



Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas
Pontificia Universidad Católica de Chile

ICS 3213
Gestión de Operaciones

Clase 25: Manejo de Calidad Total




Prof. Juan Carlos Ferrer - 2^{do} Semestre 2024

1

Definiendo Calidad

- Cumplimiento de especificaciones
 - Cuan bien un producto o servicio cumple con los objetivos y tolerancias determinados por sus diseñadores
- Uso
 - Definición de calidad que evalúa cuan bien un producto cumple con su propósito de uso esperado
- Valor por precio pagado
 - Calidad definida en base a la utilidad del producto por el precio pagado
- Servicio post-venta
 - Calidad definida en términos del servicio entregado después de que el producto ha sido vendido
- Criterio psicológico
 - Una manera de definir calidad que se enfoca en evaluaciones de juicio de qué significa excelencia de productos o servicios



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

2

Manufactura vs. Servicios

- Manufactura produce productos tangibles
 - Calidad es definida por características tangibles
 - Especificaciones, desempeño, confiabilidad, características
- Servicios producen un producto intangible
 - Calidad es definida por factores perceptivos
 - Cortesía, amabilidad, atmósfera, consistencia



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

3

Evolución del concepto Calidad

TIME:	Early 1900s	1940s	1960s	1980s and Beyond
FOCUS:	Inspection	Statistical sampling	Organizational quality focus	Customer driven quality
	Old Concept of Quality: Inspect for quality after production.			New Concept of Quality: Built quality into the process. Identify and correct causes of quality problems.

Total Quality Management (TQM)



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

4

Manejo de Calidad Total (TQM)

- TQM es toda una filosofía
- Enfoque a identificar la raíz (causa) de problemas recurrentes, y corregirlos
 - Un enfoque proactivo, no reactivo
- Involucra a todos en la organización, desde proveedores hasta el cliente.
- Identificar qué es importante para los clientes (calidad impulsada por clientes)



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

5

Filosofía TQM

- Mantener el enfoque en el cliente
 - Identificar y satisfacer necesidades actuales de clientes
 - Juntar datos constantemente (buscar cambios en preferencias)
- Mejoramiento continuo (kaizen)
 - Estar constantemente mejorando
 - Algo bueno no es suficiente
- Calidad en la fuente
 - Encontrar la fuente de problemas de calidad y corregirlos
- Aumento de poder de los empleados
 - Dar poder a todos los empleados para encontrar problemas
- Enfoque a necesidades de clientes internos y externos
 - Clientes externos
 - Personas que compran los productos y/o servicios
 - Clientes internos
 - Empleados aguas abajo en la producción que dependen de otros empleados para realizar sus trabajos



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

7

Filosofía TQM



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

8

Filosofía TQM

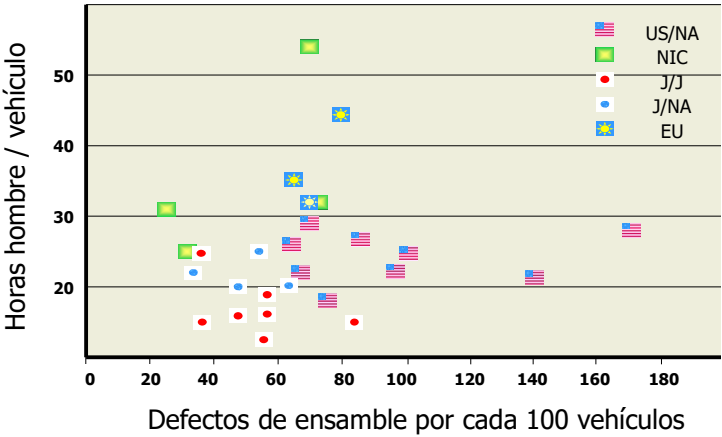
- Entender herramientas de calidad
 - Todos los empleados deben estar debidamente entrenados para usar herramientas de control de calidad
- Enfoque de grupo
 - Calidad es un esfuerzo de toda la organización
 - Círculos de calidad: grupos de trabajo actúan como equipos que resuelven problemas
- Manejo de calidad en proveedores
 - Asegurar que los proveedores adquieran las mismas prácticas de calidad
 - Alianzas estratégicas con ciertos proveedores claves
- Benchmarking
 - Estudiar las prácticas de negocio de otras compañías con fines comparativos



