

Salta, 11 de Julio de 2008

505/08

Expte. N° 14.233/06

VISTO:

El nuevo Régimen de Evaluación de Materias de los Planes de Estudio 1999 de las carreras de Ingeniería, con vigencia a partir del período lectivo 2008; teniendo en cuenta que la Ing. María Alejandra Castellini, mediante Nota N° 2970/07, eleva para su consideración el nuevo Programa Analítico, Bibliografía y Reglamento Interno de la asignatura Investigación Operativa del Plan de Estudio 1999 modificado de la carrera de Ingeniería Industrial; atento que la presentación tiene la anuencia de la Escuela de Ingeniería Industrial y de la Comisión de Asuntos Académicos, ésta última mediante Despacho N° 138/08; y en uso de las atribuciones que le son propias,


EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
(En su VI sesión ordinaria del 21 de Mayo de 2008)


RESUELVE

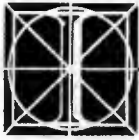
ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2008, el nuevo Programa Analítico, Bibliografía y Reglamento Interno de la asignatura **INVESTIGACION OPERATIVA (I-28)** del Plan de Estudio 1999 modificado de la carrera de Ingeniería Industrial presentado por la Ing. María Alejandra CASTELLINI, Profesora a cargo de la asignatura, con el texto que se transcribe como **ANEXO I**, de la presente resolución.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría de Facultad, a la Ing. María Alejandra CASTELLINI, a la Escuela de Ingeniería Industrial y siga por la Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos para su toma de razón y demás efectos.

MV/sia

  
Dra. MARÍA ALEJANDRA BERTUZZI  
SECRETARIA  
FACULTAD DE INGENIERIA

  
Ing. JORGE FELIX ALMAZAN  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

- 1 -

**ANEXO I**  
Res. N° 505-HCD-08  
Expte. N° 14.233/06

**Materia** : INVESTIGACION OPERATIVA **Código:** I-28  
**Carrera** : Ingeniería Industrial **Plan de Estudios:** 1999 mod.  
**Profesora** : Ing. María Alejandra CASTELLINI  
**Año** : 2008

**Ubicación en la currícula:** Primer Cuatrimestre de Cuarto Año  
**Distribución Horaria :** 6 horas Semanales – 90 horas Totales

### PROGRAMA ANALITICO

#### Objetivos de la materia

Comprensión del proceso de análisis de problemas y desarrollo de soluciones a través del método científico y mediante el empleo de técnicas de modelización. Análisis de los problemas típicos de la Investigación de Operaciones e identificación de los conceptos de gestión que se derivan en cada caso. Desarrollo de la capacidad de enfoque y resolución práctica de problemas empresariales, mediante la realización de trabajos prácticos y análisis de casos en empresas. Capacitación en el proceso de toma de decisión. Estimulación de la creatividad

#### Metodología

La motivación de la cátedra es que el alumno sea responsable de su propio aprendizaje, lo que contribuirá a su marcha hacia la autonomía. En tal sentido se propone un conjunto de procedimientos para lograr en él, la reflexión, la crítica, la creatividad y el discernimiento.

Se pretende desarrollar en los estudiantes una metodología racional de análisis, a través de las siguientes actividades pedagógicas:

**Clases teórico-prácticas:** sobre los diferentes modelos y algoritmos de la IO en el marco del proceso productivo.

**Clases prácticas:** para que los alumnos alcancen ciertas destrezas y conocimientos, analizando y resolviendo problemas, utilizando programas computacionales para la obtención de los resultados y su interpretación crítica.

**Análisis de casos reales:** mediante el planteo de situaciones reales, a fin de interactuar con el medio, integrar sus conocimientos y perfeccionar su exposición oral y escrita

#### Recursos Didácticos necesarios

Para las clases teórico-prácticas: Aula con Cañón y Retroproyector,  
Para las clases prácticas: Sala de cómputos con software actualizados.

