



PROYECTO 1

Plataforma de Distribución de Mercancías
Perecederas

Manual de Usuario

JiaJiao Xu, Jordi Vidal

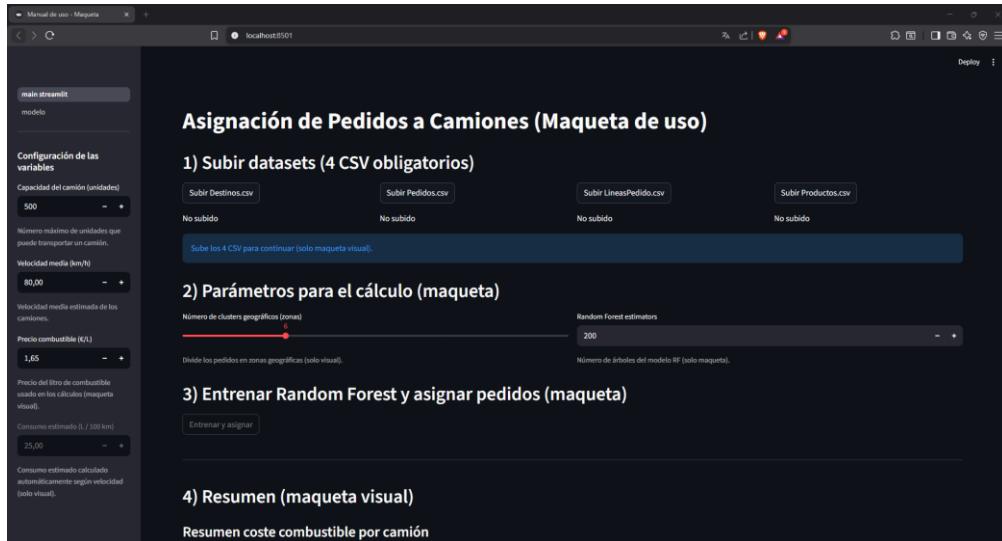
Índice

| | |
|---------------------------|---|
| Pantalla de manual | 2 |
| Pantalla del modelo | 4 |

Pantalla de manual

En nuestra aplicación hemos desarrollado una pantalla inicial donde se puede ver una copia de la estructura real de la app para familiarizarse con la interfaz.

Lo primero que vemos al ejecutar la app es esta pantalla:



Esta pantalla es una simulación de como funciona la app real puedes modificar parámetros del camión como, velocidad media (la cual modifica el consumo), capacidad de este, así como el precio del combustible. Puedes hacer la simulación de subir los datasets clicando en “Subir nombreDelDataset.csv” para cada uno.

Aquí también puedes modificar parámetros del calculo como nodos que se va a usar o número de árboles. Esto en el modelo real no es posible, pero está aquí para entender cómo se han hecho las pruebas para encontrar la mejor combinación de precisión y rendimiento.

Una vez tengamos los 4 csv subidos sigue la simulación:



Después de “subir” los 4 datasets podremos “ejecutar” el modelo, dando al instante pues aquí no hay realmente ningún calculo por detrás, ejemplos de como vamos a ver el resultado en la pantalla del modelo real:

4) Resumen (maqueta visual)

Resumen coste combustible por camión

| Camión | Km | Coste (€) | Pedidos |
|--------|--------|-----------|---------|
| 1 | 123.45 | 25 | 10 |
| 2 | 98.76 | 20 | 8 |
| 3 | 150 | 30 | 12 |

Km total (todos los camiones): 372.21 km

Coste total combustible (todos los camiones): 75.0 €

Podremos ver un resumen por camión en una tabla así como un resumen de los km totales y dinero invertido en combustible para todos los camiones.