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

9

Benchmark de la industria automotriz



MIT-IMVP: World Assembly Plant Survey 1989

Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

10

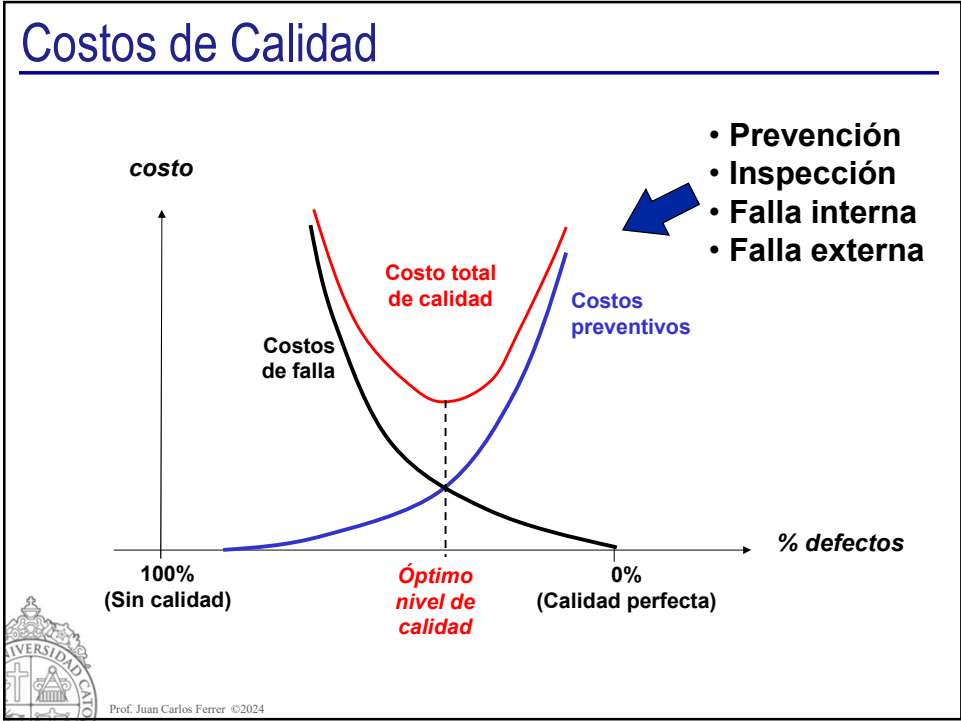
Costos de Calidad

- Costos preventivos
 - Costos incurridos para prevenir que ocurra algo de mala calidad
 - Juntar información de clientes, diseño de producto y proceso, entrenamiento de empleados en calidad
- Costos de búsqueda
 - Costos incurridos en el proceso de descubrir defectos
 - Inspecciones de calidad, testeo de productos, auditorias
- Costos de falla interna
 - Costos asociados con corregir productos de mala calidad antes que el producto llegue al cliente
 - Costos de desperdicios, de re-trabajo, de re-testeo, de pérdida de material, de descuentos
- Costos de falla externa
 - Costos asociados con problemas de calidad que ocurren donde el cliente
 - Fallas, devoluciones, reparaciones, retirar productos del mercado

