



INVESTIGACIÓN de OPERACIONES

7a. edición



HAMDY A. TAHA

Investigación de operaciones

Investigación de operaciones

Séptima edición

Hamdy A. Taha

University of Arkansas, Fayetteville

TRADUCCIÓN:

Virgilio González Pozo

Ingeniero Químico

Universidad Nacional Autónoma de México

REVISIÓN TÉCNICA:

M. en C. Guillermo Martínez del Campo Varela

Universidad Iberoamericana

Bonifacio Román Tapia

Ingeniero Mecánico Electricista

Universidad Nacional Autónoma de México

Heriberto García Reyes

Director Asociado del Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Campus Monterrey



México • Argentina • Brasil • Colombia • Costa Rica • Chile • Ecuador
España • Guatemala • Panamá • Perú • Puerto Rico • Uruguay • Venezuela

TAHA, HAMDY A.

Investigación de operaciones, 7a. edición

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2004

ISBN: 970-26-0498-2

Área: Universitarios

Formato: 18.5 × 23.5 cm

Páginas: 848

Authorized translation from the English language edition, entitled *Operations Research: An Introduction, Seventh Edition*, by *Hamdy A. Taha*, published by Pearson Education, Inc., publishing as PRENTICE HALL, INC., Copyright © 2003. All rights reserved.
ISBN 0-13-032374-8

Traducción autorizada de la edición en idioma inglés, titulada *Operations Research: An Introduction, Seventh Edition*, por *Hamdy A. Taha*, publicada por Pearson Education, Inc., publicada como PRENTICE HALL, INC., Copyright © 2003. Todos los derechos reservados.

Esta edición en español es la única autorizada.

Edición en español

Editor: Guillermo Trujano Mendoza
e-mail: guillermo.trujano@pearsoned.com
Supervisor de desarrollo: Jorge Bonilla Talavera
Supervisor de producción: Enrique Trejo Hernández

Edición en inglés

Editor-in-Chief: Denise J. Clinton
Vice President and Editorial Director, ECS: *Marcia J. Horton*
Acquisitions Editor: *Dorothy Marrero*
Editorial Assistant: *Erin Katchmar*
Vice President and Director of Production and Manufacturing, ESM: *David W. Riccardi*
Executive Managing Editor: *Vince O'Brien*
Managing Editor: *David A. George*
Production Editor: *Ann Imhof*
Director of Creative Services: *Paul Belfanti*
Creative Director: *Carole Anson*
Art Director: *Jayne Conte*
Cover Designer: *Bruce Kenselaar*
Art Editor: *Greg Dulles*
Manufacturing Manager: *Trudy Piscioti*
Manufacturing Buyer: *Lynda Castillo*
Marketing Manager: *Holly Stark*

SÉPTIMA EDICIÓN, 2004

D.R. © 2004 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
Atacomulco No. 500-5° piso
Col. Industrial Atoto
53519, Naucalpan de Juárez, Edo. de México
E-mail: editorial.universidades@pearsoned.com

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. Núm. 1031.

Prentice Hall es una marca registrada de Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.



ISBN 970-26-0498-2

Impreso en México. *Printed in Mexico.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 05 04 03 02

A Karen

Los ríos no llevan agua,
el sol las fuentes secó...
¡Yo sé dónde hay una fuente
que no ha de secar el sol!
La fuente que no se agota
es mi propio corazón...

—*V. Ruiz Aguilera (1862)*

Contenido abreviado

	Prefacio	xv
	Acerca del autor	xvii
Capítulo 1	¿Qué es la investigación de operaciones?	1
Capítulo 2	Introducción a la programación lineal	11
Capítulo 3	El método símplex	71
Capítulo 4	Análisis de dualidad y sensibilidad	115
Capítulo 5	Modelo de transporte y sus variantes	165
Capítulo 6	Modelos de redes	213
Capítulo 7	Programación lineal avanzada	289
Capítulo 8	Programación de metas	347
Capítulo 9	Programación lineal entera	361
Capítulo 10	Programación dinámica determinística	401
Capítulo 11	Modelos determinísticos de inventarios	429
Capítulo 12	Repaso de probabilidad básica	463
Capítulo 13	Modelos de pronósticos	491
Capítulo 14	Análisis de decisiones y juegos	503
Capítulo 15	Programación dinámica probabilística	547
Capítulo 16	Modelos probabilísticos de inventario	559
Capítulo 17	Sistemas de colas	579
Capítulo 18	Modelado de simulación	639
Capítulo 19	Proceso de decisión markoviana	675
Capítulo 20	Teoría clásica de la optimización	701
Capítulo 21	Algoritmos de programación no lineal	731
Apéndice A	Repaso de vectores y matrices	765
Apéndice B	Introducción a TORA	779
Apéndice C	Tablas estadísticas	785
Apéndice D	Respuestas parciales de problemas seleccionados	789
	Índice	825