5) Resultado de asignación (maqueta)

▼ Camión 1 — pedidos: 4 — carga total: 50

| PedidoID | Ciudad | Cantidad_total | TiempoTotalEstimado | ClusterID |
|----------|----------|----------------|---------------------|-----------|
| P11 | Ciudad A | 10 | 30 | 1 |
| P12 | Ciudad B | 20 | 25 | 1 |
| P13 | Ciudad C | 15 | 40 | 2 |
| P14 | Ciudad D | 5 | 20 | 2 |

▼ Camión 2 — pedidos: 8 — carga total: 100

| PedidoID | Ciudad | Cantidad_total | TiempoTotalEstimado | ClusterID |
|----------|----------|----------------|---------------------|-----------|
| P21 | Ciudad A | 10 | 30 | 1 |
| P22 | Ciudad B | 20 | 25 | 1 |
| P23 | Ciudad C | 15 | 40 | 2 |
| P24 | Ciudad D | 5 | 20 | 2 |

➤ Camión 3 — pedidos: 12 — carga total: 150

Después, tendremos un desplegable por camión donde veremos tanto los pedidos que tiene, con las destinaciones de estos pedidos, como información importante por pedido dentro de cada camión.

6) Mostrar ruta por camión (maqueta)

[Mostrar ruta Camión 1](#)

[Mostrar ruta Camión 2](#)

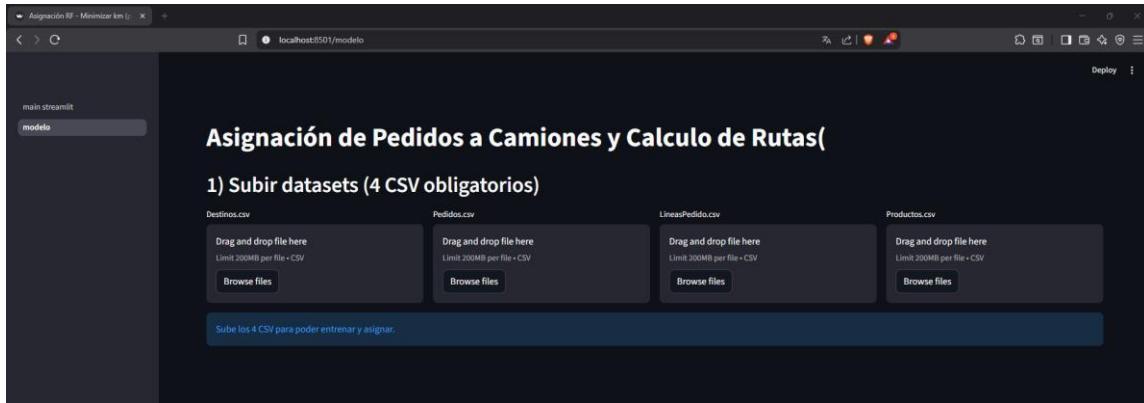
Visualización de mapa para Camión 2 (solo maqueta, sin ruta real).

[Mostrar ruta Camión 3](#)

Por último tendremos la parte del mapa, donde podremos seleccionar la ruta del camión que queremos ver, así como información importante de esa ruta.

