



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL



APUNTES GENERALES

CI - 036

Instructor: Lic. Servando R. Martínez García
SEMARNAT

Abрил/Mayo de 2006
Palacio de Minería, Calle de Tacuba No. 5, Primer piso, Delegación Cuauhtémoc, CP 06000, Centro Histórico, México D.F.,
APDO Postal M-2285 • Tels: 5521.4021 al 24, 5623.2910 y 5623.2971 • Fax: 5510.0573

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

		SUBSECRETARIA DE LA FUNCION PUBLICA DIRECCION GENERAL DE INGRESO, CAPACITACION Y CERTIFICACION DIRECCION GENERAL ADJUNTA DE EVALUACION Y DESARROLLO PROFESIONAL			
FORMATO PARA LA DESCRIPCION DE CAPACIDADES TECNICAS ESPECIFICAS					
DEPENDENCIA U ORGANISMO DESCONCENTRADO:			Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales		
FECHA DE ELABORACION:		FECHA DE ENVIO A LA DGICC:			
TITULO:		Sistemas de Calidad dentro de la gestion ambiental			
DEFINICION:		Conocimientos de la gestion enfocada a procesos que permitan la mejora continua de la gestion ambiental para contribuir al desarrollo sustentable del pais.			
VIGENCIA DE LA CERTIFICACION:		4 AÑOS			
PALABRAS CLAVE:		Gestión Ambiental, Sistemas de Calidad, Enfoque a Procesos			
NIVEL DE DOMINIO	DESCRIPTOR	CONOCIMIENTOS GENERALES	CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS	PROFUNDIDAD DEL CONOCIMIENTO	
AVANZADO	Utilizar la reingenieria de procesos, la auditoria y las herramientas de mejora continua para su aplicacion en la gestion ambiental	Reingenieria de procesos	Análisis y reingenieria de procesos	Aplicación Utilizar	
			Control estadístico de procesos	Aplicación Utilizar	
		Auditoria y Mejora continua	Técnicas de gestión de procesos	Aplicación Utilizar	
			Rediseño de procesos y sistemas	Síntesis: Recomendar	
INTERMEDIO	Utilizar la gestión de procesos, su medición y análisis para la correcta ejecución de la gestión ambiental	Gestión de Procesos	Planificación de Auditorias de Sistemas de Calidad: Instrumentos y Ejecución	Aplicación Utilizar	
			Acciones correctivas y preventivas, implantación y seguimiento	Aplicación Utilizar	
		Medición y análisis de procesos	Herramientas para la detección de áreas de oportunidad, análisis y evaluación de procesos	Aplicación Utilizar	
			Identificación de procesos y sus interacciones	Aplicación Determinar	
BÁSICO	Enunciar los conocimientos básicos de los sistemas de calidad y del enfoque a procesos para el desempeño de las labores cotidianas dentro de la gestión ambiental	Principios del Enfoque a procesos	Documentación de procesos (Herramientas para el mapeo)	Aplicación Utilizar	
			Implantación de Procesos (pruebas piloto, estrategias y planes de implantación)	Aplicación Utilizar	
		Conceptos básicos de los sistemas de calidad	Herramientas básicas para el análisis y evaluación de procesos	Aplicación Utilizar	
			Indicadores de desempeño característica y definición	Aplicación Construir	
		Conceptos de los sistemas de calidad	Técnicas para la gestión de procesos (seguimiento operacional, impacto organizacional)	Aplicación Utilizar	
			Definición de proceso y elementos componentes	Memoria Definir	
Características de los procesos	Comprensión Describir				
Procesos niveles y tipos de procesos	Comprensión Clasificar				
Evolución de los Sistemas de Calidad	Memoria Enunciar				
Conceptos básicos y los 8 principios de la calidad	Memoria Enunciar				
Documentación de procedimientos, instructivos y registros	Aplicación Utilizar				
CODIGO PRELIMINAR:	TIPO DE CAPACIDAD:	VIGENCIA:	UNIDADES DE LA DEPENDENCIA:	CONSECUTIVO DE:	
CODIGO FINAL:	TE1670000023000264				
CAPACITACION:	SI (REGISTRE LOS SIGUIENTES DATOS)				
DATOS GENERALES DEL AGENTE O INSTITUCION	NOMBRE DE LA INSTITUCION:				
	DOMICILIO (calle, numero, colonia, delegacion o municipio y código postal):				
	CORREO ELECTRONICO: TELEFONO:				
CAPACITADOR:	ENLACE INSTITUCIONAL: (nombre de la persona para contactar a la institucion):				
EVALUACION:	SI (REGISTRE LOS SIGUIENTES DATOS)				
DATOS GENERALES DEL AGENTE O INSTITUCION	NOMBRE DE LA INSTITUCION:				
	DOMICILIO (calle, numero, colonia, delegacion o municipio y código postal):				
	CORREO ELECTRONICO: TELEFONO:				
CAPACITADOR:	ENLACE INSTITUCIONAL: (nombre de la persona para contactar a la institucion):				

CONTENIDO

0. INTRODUCCIÓN

I. REINGENIERIA DE PROCESOS

1.- Análisis y Reingeniería de Procesos.