Contenido

Prefacio xv

Acerca del autor xvii

Capítulo 1 ¿Qué es la investigación de operaciones? 1

- 1.1 Modelos de investigación de operaciones 1
- 1.2 Solución del modelo de investigación de operaciones 4
- 1.3 Modelos de colas y simulación 5
- 1.4 El arte del modelado 5
- 1.5 Más que sólo matemáticas 6
- 1.6 Fases de un estudio de investigación de operaciones 8
- 1.7 Acerca de este libro 9

Capítulo 2 Introducción a la programación lineal 11

- 2.1 Modelo de programación lineal con dos variables 11
- 2.2 Solución gráfica de la programación lineal 14
 - 2.2.1 Solución de un modelo de maximización 15
 - 2.2.2 Solución de un modelo de minimización 18
 - 2.2.3 Solución gráfica con TORA 20
- 2.3 Análisis gráfico de sensibilidad 23
 - 2.3.1 Cambios en los coeficientes de la función objetivo 24
 - 2.3.2 Cambio en disponibilidad de recursos 27
 - 2.3.3 Valor por unidad de un recurso 28
- 2.4 Soluciones de problemas de programación lineal en computadora 33
 - 2.4.1 Solución de programación lineal con TORA 33
 - 2.4.2 Solución de programación lineal con Solver de Excel 36
 - 2.4.3 Solución de programación lineal con LINGO y AMPL 38
- 2.5 Análisis de modelos seleccionados de programación lineal 47
 - Referencias seleccionadas 66
 - Problemas integrales 67

Capítulo 3 El método símplex 71

- 3.1 Espacio de soluciones en forma de ecuación 71
 - 3.1.1 Conversión de desigualdades a ecuaciones 71
 - 3.1.2 Manejo de variables no restringidas 73
- 3.2 Transición de solución gráfica a solución algebraica 75
- 3.3 El método símplex 80
 - 3.3.1 Naturaleza iterativa del método símplex 80
 - 3.3.2 Detalles de cálculo del algoritmo símplex 83
 - 3.3.3 Iteraciones símplex con TORA 92

- 3.4 Solución artificial de inicio 94**
 - 3.4.1 Método M 94
 - 3.4.2 Método de dos fases 98
- 3.5 Casos especiales de aplicación del método simplex 103**
 - 3.5.1 Degeneración 103
 - 3.5.2 Óptimos alternativos 106
 - 3.5.3 Solución no acotada 109
 - 3.5.4 Solución no factible 110
- Referencias seleccionadas 112**
- Problemas integrales 112**

Capítulo 4 Análisis de dualidad y sensibilidad 115

- 4.1 Definición del problema dual 115**
- 4.2 Relaciones primal-dual 120**
 - 4.2.1 Repaso de operaciones matriciales sencillas 120
 - 4.2.2 Planteamiento de la tabla simplex 122
 - 4.2.3 Solución dual óptima 122
 - 4.2.4 Cálculos con la tabla simplex 126
 - 4.2.5 Valor objetivo primal y dual 130
- 4.3 Interpretación económica de la dualidad 132**
 - 4.3.1 Interpretación económica de las variables duales 132
 - 4.3.2 Interpretación económica de las restricciones duales 135
- 4.4 Otros algoritmos simplex para programación lineal 137**
 - 4.4.1 Método dual simplex 137
 - 4.4.2 Algoritmo simplex generalizado 143
- 4.5 Análisis postóptimo o de sensibilidad 144**
 - 4.5.1 Cambios que afectan la factibilidad 145
 - 4.5.2 Cambios que afectan la optimalidad 155
- Referencias seleccionadas 161**
- Problemas integrales 162**

Capítulo 5 Modelo de transporte y sus variantes 165

- 5.1 Definición del modelo de transporte 165**
- 5.2 Modelos no tradicionales de transporte 172**
- 5.3 El algoritmo de transporte 177**
 - 5.3.1 Determinación de la solución de inicio 178
 - 5.3.2 Cálculos iterativos del algoritmo de transporte 182
 - 5.3.3 Solución del modelo de transporte con TORA 187
 - 5.3.4 Explicación del método de los multiplicadores con el método simplex 195
- 5.4 El modelo de asignación 196**
 - 5.4.1 El método húngaro 197
 - 5.4.2 Explicación del método húngaro con el método simplex 202

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