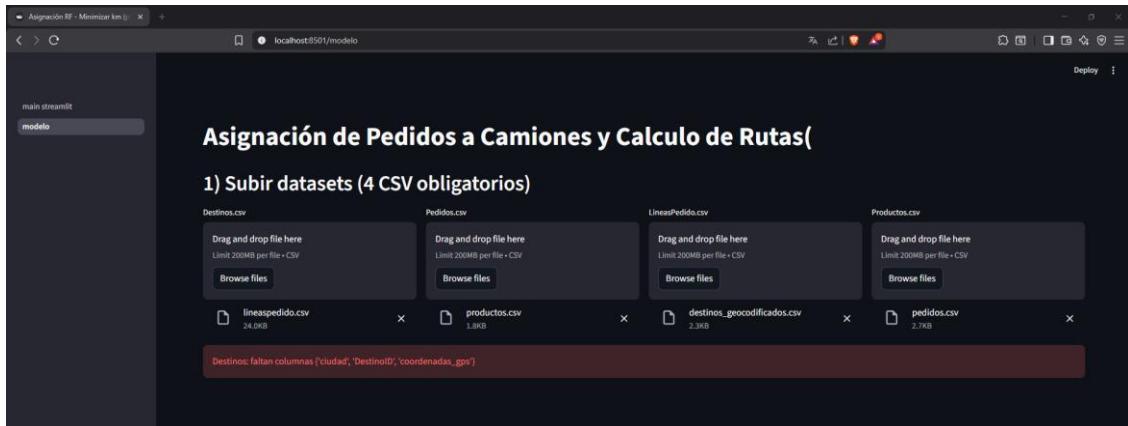
Pantalla del modelo

Aquí es donde realmente ejecutaremos el modelo desarrollado para el proyecto, después de pasar por la pantalla de manual, ya tenemos unas nociones del funcionamiento, en este caso al entrar solo vemos la primera parte:

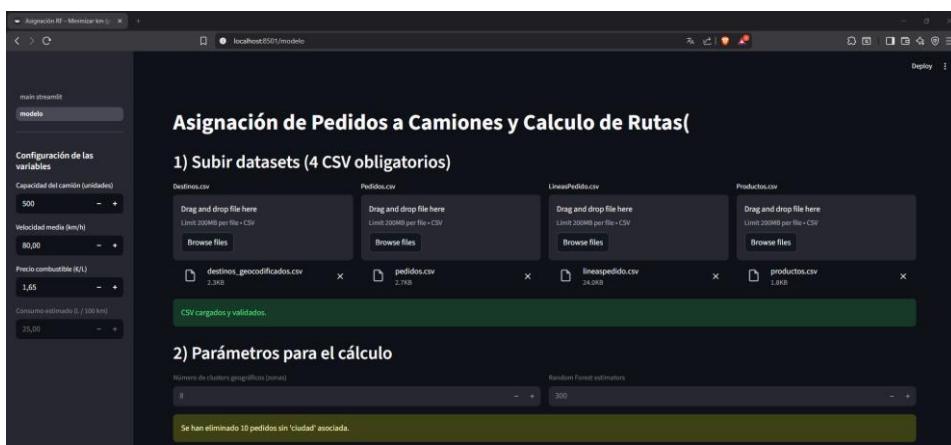


Aquí lo único que podemos hacer es subir los datasets con los que el modelo va a hacer los cálculos.

Aquí hay que subir los datasets en el orden correcto, si te equivocas y subes csv donde van otros salta un error y no deja continuar:



Una vez estén subidos correctamente, aparecen el resto de las configuraciones:



El siguiente paso es hacer las configuraciones del camión / combustible, esto en la parte izquierda:

The screenshot shows a Streamlit application window titled "Asignación de". On the left, there is a sidebar with the title "Configuración de las variables" containing four input fields: "Capacidad del camión (unidades)" set to 500, "Velocidad media (km/h)" set to 80,00, "Precio combustible (€/L)" set to 1,65, and "Consumo estimado (L / 100 km)" set to 25,00. A red box highlights this sidebar. To the right, under "1) Subir datasets ()", there is a section for "Destinos.csv" with a file upload area showing "destinos_geocodificados.csv" (2.3KB) and a green button "CSV cargados y validados.". Below it, under "2) Parámetros para el algoritmo", there is a dropdown menu set to "Número de clusters geográficos (zonas)" with the value "8".

Aquí podremos configurar capacidad del camión, en unidades, velocidad media del camión y precio del combustible.

También aparece el consumo estimado del camión por 100km, esta variable va a cambiar en función de la velocidad media configurada para el camión, a más velocidad, más consumo.

Todos estos datos se van a usar para el calculo de reparto de camiones como en el precio de los viajes de estos.

