



# UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

## FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

### SÍLABO

ASIGNATURA: INVESTIGACION OPERATIVA

CÓDIGO: 6C0006

#### I. DATOS GENERALES

1.1. Departamento Académico	: Gestión Empresarial E Institucional
1.2. Escuela Profesional	: Administración Privada
1.3. Especialidad	: Administración de Empresas
1.4. Nombre de la Carrera	: Licenciado en Administración con mención en Administración de Empresas
1.5. Ciclo de Estudios	: VII
1.6. Créditos	: 3
1.7. Área de la Asignatura	: Especialidad
1.8. Condición	: Obligatorio
1.9. Pre-requisito	: Planeamiento Estratégico
1.10 Horas de Clase Semanal	: 4 Horas
1.11 Horas de clase total	: 68 Horas
1.12 Profesor Responsable	: Ing° German Barrantes Mann
1.13 Año Lectivo Académico	: 2008-I



#### II. SUMILLA

Introducción, Metodología, Formulación de problemas, tipos de modelos, programación Lineal, Propiedades Básicas, método Simplex, método de punto interior, programación entera. Método "Branch and Bound", Métodos de planos de corte. Flujo de redes y comprender y aplicar las herramientas de investigación de máximo, árbol de expansión de coste mínimo, TSP, teorías de colas, Elementos de un modelo, Modelos : M/M/1, M/M/s, M/M/k, Aplicaciones Simulación, Método de Monte Carlo.

#### III. OBJETIVOS

##### OBJETIVOS GENERALES

Conocer y aplicar las herramientas de investigación de operaciones en el área de producción de las empresas.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al término de la asignatura el alumno estará en condiciones de:

- Utilizar técnicas que tiendan a optimizar los recursos disponibles.
- Resolver problemas específicos de línea de espera.
- Planificar la ejecución de Proyectos tanto en el campo industrial como en otros campos.
- Procesar la información recibida utilizando términos de análisis e interpretación.
- Formular y diseñar modelos de simulación con soporte matemático y computacional.
- Formular y diseñar modelos de PERT - CPM con soporte matemático y computacional.

#### IV. PROGRAMACION DE CONTENIDOS

##### UNIDAD I: PROGRAMACION LINEAL

##### PRIMERA SEMANA

##### *Primera Sesión:*

- Introducción
- Concepto

- Historia de la Investigación de Operaciones
- Metodología.

**Fuente:**

Kamlesh Mathur / Daniel Solow, Investigación de Operaciones. Prentice Hall hispanoamericana S.A.

**Lectura:**

Modelos Determinísticos. pp. 1 – 8

- Características esenciales de la Investigación de Operaciones
- Modelo exposición
- Tipos de Modelo
- Campos de aplicación

**Fuente:**

Robert J. Thierauf, Toma de decisiones por medio de Investigación de Operaciones.

**Lectura:**

Introducción de la Investigación de Operaciones. pp. 17 - 24

**Segunda Sesión:**

- Fundamentos de Algebra Lineal
- Matrices - Matriz Inversa Método Gauss – Jordan
- Sistema de Ecuaciones Lineales

**Fuente:**

Ricardo Figueroa García, Matemática básica II Wil Editores.

**Lectura:**

Transformaciones Elementales. pp. 327 - 343

- Elementos de una Toma de Decisiones
- Evaluación de una Decisión
- Decisión óptima
- Aplicación: Ejercicios.

**Fuente:**

Frederick S. Hiller / Gerald J. Lieberman, Introducción a la Investigación de Operaciones.

**Lectura:**

Análisis de Decisiones. pp. 828 - 840

SEGUNDA SEMANA

**Primera Sesión:**

- Introducción a la Programación Lineal
- Modelo General de Programación Lineal.
- Identificación de las Variables de Decisión; de los datos del problema; función objetiva e identificación de las restricciones.