- 1.1.- Identificación del proceso de aplicación.
- 1.2.- Interpretación integral de diagramas del proceso seleccionado.
- 1.3.- Recolección de datos del desempeño del proceso.
- 1.4.- Costos de operar el proceso y paso más costoso.
- 1.5.- Revisión de pasos que agregan valor.
- 1.6.- Determinar y eliminar las causas raíz.
- 1.7.- Métodos de reingeniería
- 1.8.- La Mejora Superficial.
- 1.9.- La Mejora Radical.
- 1.10.- La Mejora Permanente

2.- Control Estadístico de Procesos.

- 2.1.- Planes de Muestreo.
- 2.2.- Muestreo de aceptación por atributos basado en NMX-Z-12
- 2.3.- Muestreo de aceptación por variables basado en NMX-Z-14
- 2.4.- Gráficas.
- 2.5.- Gráficas de control por atributos. LSC y LIC.
- 2.6.- Gráficas "P" porcentaje de eventos no conformes.
- 2.7.- Gráficas "NP" número de eventos no conforme.
- 2.8.- Gráficas "C" número de defectos por área de oportunidad.
- 2.9.- Gráficas "U" porcentaje de eventos no conforme por área de oportunidad.
- 2.10.- Gráficas de promedios y rangos.
- 2.11.- Gráficas de promedios y desviación estándar.
- 2.12.- Capacidad de procesos.

3.- Técnicas de Gestión de Procesos.

- 3.1.- La organización estratégica.
- 3.2.- La Misión.
- 3.3.- La Visión.
- 3.4.- El diagnóstico FODA
- 3.5.- Las estrategias.
- 3.6.- Mapas de relaciones.
- 3.7.- Mapas interdisciplinarios.
- 3.8.- Diagramas de flujo.
- 3.9.- El Manual del Proceso.
- 3.10.- Los Procedimientos
- 3.11.- Medición de la satisfacción del cliente y partes interesadas.
 - 3.11.1.- La voz del cliente.
 - 3.11.2.- La voz de la comunidad.
 - 3.11.3.- La voz de los grupos de presión.
 - 3.11.4.- La voz del personal.
 - 3.11.5.- La voz de los accionistas o dependencias reguladoras.

- 3.11.6.- La voz del proceso.
- 3.12.- Indicadores, especificaciones, índices de gestión.

- 4.- Rediseño de procesos y sistemas.
 - 4.1.- Reducción de costos.
 - 4.2.- Reducción de tiempos de ciclo y de proceso.
 - 4.3.- Mejora de la Gestión de Calidad y/o Ambiental.
 - 4.4.- Diseño de sistemas de medición y evaluación del desempeño del proceso.
 - 4.5.- Benchmarking
 - 4.6.- Sociogramas.
 - 4.7.- Planeación estratégica situacional.
 - 4.8.- Resistencia al cambio.
 - 4.9.- El balance Aceptación-Rechazo.
 - 4.10.- Estrategias de viabilización.
 - 4.11.- Motivación y actitudes.
 - 4.12.- La capacitación, el adiestramiento y el desarrollo de la cultura del capital humano.
 - 4.13.- Alineación de los procesos a los requisitos de la normas ISO.
 - 4.14.- Administración de los beneficios de la mejora.

II. AUDITORIA Y MEJORA CONTINUA

- 1.- Planificación de Auditorias de Sistemas de Calidad: Instrumentos y Ejecución.
 - 1.1.- Referencias normativas.
 - 1.2.- Vocabulario.
 - 1.3.- Principios de auditoria.
 - 1.4.- Gestión del programa de auditoria.
 - 1.5.- Objetivos y amplitud del programa de auditoria.
 - 1.6.- Responsabilidades, recursos y procedimientos.
 - 1.7.- Implementación del programa de auditoria.
 - 1.8.- Registros.
 - 1.9.- Seguimiento y revisión del programa de auditoria.
 - 1.10.- Actividades de auditoria.
 - 1.11.- Inicio de la auditoria.
 - 1.12.- Revisión de la documentación.
 - 1.13.- Preparación y actividades "in situ".
 - 1.14.- Preparación, aprobación y distribución del informe de resultados.
 - 1.15.- Finalización de la Auditoria.
 - 1.16.- Seguimiento.

- 2.- Acciones correctivas y preventivas: Implantación y seguimiento.
 - 2.1.- Acciones a partir de auditorias de proceso.
 - 2.2.- Acciones a partir de auditorias de productos y/o servicios.
 - 2.3.- Factores de fracaso para el aseguramiento de la calidad.
 - 2.4.- Análisis de las evaluaciones frente a los criterios de auditoria.
 - 2.5.- Hallazgos para acciones correctivas.

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

- 2.6.- Hallazgos para acciones preventivas.
- 2.7.- Diseño de acciones.
- 2.8.- Validación con los dueños de los procesos.
- 2.9.- Implantación de acciones.
- 2.10.- Evaluación y rediseño o confirmación para fijación.

3.- Herramientas para la detección de áreas de oportunidad, análisis y evaluación de los procesos.

3.1.- Herramientas básicas.

