

# ***Ruteo de vehículos eléctricos para repartición de mercancía***

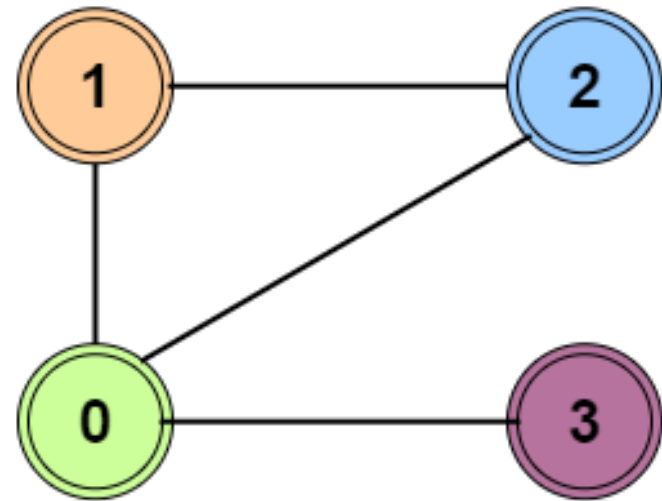
***Juan Pablo Restrepo***

***Juan José Sánchez***

***Medellín, ?/?/2021***

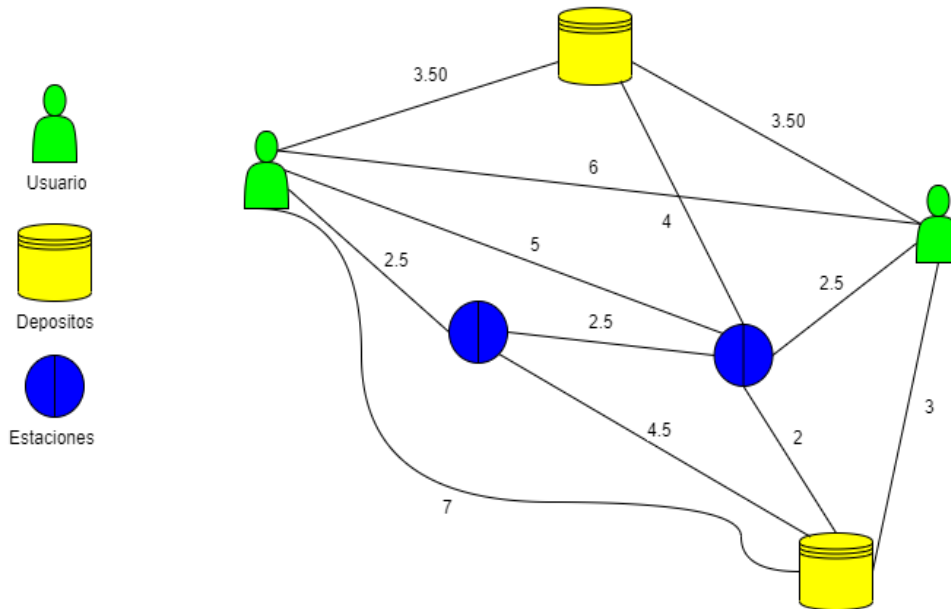
# Estructuras de Datos Diseñada

	0	1	2	3
0	0	1	1	1
1	1	0	1	0
2	1	1	0	0
3	1	0	0	0



**Gráfico 1:** Grafo representado por medio de una matriz de adyacencia.

# Explicación del algoritmo y su complejidad



Sub problema	Complejidad
Crear la matriz	$O(N^2)$
Encontrar las rutas	$O(F*M)$
Generar ruta menos gasto de tiempo	$O(F*M*L)$
Complejidad Total	$O(N/2+F*M+F*M*L)$

**Gráfico 2:** Algoritmo desarrollando la búsqueda de vecino más cercanos y VRP.

**Tabla 1:** Complejidad del algoritmo para el peor de los casos, el mejor y el caso promedio

# ***Criterios de Diseño del Algoritmo***

El algoritmo de vecino más cercano (Greedy Algorithm) fue seleccionado porque este tiene como objetivo descubrir una solución teniendo en cuenta que el costo de la funcionalidad sea optimo siguiendo un proceso secuencial en el cual cada elección tomada va a ser comparada posteriormente para lograr determinar si la sucesión de elecciones tomadas posee una funcionalidad objetivo mejor permitiendo así dejar limitaciones y restricciones en términos funcionales. En este caso el algoritmo es el mejor porque estamos en una constante búsqueda de mejores rutas que puedan optimizar el servicio teniendo en cuenta que la elección tomada tiene una dependencia que en este caso es la batería de los vehículos eléctricos.

