

Optimización de rutas para ride-pooling

Eduardo

Salguero

López

Máster universitario de Ingeniería Informática
Computación de altas prestaciones

Enero

de

2021





Conectamos usuarios particulares y empresas con las formas de transporte que mejor se adaptan a sus necesidades.



Hechos

Nuestras ciudades están hechas para los coches.
Vehículos parados que ocupan espacio, infrautilizados y responsables de muchas de las emisiones de gases contaminantes, con un impacto en nuestra salud y modo de vida.

Objetivos

Transformar las ciudades y haciéndolas más habitables y sostenibles mediante la reducción de coches.

Solución

Agrupar viajeros: ride-pooling

Ride-pooling

Servicio de movilidad en el cual varios pasajeros comparten un conductor profesional.

Reducir costes

Más viajeros por viaje: trayecto y coste compartido

Minimizar trayectos sin viajeros

Menos conductores sin carga



Reducir coches

Menos coches, por haber menos viajes

Reducir emisiones de CO2

Ciudades más sostenibles medioambientalmente

Rutas de transporte óptimas mediante la agrupación de usuarios

Agrupación de pasajeros

Aliviar el tráfico y beneficiar el medio ambiente



Optimización de rutas

Habilitar la compartición de parte del viaje y, por lo tanto, minimizar los gastos y maximizar la eficiencia del transporte

VRP

Problema de enrutamiento de vehículos



Data del año 1959



Introducido por Dantzig y Ramser



VRP consiste en encontrar rutas para un conjunto de vehículos que deben visitar una serie de localizaciones cumpliendo un conjunto de reglas para satisfacer las demandas de un grupo dado de clientes



VRP es un problema de optimización combinatoria

Explorando soluciones

Software libre

Alta curva de aprendizaje,
soluciones genéricas, gran
deuda técnica

Productos comerciales

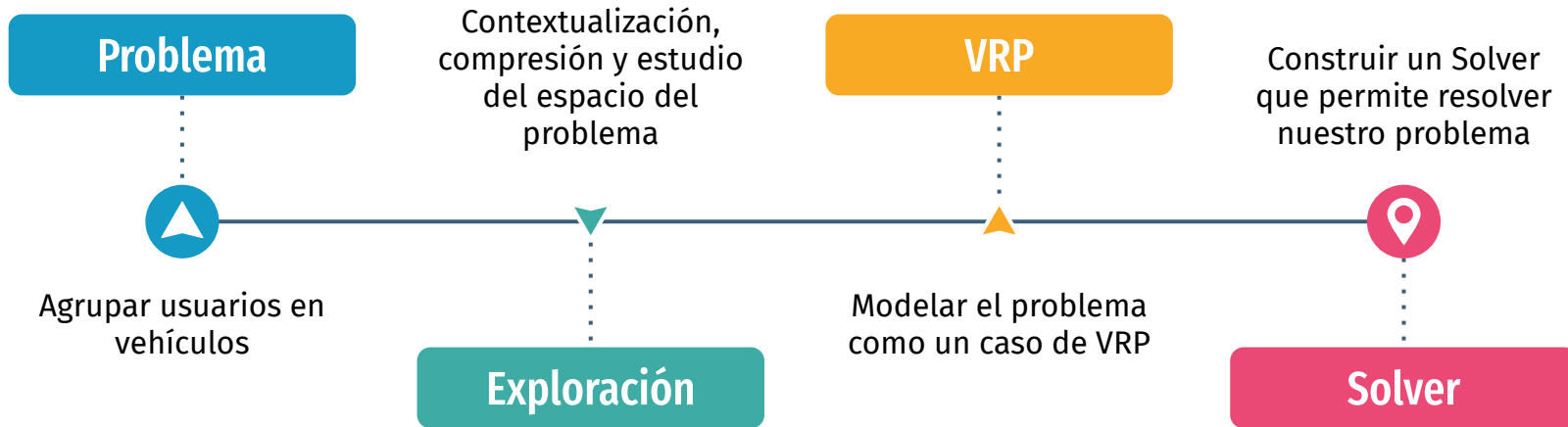
Alto coste, caja negra, no
permite customizar ni
evolucionar



