

# ORGANIZACION DE LA PRODUCCION II

6º O

## I. OBJETIVOS

Introducir al estudiante en las técnicas de la gestión y el control de la calidad en la empresa.

Suministrarle las herramientas para la organización científica del trabajo y la medida del mismo.

Darle a conocer la filosofía del CIM (Computer Integrated Manufacturing) que le permita seguir el camino que hoy está tomando la gestión de producción en el mundo.

Subrayar continuamente el factor coste para imbuir en el alumno el criterio económico que debe imperar en todas las facetas de la gestión.

## II. METODOLOGÍA

Aportación de información básica en forma de apuntes suministrados por el profesor.

Bibliografía amplia de consulta.

Exposición en clase, donde se da una visión de síntesis de la asignatura y se motiva al alumno mediante la ilustración con ejemplos prácticos, sacados de la industria.

Proyección de películas.

Realización de problemas y casos prácticos.

Visitas a empresas.

## III. EVALUACION

Se realiza una evaluación de los conocimientos teóricos mediante una serie de pruebas objetivas y de los conocimientos prácticos mediante la resolución de problemas y casos. A ello puede añadirse la exposición de temas, por el sistema convencional, tanto orales como escritos.

La calificación final viene dada como media ponderada de la teoría y la práctica de los exámenes, modificada por la evaluación de la actuación global del alumno a lo largo del curso.

Detalle concreto, para cada curso, se facilitará por escrito al comienzo del mismo.

## IV. PROGRAMA

### A) Control de calidad.

#### Parte I

#### 1. Introducción a la Gestión de Calidad.

- 1.1. Conceptos Fundamentales.
- 1.2. Evolución Histórica del Control de Calidad.
- 1.3. Planteamiento Actual y Tendencias.

#### 2. Sistemas de Calidad.

- 2.1. Conceptos Fundamentales (Sistema de Calidad, Garantía de Calidad y Control de Calidad).
- 2.2. Principales Normas de Sistemas de Calidad.

- 2.3. Documentación de un Sistema de Calidad.
- 2.4. Áreas que afectan al Sistema de Calidad de una Empresa de Fabricación.
- 3. Costes de Calidad.**
  - 3.1. Costes Tangibles e Intangibles.
  - 3.2. Clasificación de los Costes de Calidad Tangibles.
  - 3.3. Extensión del Concepto a Índices de Calidad No Monetarios.
  - 3.4. Integración con el Control de Gestión y el Sistema de Información de la Empresa.
- 4. Motivación hacia la Calidad.**
  - 4.1. Problemas de Calidad Atribuibles al Operario.
  - 4.2. Problemas de Calidad Atribuibles al Sistema.
  - 4.3. Tipos de Errores.
  - 4.4. Nociones de Círculos de Calidad.
- 5. Calidad Total.**
  - 5.1. Conceptos Fundamentales.
  - 5.2. Deming.
  - 5.3. Juran.
  - 5.4. Ishikawa.
- 6. Calidad en Empresas de Servicios.**
  - 6.1. Características del Servicio.
  - 6.2. Tipos de Servicios.
  - 6.3. Ejemplos.

## Parte II

- 1. Ingeniería de Fiabilidad.**
  - 1.1. Conceptos Fundamentales.
  - 1.2. Planteamiento Matemático.
    - 1.2.1. Función de Fiabilidad y de Tasa de Fallos.
    - 1.2.2. Modelos de Fiabilidad más Importantes (Exponencial, Weibul, Etc.).
  - 1.3. Fiabilidad de Sistemas.
    - 1.3.1. Análisis de Bloques.
    - 1.3.2. Árbol de Fallos.
    - 1.3.3. Técnicas AMFE.
    - 1.3.4. Análisis De Markov.
- 2. Muestreos de Aceptación.**
  - 2.1. Aplicaciones del Muestreo de Aceptación.
  - 2.2. Conceptos Fundamentales.
    - 2.2.1. Curva OC.
    - 2.2.2. Riesgos.
  - 2.3. Tipos de Muestreos.
  - 2.4. Muestreos por Atributos.
  - 2.5. Muestreos por Variables.
- 3. Control Estadístico de Procesos.**
  - 3.1. Historia de los "Gráficos de Control".
  - 3.2. Conceptos Estadísticos Subyacentes.
    - 3.2.1. Causas Asignables.
    - 3.2.2. Variabilidad y Capacidad del Proceso.
  - 3.3. Gráfico de Medias y Recorridos.
  - 3.4. Gráficos de Control por Atributos.
  - 3.5. Gráficos Cusum.
  - 3.6. Implantación de un Programa "SPC".
- 4. Introducción de los Diseños de Experimentos.**
  - 4.1. Concepto de "Diseños Robustos".
  - 4.2. Planteamiento Estadístico.
  - 4.3. Aplicaciones del Método de Taguchi.