# Consumo de Tiempo y Memoria

	Conjunto de Datos 5 nodos	Conjunto de Datos 345 nodos	Conjunto de Datos 359 nodos
Mejor caso	344 ms	446 ms	498 ms
Caso promedio	345 ms	457 ms	513 ms
Peor caso	357 ms	482 ms	525 ms

Dataset	Tiempo de ejecución	Total vehículos	Total clientes	Tiempo de la ruta
1	450	34	320	1.421 h
2	505	28	320	1.892 h
3	723	30	320	2.447 h

	Conjunto de Datos 5 nodos	Conjunto de Datos 345 nodos	Conjunto de Datos 359 nodos
Consumo de memoria	15 MB	22 MB	23 MB

**Gráfico 3:** consumo de memoria y tiempo del programa.

# Software en funcionamiento

VRP para 320 Clientes and 24 Estaciones con 16000.0 Watts de capacidad

El tiempo de la ruta es 2.447

```
[{0},{17},{16},{19},{18},{20},{338},{88},{87},{90},{86},{89},{328},{232},{233},{234},{231},{235},{322},{0}]
[{0},{282},{281},{284},{285},{283},{187},{186},{190},{188},{189},{325},{85},{84},{81},{82},{83},{0}]
[{0},{315},{314},{311},{312},{313},{327},{240},{238},{236},{237},{239},{175},{174},{171},{173},{172},{0}]
[{0},{258},{259},{256},{257},{162},{163},{161},{164},{165},{227},{226},{228},{229},{290},{286},{287},{0}]
[{0},{252},{251},{253},{181},{183},{184},{182},{185},{333},{339},{30},{26},{28},{29},{27},{0}]
[{0},{197},{196},{200},{199},{198},{8},{6},{7},{9},{10},{299},{298},{296},{297},{300},{0}]
[{0},{63},{65},{61},{64},{62},{319},{318},{316},{317},{320},{49},{47},{50},{46},{336},{0}]
[{0},{101},{104},{21},{23},{25},{22},{157},{156},{158},{159},{160},{332},{306},{307},{0}]
[{0},{308},{309},{310},{248},{246},{250},{249},{114},{113},{53},{51},{52},{54},{277},{0}]
[{0},{215},{214},{324},{97},{98},{96},{99},{122},{100},{124},{121},{123},{125},{335},{0}]
[{0},{2},{1},{5},{180},{176},{179},{178},{177},{3},{4},{342},{37},{0}]
[{0},{192},{191},{195},{194},{204},{201},{203},{205},{202},{302},{304},{305},{301},{303},{143},{0}]
[{0},{247},{148},{146},{147},{150},{149},{109},{107},{337},{106},{110},{108},{91},{0}]
[{0},{33},{32},{35},{31},{34},{193},{168},{170},{166},{169},{167},{142},{141},{0}]
[{0},{230},{279},{280},{278},{276},{210},{207},{206},{208},{209},{60},{57},{56},{59},{0}]
[{0},{38},{36},{40},{39},{225},{224},{222},{221},{223},{42},{41},{43},{44},{45},{0}]
[{0},{220},{135},{132},{134},{131},{133},{74},{72},{71},{73},{75},{242},{80},{0}]
[{0},{48},{272},{275},{273},{271},{274},{323},{77},{78},{76},{79},{340},{244},{245},{331},{241},{0}]
[{0},{289},{288},{270},{266},{269},{268},{267},{12},{15},{13},{343},{11},{14},{0}]
[{0},{55},{92},{95},{94},{93},{330},{321},{58},{130},{129},{0}]
[{0},{145},{144},{0}]
[{0},{126},{127},{128},{137},{139},{138},{136},{140},{0}]
[{0},{243},{0}]
tiempo: 723 milisegundos
Memoria usada: 22MB
```

**Gráfico 4:** Salida del programa en ejecución.

VRP para 2 Clientes and 2 Estaciones con 16000.0 Watts de capacidad

El tiempo de la ruta es 6.199732041412683

```
[{0},{4},{1},{3},{2},{0}]
```

tiempo: 450 milisegundos

Memoria usada: 15MB