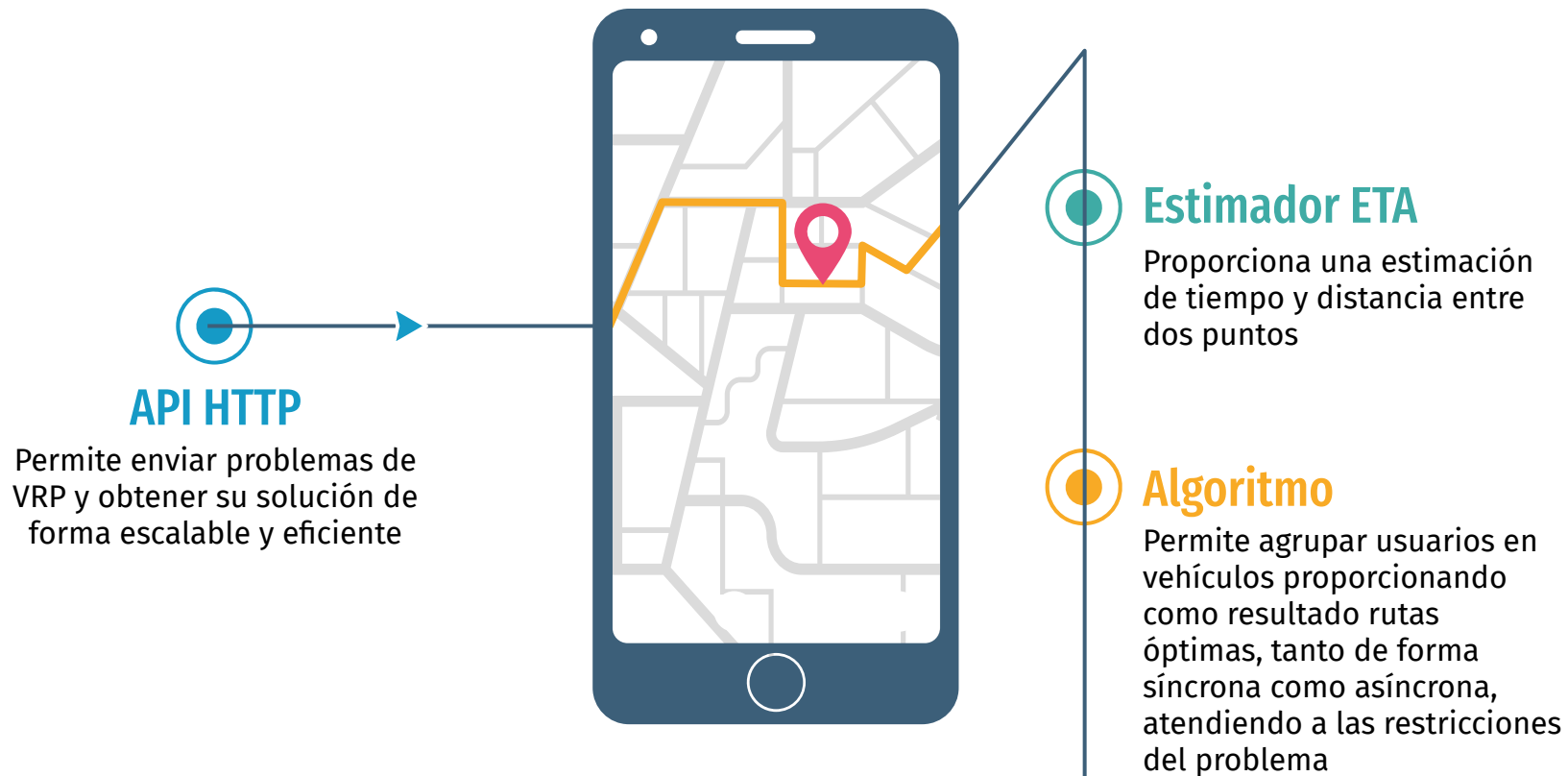
Producción académica

Son los ladrillos de la solución.
La inspiración para construir

Propuesta



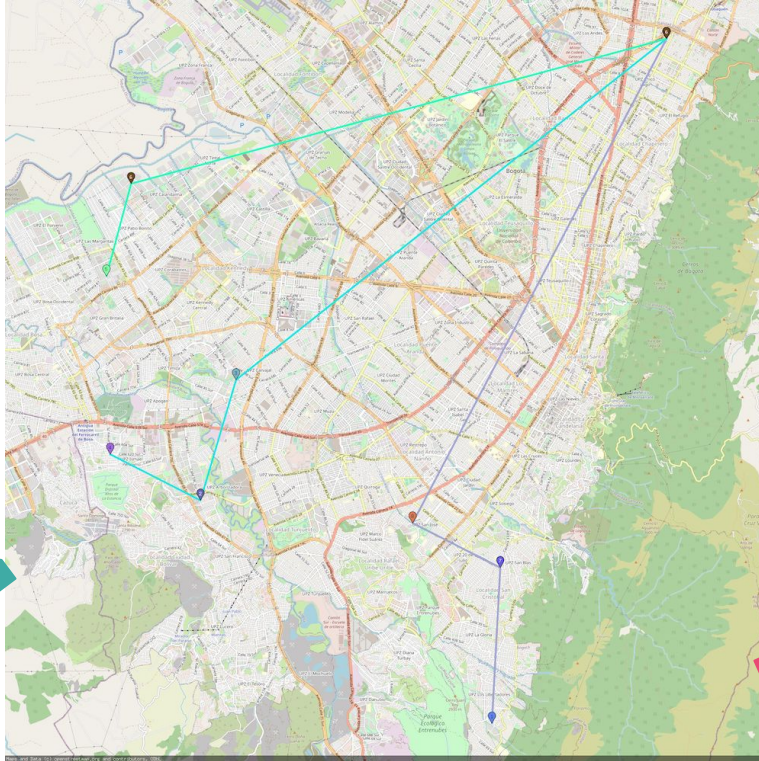
El Solver



El resultado

```
{
  "assets": [
    {
      "asset_id": "a1",
      "location": {
        "lat": 4.68295,
        "lon": -74.04965
      },
      "capacity": 3
    },
    {
      "asset_id": "a2",
      "location": {
        "lat": 4.68295,
        "lon": -74.04965
      },
      "capacity": 3
    },
    {
      "asset_id": "a3",
      "location": {
        "lat": 4.68295,
        "lon": -74.04965
      },
      "capacity": 3
