

## **PROYECTO: OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE SUMINISTRO PARA SENECALIBRE                      MODELADO, OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN.**

Este proyecto tiene como objetivo principal la optimización de rutas de suministro para SenecaLibre, una plataforma de comercio electrónico en Bogotá, Colombia. A través de este proyecto, su equipo de trabajo enfrentará desafíos logísticos y tomarán decisiones estratégicas que afectarán la eficiencia y rentabilidad de la cadena de suministro.

### **Sobre SenecaLibre**

SenecaLibre es una plataforma líder de comercio electrónico en Bogotá, Colombia, que atiende a más de 1 millón de usuarios mensuales y maneja un volumen de transacciones que supera los 200 mil millones de pesos colombianos al mes. La empresa tiene un inventario diverso que incluye más de 500.000 productos en distintas categorías y realiza unos 20.000 envíos diarios. Para optimizar su operación logística, SenecaLibre gestiona un único depósito, el más grande de Latinoamérica, ubicado estratégicamente en Bogotá, y utiliza una flota de 100+ vehículos para las entregas.

En un mercado altamente competitivo como el colombiano, donde empresas como Temu y Amazon son actores clave, SenecaLibre enfrenta el desafío de reducir sus costos operativos, que actualmente representan el 12% de sus ingresos. Además, la empresa busca mejorar sus tiempos de entrega, de media de 48 horas en la ciudad, para mantener y fortalecer su posición en el mercado.

### **El Futuro de Senecalibre**

Con la mirada puesta en un futuro más eficiente y competitivo, SenecaLibre ha delineado ambiciosos planes para expandir su infraestructura logística. Gracias a una significativa inversión y a nuevos contratos estratégicos, la empresa busca mejorar tanto los tiempos de entrega como la reducción de costos operativos. Estas iniciativas permitirán a SenecaLibre ofrecer un servicio más rápido y eficiente, consolidando su posición como líder en el mercado de comercio electrónico en Colombia y preparándose para futuras expansiones en América Latina. Se proyecta que para 2025, la expansión de sus operaciones logísticas aumentará en un 50%.

No obstante, la empresa enfrenta desafíos internos debido a conflictos de intereses entre sus diferentes divisiones, cada una convencida de tener la mejor solución. Para abordar esta situación, SenecaLibre ha abierto una convocatoria de oferentes, invitando a múltiples firmas de ingeniería a presentar propuestas imparciales sobre cómo llevar a cabo esta expansión de manera óptima. Los stakeholders de la empresa han preparado una serie de documentos que exploran diversas posibilidades, como la creación de

múltiples depósitos y la incorporación de vehículos innovadores. Sin embargo, la responsabilidad de evaluar estas opciones y proponer soluciones recae en las firmas de ingeniería, quienes deberán ayudar a SenecaLibre a alcanzar sus objetivos de expansión y eficiencia operativa.

## Estructura del Proyecto

El proyecto se divide en tres etapas principales:

### 1. Modelado

- **Objetivo:** Desarrollar un modelo matemático integral para la optimización de rutas de suministro.
- **Tareas:** Definir depósitos, vehículos, estaciones de recarga y clientes. Crear funciones objetivo para minimizar costos, tiempo o consumo de combustible. Formular restricciones y analizar parámetros.
- **Entregables:** Documentación del modelo matemático y un informe detallado justificando las restricciones y parámetros elegidos.

### 2. Optimización

- **Objetivo:** Implementar y optimizar el problema de rutas de suministro utilizando el modelo matemático desarrollado.
- **Tareas:** Utilizar software de optimización (GAMS, Pyomo, PuLP) para implementar el modelo. Resolver el problema y realizar un análisis profundo de las rutas optimizadas y la selección de flota.
- **Entregables:** Código de optimización y resultados. Un informe analítico sobre las decisiones de optimización de rutas y flota.

### 3. Simulación

- **Objetivo:** Simular la dinámica de oferta y demanda durante un período (mes o año) para evaluar el modelo optimizado.
- **Tareas:** Desarrollar un modelo de simulación que incorpore la dinámica de oferta, demanda y rutas. Simular diversos escenarios y comparar el modelo optimizado con las rutas iniciales.
- **Entregables:** Código de simulación y resultados. Un informe de análisis comparativo sobre el rendimiento de las rutas optimizadas frente a las rutas iniciales.