Una vez configurados las variables que vamos a usar, solo nos queda ejecutar el calculo, para ello clicaremos en “Entrenar y asignar con Random Forest”:

The screenshot shows the same Streamlit application window. The sidebar remains the same. The main area now displays a table with several rows of data. Above the table, a box highlights the step "4) Entrenar Random Forest y asignar pedidos (prioridad: minimizar km y por tiempo)". Below the table, a blue bar indicates "No hay asignación realizada aún. Pulsa 'Entrenar y asignar con Random Forest (prioridad: minimizar km + tiempo)'". Further down, another blue bar indicates "No hay camiones asignados para visualizar. Ejecuta la asignación primero.".

Aquí es donde empezara el calculo real y lo sabremos por los iconos en la parte superior derecha y por el resumen de los pasos que va completando:

The screenshot shows a table of delivery requests with columns for ID, Origin, Destination, Latitude, Longitude, and other metrics. A progress bar indicates the status of training a Random Forest model, which has an accuracy of 0.980.

| ID | Origen | Destino | Latitud | Longitud | Otro |
|----|--------|-----------|---------|----------|------|
| 6 | 9 | La Rioja | 42.3286 | -2.4675 | 127 |
| 7 | 10 | Vizcaya | 43.2385 | -2.8516 | 95 |
| 8 | 11 | Burgos | 42.3439 | -3.697 | 106 |
| 9 | 12 | Guipúzcoa | 43.1445 | -2.2038 | 132 |

4) Entrenar Random Forest y asignar pedidos (prioridad: minimizar km y por tiempo)

Entrenar y asignar con Random Forest (prioridad: minimizar km + tiempo)

Construyendo dataset sintético (etiquetas) y entrenando Random Forest...

Modelo entrenado. Accuracy (test): 0.980

Aplicando modelo (RF + heurísticas km-aware + prioridad por tiempo + mejora local)...

Aplicando mejora local (movimientos/swapping + 2-opt por ruta) para reducir km totales...

Una vez el calculo acabe, lo primero que veremos son, los camiones que vamos a necesitar en base a la capacidad anteriormente configurada, km totales de los camiones (km recorridos desde origen, hasta origen, pasando por todas las entregas) de todos los camiones, así como cuanto coste en euros de combustible van a gastar estos camiones:

The screenshot shows the final results of the assignment process, including the number of trucks used, total distance, and total fuel cost.

4) Entrenar Random Forest y asignar pedidos (prioridad: minimizar km y por tiempo)

Entrenar y asignar con Random Forest (prioridad: minimizar km + tiempo)

Construyendo dataset sintético (etiquetas) y entrenando Random Forest...

Modelo entrenado. Accuracy (test): 0.980

Aplicando modelo (RF + heurísticas km-aware + prioridad por tiempo + mejora local)...

Aplicando mejora local (movimientos/swapping + 2-opt por ruta) para reducir km totales...

Asignación completada — camiones usados: 11

Km total (todos los camiones, origen→origen) [suma de rutas por camión]: 18334.49 km

Coste total combustible (todos los camiones): 7562.98 €

Después de esto, vamos a la asignación de pedidos por camión, podremos al igual que en el simulador, desplegar cada camión para ver que reparto de pedidos tiene y a que ciudad tiene que ir para cada pedido así como la cantidad de productos por pedido:

5) Resultado de asignación (RF)

- > Camión 1 — pedidos: 9 — carga total: 961
- > Camión 2 — pedidos: 9 — carga total: 990
- > Camión 3 — pedidos: 8 — carga total: 856
- > Camión 4 — pedidos: 9 — carga total: 988
- > Camión 5 — pedidos: 9 — carga total: 993
- > Camión 6 — pedidos: 8 — carga total: 917
- > Camión 7 — pedidos: 8 — carga total: 863
- > Camión 8 — pedidos: 8 — carga total: 902
- > Camión 9 — pedidos: 9 — carga total: 919
- > Camión 10 — pedidos: 9 — carga total: 978
- > Camión 11 — pedidos: 4 — carga total: 457