- 3.1.1.-Histograma.
- 3.1.2.- Diagrama de Pareto.
- 3.1.3.- Diagrama de Ishikawa.
- 3.1.4.-Listas de comprobación.
- 3.1.5.- Gráficas de control.
- 3.1.6.- Diagrama de dispersión.
- 3.1.7.- Estratificación.

3.2.-Herramientas Avanzadas.

- 3.2.1.- Control estadístico de procesos.
- 3.2.2.- Investigación de operaciones.
- 3.2.3.- Metrología.
- 3.2.4.- Benchmarking.
- 3.2.5.- Ingeniería industrial. RP, TPM, JIT. Etc.
- 3.2.6.- SGC ISO 9001, 14001. 18001. etc.

3.3.-Avanzadas.

- 3.3.1.- Optimización estadística de procesos.
- 3.3.2.-Diseño de experimentos.
- 3.3.3.- Pruebas no destructivas.
- 3.3.4.- Confiabilidad y mantenibilidad.
- 3.3.5.- Prueba de hipótesis.

3.4.- Herramientas administrativas.

- 3.4.1.- Diagramas de afinidad.
- 3.4.2.- Diagrama de relaciones.
- 3.4.3.- Diagrama de árbol.
- 3.4.4.- Diagramas matriciales.
- 3.4.5.- Matriz de análisis de datos.
- 3.4.6.- Gráfica de decisiones de proceso.
- 3.4.7.- Diagrama de flechas.

NIVEL: INTERMEDIO.

I.- GESTIÓN DE PROCESOS.

- 1.- Identificación de procesos y sus interacciones.
 - 1.1. Identificación del proceso principal.
 - 1.2. Identificación del proceso problema.
 - 1.3. Aplicación del enfoque de sistemas.
- 2.- Documentación de procesos (Herramientas para el Mapeo)
 - 2.1. El diseño del proceso.

- 2.2. Mapas y diagramas.
- 2.3. Las especificaciones de rendimientos
- 2.4. Las especificaciones del cliente.
- 2.5. Los indicadores de productividad.
- 3.- Implantación de Procesos
 - 3.1. Pruebas Piloto,
 - 3.2. Estrategias y planes de implantación.

II.- MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE PROCESOS.

- 1.- Herramientas básicas para el análisis y evaluación de procesos.
 - 1.1. Las siete herramientas básicas.
 - 1.1.1. Histograma
 - 1.1.2. Diagrama de Pareto.
 - 1.1.3. Hojas de comprobación o de chequeo.
 - 1.1.4. Diagrama causa efecto (Ishikawa)
 - 1.1.5. Gráficas de Control.
 - 1.1.6. Diagrama de dispersión.
 - 1.1.7. Estratificación.
- 2.- Indicadores de desempeño: característica y definición.
 - 2.1. Eficiencia.
 - 2.2. Eficacia.
 - 2.3. Congruencia.
 - 2.4. Efectividad.
- 3.- Técnicas para la Gestión de procesos.
 - 3.1. Seguimiento Operacional
 - 3.2. Impacto Organizacional.

NIVEL BASICO.

I.- PRINCIPIOS DEL ENFOQUE A PROCESOS.

- 1.-Definición de Proceso y elementos componentes.
 - 1.1.- Concepto de proceso.
 - 1.2.- Concepto de procedimiento.
 - 1.3.- Concepto de fase de proceso.
 - 1.4.- Concepto de valor.
 - 1.5.- Concepto de valor agregado.
 - 1.6.- Concepto de parte interesada.
- 2.- Características de los Procesos.
 - 2.1.- Enfoque de sistemas.
 - 2.2.- Entradas, salidas, retroalimentación, ruido y medio ambiente.
 - 2.3.- Procesos necesarios para la realización del producto.
 - 2.4.- Procesos necesarios para implementación efectiva del SGC.
- 3.- Procesos, niveles y tipos de procesos.
 - 3.1.- Procesos sustantivos, procesos normativos y procesos de apoyo.
 - 3.2.- Procesos relacionados con el cliente.
 - 3.3.- Procesos relacionados con el producto.

3.4.- Procesos relacionados con la compra.

II.- CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE SISTEMAS DE CALIDAD.

- 1.- Evolución de los Sistemas de Calidad.
 - 1.1.- Control del artesano
 - 1.2.- Control de Calidad.
 - 1.3.- Control Estadístico de la Calidad.
 - 1.4.- Control Total de la Calidad
 - 1.5.- 6 Sigma.
- 2.- Conceptos Básicos y los 8 principios de la Calidad.
 - 2.1.- Norma ISO 9000:2000 1ª. Parte.
 - 2.2.- Enfoque al Cliente.
 - 2.3.- Liderazgo.
 - 2.4.- Participación del Personal.
 - 2.5.- Enfoque a proceso.
 - 2.6.- Enfoque de Sistema para la Gestión
 - 2.7.- Mejoramiento Continuo.
 - 2.8.- Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones.
 - 2.9.- Relación de mutuo beneficio con los proveedores.
- 3.- Documentación de los Procedimientos, instructivos y registros.
 - 3.1.- Procedimientos Obligatorios.
 - 3.2.- Integración de los procedimientos.

