Decisiones estratégicas de la dirección de la producción y operaciones

Daniel Arias Aranda
Beatriz Minguela Rata
(Coords.)

PIRÁMIDE

Decisiones estratégicas de la dirección de la producción y operaciones

(Coordinadores)

DANIEL ARIAS ARANDA

CATEDRÁTICO DE ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

BEATRIZ MINGUELA RATA

PROFESORA TITULAR DE ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Decisiones estratégicas de la dirección de la producción y operaciones

EDICIONES PIRÁMIDE

COLECCIÓN «ECONOMÍA Y EMPRESA»

Director:
Miguel Santesmases Mestre
Catedrático de la Universidad de Alcalá

Edición en versión digital

Está prohibida la reproducción total o parcial de este libro electrónico, su transmisión, su descarga, su descompilación, su tratamiento informático, su almacenamiento o introducción en cualquier sistema de repositorio y recuperación, en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, conocido o por inventar, sin el permiso expreso escrito de los titulares del copyright.

© Daniel Arias Aranda y Beatriz Minguela Rata, 2024
© Primera edición electrónica publicada por Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S. A.), 2024
Para cualquier información pueden dirigirse a piramide_legal@anaya.es
Juan Ignacio Luca de Tena, 15. 28027 Madrid
Teléfono: 91 393 89 89
www.edicionespiramide.es
ISBN digital: 978-84-368-4889-2

Relación de autores

Enrique Acebo Moral
Universidad de León.

Ana Rosa del Águila Obra
Universidad de Málaga.

María José Álvarez Gil
Universidad Carlos III de Madrid.

Jesús F. Álvarez Santos
Universidad de León.

Daniel Arias Aranda
Universidad de Granada.

Lucía Avella Camarero
Universidad de Oviedo.

Rosa María Benítez Saña
Universidad de Málaga.

Mercè Bernardo Vilamitjana
Universitat de Barcelona.

Sebastián Bruque Cámara
Universidad de Jaén.

Antonio Chamorro Mera
Universidad de Extremadura.

Diego Cuello de Oro Celestino
Universidad de Valladolid.

Luis Miguel Delgado Estirado
Universidad de Valladolid.

Eloísa Díaz-Garrido
Universidad Rey Juan Carlos.

Marta Fernández Barcala
Universidad de Oviedo.

Esteban Fernández Sánchez
Universidad de Oviedo

Noelia García Buendía
Universidad de Jaén.

Cristina García Magro
Universidad Rey Juan Carlos.

Javier González-Benito
Universidad de Salamanca.

© Ediciones Pirámide

Carmen González-Zapatero Redondo
Universidad de Salamanca.

Laura Guitart Tarrés
Universitat de Barcelona.

Leopoldo Gutiérrez Gutiérrez
Universidad de Granada.

Carmen Haro Domínguez
Universidad de Granada.

Natalia Jaría Chacón
Universitat de Barcelona

Gustavo Lannelongue
Universidad de Salamanca.

Cristina López Vargas
Universidad Pablo de Olavide.

Juan Manuel Maqueira Marín
Universidad de Jaén.

Micaela Martínez Costa
Universidad de Murcia.

Pedro José Martínez Jurado
Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza.

Ángel R. Martínez Lorente
Universidad Politécnica de Cartagena.

María Luz Martín-Peña
Universidad Rey Juan Carlos.

Daniel de Mattos Nascimento
Universidad de Jaén.

José Ángel Miguel Dávila
Universidad de León.

Beatriz Minguela Rata
Universidad Complutense de Madrid.

Francisco Javier Miranda González
Universidad de Extremadura.

María José Montes Sancho
Universidad Carlos III de Madrid.

José Moyano Fuentes
Universidad de Jaén.

Ana Núñez Carballosa
Universitat de Barcelona.

Miguel Núñez Merino
Universidad de Jaén.

Diessica de Oliveira Dias
Universidad de Jaén.

Teresa Ortega Egea
Universidad de Granada.

Antonio Padilla Meléndez
Universidad de Málaga.

M.ª Nieves Pérez Aróstegui
Universidad de Granada.

Francisco Javier Ramírez Fernández
Universidad de Castilla-La Mancha.

Juan Carlos Real Fernández
Universidad Pablo de Olavide

Marta Riquelme Medina
Universidad de Granada.

María Concepción Rodríguez Benavides
Universidad Rey Juan Carlos.

