Realizadas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entrada** | **Tiempo (ms)** | **Memoria (KB)** |
| Prueba 1 (0,5%) | No aplica | No aplica |
| Prueba 2 (5%) | No aplica | No aplica |
| Prueba 3 (10%) | No aplica | No aplica |
| Prueba 4 (20%) | No aplica | No aplica |
| Prueba 5 (30%) | No aplica | No aplica |
| Prueba 6 (50%) | No aplica | No aplica |
| Prueba 7 (80%) | 766.30 | 31.67 |
| Prueba 8 (100%) | 1215.78 | 20.88 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

### **Tablas de datos**

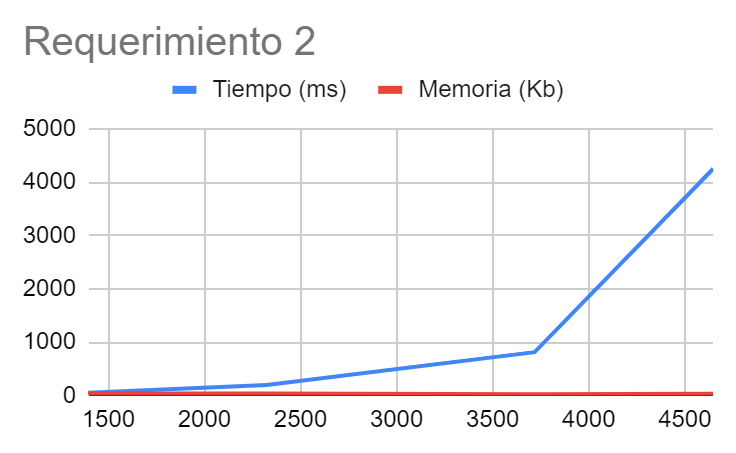
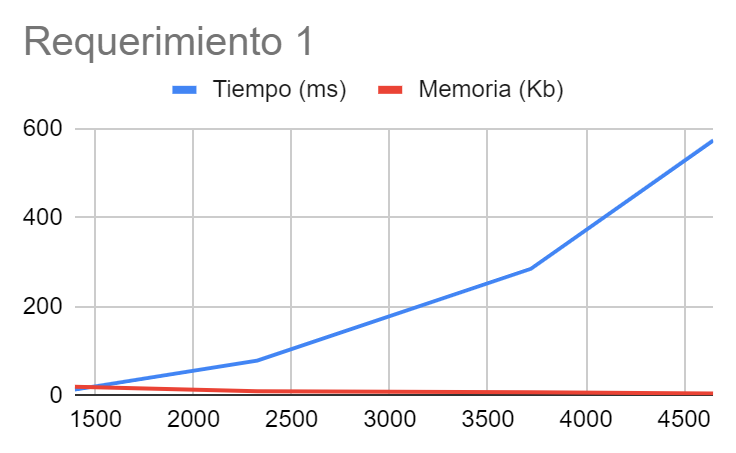
Las tablas con la recopilación de datos de las pruebas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Req 1 | | |
| Tamaño de la muestra | Tiempo (ms) | Memoria (Kb) |
| 1394,4 | 12,77 | 19,49 |
| 2324 | 78,04 | 9,12 |
| 3718,4 | 284,96 | 7,12 |
| 4648 | 574,06 | 3,91 |
|  |  |  |
| Req 2 | | |
| Tamaño de la muestra | Tiempo (ms) | Memoria (Kb) |
| 1394,4 | 49,2 | 33,81 |
| 2324 | 193,39 | 34,64 |
| 3718,4 | 808,67 | 17,41 |
| 4648 | 4253,37 | 29,69 |
|  |  |  |
| Req 3 | | |
| Tamaño de la muestra | Tiempo (ms) | Memoria (Kb) |
| 1394,4 | 140,57 | 33,2 |
| 2324 | 99,8 | 25,63 |
| 3718,4 | 18,98 | 0,04 |
| 4648 | 10,6 | 30,29 |
|  |  |  |
| Req 4 | | |
| Tamaño de la muestra | Tiempo (ms) | Memoria (Kb) |
| 3718,4 | 1303,78 | 0,34 |
| 4648 | 1620,94 | 18,54 |