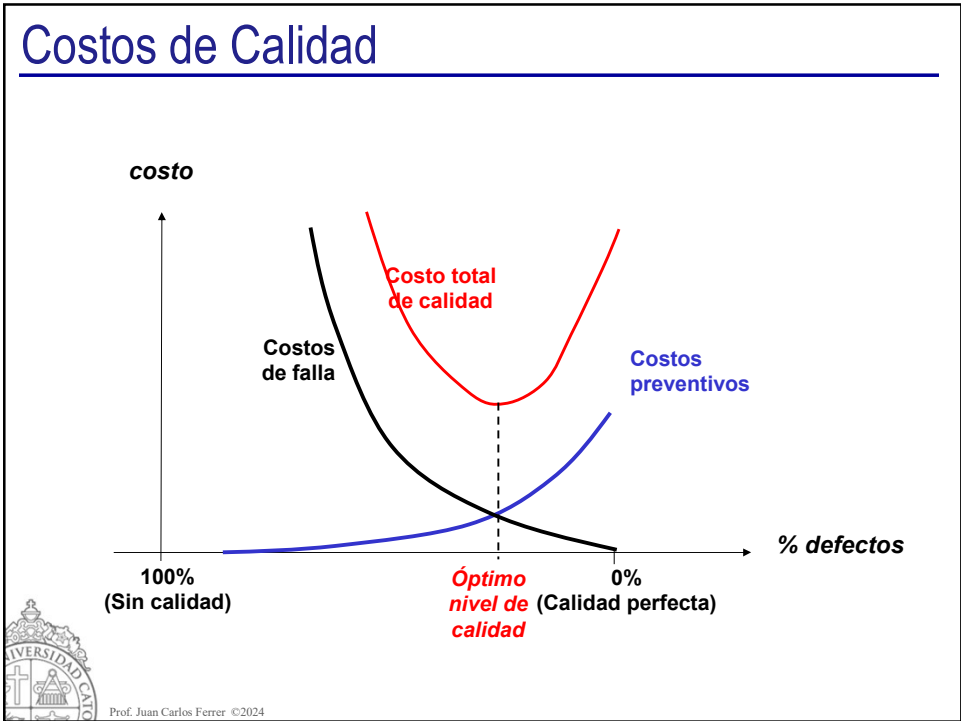


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

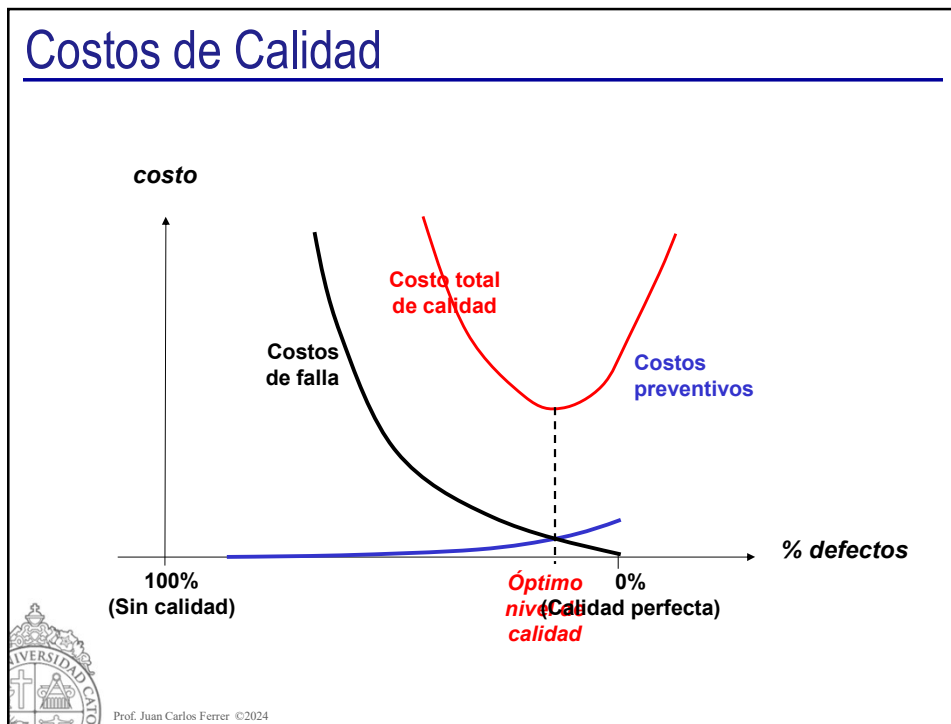
11



12



13



14

Maneras de mejorar la Calidad

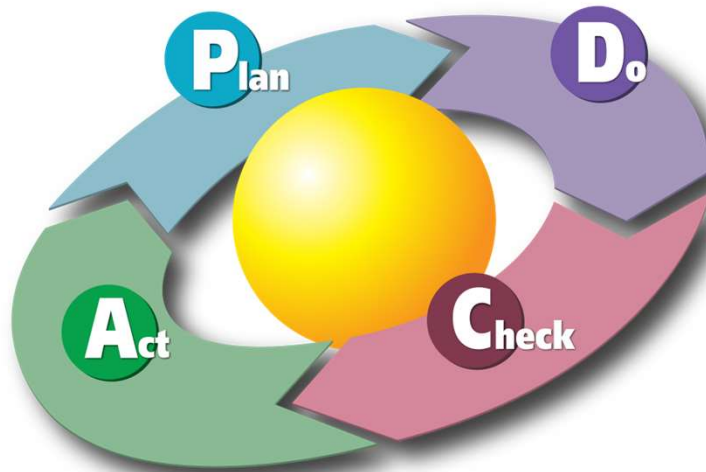
- Ciclos PDCA (*Plan-Do-Check-Act*)
- *Quality Function Deployment*
- Herramientas de resolución de problemas

UNIVERSIDAD CATOLICA
Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

16

Ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA)

- La rueda de Deming

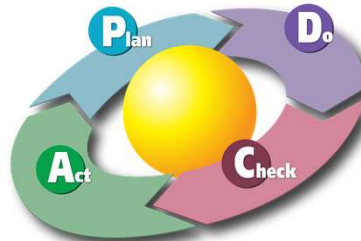


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

17

Ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA)

- Plan
 - Planificar experimentos para descubrir la raíz de los problemas
- Do
 - Llevar a cabo los experimentos