© Ediciones Pirámide

María Isabel Roldán Bravo
Universidad de Jaén.

Sergio Rubio Lacoba
Universidad de Extremadura.

Matilde Ruiz Arroyo
Universidad de Granada.

Rocío Ruiz Benítez
Universidad Pablo de Olavide.

Francisco Sánchez-Montesinos García
ESIC.

María Cristina de Stefano
Universidad Complutense de Madrid.

Ana María Tarquís Alfonso
Universidad Politécnica de Madrid.

Ákos Uhrin
Universidad de Jaén.

© Ediciones Pirámide

Dedicado a todos los docentes, los que están
y los que ya no están, quienes allanaron nuestro camino
para convertirnos en las personas que somos.

A los que creen en la educación y la formación como pilares básicos
para el desarrollo futuro de una sociedad culta y preparada
para afrontar retos aún inimaginables.

A los que no se dejan engañar por cantos de sirena
ni sobre la base de lo fácil ofrecido como falsa libertad.

Al profesor Mariano Nieto Antolín, por tu grandeza
construida sobre la base de una inmensa humildad
y un inagotable sentido del humor.

A todos vosotros.

Índice

Prólogo 21

Prefacio 23

1. Introducción a la dirección de operaciones 25

Introducción 25
1. Breve historia de la dirección de operaciones 26
2. La función de operaciones en la empresa 28
3. Nuevas tendencias en dirección de operaciones 34
Resumen 40
Ejercicios 41
Bibliografía 41

2. Estrategia de operaciones 43

Introducción 43
1. Contenido de la estrategia de operaciones 44
1.1. Objetivos de operaciones 44
1.2. Decisiones de operaciones 49
2. Proceso de planificación de la estrategia de operaciones 53
2.1. Enfoque jerárquico 54
2.2. Enfoque basado en los recursos de producción 59
Resumen 64
Ejercicios 64
Bibliografía 67

3. Selección y diseño del producto 69

Introducción 69
1. Desarrollo de nuevos productos. Definición 69

© Ediciones Pirámide

2. Ciclo de vida del producto 73
3. Factores de éxito 75
4. Técnicas y prácticas a tener en cuenta en las distintas etapas del DNP 77
4.1. Identificación de oportunidad de negocio 77
4.2. Diseño 79
4.3. Construcción y evaluación de prototipos 91
4.4. Producción 91
4.5. Comercialización 91
Resumen 92
Ejercicios 93
Bibliografía 94

4. La servitización de la manufactura: concepto y alcance 95

Introducción 95
1. Concepto de servitización. Innovación en servicios 95
2. Tipología de servicios para la manufactura 101
3. Estrategia de servitización: el proceso de servitización. Motivaciones y barreras 106
4. Servitización y nuevos modelos de negocio 111
Resumen 118
Ejercicios 118
Enlaces de interés 119
Bibliografía 119

5. Gestión de la innovación y la tecnología 123

Introducción 123
1. Concepto y tipos de innovación 124
2. El comportamiento innovador de las empresas: factores internos 130
3. El entorno y la innovación empresarial: factores externos 134
4. Gestión de la innovación y la tecnología 135
Resumen 137
Ejercicios 138
Bibliografía 155

6. Estrategia del proceso productivo 161

Introducción 161
1. Estrategias del proceso productivo 161
1.1. Enfoque de proceso (producción en lotes y talleres de trabajo) 163
1.2. Producción continua 165
1.3. Línea o cadena de ensamblaje 166
1.4. Producción bajo proyecto 167
2. La relación producto-proceso 168

© Ediciones Pirámide

3. La productividad 172
3.1. Productividad monofactorial 173
3.2. Productividad multifactorial 175
4. Diseño del proceso de servicio 177
Resumen 186
Ejercicios 188
Bibliografía 195

7. Decisión de capacidad a largo plazo 197

Introducción 197
1. Capacidad productiva: concepto e implicaciones para la empresa 198
2. Medidas de capacidad productiva 201
3. Planificación de la capacidad productiva 203
3.1. Conceptos que influyen en la planificación de la capacidad productiva 203
3.2. Planificación y control de la capacidad productiva: fases 206
4. Nueva capacidad productiva: actitudes estratégicas y modelos de ajuste 211
5. Planificación y gestión de la capacidad en las empresas de servicios 214
6. Técnicas de evaluación 222
6.1. Criterio del valor capital y de la tasa interna de rendimiento 223
6.2. Análisis coste-volumen-beneficio 226
6.3. Árboles de decisión 232
Resumen 238
Bibliografía 239