#### Tema 1 - Introducción

Objetivos básicos del curso. Arte y ciencia de la IO. Modelo de decisión. La Metodología de la IO. Tipos de modelos de la IO. Aplicaciones de la IO. Planificación a corto, mediano y largo plazo. Aplicaciones empresariales e industriales de modelos y algoritmos de optimización



### **Tema 2 - Programación Lineal (PL)**

Modelo de PL simple y su solución gráfica. Análisis gráfico de sensibilidad. Aplicaciones de PL. Forma estándar del modelo de PL. El método simplex. Casos especiales. Problemas de minimización. Aplicaciones. Utilización de software.

### **Tema 3 - Dualidad y Análisis de Sensibilidad**

Definición del Problema Dual. Relaciones primales-duales. Interpretación económica del problema dual. Método dual-simplex. Análisis de sensibilidad o post-óptimo. Análisis paramétrico de problemas lineales. Aplicaciones. Utilización de software.

### **Tema 4 - Modelos de transporte, asignación y trasbordo**

Programación Lineal Entera- Definición y aplicación de los modelos de transporte, asignación y trasbordo. Análisis de sensibilidad. Aplicaciones. Heurísticas. Utilización de software.

### **Tema 5 - Planeación, Programación y Control de proyectos con PERT-CPM**

Representaciones. Cálculos de Ruta Crítica. Construcción del diagrama de tiempo y nivelación de recursos. Consideraciones de probabilidad y costo en la programación de proyectos. Control del proyecto. Aplicaciones. Utilización de software.

### **Tema 6 – Programación Dinámica (PD)**

Proceso de decisión multietapa. Modelo matemático. Procesos determinísticos y estocásticos. Campo de aplicación. Utilización de software

### **Tema 7 - Modelos de Inventarios**

Modelos deterministas: estáticos de lote económico (EOQ), con descuentos por cantidad, con restricciones. Modelos probabilísticos: de período único, demanda discreta y continua, sin y con costo de preparación. Análisis marginal. Cantidad económica de pedido con demanda incierta. Stock de seguridad. Aplicaciones. Utilización de software

### **Tema 8 – Cadenas de Markov**

Proceso estocástico. Cadena de Markov. Probabilidades de transición de n etapas. Clasificación de estados. Probabilidades de estado estable y tiempos medios. Cadenas absorbentes. Campo de aplicación del problema de decisión de Markov.

### **Tema 9 - Modelos de Fallas y Reemplazos**

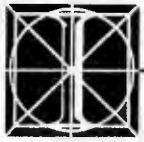
Costos asociados. Mantenimiento preventivo individual. Reemplazo en grupo. Aplicaciones. Utilización de software.

### **Tema 10 - Teoría y Aplicaciones de Líneas de Espera**

Terminología y elementos básicos. Modelado de los procesos de llegadas y de servicio, para uno y varios canales, en paralelo y en serie, con longitud infinita y finita de la línea de espera, con fuente infinita y finita. Análisis de líneas de espera por cadenas de Markov. Modelos de decisión. Aplicaciones.

### **Bibliografía y software**

1. Anderson David R., Sweeney Dennis J., Williams Thomas A., - Métodos Cuantitativos para los Negocios – Soluciones Empresariales. 7ª Edición. 1998
2. Bronson R., - Investigación de Operaciones – Ed. Mc Graw Hill, 1993.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