    }
  ]
}
```

Definición del problema



```
{
  "problem_id": "8104c80a-f752-4972-8c8",
  "metrics": {
    "num_assets": 3,
    "num_requests": 8,
    "num_unassigned": 0,
    "duration": 1099600000000,
    "distance": 75627,
    "solved_time": 1269033
  },
  "routes": [
    {
      "asset": {
        "asset_id": "a1",
        "location": {
          "lat": 4.68295,

```

Rutas óptimas

Características

Una API

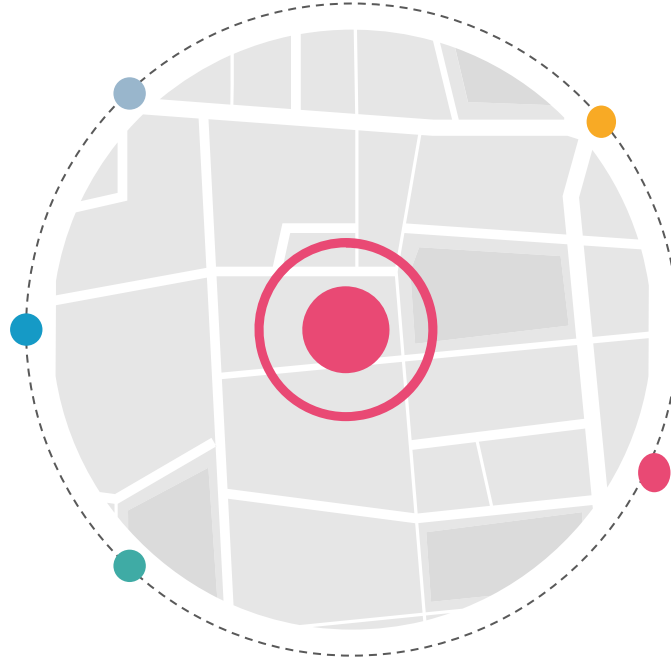
Se expone mediante contrato bien especificado

Adaptable

- Añadir nuevos algoritmos es trivial
- Añadir nuevas restricciones al modelo es razonable