8. Gestión de colas de espera 241

Introducción 241
1. Estructura básica de un modelo de colas 242
2. Modelos de colas 245
2.1. Sistema de servidor único (M/M/1) 246
2.2. Sistema de tiempo de servicio constante (M/D/1) 250
2.3. Sistema de múltiples servidores (M/M/S) 252
3. La simulación 259
Resumen 272
Ejercicios 272
Bibliografía 284

9. Decisiones de localización 285

Introducción 285
1. Situaciones que determinan la decisión de localización 286
2. El proceso de decisión: niveles y fases 288
3. Factores de localización 292

© Ediciones Pirámide

4. Localización en empresas virtuales 305
5. Métodos cuantitativos para las decisiones de localización 307
5.1. Método de los factores ponderados 308
5.2. Método del punto muerto: análisis coste-volumen 310
5.3. Método del centro de gravedad 312
5.4. Métodos de localización de múltiples instalaciones 314
Resumen 315
Ejercicios 316
Bibliografía 319

10. Distribución en planta 321

Introducción 321
1. ¿Qué es el *layout* o distribución en planta? 322
2. Tipos de *layout* 323
2.1. *Layout* por posición fija 324
2.2. *Layout* por proceso o funcional 324
2.3. *Layout* por producto 326
2.4. *Layout* celular (o basado en tecnología de grupos) 327
2.5. *Layout* de almacenes 330
2.6. *Layout* de oficinas 332
2.7. *Layout* de *call centers* 336
2.8. *Layout* de empresas de servicios 338
2.9. Requerimientos de espacio para otros servicios (servicios auxiliares, para empleados) 343
3. Diseños y modelos detallados de *layout* 343
3.1. Diseño de distribuciones por procesos 343
3.2. Métodos cuantitativos 345
3.3. Métodos cualitativos 351
3.4. Distribuciones dinámicas de planta 356
3.5. Diseño de distribuciones por productos 356
3.6. Distribución de líneas flexibles 362
3.7. División de tareas 364
4. Técnicas y programas informáticos 365
4.1. Programas orientados al proceso 365
4.2. Otras distribuciones en planta y programas informáticos específicos 367
4.3. Programas orientados al producto 367
5. Diseño del lugar del trabajo 368
5.1. Seguridad, ergonomía y el entorno del trabajo 368
5.2. El lado humano del trabajo 370
Resumen 371
Ejercicios 371
Cuestiones de repaso 385
Web links 386
Bibliografía 386

© Ediciones Pirámide

11. La gestión de la calidad: organización 389

Introducción 389
1. Concepto de calidad 390
2. La evolución de la gestión de la calidad 392
3. La gestión total de la calidad (GTC) 397
3.1. Apoyo de la alta dirección 397
3.2. Enfoque hacia el consumidor 398
3.3. Colaboración con proveedores 399
3.4. Papel de los empleados 399
3.5. Diseño del producto 402
3.6. Gestión del proceso 403
3.7. Disponibilidad de la información 404
3.8. El departamento de calidad 405
4. Modelos de gestión de la calidad 405
4.1. La norma ISO 9001 406
4.2. El modelo EFQM de excelencia 407
Resumen 412
Ejercicios 412
Bibliografía 413

12. Sistemas de información en producción 415

Introducción 415
1. Sistemas de información 420
2. Componentes de un sistema de información 425
2.1. Recursos humanos 426
2.2. Recursos tecnológicos 426
2.3. Procesos 427
3. Clasificación de los sistemas de información 428
4. Diseño de un sistema de información 435
5. *Business Intelligence* 437
6. El cuadro de mando: una herramienta clave de BI 440
7. Nuevos escenarios e industria 4.0 443
7.1. *Big data* y minería de datos 445
7.2. Internet de las cosas (IoT) 447
7.3. *Cloud computing* 448
7.4. Robots autónomos 450
7.5. Inteligencia artificial 450
7.6. Simulación y gemelos digitales 452
7.7. Realidad virtual y realidad aumentada 455
7.8. Ciberseguridad y *blockchain* 456
Resumen 459
Ejercicios 460
Soluciones a los ejercicios 465
Bibliografía 466