**Fuente:**

Frederick S. Hiller; Kamlesh Mathur; Investigación de Operaciones.

**Lectura:**

Introducción a la Programación Lineal pp. 29 – 34

El Arte y Ciencia de Construir Modelos Determinísticos pp. 11 - 15

- Formulación e Interpretación de modelos.
- Seminario
- Ejemplos de aplicación

**Fuente:**

Gould, Eppen, Schmidt; Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa.

**Lectura:**

Construcción de Modelos pp. 14 – 25

**Segunda Sesión:**

- Enfoque Gráfico (Método Gráfico)
- Graficación de las restricciones.
- Procedimiento de Soluciones.

**Fuente:**

Hamdy A. Taha; Investigación de Operaciones. Alfaomega

**Lectura:**

Formulación y solución gráfica pp. 17 - 26

- Aplicaciones y Ejercicios.
- Información para el desarrollo del primer Trabajo Monográfico.
- Seminario

**Fuente:**

Bibliografía anterior.

**Lectura:**

Todo lo desarrollado en clase.

### **TERCERA SEMANA**

**Primera Sesión:**

- Graficación de desigualdades.
- Restricciones activas e inactivas.
- Puntos extremos y Soluciones óptimas

**Fuente:**

Eppen / Gould / Schmidt; Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa.

**Lectura:**

Representaciones Geométricas y Soluciones Gráficas. pp. 104 - 118

- Resumen del Método de solución gráfica para un modelo de Maximización.
- Aplicación

**Fuente:**

Bibliografía anterior.

**Lectura:**

Anterior pp.1 19 - 122

**Segunda Sesión:**

- Método Gráfico aplicado a un modelo de Minimización.
- Problemas y Ejercicios

**Fuente:**

Gould / Eppen / Schmidt. Investigación de Operaciones.

**Lectura:**

Soluciones Gráficas pp. 120 – 125

- Práctica Calificada

**Fuente:**

Apuntes tomados en clase

### **CUARTA SEMANA**

**Primera Sesión:**

- Casos Especiales.
- Interpretación de resultados
- Ejemplos de aplicación

**Fuente:**

Kamlesh Mathur / Daniel Solow; Investigación de Operaciones  
El Arte de la Toma de Decisiones

**Lectura:**

Programas Lineales con propiedades geométricas especiales pp. 128 - 133

- Solución de Casos, empleando programas de computación
- Investigación Monográfica

**Segunda Sesión:**

- Primer Examen Parcial
- Revisión de Exámenes
- Calificación del Primer Examen
- Entrega de nota

## **UNIDAD II: PROGRAMACION LINEAL AVANZADA**

### **QUINTA SEMANA**

#### **Primera Sesión:**

- Enfoque Conceptual del Método Simplex
- Creación del Método Simplex
- Forma standar del modelo
- Soluciones básicas

#### **Fuente:**

Hamdy A. Taha; Investigación de Operaciones, Editorial Alfaomega 5ta. Edición

#### **Lectura:**

Método Simplex pp. 69 - 74

- Caso Maximización
- Procedimiento de solución
- Preparación del cuadro Simplex (variables de slacks)
- Ejercicios y Problemas

#### **Fuente:**

Bibliografía anterior

Lectura:

Lectura Anterior pp. 75 - 84

#### **Segunda Sesión:**

- Caso Minimización
- Preparación del cuadro Simplex (variables artificiales)
- Procedimiento de solución
- Ejercicios y Problemas

#### **Fuente:**

Robert J. Thierauf / Richard A. Grosse. Toma de Decisiones por medio de Investigación de Operaciones

#### **Lectura:**

Problema de Minimización pp. 253 – 261

- Práctica Calificada

#### **Fuente:**

Apuntes.

#### **Lectura:**

Apuntes tomados en clase.