- 3 -

#### ANEXO I

Res. N° 505-HCD-08

Expte. N° 14.233/06

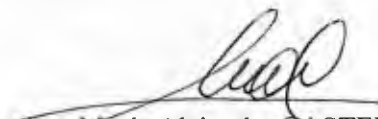
3. Chase, Aquilano, Jacobs – Administración de producción y operaciones – 8ª edición. Ed. Mc Graw Hill 2000. Incluye CD.
4. Eppen-Gould-Schmidt-Moore-Weatherford- Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa- 5ª Edición- Prentice Hall 2000.
5. Gallagher C., Watson H. – Métodos Cuantitativos para la toma de decisiones en administración - Ed. Mc Graw Hill 1994.
6. Hillier y Lieberman- Introducción a la Investigación de Operaciones – Ed. Mc.Graw Hill y software- 6ª edición. 1997. Incluye CD.
7. Kaufmann A., - Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones – Ed. C.E.C.S.A. 1979.
8. Littlechild S.C. and Shutler M.F., - Operations Research in Management – Ed. Prentice Hall 1991.
9. Marín, Palma, Lara –La programación lineal en el proceso de decisión Ed. Macchi. 1977.
10. Mathur-Solow – Investigación de Operaciones – Ed. Prentice Hall 1996.
11. Miller, D., Schmidt J.W. – Ingeniería Industrial e Investigación de Operaciones – Ed. Limusa, 1992.
12. Rojo H. - Cadenas de Markov con aplicaciones a sistemas de atención y espera - Ed. CEI. Facultad de Ingeniería UBA.
13. Sasieni, Yaspan, Friedman – Investigación de Operaciones - Ed. Limusa 1982.
14. Taha, Hamdy A. – Investigación de Operaciones, Una introducción - Ed. Prentice Hall, 6ª edición 1998. Incluye CD
15. Thierauf R., Grosse R. - Toma de decisiones por medio de Investigación de Operaciones - Ed. Limusa 1994.
16. Winston W. – Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos - Grupo Editorial Iberoamérica - 2ª edición 1994.

#### Revistas especializadas

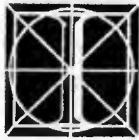
1. Operations Research – Copyright by the Institute for Operations research and the Management Sciences (INFORMS) – USA
2. Interfaces - Copyright by the Institute for Operations research and the Management Sciences (INFORMS) – USA
3. Investigación Operativa – Una Publicación de la Asociación Latino-Ibero-Americana de Investigación Operativa- ALIO.
4. Investigación Operativa – Revista de la escuela de perfeccionamiento en Investigación Operativa

#### Software

1. Específicos: WIN QSB- LINDO- WHAT'S BEST
2. Generales: EXCEL - PROJECT



Ing. María Alejandra CASTELLINI  
Responsable Investigación Operativa



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

- 1 -

**ANEXO II**  
Res. N° 505-HCD-08  
Expte. N° 14.233/06

**Materia : INVESTIGACION OPERATIVA Código: I-28**  
**Carrera : Ingeniería Industrial Plan de Estudios: 1999 mod.**  
**Profesora : Ing. María Alejandra CASTELLINI**  
**Año : 2008**

**Ubicación en la currícula: Primer Cuatrimestre de Cuarto Año**  
**Distribución Horaria : 6 horas Semanales – 90 horas Totales**

### REGLAMENTO INTERNO

#### ETAPA NORMAL DE CURSADO O PRIMERA ETAPA.

##### Condiciones necesarias:

El estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener una asistencia a las clases teórico-prácticas y prácticas no menor al 80% del total que se imparte. La concurrencia a las clases prácticas requiere que el alumno tenga los conocimientos necesarios para la resolución de los problemas correspondientes, incentivándolos para que traten de resolverlos previamente.
- Tener aprobado el 100% de los Trabajos Prácticos y el Caso Real, valorándose los conceptos aprendidos así como una correcta y legible presentación.
- Tener un puntaje mínimo de cuarenta (40) puntos en cada examen parcial, o en el correspondiente examen recuperatorio, para continuar con el cursado normal de la materia.

Cualquier estudiante podrá presentarse a la recuperación de cada parcial, independientemente del puntaje obtenido en el mismo. La nota definitiva es la obtenida en la recuperación.

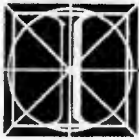
##### Puntaje Final

En el puntaje final se pondera cada aspecto de las evaluaciones mediante la siguiente fórmula:

$$PF = A1 * \text{Puntaje promedio de A} + B1 * B + C1 * \text{Puntaje promedio de C.}$$

**A1: 0.6**  
**B1: 0.10**  
**C1: 0.30**

**A: Exámenes Parciales y Examen o Actividad Integradora:** Comprende tres evaluaciones de un conjunto de temas de la materia que versarán sobre aspectos teórico – prácticos, con uso de los softwares específicos existentes. Podrán ser escritas u orales.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsalng@unsa.edu.ar](mailto:unsalng@unsa.edu.ar)

- 2 -

ANEXO II  
Res. N° 505-HCD-08  
Expte. N° 14.233/06

Las fechas se indican en el cronograma de la materia. Es requisito para presentarse a rendir estas evaluaciones, haber presentado todos los trabajos prácticos correspondientes.

