

GUÍA PRÁCTICA  
ASIGNATURA  
INVESTIGACIÓN  
OPERATIVA



TECNOLÓGICO  
UNIVERSITARIO  
PICHINCHA



Tema:  
Optimización aplicada  
Ejercicio integral de io  
aplicada

2025

Carrera: | Tecnología Superior  
en Administración

## 1.- Datos generales:



- 1.1 Fecha:
- 1.2 Asignatura: Investigación Operativa
- 1.3 Período Académico:
- 1.4 Promoción y nivel académico:

## 2.- Datos específicos:

- ⊕ **2.1 Título de la Práctica:**  
Aplicación de Programación Lineal y Ruta Crítica en la Gestión Empresarial
- ⊕ **2.2 Tiempo de duración:**  
2 sesiones (4 horas académicas)
- ⊕ **2.3 Objetivo de la práctica:**  
Aplicar modelos de programación lineal y análisis de ruta crítica para resolver un problema de asignación de recursos y tiempos dentro de un entorno empresarial.
- ⊕ **2.4 Resultado de aprendizaje de la asignatura que tributa a la práctica:**  
El estudiante es capaz de formular, resolver y analizar modelos de optimización aplicados a la toma de decisiones administrativas.

## 3.- Materiales, recursos y equipos

- *Computador con Excel o software Solver*
- *Calculadora científica*
- *Hoja de papel milimetrado o software de diagramación*
- *Guía impresa y hojas de trabajo*

## 4.- Normas de seguridad:

N/A

## 5.- Preparación previa:

- Leer el tema de Programación Lineal y Modelo de Redes - Ruta Crítica (CPM/PERT).
- Revisar un caso real de administración donde se optimicen recursos y tiempos.
- Traer un ejemplo breve de un proceso administrativo para compartir en clase.

## 6.-Fundamentos teóricos:



# PERT / CPM

- **Programación Lineal:** Técnica que busca maximizar o minimizar una función objetivo, sujeta a restricciones lineales.
- **Modelo de Transporte:** Caso especial de PL para optimizar costos de distribución.
- **Ruta Crítica (CPM):** Permite identificar actividades críticas que determinan la duración mínima de un proyecto.
- **PERT:** Permite el análisis de actividades inciertas estimando tiempos optimistas, más probables y pesimistas.

## Referencias Bibliográficas

- Taha, H. A. (2012). Investigación de operaciones. Pearson Educación.
- Winston, W. L. (2004). Operations Research: Applications and Algorithms. Duxbury Press.
- Peralta, J. (2024). Estadística. <http://repositorio.tecnologicopichincha.edu.ec/handle/123456789/555>

## 7.- Descripción de la actividad práctica

Esta práctica tiene como objetivo integrar los conocimientos fundamentales de optimización aplicada dentro de la Investigación Operativa para resolver un caso realista de toma de decisiones empresariales, combinando programación lineal, modelo de transporte y ruta crítica (CPM).

### Parte 1: Programación Lineal – Producción en Doble Turno

Situación:

Una fábrica produce dos productos: Barras de cereal (A) y Snacks proteicos (B), en dos turnos de trabajo (mañana y tarde). Cada producto genera una ganancia distinta según el turno.

Datos:

Producto / Turno	Ganancia	Horas máquina	Unidades de empaque
A - Mañana	6	2	3
A - Tarde	5	1.5	2
B - Mañana	8	3	4
B - Tarde	7	2.5	3

### Disponibilidad diaria:

**Turno mañana:** 150 horas de máquina y 180 unidades de empaques

**Turno tarde:** 120 horas de máquina y 150 unidades de empaques

Debe producirse al menos 100 unidades entre todos los productos

### Actividades:

Define las variables de decisión:

$x_1$

$x_2$

*x1* : Producto A en la mañana

*x2*

*x2*

*y1* : Producto A en la tarde

*y1*

*y1*

*y2* : Producto B en la mañana

*y2*

*y2*

*y2* : Producto B en la tarde

*Escribe la función objetivo para maximizar la ganancia total.  
Establece las restricciones para cada recurso por turno y la  
producción mínima.*

*Resuelve el modelo manualmente si se simplifica.*

**Indica:**

*¿Qué productos conviene fabricar y en qué cantidad?*

*¿Qué recursos se usan completamente?*

*¿Qué sucedería si se reduce la disponibilidad del turno tarde?*

**Parte 2: Modelo de Transporte – Distribución regional**

*Situación:*

*Los productos fabricados se distribuyen desde dos centros logísticos (Quito y Loja) hacia tres mercados (Ambato, Riobamba y Ibarra).*

**Tabla de costos por caja:**

Desde \ Hacia	Ambato	Riobamba	Ibarra	OFERTA
Quito	4	6	5	180
Loja	7	4	3	120
DEMANDA	100	100	100	

**Actividades:**

*Plantea la matriz de transporte con los costos, oferta y demanda.*



Usa el método de menor costo para obtener una solución inicial factible.

Optimiza con el método MODI o Solver si el estudiante está familiarizado.

**Responde:**

¿Cuál es el costo mínimo total de transporte?

¿Qué ruta es la más utilizada y cuál la más costosa?

¿Qué sucede si Riobamba incrementa su demanda en 20 cajas?

**Parte 3: Red de Actividades – Proyecto de Lanzamiento de Nuevo Producto (CPM)**

Situación:

La empresa planea lanzar un nuevo producto funcional al mercado y debe completar varias actividades en secuencia.

**Actividades del proyecto:**

Tarea	Actividad	Predecesora	Duración (días)
A	Estudio de mercado	-	3
B	Desarrollo de fórmula	A	4
C	Diseño de empaque	A	2
D	Pruebas de laboratorio	B	5
E	Registro sanitario	C	4
F	Producción piloto	D,E	6
G	Campaña de lanzamiento	F	2

**Actividades:**

Dibujar el diagrama de red.

Calcular tiempos tempranos (TE) y tardíos (TT) de cada actividad.

Determinar la ruta crítica y sus holguras.

**Responder:**

¿Cuál es la duración mínima del proyecto?

¿Qué actividades tienen margen de retraso sin afectar el lanzamiento?

¿Qué impacto tendría un retraso de 2 días en el registro sanitario?

## 8.- Mecanismo de evaluación y anexos:

Parámetro	Descripción	Completo (2)	Medianamente realizado (1)	Mal realizado (0)
Formulación del modelo	VARIABLES, función objetivo y restricciones			
Resolución del modelo	Representación gráfica / manual			
Diagrama de red	Claridad, coherencia y orden lógico			
Análisis de resultados	Conclusiones realistas y aplicadas			
Presentación del informe	Ortografía, orden, limpieza y redacción			



TECNOLÓGICO  
UNIVERSITARIO  
PICHINCHA