BIBLIOGRAFIA

OBJETIVO GENERAL

AL FINALIZAR EL CURSO LOS PARTICIPANTES PODRAN UTILIZAR DIVERSAS HERRAMIENTAS, LEYES, PRINCIPIOS Y CRITERIOS MEDIANTE LOS CUALES COMPRENDERAN Y MANEJARAN LOS ENFOQUES DE SISTEMAS, PROCESOS Y CLIENTES, ENTRE LOS CUALES DESTACAN POR SU IMPORTANCIA LA REINGENIERIA, LA AUDITORIA Y LA ESTADÍSTICA.

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

Facultad de Ingeniería.- División de Educación Continua.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Matriz de Evaluación de la Capacidad Técnica: "Sistemas de Calidad dentro de la Gestión de Ambiental. "

Definición: Conocimientos de la gestión enfocada a procesos que permitan la mejora continua de la gestión ambiental para contribuir al desarrollo sustentable del país.

DESCRIPTOR	COMPORTAMIENTO	No.	ENUNCIADOS	CONTENIDOS ASOCIADOS
Utilizar la Reingeniería de Procesos, la Auditoría y las Herramientas de Mejora Continua para su aplicación en la Gestión Ambiental.	Aplica Reingeniería a procesos de Gestión	1	Analiza procesos para identificar áreas de oportunidad.	MAPEO
	Lidera Auditorías de Calidad, de Procesos y de Productos	2	Mejora radicalmente los procesos.	INGENIERIA ADMINISTRATIVA PLANEACION Y PROGRAMACION.
		3	Planifica Auditorías.	ISO 9004, 14001, 19001
	Coordina actividades de Mejora Continua.	4	Coordina al equipo auditor	HERRAMIENTAS DE MEJORA
		5	Aplica Herramientas para la Mejora Continua.	MATEMATICAS Y ALGEBRA
	6	Controla Estadísticamente el Proceso.		
Utilizar la Gestión de Procesos, su medición y análisis para la correcta ejecución de la Gestión Ambiental.	Utiliza Herramientas para comprender, diseñar y gestionar procesos	7	Utiliza la Teoría General de Sistemas	T.G S
		8	Identifica clientes, recursos, productos y diseño.	ISO. 9001
	Aplica Metodologías de Innovación y Mejora de Procesos	9	Utiliza las siete herramientas básicas.	MODELOS DE GESTION.
		10	Maneja y Utiliza Factores de Éxito.	ISO 9000
Construye Indicadores de Desempeño.	11	Elabora Especificaciones del Proceso y Requisitos del Cliente	MODELOS CUANTICOS	
Enunciar los conocimientos básicos de los Sistemas de Calidad y del enfoque a procesos para el desempeño de las labores cotidianas dentro de la Gestión Ambiental	Aplica y describe el enfoque a procesos	12	Identifica al Dueño del Proceso y determina sus Características	T G P.
		13	Utiliza Técnicas Básicas de Diagramación y Mapeo.	T.G.P.
	Maneja y Aplica Vocabulario y Fundamentos de S G C.	14	Apoya la Gestión de la Calidad utilizando los 8 Principios Básicos	ISO 9000

Lic. Servando Rafael Martínez García
Abril, 2006

EVALUACION.

Para acreditar el Curso el participante deberá acudir al menos al 80% de las sesiones y obtener como mínimo 8.0 de calificación en la evaluaciones académicas.

Participaciones.	20%
Evaluación por Area de Conocimientos Generales.	20%
Trabajo Final.	30%
Examen Final	30%

DOSIFICACIÓN TEMÁTICA (40 HRS.)

TEMA/SUBTEMA AVANZADO	TEMA/SUBTEMA INTERMEDIO	TEMA/SUBTEMA BASICO	HORAS
I.- REINGENIERIA DE PROCESOS 1.- Análisis y reingeniería de Procesos	I.- GESTION DE PRROCESOS 1 - Identificación de procesos y sus interacciones.	I.- PRINCIPIOS DEL ENFOQUE A PROCESOS. 1.- Definición de Procesos y Elementos Componentes	6 HORAS
2.- Control estadístico de Procesos.	2.- Documentación de Procesos.	2.- Características de los Procesos.	12 HORAS
3.- Técnicas de gestión de procesos. 4.- Rediseño de Procesos y sistemas.	3.- Implantación de Procesos	3.- Procesos, niveles y tipos de Procesos.	4 HORAS
II - AUDITORIA Y MEJORA CONTINUA. 1.- Planificación de Auditorias de Sistemas de Calidad: Instrumentos y Ejecución.	II.- MEMDICON Y ANALISIS DE PROCESOS 1.- Herramientas básicas para el análisis y evaluación de Procesos.	II.- CONOCIMIENTOS BASICOS DE SISTEMAS DE CALIDAD. 1.- Evolución de los Sistemas de Calidad.	9 HORAS
2 - Acciones Correctivas y Preventivas Implantación y Seguimiento.	2.- Indicadores de desempeño: características y definición.	2 - Conceptos básicos y los 8 principios de la Calidad	6 HORAS
3.- Herramientas para la Detección de áreas de oportunidad, análisis y evaluación de los Procesos.	3.- Técnicas para la Gestión de Procesos.	3.- Documentación de los Procedimientos, instructivos y Registros.	3 HORAS

O. INTRODUCCION

Si al Siglo XX se le denomina ya el Siglo del Conocimiento, sin duda el XXI será un periodo en el que la humanidad, además de ampliar y perfeccionar esos conocimientos generados, será el Siglo de la Productividad.