## **B) Fabricación asistida por ordenador (CIM).**

- 1. Generalidades.**
  - 1.1. Filosofía CIM.
  - 1.2. Punto de partida.
  - 1.3. Objetivos.
- 2. Las etapas del CIM.**
  - 2.1. Simplificación.
  - 2.2. Automatización.
  - 2.3. Integración.
- 3. Simplificación.**
  - 3.1. Simplificación del diseño.
  - 3.2. Simplificación en talleres.
  - 3.3. Simplificación de la gestión.
    - 3.3.1. Simplificación administrativa.
    - 3.3.2. Simplificación de la planificación y control de la producción.
      - 3.2.3. Simplificación del aprovisionamiento.
- 4. Automatización.**
  - 4.1. Los PLC.
  - 4.2. Robots.
  - 4.3. Centros de mecanizado.
  - 4.4. Celdas flexibles de fabricación.
- 5. Integración.**
  - 5.1. Los islotes de automatización.
  - 5.2. La coordinación del conjunto.
- 6. Entrenamiento del personal.**
  - 6.1. El coste del re-entrenamiento.
  - 6.2. Cambio en la filosofía.
  - 6.3. Aumento del nivel de responsabilidad.
- 7. Tecnologías a emplear en el CIM.**
  - 7.1. El diseño asistido por ordenador (CAD).
  - 7.2. La mecanización asistida por ordenador (CAM).
  - 7.3. La gestión de producción asistida por ordenador.
- 8. Arquitectura de ordenadores en el CIM.**
  - 8.1. Los ordenadores "full tolerance".
  - 8.2. Los "main frame".
  - 8.3. Las redes locales.
- 9. Sistemas de captura de datos en planta.**
  - 9.1. Visión artificial.
  - 9.2. Códigos de barras.
  - 9.3. Reconocimiento de voz.
- 10. Desarrollo e implantación de un proyecto CIM.**
  - 10.1. Etapas del proyecto.
  - 10.2. Evaluación de resultados.

## **C) Métodos y tiempos.**

- 1. Introducción General.**
  - 1.1. Competitividad.
  - 1.2. Productividad.
  - 1.3. Factores de Producción.
  - 1.4. Necesidad de mejorar métodos, medir tiempos e implantar incentivos.

- 2. Introducción a la medida de tiempos y mejora de métodos.**
  - 2.1. Fases de la implantación de un sistema de métodos, tiempos e incentivos.
  - 2.2. Interacción entre métodos y tiempos. Establecimiento de un Servicio de Métodos y Tiempos.
  - 2.3. Funciones de este servicio y su situación en el organigrama de la empresa.
  - 2.4. Relaciones con Dirección, encargados y operarios.
  - 2.5. Calidad e incentivos.
  
- 3. Medida de los tiempos.**
  - 3.1. Inconvenientes y errores de utilización de sistemas de tiempos estimados y históricos.
  - 3.2. Descripción de los sistemas científicos de medidas de tiempos.
  - 3.3. Condicionantes para la realización de un estudio de tiempos.
  - 3.4. Condiciones previas.
  - 3.5. Condiciones materiales (aparatos, impresos, etc.).
  - 3.6. Cronometadores (selección y formación).
  - 3.7. Ámbito de aplicación de la medida de tiempos.
  
- 4. Cronometraje - Toma de Tiempos.**
  - 4.1. Cronómetros y otros aparatos de medidas de tiempos..
  - 4.2. Métodos de cronometraje.
  - 4.3. Impresos -Conocimiento previo del trabajo a cronometrar.
  - 4.4. Descomposición en operaciones elementales.
  - 4.5. Normas para efectuar el cronometraje.
  - 4.6. Objeto y cálculo del error relativo.
  
- 5. Actividad.**
  - 5.1. Concepto de Actividad.
  - 5.2. Actividad normal y óptima.
  - 5.3. Escala de Actividades.
  - 5.4. Curvas de distribución de un colectivo de operarios sin y con incentivos.
  - 5.5. Relación entre actividades y tiempos.
  - 5.6. Concepto de Tiempo Normal.
  - 5.7. Valoración de actividades y desviación relativa.
  