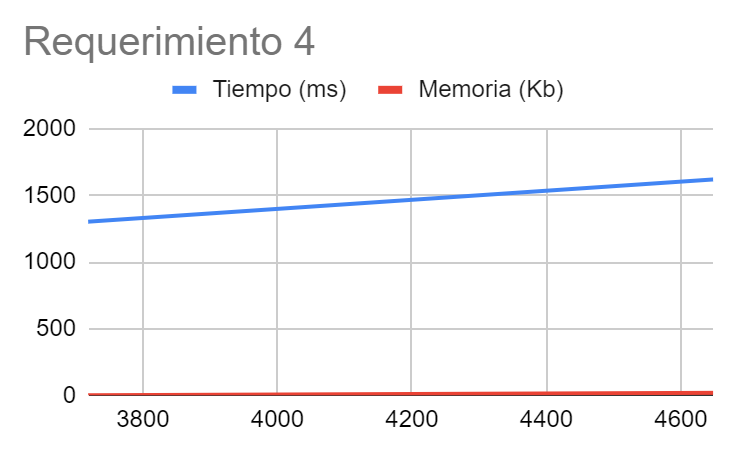
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Req 5 | | |
| Tamaño de la muestra | Tiempo (ms) | Memoria (Kb) |
| 2324 | 405,54 | 131,84 |
| 3718,4 | 2557,97 | 30,81 |
| 4648 | 3441,83 | 34,78 |
|  |  |  |
| Req 6 | | |
| Tamaño de la muestra | Tiempo (ms) | Memoria (Kb) |
| 2324 | 193,28 | 22,19 |
| 3718,4 | 1851,85 | 43,1 |
| 4648 | 2961,58 | 3,16 |
|  |  |  |
| Req 7 | | |
| Tamaño de la muestra | Tiempo (ms) | Memoria (Kb) |
| 3718,4 | 766,3 | 31,67 |
| 4648 | 1215,78 | 20,88 |

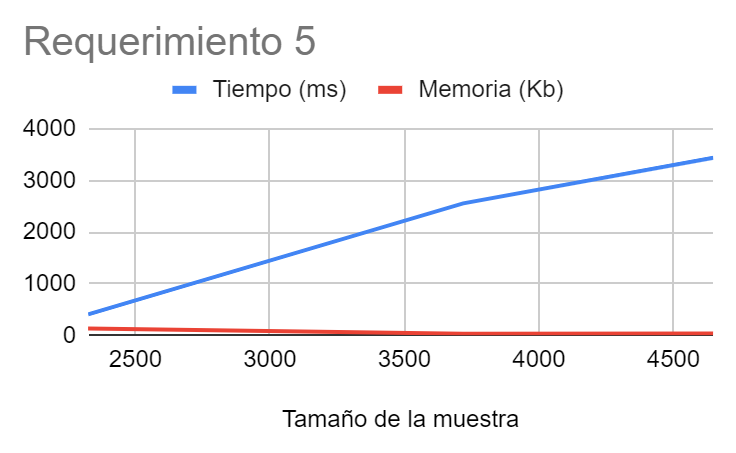
### **Graficas**

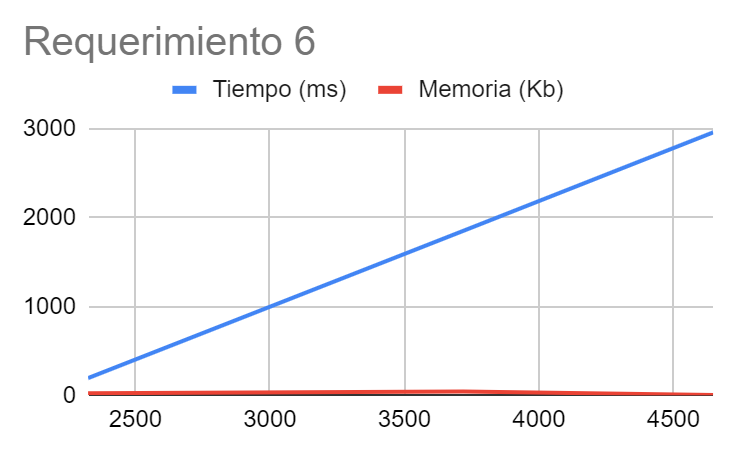
Las gráficas con la representación de las pruebas realizadas.













## **Análisis**

Análisis de resultados de la implementación, tener cuenta las pruebas realizadas y el análisis de complejidad.

En general los algoritmos no tienen mayor complejidad. Con un promedio de O(E logV). Los tiempos de implementación son bajos y los recorridos sencillos. Las pruebas demuestran que los requerimientos de complejidad baja como lo es el 7 con O(V+E) tiene una duración menor que los de O(E logV). Lo mismo sucedió con el tercero con O(n logn). Cabe resaltar que no todos los requerimientos pueden proveer muestras de igual tamaño dado que los tamaños menores pueden no tener las estaciones de trasbordo o las suficientes exclusivas para formar paths (caminos).