# Proyecto de Optimización de Rutas de Distribución

## Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en desarrollar un software especializado en la optimización de rutas de distribución para productos, cuyo propósito principal es minimizar costos de transporte y garantizar que los productos lleguen a tiempo antes de superar su fecha de caducidad. Esto asegura su calidad y frescura.  
  
El sistema contará con una interfaz intuitiva que mostrará un formulario basado en los pedidos registrados en la base de datos. Cada pedido incluirá información detallada sobre los productos y sus destinos específicos. A partir de esta información, el software calculará y propondrá la ruta de distribución más eficiente, la cual se podrá visualizar en un mapa interactivo para facilitar la planificación y ejecución. Los pedidos estarán organizados por capital de provincia, simplificando la agrupación y priorización de entregas.

## Funcionalidades del Software

### 1. Introducción de pedidos

- Los usuarios podrán añadir pedidos especificando la cantidad y características de los productos.  
- Una vez introducidos, se generarán las rutas correspondientes.

### 2. Generación de rutas

- El sistema optimizará las rutas desde Mataró hasta el punto más lejano, considerando las localidades de los pedidos.  
- Si una ruta incluye un producto con fecha de caducidad crítica, el sistema replanteará la ruta y, de ser necesario, asignará otro camión para generar nuevas rutas.  
- Condiciones de conducción:  
 - Jornadas de 8 horas de manejo, con descansos obligatorios de 16 horas.  
 - En caso de retrasos, los productos de una localidad se reasignarán a otro camión.

### 3. Cálculo del tiempo de ruta

Fórmula:  
TiempoRuta = (DistanciaTotal / VelocidadPromedio) + TiempoDescanso  
- DistanciaTotal: Suma de las distancias entre destinos.  
- VelocidadPromedio: Velocidad promedio del camión.  
- TiempoDescanso: Si el trayecto excede las 8 horas, se añade un descanso de 16 horas.

### 4. Costo del conductor

Fórmula:  
CostoConductor = TiempoRuta \* CostoPorHoraConductor

### 5. Cálculo del precio de ruta

Fórmula:  
CostoRuta = (DistanciaTotal \* CostoPorKm) + (TiempoRuta \* CostoPorHoraConductor)

### 6. Priorización de productos

Fórmula:  
Prioridad = 1 / (FechaCaducidad - FechaEntrega)  
- La prioridad aumenta cuando el tiempo entre la fecha de caducidad y entrega es menor.

## Requisitos Técnicos Mínimos

### Base de Datos

El software incluirá al menos las siguientes tablas principales:  
1. Líneas de pedido:  
 - Id línea pedido: Identificador único.  
 - Id producto: Vinculación con el producto solicitado.  
 - Cantidad: Número de unidades solicitadas.  
2. Pedidos a servir:  
 - Id pedido: Código único de cada pedido.  
 - Fecha pedido: Día en que se realizó el pedido.  
 - Id cliente: Identificador del cliente.  
 - Destino entrega: Ubicación de la entrega.  
 - Id línea pedido (FK): Relación con las líneas de pedido.  
3. Productos:  
 - Id producto: Identificador único.  
 - Nombre: Descripción del producto.  
 - Precio de venta: Costo unitario.  
 - Tiempo fabricación medio (días): Tiempo promedio de producción.  
 - Caducidad (días): Vida útil desde su fabricación.  
4. Destinos de reparto (opcional pero recomendado):  
 - Id destino: Código único.  
 - Nombre: Denominación específica.  
 - Coordenadas GPS: Ubicación precisa.

## Cálculos Clave

### Fecha de caducidad del producto

Fórmula:  
FechaCaducidad = FechaPedido + TiempoFabricación + CaducidadFabricación

### Distribución de palés

- Todos los palés tendrán un peso estándar.  
- El número máximo de palés por camión será constante.

### Costos de transporte

- El costo por kilómetro será una variable conocida.  
- El sistema calculará el número de camiones necesarios y el costo total en función de la distancia y rutas.

## Escenario de Operación

- Gestión de 100 pedidos simultáneos, con 15-20 productos por pedido y hasta 500 unidades por producto.