Sin duda los recursos cada vez serán menos y mayores las necesidades, por lo que solamente las organizaciones que sean capaces de perfeccionar los sistemas productivos podrán seguir adelante. Este tema será para las siguientes generaciones temas prioritarios y de seguridad.

Así, ya no solo el interés de la Calidad, que hoy está tan de moda en la mayoría de las instituciones de importancia, será el que imperará en el corto plazo. La rentabilidad habrá de sumarse como interés prioritario. ¡CALIDAD RENTABLE!

Ese es el interés que nos reúne en esta ocasión, y esa es la visión que nos fijaremos para este curso; para esto será necesario fortalecer nuestras habilidades directivas y de gestión en Calidad Ambiental, lo cual solo será posible si, por una parte identificamos problemas reales y les aplicamos soluciones reales y, por otra si ampliamos el horizonte metodológico y cuantitativo de en nuestro ámbito laboral.

De ahí que se estudiaran temas relativos a reingeniería de sistemas en general y de procesos en particular; de auditorías de calidad y liderazgo de aplicación de éstas en mejora continua, de herramientas cuánticas para acciones correctivas y preventivas, entre otros.

Existen dos temas que por novedosos y por los excelentes resultados que han generado en las organizaciones donde se han aplicado, también se incluirán en este curso y merecen mención aparte. Ellos son Auditoría de proceso innovado y Tablero de Comando Integral (Balanced Scorecard) Aplicado al Sistema de Gestión de la Calidad.

El primero pretende ser una herramienta poderosa para reducir la brecha que eventualmente pueda ocurrir entre el diseño y la implantación del proceso y lo que realmente realizan los operarios del mismo, y el segundo, introducir los factores de costos y causalidad hacia la visión de la organización, vinculando las acciones de calidad específicas hacia la realización de nuevos proyectos.

Así pues, la oportunidad que representa este curso para ampliar y adquirir nuevos conocimientos por parte de los participantes y desarrollar su competitividad no será desaprovechada, adicionalmente y como consecuencia podrá darse cumplimiento a lo dispuesto en la Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal y su Reglamento, en lo referente a la Certificación de Capacidades Técnicas Específicas.

Por último, es importante señalar que este curso pretende cumplir las expectativas de participantes avanzados en el conocimiento previo de los temas, de los intermedios y de los del nivel básico, por esto los métodos didácticos serán integradores en equipos donde los primeros sean factor de avance rápido y de apoyo para los siguientes niveles.

I.- REINGENIERÍA DE PROCESOS.

1. Análisis y Reingeniería de Procesos.

Decía Confucio que si él fuera gobernador del mundo lo primero que haría sería definir con precisión las palabras y difundir su definición para que cuando la gente los usara se hablara y se entendiera lo mismo.

Esto es sumamente aplicable a la administración donde encontramos una selva semántica tal que en ocasiones ya no sabemos exactamente de qué estamos hablando, incluso los teóricos más renombrados usan sin cuidado las categorías conceptuales.

En este Manual ajustaremos los conceptos a las normas ISO, las cuales, aunque no estemos completamente de acuerdo con algunas de ellas, nos permiten un consenso metodológicamente útil.

Veamos pues qué dice ISO 9004:2000 con respecto a proceso y enfoque basado en procesos:

“... Para que una organización funcione de manera eficaz y eficiente, tiene que identificar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir la transformación de elementos de entrada (inputs) en resultados (outputs), se puede considerar como un proceso. Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso.

La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones entre estos procesos, así como su gestión puede denominarse como "enfoque basado en procesos".

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del propio sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza en un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

- a) la comprensión y el cumplimiento de los requisitos;
- b) la necesidad de considerar los procesos en términos del valor que aportan;
- c) la obtención de resultados del desempeño y eficacia de los procesos; y
- d) la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

El modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos que se muestra en la figura 1 ilustra... que las partes interesadas juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada. El seguimiento de la satisfacción de las partes interesadas requiere la evaluación de la información relativa a la percepción de las partes interesadas acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos. El modelo de la figura 1 no refleja los procesos de una forma detallada...”