Sencillo

La barrera cognitiva es pequeña



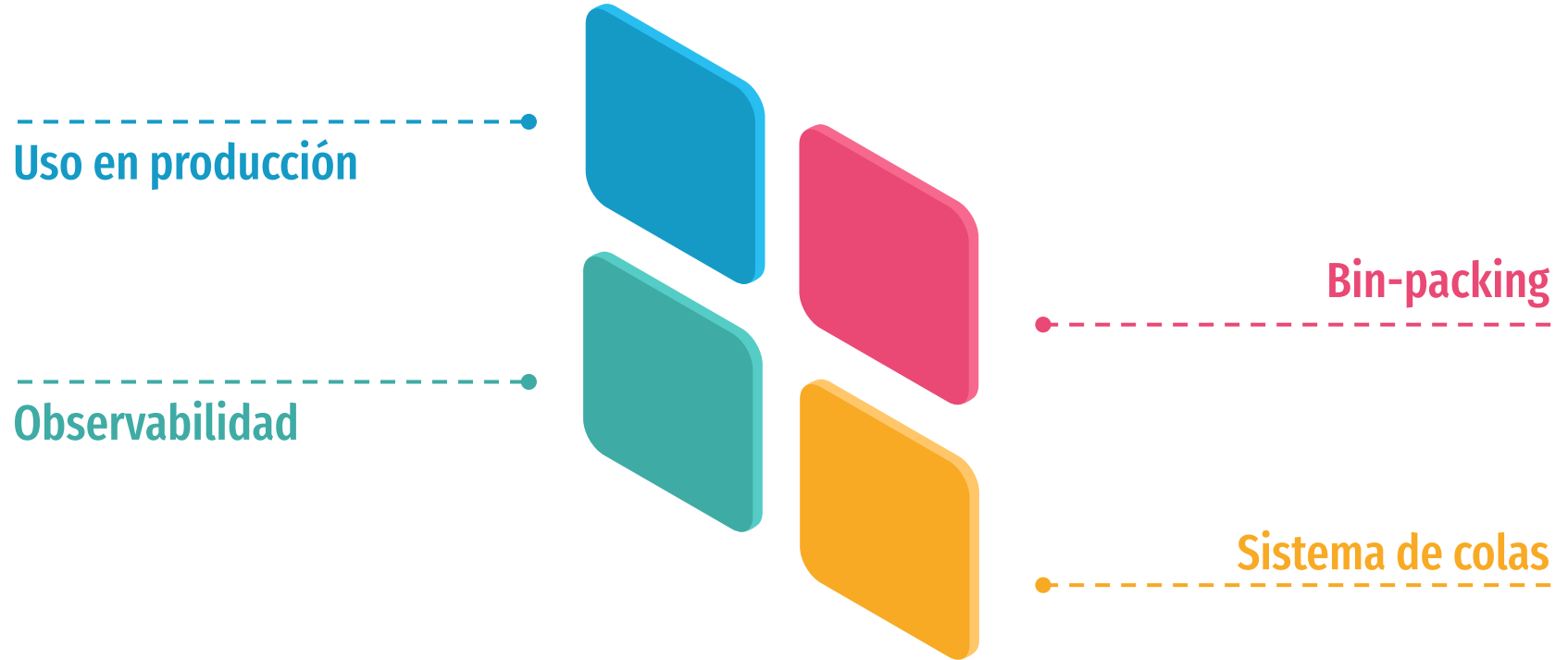
Integrable

Puede integrarse en el sistema ayudando en la visión y objetivos de la organización

Funcional y evolucionable

Es un producto funcional completo y evolucionable

Sostenibilidad



Conclusiones

● Producto funcional

El producto es **funcional** y cumple los objetivos del trabajo

● Tecnología

Golang como lenguaje, **Goroutines** para manejar la paralelización y la concurrencia

● Desarrollo iterativo e incremental

Ha permitido **gestionar** y afrontar mejor el **riesgo**. Ha permitido aportar valor cuanto antes y poder **iterar**

● Explorar conocimiento

El trabajo ha permitido explorar un nuevo dominio de **conocimiento**

● VRP

Gran producción de artículos académicos, soluciones de software libre y comercial

● Fin vs medios

Foco en cumplir los objetivos del trabajo. La técnica no es relevante, solo habilita para andar el camino



Gracias