- Check
 - Chequear y estudiar los datos generados
- Act
 - Implementar mejoras
- Repetir
 - Mejorar continuamente

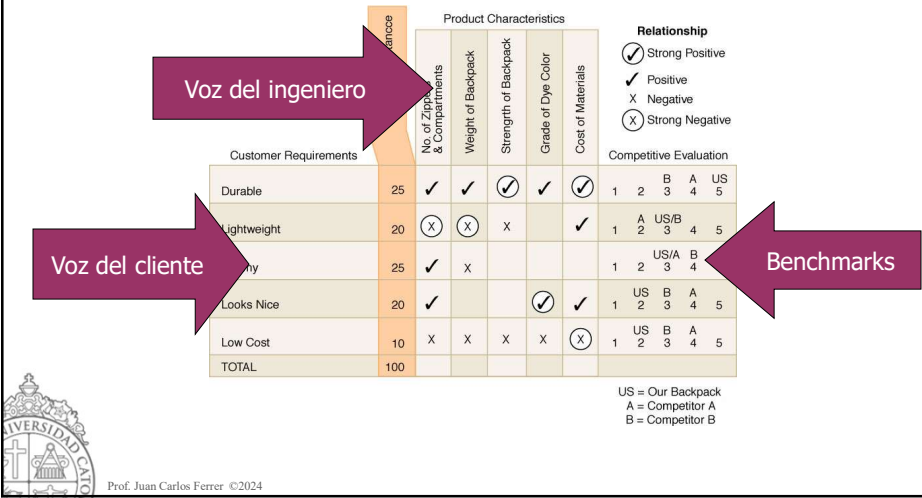


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

18

Quality Function Deployment (QFD)

- Comparar requerimientos de clientes con características del producto
- Entender cómo el producto le entrega calidad al cliente



19

Quality Function Deployment (QFD)

Además, QFD:

- Considera sinergías y trade-offs de diseño
- Provee evaluación competitiva (benchmarks)
- Facilita especificaciones del desarrollo de productos



20

Herramientas de resolución de problemas

- Diagramas causa-efecto
- Diagramas de flujo
- Listas de chequeo
- Diagramas de control
- Diagramas de puntos
- Diagramas de Pareto
- Histogramas