Las evaluaciones E1 y E2 comprenden los temas que se indican en el cronograma. La evaluación E3 es integradora.

El peso que tendrán tanto los parciales como el examen integrador es:

$$A = ((E1 + E2)/2 + E3)/2$$

La calificación responde a la Escala 0-100.

**B: Nota conceptual** está referido al cumplimiento del estudiante de los trabajos prácticos. Se evaluarán contenidos y plazo de presentación (fijado para la semana posterior a su tratamiento en clase), teniendo en cuenta su actitud, participación, responsabilidad, etc.

Factor de ponderación = 0.10. Es requisito tener presentados y aprobados los trabajos prácticos para rendir el examen parcial que comprende los temas de los mismos.

La calificación responde a la Escala 0-100.

**C: Otras evaluaciones** comprende:

Evaluaciones por temas, que se realizarán en horario de las clases prácticas, con los temas correspondientes y que se indicarán en el cronograma.

Factor de ponderación = 0.15

Caso real: búsqueda, análisis y resolución de un caso real grupal, que se desarrolla durante toda la asignatura, con informes de avance monitoreados por la cátedra y que se indicarán en el cronograma. El informe final del caso se presenta en forma escrita y luego se evalúa su exposición oral.

Factor de ponderación = 0.15

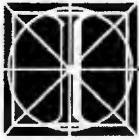
Los Trabajos Prácticos y el Caso Real al ser condición necesaria tienen que ser cumplidos por el estudiante

La calificación responde a la escala 0-100.

Los estudiantes que al finalizar el cursado de la materia hayan obtenido un puntaje mínimo de setenta (70) puntos **promocionan la materia**.

Los estudiantes que no hayan cumplido con las "Condiciones Necesarias" o hayan obtenido un puntaje comprendido entre (0) y (39) puntos al finalizar el cursado de la materia en la etapa normal o primera etapa quedan **libres** en la materia.

Los estudiantes que al finalizar el cursado de la materia hayan obtenido un puntaje entre (40) y sesenta y nueve (69) pasan a la **Etapa de Recuperación o Segunda Etapa**.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsalng@unsa.edu.ar](mailto:unsalng@unsa.edu.ar)

- 3 -

ANEXO II  
Res. N° 505-HCD-08  
Expte. N° 14.233/06

### Calificación final

La calificación final será volcada a la Escala 1-10 vigente en esta Universidad, mediante la aplicación de la siguiente Tabla:

<b>Puntaje Final</b>	70 - 74	75 - 80	81 - 90	91 - 100
<b>Calificación Final</b>	7 (Siete)	8 (Ocho)	9 (Nueve)	10 (Diez)

### ETAPA DE RECUPERACION O SEGUNDA ETAPA

#### Puntaje Final


Los estudiantes aprueban la fase Inicial de esta Etapa si obtienen un mínimo de sesenta (60) puntos, caso contrario pasan a la Fase Final de la Segunda Etapa, que consistirá en una evaluación integradora que se aprueba con un puntaje mínimo de sesenta (60) puntos.

El puntaje final resultará de promediar los puntajes obtenidos en ambas etapas (Primera y Segunda) y será volcado a la escala de Calificación Final que se detalla más adelante

**PF= (Puntaje de Primera Etapa + Puntaje de Segunda Etapa) /2**

#### Calificación Final

<b>Puntaje</b>	81 - 85	77 - 80	72 - 76	66 - 71	61 - 65	56 - 60	50 - 55
<b>Nota</b>	10 (Diez)	9 (Nueve)	8 (Ocho)	7 (Siete)	6 (Seis)	5 (Cinco)	4 (Cuatro)



Ing. María Alejandra CASTELLINI  
Responsable Investigación Operativa

-- 00 --