5) Resultado de asignación (RF)

- > Camión 1 — pedidos: 9 — carga total: 961

| PedidoID | ciudad | Cantidad_Total | TiempoTotalEstimado | ClusterID |
|----------|------------|----------------|---------------------|-----------|
| 0 | Valladolid | 92 | 4 | 4 |
| 1 | Zamora | 88 | 4 | 0 |
| 2 | Zamora | 112 | 4 | 0 |
| 3 | Ourense | 131 | 4 | 0 |
| 4 | Lugo | 100 | 4 | 0 |
| 5 | Lugo | 124 | 4 | 0 |
| 6 | Badajoz | 109 | 4 | 3 |
| 7 | Badajoz | 93 | 4 | 3 |
| 8 | Badajoz | 112 | 4 | 3 |

- > Camión 2 — pedidos: 9 — carga total: 990

- > Camión 3 — pedidos: 8 — carga total: 856

- > Camión 4 — pedidos: 9 — carga total: 988

- > Camión 5 — pedidos: 9 — carga total: 993

En el siguiente punto podremos ver para cada camión, un botón que nos mostrará la ruta para este, solo se puede tener 1 mapa abierto para todos los camiones por temas de rendimiento:

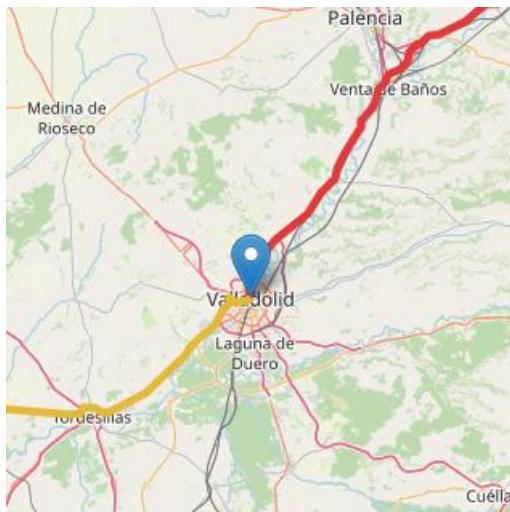
Camión 1

Pedidos: 9 — Carga total: 961

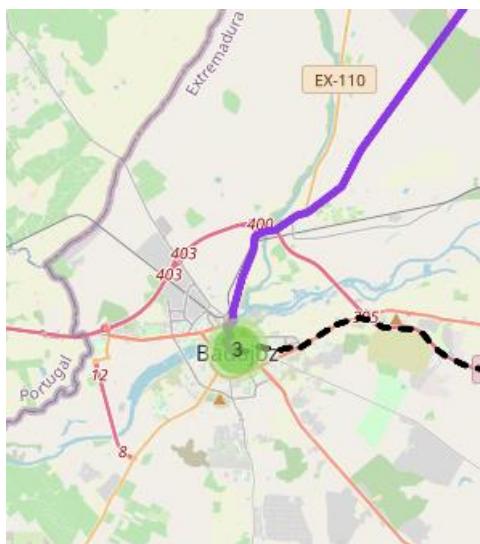
Mostrar ruta Camión 1



Cada ruta está pintada en el mapa de la siguiente manera, desde el punto origen (Mataró), generará una ruta de un color para cada parada. Cada parada puede significar entregar más de un pedido, por ejemplo en este caso:



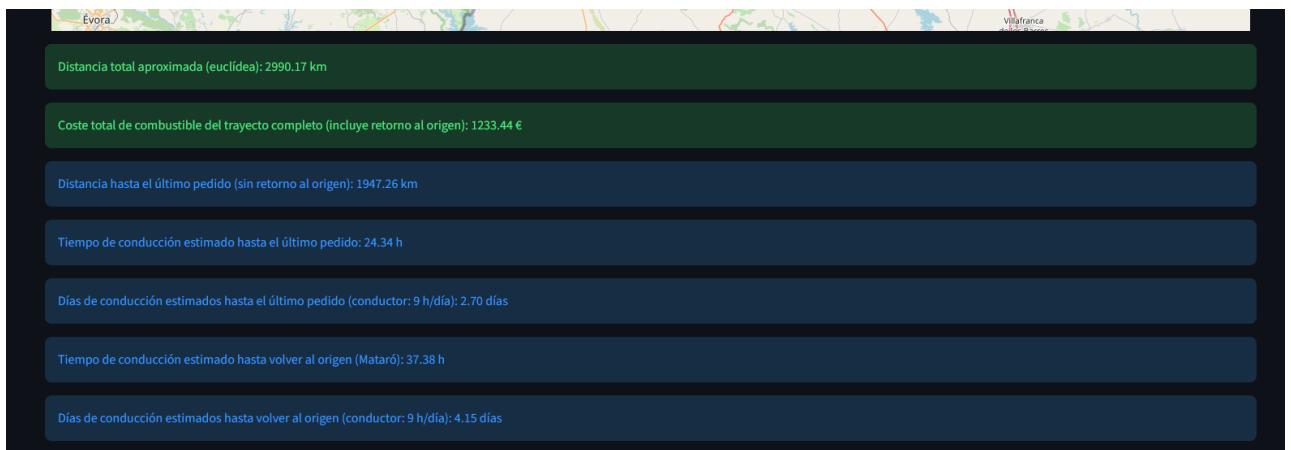
En este caso, la ruta roja (la primera desde el origen) llega al destino y como se muestra sin número, significa que en esta parada solo se entrega 1 pedido, después de hacerlo, se imprime de otro color la siguiente ruta.



En este caso podemos ver la ruta morada que es la que llega a esta parada y un número, en este caso 3. Esto significa que en esta parada se entregan 3 pedidos.

También podemos ver la ruta de color negro subrayado, eso significa que es la ruta para volver al origen, es decir después de entregar el último pedido.

Debajo del mapa podremos ver información importante de la ruta del camión en cuestión:



Datos como, distancia total de ese camión, desde origen hasta origen, consumo en euros de combustible para toda la ruta del camión,

También podemos ver información (hasta el último pedido) estos datos muestran distancia y tiempo hasta entregar el ultimo pedido. Esto es importante puesto que hay que entregar el ultimo pedido siempre antes de la fecha de caducidad y con estos datos podemos comprobar si se ha conseguido.

Así como cálculo de días hasta completar la ruta entera, del origen hasta el origen.

Estos datos los podemos ver para cada camión, solo pudiendo desplegar 1 a la vez:



Como último apartado, tenemos un resumen en forma de tabla de los km recorridos por camión, así como el coste de combustible y cantidad de pedidos repartidos, con de nuevo los km totales recorridos por todos los camiones y el costo para todos:

Resumen global: coste combustible (todos los camiones) — basado en valores mostrados arriba

| truck_id | km | cost (€) | n pedidos |
|----------|----|----------|-----------|
| 0 | 1 | 2990.17 | 1233.44 |
| 1 | 2 | 1875.03 | 773.45 |
| 2 | 3 | 665.94 | 274.7 |
| 3 | 4 | 2321.25 | 957.51 |
| 4 | 5 | 1442.43 | 595 |
| 5 | 6 | 1772.24 | 731.05 |
| 6 | 7 | 967.1 | 398.93 |
| 7 | 8 | 1574.32 | 649.41 |
| 8 | 9 | 1863.36 | 768.64 |
| 9 | 10 | 2593.42 | 1069.79 |

Km total (todos los camiones, origen->origen): 18334.49 km

Coste total combustible (todos los camiones): 7562.99 €