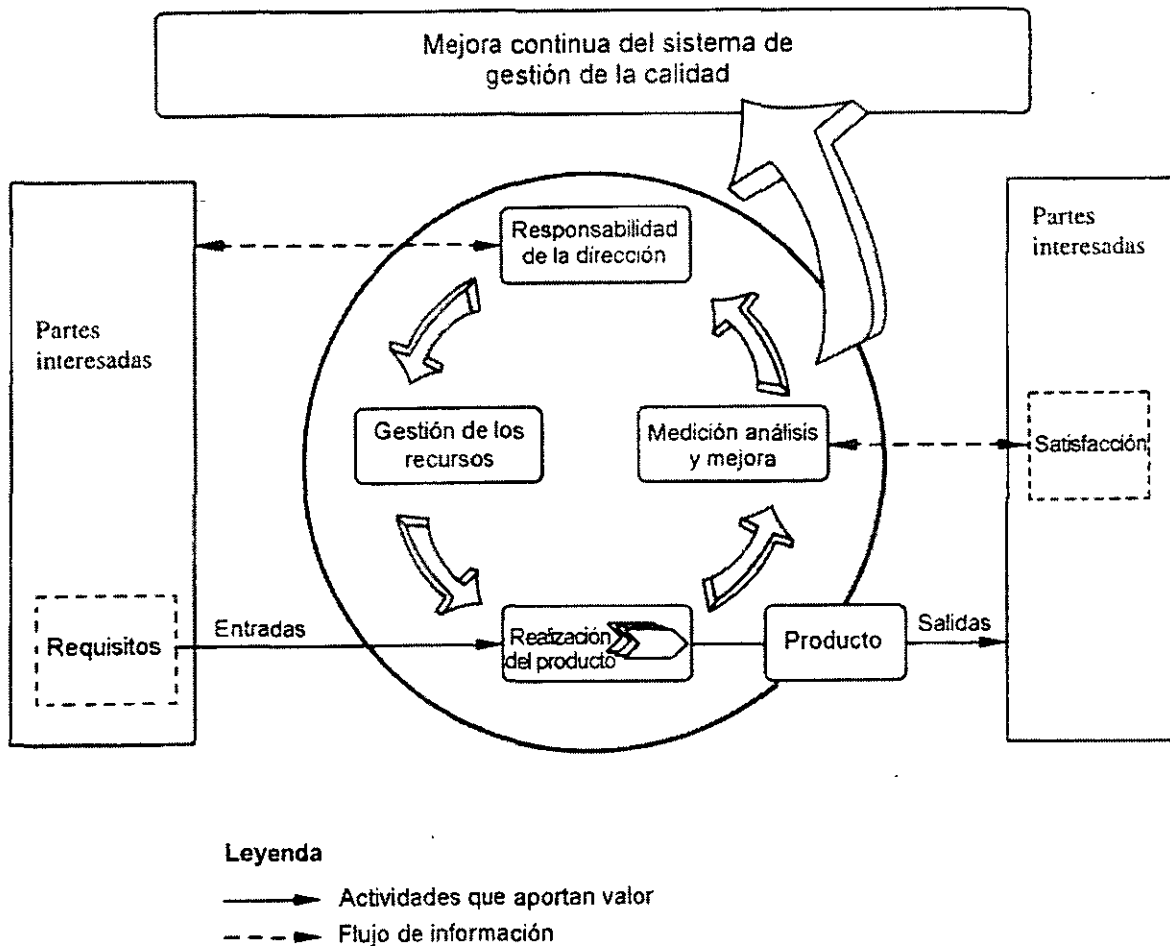
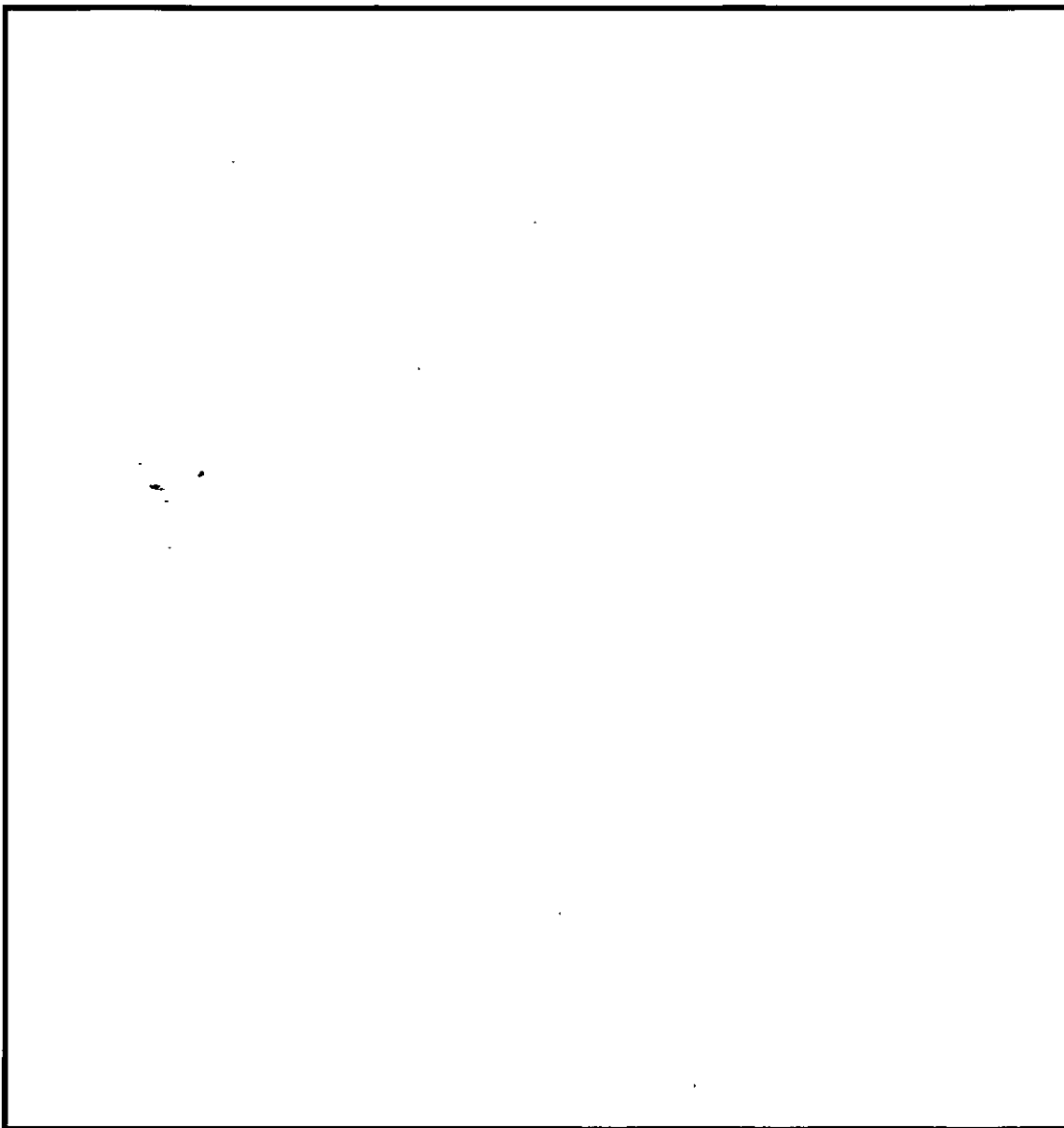