- 6. Escrutinio de cronometraje.**
  - 6.1. Objeto del mismo.
  - 6.2. Hoja de Escrutinio.
  - 6.3. Escrutinio gráfico y numérico. Ventajas e inconvenientes de ambos.
  
- 7. Suplementos y coeficientes de descanso.**
  - 7.1. Descripción de los Suplementos. Su tratamiento.
  - 7.2. Interferencias de máquinas.
  - 7.3. Concepto de fatiga y sus componentes. Coeficiente de Descanso.
  - 7.4. Descripción de las tablas de la O.I.T. de coeficientes de descanso.
  - 7.5. Aplicación a mejoras de métodos.
  
- 8. Tiempos Tipo y Puntos Bedaux.**
  - 8.1. Definición de Tiempos tipo.
  - 8.2. Concepto de unidad de trabajo.
  - 8.3. Independencia de la unidad de trabajo respecto a la actividad.
  - 8.4. Aplicación al sistema Bedaux. Definición del Punto Bedaux y su interpretación.
  - 8.5. Frecuencia por pieza.
  - 8.6. Valor Punto Elemental y V.P. Pieza.
  
- 9. Trabajo Limitado.**
  - 9.1. Conceptos de trabajo libre y limitado.
  - 9.2. Motivos del trabajo limitado.
  - 9.3. Aplicación a Tiempo Máquina.
  - 9.4. Aplicación a cadenas de montaje.
  - 9.5. Aplicación a trabajos en equipo.
  - 9.6. Definición y formulas de:
    - 9.6.1. Puntos Concedidos y Atribuidos.
    - 9.6.2. Saturación.

- 9.6.3. Ciclo.
- 9.6.4. N° de máquinas por operario.

**10. Rendimientos.**

- 10.1. Noción de Rendimiento.
- 10.2. Conceptos y fórmulas de Puntos Hora Reales, Concedidos, Atribuidos, Exigibles, Prima y Deficitarios.

**11. Hoja de Análisis de Cronometraje.**

- 11.1. Objeto.
- 11.2. Descripción y forma de cumplimentación.

**12. Tablas de Datos Normalizados.**

- 12.1. Objeto.
- 12.2. Forma de elaboración.
- 12.3. Aplicación de las mismas.
- 12.4. Valoración de trabajos "a priori".

**13. Ficha de Análisis de Aplicación.**

- 13.1. Objeto de la misma.
- 13.2. Bono de Presencia y Bono de trabajo.
- 13.3. Conceptos que la integran.
- 13.4. Obtención de sus datos y cumplimentación de la misma.
- 13.5. Actuaciones a seguir de acuerdo con sus resultados.

**14. Muestreo de Trabajo.**

- 14.1. Introducción y descripción.
- 14.2. Ventajas e inconvenientes.
- 14.3. Aplicaciones. .
- 14.4. Ejercicio de porcentaje de ocupación de máquinas.
- 14.5. Ejercicio de porcentaje de ocupación de empleados administrativos.
- 14.6. Cronometrajes muestrales.

**15. Estudio de Sistemas de Tiempos Predeterminados.**

- 15.1. Historia y descripción de los diferentes sistemas.
- 15.2. Aplicación Del M.T.M.
  - 15.2.1. Explicación detallada de sus diferentes elementos base.
  - 15.2.2. Aplicación de las tablas.
  - 15.2.3. Movimientos simultáneos y combinados.
  - 15.2.4. Introducción al MTM-2.

**16. Sistemas de Incentivos.**

- 16.1. Evolución histórica.
- 16.2. Descripción de diferentes sistemas de incentivos directos.
- 16.3. Ventajas e inconvenientes de los mismos.
- 16.4. Sistemas de valoración por méritos, objetivos, etc.
- 16.5. Tendencias actuales en los sistemas de incentivos.

**17. Mejoras de Métodos.**

- 17.1. Necesidad y ventajas de las mejoras de métodos.
- 17.2. Fases del proceso de Mejoras de Métodos.
- 17.3. Diagrama de Proceso.
- 17.4. Diagrama de Circulación.
  - 17.4.1. Objeto.
  - 17.4.2. Actividades y símbolos.
  - 17.4.3. Explicación del impreso y forma de utilización.
  - 17.4.4. Análisis del mismo.
  - 17.4.5. Implantación del método mejorado.
- 17.5. Diagrama de actividades simultáneas.
  - 17.5.1. Objeto.
  - 17.5.2. Descripción del impreso.
- 17.6. Reglas de economía de movimientos.
  - 17.6.1. Descripción, ejemplos y ejercicios.