© Ediciones Pirámide

13. Gestión de la cadena de suministro 469

Introducción 469
1. La gestión de la cadena de suministro y la logística 470
2. La estrategia corporativa y la gestión de la cadena de suministro 473
3. Elementos y procesos en la gestión de la cadena de suministro 479
4. Factores claves en la gestión de la cadena de suministro 487
5. Relaciones entre empresas de la cadena 491
6. Riesgos de la cadena de suministro 494
7. Sostenibilidad y ética 499
8. *Big data* e IOT en la gestión de la cadena de suministro 502
Resumen 507
Ejercicios 507
Bibliografía 510

14. *Lean Management* 513

Introducción 513
1. Origen, concepto y principios básicos de *Lean Management* 514
2. Herramientas y prácticas de gestión integradas en *Lean Management* 521
   2.1. Mapa del flujo de valor (*Value Stream Mapping,* VSM) 521
   2.2. 5 S 525
   2.3. Gestión visual 527
   2.4. Cambio rápido de herramientas (SMED) 528
   2.5. JIT *(Just in Time)* 529
   2.6. Mantenimiento productivo total (TPM) 530
3. Papel de los recursos humanos en la implantación de *Lean Management* . 533
4. Extensión de *Lean* a la cadena de suministro: gestión *Lean* de la cadena de suministro 537
5. Etapas y determinantes clave de la gestión *Lean* de la cadena de suministro .. 538
6. Papel de las tecnologías de la información en la implantación de *Lean Management* 543
   6.1. TIC internas o intraorganizativas y *Lean Management* 543
   6.2. TIC externas o interorganizativas y *Lean Management* 545
   6.3. TIC internas, TIC externas y *Lean Management* 547
   6.4. TIC de la Industria 4.0 y *Lean Management* en la cadena de suministro 547
7. Lean Six Sigma 550
   7.1. Diferencias principales entre *Lean Production* y Six Sigma 551
   7.2. Lean Six Sigma (LSS) 552
   7.3. Implantación de LSS en organizaciones 553
Resumen 556
Bibliografía 556

15. Digitalización e Industria 4.0 559

Introducción 559
1. Conceptos de digitalización e industria 4.0 560

© Ediciones Pirámide

2. Evolución histórica de la Digitalización y la Industria 4.0 564
3. Tecnologías clave de la Industria 4.0 566
4. Uso de las tecnologías de la Industria 4.0 a lo largo de la cadena de valor empresarial 571
4.1. Tecnologías de la Industria 4.0 y logística interna 572
4.2. Tecnologías de la Industria 4.0 y producción 574
4.3. Tecnologías de la Industrial 4.0 y distribución 578
4.4. Tecnologías de la Industria 4.0 y comercialización 580
4.5. Tecnologías de la Industria 4.0 y servicios 581
Resumen 584
Ejercicios 585
Bibliografía 592