Figura 1 - Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos

Para identificar el proceso crítico de una organización es necesario reflexionar básicamente sobre la Misión de esa organización, área o puesto, ella nos dará elementos para determinar si lo que se está haciendo es lo que se debe hacer o no hacemos lo que la organización espera.

Este análisis permite identificar al proceso principal y a los secundarios, mismos que revisten gran importancia perfilados en conjunto.

A partir de la exposición del instructor, aplicando el diagrama de Ishikawa identifica los procesos del área de trabajo donde estas laborando. Para el nivel avanzado aplica además la técnica SIPOC.



Si reflexionas sobre éstos procesos en un primer acercamiento identificarás la relación que existe entre ellos: ¿Cuál o cuáles tienen indicadores básicos de operación, cuál o cuáles tienen integrado un sistema de control de gestión?

A partir de las instrucciones del facilitador y partiendo del inventario anterior, elabora una matriz para identificar los procesos y sus características mencionadas

PROCESO	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	CONTROL DE GESTION

Los procesos candidatos a aplicar reingeniería serán aquellos fuera de especificación y de entre éstos, los que tengan mayor repercusión en el resultado final, el que tenga los recursos técnicos disponibles para renovarse, etc. Cuida que la selección sea a partir de datos objetivos y demostrables.

Adicionalmente se puede aplicar la siguiente técnica:

- Qué? De que se trata, cuales son los sucesos que deben ser investigados
- Cómo? Cómo se produce o presenta el problema.
- Por qué? Por qué existe o tiene lugar el proceso analizado.
- Cuándo? Cuándo se ha producido el problema. Señala frecuencia, horario, etc.
- Dónde? En qué lugar.

Estas cinco preguntas, pueden a su vez combinarse entre si y formar una gama de señalamientos útiles que auxilien al ingeniero en sistemas administrativos y procesos.

Una técnica muy útil y parecida a lo anterior es la conocida como la 5W2H que básicamente busca dar respuesta a las preguntas: what; why; where; when; who; how; how much.

Es importante recopilar toda la información posible del proceso seleccionado, de ésta seleccionar la que se considera útil a partir de la arquitectura del programa de reingeniería. Se puede iniciar con los diagramas o mapas existentes, en caso de no existir será necesario elaborarlos, esto con el fin de conocer e interpretar bien el proceso.

El análisis inicial de un proceso comienza con la interpretación de los diagramas completos. (Ver las secciones correspondientes a la interpretación de los diagramas de proceso de relaciones e interdisciplinarios).

Muchas veces, los análisis subsecuentes del proceso requieren que se recolecten u obtengan datos del desempeño del proceso, como costo, tiempo, o datos de defectos. Por lo general, el tipo específico de análisis está determinado por el tipo de proyecto sobre el que se trabaja y la razón por la que se eligió ese proceso para ser diagramado o mejorado.

Por ejemplo, suponer que se trabaja en un proyecto de mejora de la calidad, y que ese proceso fue elegido porque los clientes se quejan de errores en el resultado del proceso. En ese caso, se podrían recolectar y analizar los datos de defectos a fin de determinar y eliminar las causas raíz de los defectos. En forma alterna, si el cliente se queja de que se requiere demasiado tiempo para recibir el resultado, se podría concentrar en el análisis de tiempos de ciclo, en vez de en los defectos, suponiendo que los resultados están libres de ellos.