- 17.6.2. Comparación con conclusiones del MTM.
- 17.7. Seguridad y ambiente de trabajo.
  - 17.7.1. Importancia humana y económica del tema.
  - 17.7.2. Seguridad.
  - 17.7.3. Aireación.
  - 17.7.4. Acondicionamiento (Temperatura y Humedad).
  - 17.7.5. Iluminación.
  - 17.7.6. Ruido y vibraciones.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, C.A.**, *Valoración de la Actividad*.
- Barnes, J.**, *El Muestreo de Trabajo y sus Aplicaciones*. Ed. Iberoamericana. 1972.
- Bedaux S.A.**, *Práctica del Cronometraje*.
- Bergfeld, A.J.**, *Control de Costos*.
- Box, G.E.P., Hunter, W. G. & Hunter, J.S.**, *Statistics For Experimenters. An Introduction to design, Data Analysis And Model Building*. Editorial John Wiley & Sons. 1978.
- Buffa, E. A. & Sarin, R. K.**, *Modern Production/Operations Management*. Ed. John Wiley & Sons. 1987.
- C.N. de Productividad Industrial**, *Salarios, tiempos de trabajo e incentivos*.
- C.N. de Productividad Industrial**, *Mejoras de métodos de trabajo*.
- Crosby, P.H.**, *La Calidad no cuesta. El Arte de cerciorarse de la calidad*. Editorial Cecsa. 1.987.
- Delfosse, H.**, *Motion Time Measurement*.
- Deming, W.E.**, *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Ediciones Díaz De Santos, S.A. 1989.
- Duncan, J.**, *Quality Control And Industrial Statistics*. Acheson Editorial Richard D. Irwing Inc. 1.974.
- Feigenbaum, A.V.**, *Total Quality Control*. Editorial Mc. Graw Hill. 1986.
- Grella, L.B.**, *Fórmulas de Tiempos*.
- Grupo INI**, *Prontuario de Gestión de la Calidad*.
- Hummel, J.**, *Salarios e Incentivos*.
- Shikawa, K.**, *Qué es el Control Total de Calidad? La Modalidad Japonesa*. Editorial Norma. 1.986.
- Johnson, N. L. & Leone, F. C.**, *Statistics And Experimental Design*. Ed. John Wiley. & Sons. 1964.
- Juran, J. M.**, *Quality Control Handbook*. Ed. Mcgraw Hill, N.Y., 1981.
- Juran, J. M. & Gryna, F. M.**, *Quality Planning And Analysis*. Ed. Mcgraw Hill, N.Y., 1960.
- Karge, D. & Handcock, W.**, *Advanced work Measurement*.
- Maynard, H.B.**, *Sistema de Remuneración por Grupos*.
- O'Connor, P.D.T.** *Practical Reliability Engineering*. Editorial John Wiley & Sons 1.983.
- O.I.T.**, *Estudio de la Fatiga y Tablas de Coeficientes de Descanso*.
- Peña Hernández, J., de la**, *Calidad y Fiabilidad*. Editorial Upco. 1.992.
- Quick, J.H.**, *Sistemas de Salarios con Incentivos*.
- Ranky, P. G.**, *Computer Integrated Manufacturing*. Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1986.
- Rodgers, W.**, *Análisis y mejoras de métodos*.

**Scharz, J.L.**, *Medida del tiempo de los métodos*.

**Scheer, A. W.**, *Computer Integrated Manufacturing*. Ed. Springer-Verlag. Berlín, 1988.

**Schroeder, R. G.**, *Operations Management*. Ed. McGraw Hill, N.Y., 1985.

**Segur, A.**, *Análisis de tiempos mediante movimientos*.

**Shaw, A.E.**, *Estudios de movimientos*.

**Sondberg, W.**, *Medida de la interferencia de máquinas*.

**Tobias, P.A. & Trindade, D.C.**, *Applied Reliability*. Editorial Van Nostrand Reinhold Company. 1.986.

**Wallick, R.W.**, *Manipulación y movimiento de materiales*.

**Warleta, J.**, *Fiabilidad. Bases teóricas y prácticas*. Editorial Inta 1.973.

**Wayne, J.**, *Aplicaciones de los Tiempos Tipo*.

**Western Electric Co. Inc.**, *Statistical Quality Control Handbook*. Ed. Mack Printing Co. Easton, Pa., 1956.