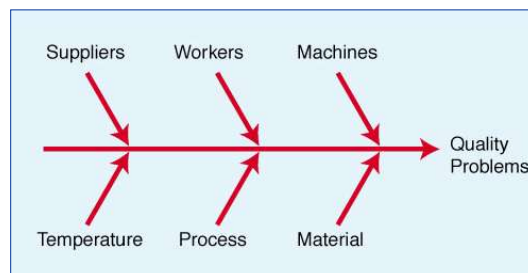


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

21

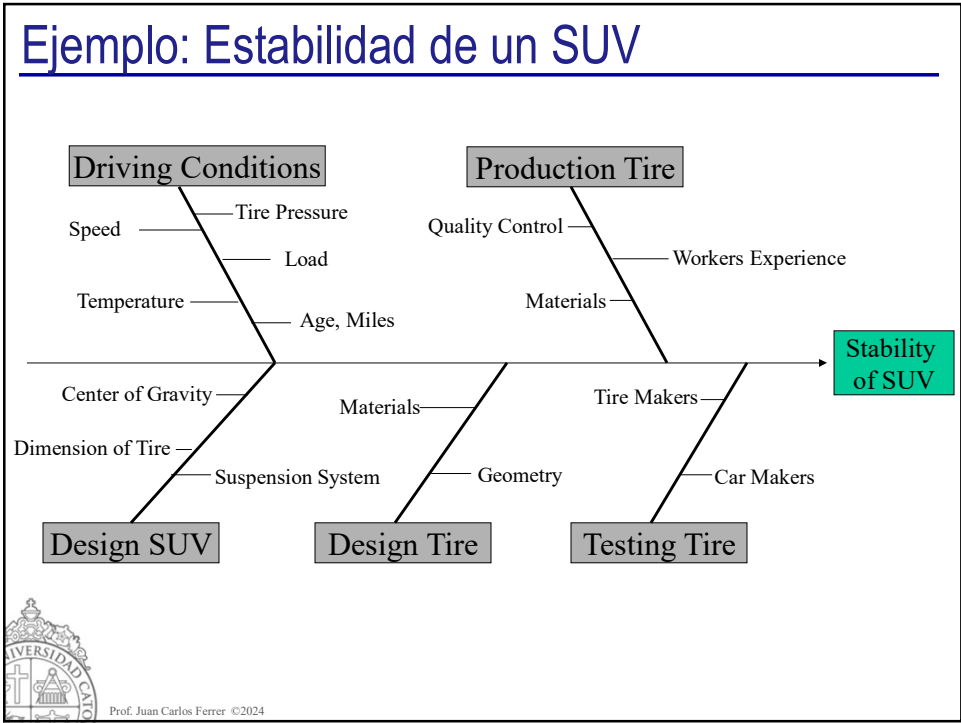
Diagramas causa-efectos

- Conocidos también como diagramas espina de pescado
- Ayudan a identificar causas potenciales de 'defectos' específicos (problemas de calidad)

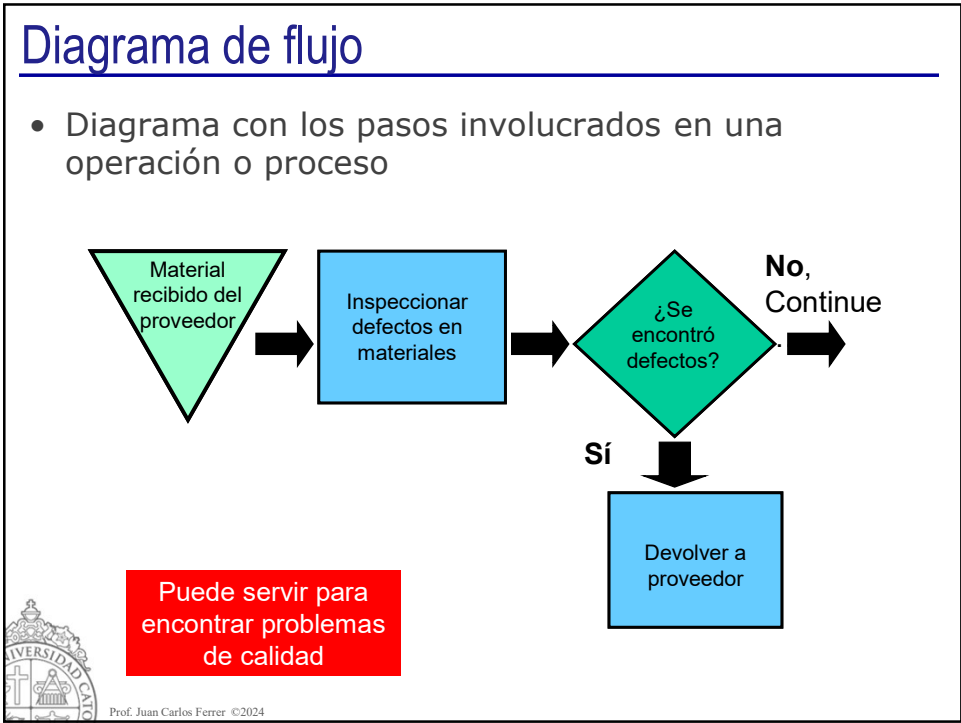


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

23



24



25

Listas de chequeo

- Planilla simple para registrar la apariencia de defectos comunes y el número de ocurrencias