## Documentos y Formatos

Para proporcionarles toda la información necesaria y facilitar la comprensión del proyecto, se les entregarán diversos documentos elaborados desde la perspectiva de diferentes interesados:

1. **Propuesta Formal de SenecaLibre:** Documento oficial que describe el problema, los objetivos del proyecto, las etapas y los entregables esperados.
2. **Informe del Especialista en Distribución:** Detalles sobre las estrategias de distribución, incluyendo ventajas y desventajas de diferentes enfoques.
3. **Carta del Especialista Financiero:** Foco en la importancia de minimizar costos operativos y la propuesta de un almacén centralizado.
4. **Informe del Especialista en Infraestructura:** Defensa de la utilización de almacenes pequeños y dinámicos distribuidos por la ciudad.
5. **Informe del Especialista en Vehículos:** Especificaciones técnicas de los diferentes tipos de vehículos recomendados.
6. **Informe de Viabilidad del Proyecto:** Evaluación de la viabilidad del proyecto desde múltiples perspectivas.
7. **Escenarios de Simulación:** Presentación de diferentes escenarios de simulación.

## Evaluación de Habilidades

A lo largo del proyecto, trabajarán en equipos de **3 integrantes**, donde se evaluarán diversas habilidades, incluyendo:

- **Modelado Matemático:** Capacidad para desarrollar y justificar un modelo matemático.
- **Optimización:** Habilidad para implementar y resolver problemas de optimización utilizando software especializado.
- **Simulación:** Competencia en el desarrollo y análisis de simulaciones para evaluar soluciones.
- **Análisis Crítico:** Capacidad para justificar decisiones de modelado y optimización, analizando el impacto de diferentes parámetros.
- **Trabajo en Equipo:** Colaboración efectiva y manejo de tareas en equipo.

## Tabla de Evaluación del Proyecto

Entrega	Peso	Descripción
<b>Primera Entrega</b>	30%	<b>Informe sobre Modelación y Decisiones de Diseño:</b> Documento detallando el modelo matemático, las decisiones de diseño, las funciones objetivo, y las restricciones utilizadas. Incluye análisis de parámetros y justificación de las elecciones realizadas.

Entrega	Peso	Descripción
<b>Segunda Entrega</b>	40%	<b>Ejecutable de Optimización y Solución Visualizada:</b> Código ejecutable que resuelve el modelo de optimización. Incluye visualización de la solución aplicada a un caso real y un caso de prueba. Acompañado de un informe con análisis detallado de las rutas optimizadas y la selección de flota, así como la justificación de las decisiones tomadas durante la implementación.
<b>Tercera Entrega</b>	30%	<b>Ejecutable de Simulación (sin y con Optimización):</b> Código ejecutable de la simulación del problema, tanto sin optimización como con la solución optimizada. Incluye un informe analizando los resultados de la simulación, comparando las soluciones iniciales y optimizadas, y explicando cualquier cambio realizado en el modelo matemático.

## Descripción de las Entregas

### 1. Primera Entrega (30%)

- Contenido:
  - Documento sobre la modelación matemática del problema.
    - Decisiones de diseño, funciones objetivo, restricciones y análisis de parámetros.
    - Justificación de todas las elecciones realizadas en el modelo.
- **Objetivo:** Evaluar la capacidad para desarrollar y justificar un modelo matemático comprensivo y bien fundamentado.

### 2. Segunda Entrega (40%)

- Contenido:
  - Código ejecutable que resuelve el modelo de optimización.
  - Visualización de la solución para un caso real y un caso de prueba.
  - Informe detallado sobre el análisis de las rutas optimizadas y la selección de flota.
  - Justificación de las decisiones de implementación y optimización.
  - Guía de uso del Software para SenecaLibre.
- **Objetivo:** Evaluar la habilidad para implementar y resolver problemas de optimización, así como analizar y justificar las soluciones obtenidas.

### 3. Tercera Entrega (30%)

- Contenido:
  - Código ejecutable de la simulación del problema, sin optimización y con la solución optimizada.

- Informe analizando los resultados de la simulación.
- Comparación entre las soluciones iniciales y optimizadas.
- Explicación de cualquier cambio realizado en el modelo matemático durante el proceso.
- **Objetivo:** Evaluar la competencia en el desarrollo y análisis de simulaciones, y la capacidad para adaptar y mejorar modelos matemáticos basándose en los resultados obtenidos.