### **SEXTA SEMANA**

#### **Primera Sesión:**

- Casos Especiales
- Degeneración en Programación Lineal
- Resolución por el Método Simplex

#### **Fuente:**

Nolberto J. Mumier; Programación Lineal. Editorial Astrec. Buenos Aires

#### **Lectura:**

Caso de Degeneración pp. 114 - 123. Separata de; Método Simplex

- Resolución Múltiple
- Incompatibilidad
- Ejercicios de aplicación

#### **Fuente:**

Nolberto Mumier; Programación Lineal. Editorial Astrec. Buenos Aires

Lectura:

Semejante del Método Simplex

**Segunda Sesión:**

- El Problema Dual
- Reglas de Transformación
- Planteo y Solución del Problema Dual
- Aplicaciones.

**Fuente:**

Gould / Eppen / Schmidt. Investigación de Operaciones. Editorial Prentice Hall Tercera Edición.

**Lectura:**

El problema dual pp. 182 - 185

- Relaciones entre el Primal y el Dual
- Interpretación de resultados

**Fuente:**

La indicada anteriormente

**Lectura:**

El problema Dual pp. 186 - 189

**SETIMA SEMANA****Primera Sesión:**

- Análisis de Sensibilidad
- Variación de los coeficientes de la Función Objetivo o Funcional
- Variación de las disponibilidades o términos independientes
- Aplicaciones del Análisis de sensibilidad

**Fuente:**

Hamdy A. Taha; Investigación de Operaciones. Editorial Alfaomega 5ta. Edición

**Lectura:**

Análisis de sensibilidad pp. 182 - 195

- Análisis por computadora de la teoría de sensibilidad
- Interpretación de resultados
- Aplicaciones

**Fuente:**

Gould / Eppen / Schmidt; Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa.

**Lectura:**

Programas Lineales pp. 152 – 161

**Segunda Sesión:**

- Modelo General de; Algoritmo de Transporte
- Definición
- Flujograma
- Características de los problemas de Transporte

**Fuente:**

Charles A. Gallagher / Hugh J. Watson. Métodos Cuantitativos para Toma de Decisiones en Administración. MC GRAW - HILL, México.

**Lectura:**

Algoritmo de Transporte pp. 281 - 284

- Formulación e interpretación del modelo de transporte
- Técnica de transporte
- Solución del problema de Transporte (inicial)

**Fuente:**

Hamdy A. Taha; Investigación de Operaciones. Editorial Alfaomega 5ta. Edición

**Lectura:**

Modelo de transporte pp. 226 – 248

**OCTAVA SEMANA****Primera Sesión:**

- Método Esquina de Nor – Oeste

- Método del Mínimo Costo
- Aplicaciones

**Fuente:**

Espinoza Berdel Héctor. Programación lineal aplicadas a la economía.

**Lectura:**

Problema de Transporte pp. 75 - 94

- Método de Vogel
- Prueba de optimalidad
- Aplicaciones

**Fuente:**

Gould / Eppen / Schmidt. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa.

**Lectura:**

Solución del Problema de Transporte pp. 277 – 298

**Segunda Sesión:**

- Segundo Examen Parcial

**Fuente :**

Todas las lecturas señaladas anteriormente.

Presentación de trabajo Monográfica y Revisión de los mismos. (trabajos grupales)

**NOVENA SEMANA**

**Primera Sesión:**

- Casos Especiales del Problema de Transporte
- Aplicación

**Fuente:**

Saúl / . Gass. Programación Lineal. Editorial Continental S.A.

**Lectura:**

El problema de transporte pp. 243 - 262

- Caso Degenerado
- Solución
- Aplicaciones

**Fuente:**

Robert J. Thierauf / Richard A. Grosse. Toma de Decisiones por medio de Investigación de Operaciones. Editorial Limusa.