© Ediciones Pirámide

TÍTULOS RELACIONADOS

Administración de empresas, *M.ª J. Hernández Ortiz (Coord.).*
Administración de la producción. Enfoque estratégico, *E. Fernández, L. Avella y M. Fernández.*
Administración y dirección de empresas para el marketing e investigación de mercados, *J. García del Junco, C. Ramírez y J. García.*
Administración y gestión de organizaciones deportivas, *G. A. Cepeda y S. Martelo.*
Árboles de de decisión y ELECTRA I. Casos en empresas turísticas, *M. Ruiz, S. Martínez, José M.ª Biedma y A. Martín.*
Casos de aplicación de fundamentos de gestión empresarial, *M.ª Cortejoso Lino, C. Isabel Dopacio, S. Martín Gómez, C. Masa Lorenzo y N. Villar Fernández.*
Casos prácticos de administración y dirección de empresas, *A. M.ª Castillo, I. M.ª Abad y M.ª Á. Rastrollo.*
Creación de empresas (2 vols.), *J. A. Jiménez Quintero (Coord.).*
Creación de empresas. De la *start-up* a la empresa, *I. Castro Abacéns.*
De la start-up a la empresa, *I. Castro Abancéns.*
Decisiones empresariales con hoja de cálculo, *D. Villalba y Y. Bueno.*
Decisiones estratégicas de la Dirección de la producción y operaciones, *D. Arias Aranda y B. Minguela Rata.*
Dirección estratégica (2 vols.), *J. A. Jiménez Quintero.*
Dirección estratégica. Desarrollo de la estrategia y análisis de casos, *E. Bueno.*
Dirección de empresas, *A. M.ª Castillo Clavero.*
Dirección de la producción y operaciones. Decisiones estratégicas, *D. Arias y B. Minguela (Coords.).*
Dirección de la producción y operaciones. Decisiones operativas, *D. Arias y B. Minguela (Coords.).*
Dirección de marketing turístico, *M. Rey.*
Dirección estratégica. Desarrollo de la estrategia y análisis de casos, *E. Bueno, M.ª P. Salmador, C. Merino y J. I. Martín.*
Dirección estratégica. Nuevas perspectivas teóricas, *E. Bueno, P. Morcillo y M.ª P. Salmador.*
Dirección estratégica de organizaciones turísticas, *C. Casanueva Rocha y M.ª Á. Gallego Águeda.*
Dirección estratégica de los recursos humanos. Teoría y práctica, *E. Albizu y J. Landeta (Coords.).*
Dirección estratégica internacional, *I. Aldeanueva Fernández y J. A. Jiménez Quintero.*
Dirección estratégica para el siglo xxi. La gestión ante los límites del crecimiento, *J. A. Urra Urbieta.*
Dirección y gestión de empresas del sector turístico, *I. Martín Rojo.*
Dirección y organización de empresas turísticas, *M.ª Á. Gallego Águeda y C. Casanueva Rocha.*
Economía de la empresa, *C. Barroso Castro (Coord.).*
Economía y gestión bancaria, *J. López Pascual, A. de F. Sebastián González.*
Emprendimiento sostenible, *J. R. Sanchis Palacio, V. Campos Climent y A. T. Ejarque Catalá.*
Empresas y organizaciones turísticas, *C. Casanueva Rocha y M.ª A. Gallego Águeda.*
Estrategia y política de empresa. Lecturas, *S. Garrido Buj y J. M. Rodríguez Carrasco.*
Estudio de casos en formato cómic sobre decisiones estratégicas de dirección de operaciones, *J. M. Maqueira, J. Moyano, P. Núñez-Cacho y J. L. Maqueira.*
Fundamentos de administración de empresas, *Ó. Gutiérrez Aragón.*
Fundamentos de dirección y administración de empresas, *M.ª del M. Fuentes y E. Cordón.*
Fundamentos de economía de la empresa, *F. J. González Domínguez y J. D. Ganaza Vargas (Coords.).*
Fundamentos para la toma de decisiones estratégicas de la empresa, *E. Fernández y M. Ramírez.*
Gestión de la calidad, *A. Calvo de Mora Schmidt, F. Criado García-Legaz y R. Periáñez-Cristobal.*
Gestión de la calidad empresarial, *F. J. Lloréns Montes y M.ª del M. Fuentes Fuentes.*
Gestión de la calidad y gestión medioambiental, *E. Claver, J. F. Molina y J. J. Tarí.*
Gestión clínica, *J. E. del Llano, V. Ortún y F. Raigada (Dirs.).*
Gestión de la formación en la empresa, *M.ª P. Andrés Reina.*
Gestión de la logística en la empresa, *J. Velasco Sánchez.*
Gestión de la producción en la empresa, *J. Velasco Sánchez y J. A. Campins Masriera.*
Gestión de proyectos en la empresa, *J. Velasco Sánchez y J. A. Campins Masriera.*
La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones, *A. Hidalgo, G. León y J. Pavón.*
La gestión de los sistemas de información en la empresa, *S. J. Arjonilla y J. A. Medina.*
Innovar para competir, *E. Fernández Sánchez.*
Introducción a la gestión de empresas, *L. Vázquez Suárez y R. Sánchez Gómez (Coords.).*
Mejorando la producción con lean thinking, *J. Santos, R. A. Wysk y J. M. Torres.*
Organización de empresas, *E. Bueno Campos.*
Organización de la producción, *J. Velasco Sánchez.*
Planificación y coste de personal en la empresa, *I. Maeztu, M. Ruiz y V. Rodríguez.*
Principios y fundamentos de gestión de empresas, *F. J. González y J. D. Ganaza (Coords.).*
Problemas de Organización del Trabajo, *M.ª del M. Martín López y M.ª E. Robles Rábago (Coords.).*