Defect Type	No. of Defects	Total
Broken zipper	✓✓✓	3
Ripped material	✓✓✓✓✓✓✓	7
Missing buttons	✓✓✓	3
Faded color	✓✓	2

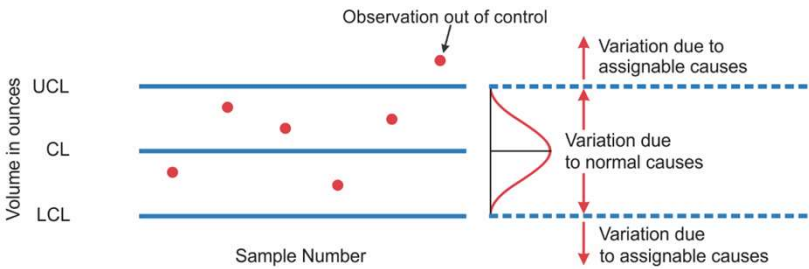


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

27

Diagramas de Control

- Registra si un proceso está operando como se esperaba

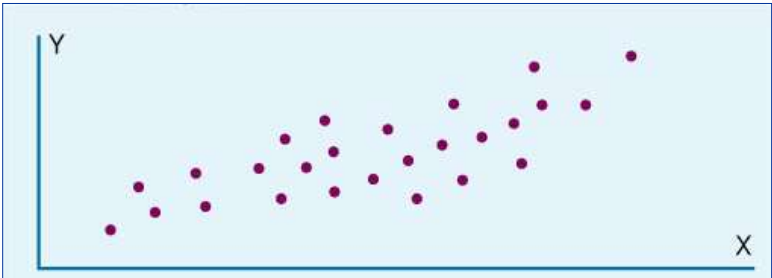


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

28

Diagrama de puntos (scatter)

- Ilustra cómo dos variables se relacionan entre sí

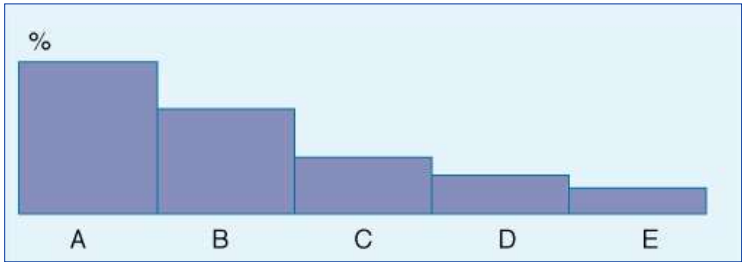


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

29

Análisis de Pareto

- Ayuda a identificar el grado de importancia de los diferentes problemas de calidad

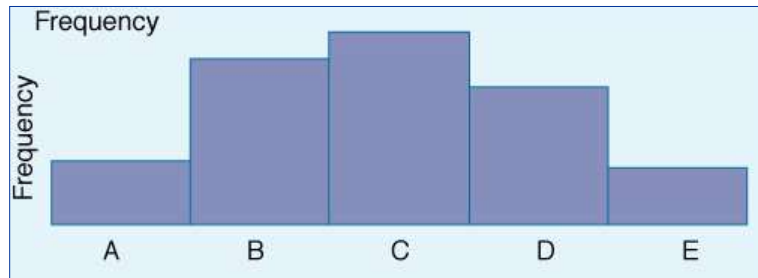


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

30

Histogramas

- Ilustra la distribución de la frecuencia



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

31

Estándares de Calidad

- Premio "Deming"
 - Comenzó en 1951 para empresas de todo el mundo
 - Dado anualmente a empresas que demuestran calidad sobresaliente en control de calidad estadístico
- Premio nacional de Calidad "Malcolm Baldrige"
 - Comenzó en 1987 para empresas de EEUU
 - Dado anualmente a compañías que demuestran excelencia en:
 - Manufactura
 - Servicio
 - Pequeños negocios
 - Educación
 - Salud