**Lectura:**

Degeneración pp. 308 - 314

**Segunda Sesión:**

- Problema de Asignación
- Características de los problemas de Asignación
- Matriz de Asignación
- Aplicación

**Fuente:**

Charles A. Gallagher / Hugh J. Watson. Métodos Cuantitativos para la toma de Decisiones en Administración. Editorial MC GRAW – HILL

**Lectura:**

Características de los problemas de Asignación pp. 308 - 310

- Planteó y solución de problema de Asignación
- Solución inicial
- Prueba de la optimalidad
- Asignación óptima
- Aplicación

**Fuente:**

Charles A. Gallagher / Hugh J. Watson. Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración. Ed. MC GRAW – HILL

**Lectura:**

Solución del Método de Asignación pp. 310 - 318

### **UNIDAD III: FENOMENO DE ESPERA**

#### **DECIMA SEMANA**

##### **Primera Sesión:**

- Definición; Estructura básica de un fenómeno de espera
- Características de un Fenómeno de Espera
- Costos de los Sistemas de Colas

##### **Fuente:**

Charles A. Gallagher 1 Hugh J. Watson. Editorial MC GRAW - HILL, México. Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración.

##### **Lectura:**

Teoría de Cola pp. 464 - 469

- Ley Teoría de Poisson
- Verificación de la Naturaleza de Poisson de la Llegada
- Ejemplos
- Aplicaciones

##### **Fuente:**

Gould / Eppen / Schmidt. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa.

##### **Lectura:**

Proceso de Llegada pp. 541 - 543

##### **Segunda Sesión:**

- Patrones de Servicio
- Duración de Tiempo Servicio: Variable, determinado y aleatorio
- Distribución de probabilidades teórico y aleatorio
- Ejemplos

##### **Fuente:**

Richard Bronson. Investigación de Operaciones. Editorial MC GRAW – HILL. México

##### **Lectura:**

Patrones de Servicio pp. 262 - 265

- Distribución de servicio exponencial
- Símbolos
- Empleo de Fórmulas
- Ejemplos

##### **Fuente :**

Hamdy A. Taha. Investigación de Operaciones. Alfaomega 5ta. Edición.

##### **Lectura:**

Medidas de desempeño de Estado Estable pp. 652 - 655

#### **DECIMA PRIMERA SEMANA**

##### **Primera Sesión:**

- Trabajo de Campo
- Explicación de la Estructura de Trabajo de Campo
- fecha de presentación y exposición (grupa)
- Recomendaciones
- Primera revisión de trabajo de campo
- Ejemplos
- Aplicaciones

##### **Lectura:**

Todos los apuntes hechos en clase referentes al tema.

##### **Segunda Sesión:**

- Sistema de Espera Poisson
- Modelo de un Servidor y una Cola (M 1 M 1 1)
- Población finitas e Infinitas
- Ejercicios prácticos

**Fuente:**

Kamlesh Mathur 1 Daniel Solow. Investigación de Operaciones El Arte de la Toma de Decisiones.

**Lectura:**

Análisis de un Sistema de Cola pp. 723 - 728

- Sistema de Espera Poisson
- Modelo de una cola con servidores múltiples
- Modelo de una cola con servidores en paralelo
- Ejercicios de aplicación

**Fuente:**

Kamlesh Mathur 1 Daniel Solow. Investigación de Operaciones El Arte de Toma de Decisiones.

**Lectura:**

Análisis de un sistema de cola de canal múltiple pp. 729 - 734

**DECIMA SEGUNDA SEMANA****Primera Sesión:**

- Cálculo de las medidas de rendimiento
- Interpretación de las medidas de rendimiento
- Fórmula General
- Aplicaciones

**Fuente:**

Kamlesh Mathur 1 Daniel Solow. Investigación de Operaciones. El Arte de la Toma de Decisiones.

**Lectura:**

Cálculo de las medidas de rendimiento pp. 730 - 736

- Determinación de la eficiencia de los sistemas de espera
- Aspecto físico de los sistemas de espera
- Aspecto económico de j sistema de espera
- Características

**Fuente:**

Kamlesh Mathur 1 Daniel Solow. Investigación de Operaciones. El Arte de la Toma de Decisiones.

**Lectura:**

Análisis económico pp. 737 – 740

Tercer Examen Parcial

**Fuente:**

Las indicadas anteriormente.

**Lectura:**

Los apuntes realizados en clase y los trabajos desarrollados.

**Segunda Sesión:**

- Seminario sobre Teoría de Cola
- Exposición (grupa j) de j trabajo práctico de Teoría de Cola.
- Práctica Calificada de Teoría de Cola

**UNIDAD IV: TEORIA DE REDES****DECIMA TERCERA SEMANA****Primera Sesión:**

- Introducción al PERT – CPM
- Definición - Fundamento y objetivo
- Aplicación de j PERT – CPM
- Ventajas y Beneficios
- Deficiencias y Limitaciones de j PERT.

**Fuente:**

Cámara Peruana de la Construcción CAPECO. Estudio del PERT - CPM.



Agustín Montaña. Editorial Trillas, Iniciación al Método del Camino Crítico.

**Lectura:**

PERT - CPM pp. 8 - 26 o Red de Actividades pp. 24 - 40

- Enumeración de Sucesos
- Flechas Ficticias
- Cómputo de tiempo lo más pronto permisible y lo más tarde permisible de comenzar y terminar una actividad
- Ejemplos

**Fuente:**

Cámara Peruana de la Construcción CAPECO. Luis Yu Chuen Tao. Ediciones Deusso.

**Lectura:**

PERT - CPM pp. 27 - 43. Aplicaciones prácticas de PERT - CPM pp. 20 – 42

**Segunda Sesión:**

- Duración de la Actividad: Duración optimista, pesimista y más probable.
- Concepto de Camino Crítico
- Holguras de PERT
- Holguras de CPM

**Fuente:**

Charles A. Gallagher 1 Hugh J. Watson. Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración.

**Lectura:**

Planeación de Proyectos pp. 358 - 373

- Criterio para acortamiento de la duración del proyecto
- Administración de Proyectos usando tiempo determinísticos (CPM)
- Aplicación práctica

**Fuente:**

Kamlesh Mathur 1 Daniel Solow. Investigación de Operaciones. El Arte de la Toma de Decisiones.

**Lectura:**

Administración de Proyectos pp. 504 – 519

**DECIMA CUARTA SEMANA**

**Primera Sesión:**

- Práctica Calificada de PERT – CPM

**Fuente:**

Bibliografía recomendada por capítulo

**Lectura:**

Bibliografía más todo lo desarrollado en clase.

- Trabajo práctico del PERT - CPM (trabajo grupal)
- Explicación, Estructura General del contenido del trabajo práctico.
- Fecha de entrega y de exposición.

**Segunda Sesión:**

- Modelos de control de Inventados
- Funciones que desempeñan los Inventados
- Clasificación de los Inventados
- Costos de los Inventarios

**Fuente:**

Robert J. Thierauf / Richard A. Grosse. Editorial Limusa. México. Toma de Decisiones por medio de Investigación de Operaciones.

Charles A. Gallagher 1 Hugh J. Watson. Editorial MC GRAW - HILL. México.

Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración.

**Lectura:**

Modelos de Control de Inventados pp. 189 – 193

Sistemas y modelos de Inventarios pp. 402 - 408

- El Modelo de Inventados de Cantidad de pedidos económicos

- Modelo del lote Económico
- Cálculo de la cantidad de pedido óptimo
- Determinación de punto de nuevos pedidos

**Fuente:**

Kamlesh Mathur / Daniel Solow. Editorial Prentice Hall Hispanoamérica  
Investigación de Operaciones. El Arte de la Toma de Decisiones.