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

32

Estándares de Calidad



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

33

Criterio para el “Malcolm Baldrige”

NATIONAL
QUALITY
PRO

Home of the
MALCOLM
BALDRIGE
NATIONAL
QUALITY
AWARD

Categories	Points
1 Leadership	110
1.1 Leadership System	80
1.2 Company responsibility and citizenship	30
2 Strategic Planning	80
2.1 Strategy Development Process	40
2.2 Company Strategy	40
3 Customer and Market Focus	80
3.1 Customer and Market Knowledge	40
3.2 Customer Satisfaction and Relationship Enhancement	40
4 Information and Analysis	80
4.1 Selection and Use of Information and Data	25
4.2 Selection and Use of Comparative Information & Data	15
4.3 Analysis and Review of Company Performance	40
5 Human Resource Development and Management	100
5.1 Work Systems	40
5.2 Employee Education, Training, and Development	30
5.3 Employee Well-Being and Satisfaction	30
6 Process Management	100
6.1 Management of Product and Service Processes	60
6.2 Management of Support Processes	20
6.3 Management of Supplier and Partnering Processes	20
7 Business Results	450
7.1 Customer Satisfaction Results	130
7.2 Financial and Market Results	130
7.3 Human Resource Results	35
7.4 Supplier and Partner Results	25
7.5 Community-specific Results	130
TOTAL POINTS	1000



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

34

Estándares de Calidad

- **ISO 9001:2015**
 - Conjunto de estándares de calidad reconocidos internacionalmente para el diseño, producción, servicio, e instalación de productos
 - Compañías son auditadas y certificadas periódicamente
 - ISO 9000 adoptado en 1987 por más de 100 países
 - **www.iso.org**
- **ISO 14001:2004**
 - Enfoque en responsabilidad ambiental de las empresas
 - Sistemas de administración: responsabilidad ambiental de todo el negocio
 - Operaciones: mide consume de energía y recursos naturales
 - Sistemas ambientales: mide emisiones y otras pérdidas
- **QS 9000**
 - Versión especial del ISO 9000 para la industria automotriz
 - Desarrollado por Ford, Chrysler, y General Motors en 1994



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

35

Gurus en Calidad

- W. Edwards Deming
- Joseph Juran
- Phillip Crosby

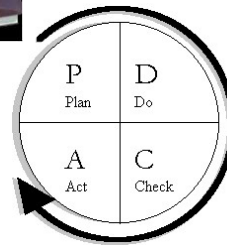
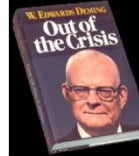


Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

37

W. Edwards Deming (1900-1993)

- Enfoque en optimizar sistema como un todo
- 14 principios gerenciales
 - Gerentes son responsables del sistema (fuente del 85% de los problemas)
- Empuja control de procesos estadísticos
- Enfoque en mejoramiento continuo
 - Enfoque en prevención
- Crea el ciclo PDCA
- Entender variabilidad
 - Causas especiales versus comunes



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

38

Joseph Juran (1904-2008)

- Calidad = propósito de uso
- Desarrolló la trilogía de la calidad
 - **Planificación** de calidad (orientación futura/calidad de diseño)
 - **Control** de calidad (control estadístico de calidad)
 - **Mejoramiento** de calidad (mejoramiento continuo)
- Enfatizó los costos de calidad
 - Entendió los trade-offs entre costos de prevención y costos de falla



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024

39

Phillip Crosby (1926-2001)

- Decía que “la calidad es gratis”

- Los beneficios sobrepasaban por lejos los costos de alcanzar cero defectos

- Calidad requiere liderazgo

- Hacerlo bien la primera vez
- El objetivo es **cero defectos**



- ¿Es 99.9% calidad, suficiente?

- Dos millones de documentos se perderían cada año en el IRS.
- 22.000 cheques serían depositados en cuentas equivocadas.
- 1314 llamadas serían mal direccionadas cada día.
- 12 guaguas serían entregadas a los padres equivocados al día.
- Dos aviones aterrizando en Chicago serían inseguros al día.



Prof. Juan Carlos Ferrer ©2024