**Lectura:**

Modelos de Inventados de cantidad de pedidos pp. 644 - 652

**DECIMA QUINTA SEMANA**

**Primera Sesión:**

- El modelo de cantidad de pedidos económicos con descuento cuantitativo
- Aplicaciones

**Fuente:**

Kamlesh Mathur / Daniel Solow. Editorial Prentice Hall Hispanoamérica  
Investigación de Operaciones. El Arte de la Toma de Decisiones.

**Lectura:**

Cantidad de pedido económico pp. 654 - 655

- Casos Especiales
- Lote económico con Reabastecimiento Uniforme
- Lote económico con faltantes
- Lote económico por descuento por cantidad
- Aplicaciones. Ejercicios.

**Fuente:**

Charles A. Gallagher 1 Hugh J. Watson. Editorial MC GRAW - HILL. México.

**Lectura:**

Tres casos especiales pp. 414 - 420

**Segunda Sesión:**

- Modelo de Periodo Fijo de Reorden
- Intervalo económico de reorden
- Aplicaciones

**Fuente:**

Charles A. Gallagher / Hugh J. Watson. Editorial MC GRAW - HILL. México.  
Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración.

**Lectura:**

Modelo Fijo de Reorden pp. 421 - 430

- Práctica Calificada

**Fuente:**

Bibliografía proporcionada sobre la materia.

**Lectura:**

Apuntes y desarrollo en clase.

**DECIMA SEXTA SEMANA**

**Primera Sesión:**

Examen Final

**Segunda Sesión:**

**Examen Sustitutorio.**

**DECIMA SETIMA**

**Primera Sesión:**

Examen de Aplazados

**Segunda Sesión:**

Entrega de Nota.

## V. METODOLOGIA

El curso se desarrollará con la exposición teórica del profesor, aplicando el método Inductivo y Deductivo con mayor énfasis en la práctica. Las sesiones de clase Teórico Práctico, se desarrollan con la participación directa de los alumnos, se habilitará además prácticas dirigidas con la utilización del laboratorio de cómputo e informática de la FIIS ejemplos prácticos. Los alumnos se organizan en grupos para investigar e intercambiar experiencias de aprendizaje y trabajo grupal.

## VI. EQUIPOS Y MATERIALES

### Equipo:

Retroproyector, ecran, proyector de multimedia. etc.

### Materiales:

Separatas, transparencias, power point, etc.

## VII. EVALUACIÓN

### 1.-TECNICAS

Examen parcial

Examen Final

Evaluación Oral y escrita según se considere conveniente

Las evaluaciones tendrán énfasis en los aspectos del conocimiento de la asignatura

### 2.-INSTRUMENTOS

- Practicas Calificadas
- Trabajo de investigación individual o Grupal

### 3.- CRITERIOS

#### DE LAS NOTAS:

- La evaluación del alumno será permanente teniendo en consideración la asistencia, el conocimiento y su participación.
- El conocimiento y la participación se darán bajo 4 exámenes y 4 prácticas y/o intervenciones.
- La calificación se dará entre 01 y 20.
- La nota mínima para aprobar el curso será de 10.5

#### DE LA ASISTENCIA:

-La Asistencia es obligatoria

-El Alumno que al final del Semestre acumule el 30 % de inasistencias injustificadas será inhabilitado para rendir el examen final siendo calificado con nota cero (0)

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON D. SWEENEY D. Y WILLIAMS T.  
INTRODUCCION A LOS MODELOS CUANTITATIVOS PARA ADMINISTRACION.  
EDITORIAL IBEROAMERICANA S.A. MEXICO. 1993
2. BUENO DE ARJONA G.  
INTRODUCCION A LA PROGRAMACION LINEAL Y EL ANALISIS DE LA  
SENSIBILIDAD  
EDITORIAL CESCA - MEXICO. 1980
3. LIVIN R. Y KIR PATRICK CH.  
ENFOQUE CUANTITATIVOS A LA ADMINISTRACION  
EDITORIAL CESCA - MEXICO. 1992