Independientemente de otros análisis subsecuentes que se realicen, una vez que se haya revisado e interpretado un diagrama o flujograma completo, se debería pedir al grupo clasifique cada uno de los pasos como los que agregan valor o que no lo hacen, ya que la eliminación de los pasos que no agregan valor siempre reduce el tiempo de ciclo y el costo, a la vez que eleva la productividad.

De acuerdo con los autores de *The Reengineering Hand-book* (Mangelli y Klein, Libros AMACOM, 1994), un paso que agrega valor por lo general tiene tres características:

a. Logra algo que es importante para el cliente.

b. Transforma (cambia físicamente) un insumo.**c. Es importante hacerlo bien la primera vez.**

Lo más importante a recordar es que el diagrama es un medio, no un fin. Muchas veces, pero no siempre, uno o más de los pasos del proceso que se diagramó requerirán un desglose más detallado antes de poder recomendar mejoras.

Preguntas típicas de análisis: se trata de una lista de preguntas de "inicio difícil", a ser respondidas como parte del análisis. Son representativas y de ninguna manera las únicas que surgirán.

Datos adicionales que se requieren: hablando en términos generales, los diagramas no proporcionan los datos de desempeño del proceso que se requieren para análisis subsecuentes. Esta sección enumera el tipo de datos que se requieren para una aplicación específica.

Herramienta que se utiliza: para cada aplicación se utilizará alguna combinación de las tres herramientas siguientes: diagramas de relaciones, diagramas interdisciplinarios de proceso y flujogramas.

Partes del diagrama que se utilizarán: son las partes específicas de los diagramas que tienen la mayor relevancia para el análisis particular.

Métodos de análisis: son los métodos de análisis con mayor probabilidad de ser útiles para la aplicación específica, y para los cuales los diagramas de proceso proporcionan la base.

Aplicación: reducción de costos

Preguntas típicas de análisis:

- ¿Cuál es el costo de operar el proceso?
- ¿Cuál es el paso más costoso? ¿Por qué?
- ¿Qué pasos agregan valor y cuáles no lo hacen?
- ¿Cuáles son las causas de costo en este proceso?

Datos adicionales que se requieren:

- Costo de cada insumo, resultado y paso
- Determinar si el paso agrega valor o no

Diagramas a utilizar

- Diagrama interdisciplinario de proceso
- Flujograma

Parte del diagrama que se emplea

- Insumos
- Resultados
- Pasos

Métodos de análisis:

- Gráficas de Pareto
- Costeo con base en actividades
- Administración con base en actividades

Aplicación: Reducir el tiempo de ciclo

Preguntas típicas de análisis

- ¿Qué pasos consumen más tiempo? ¿Por qué?
- ¿Qué pasos agregan valor y cuáles no lo hacen?
- ¿Qué pasos son redundantes, generan un cuello de botella o aumentan la complejidad?
- ¿Qué pasos dan como resultado demoras, almacenamiento o movimientos innecesarios?

Datos adicionales que se requieren:

- Para cada paso determinar:
 - Tiempo transcurrido
 - Si el paso agrega valor o no lo hace
 - Complejidad
 - Redundancia
 - Cuellos de botella
 - Demoras
 - Almacenamiento
 - Transporte
 - Diagrama interdisciplinario de proceso
 - Flujograma

Parte del diagrama que se emplea

- Pasos

Métodos de análisis:

- Gráficas de Pareto
- Simplificación del trabajo

Aplicación: Mejora de la calidad*(Defecto de reducción)*

Preguntas típicas de análisis:

- ¿La variación se debe a causas comunes o especiales?
- ¿Cuáles son las causas de los defectos?
- ¿Qué variables deben manejarse para lograr el efecto deseado sobre las características relevantes de la calidad?
- ¿Cómo debería modificarse el proceso para reducir o eliminar la variación?

Datos adicionales que se requieren:

- Requerimientos del proceso
- Causas de variación común o especial.
- Características deseadas de calidad.
- Categorías y descripciones de defectos.

Diagramas a utilizar

- Diagrama interdisciplinario de proceso
- Flujograma

Parte del diagrama que se emplea

- Insumos
- Resultados
- Pasos

Métodos de análisis:

- Métodos estadísticos
- Gráficas de Pareto
- Causa y efecto
- Análisis de causas raíz
- Diseño para la manufacturabilidad
- Diseño de experimentos

Aplicación: Diseño o evaluación de sistemas de medición**Preguntas típicas de análisis:**

- Con base en los datos de expectativas de los clientes, ¿cuáles son los requerimientos para los insumos y resultados de este proceso?
- ¿Cuáles deberían ser las mediciones para asegurar que se satisfacen los requerimientos?
- ¿Las mediciones actuales evalúan lo que es importante para los clientes?
- ¿Qué ocurre con los datos de medición que se recolectan hoy en día?

Datos adicionales que se requieren:

- Requerimientos del proceso

Diagramas a utilizar

- Diagrama de relaciones
- Diagrama interdisciplinario de proceso
- Flujograma

Parte del diagrama que se emplea

- Insumos
- Resultados

Métodos de análisis:

- Análisis de sistemas de medición

Aplicación: Medición de la satisfacción del cliente

Preguntas típicas de análisis:

- ¿Cómo se comparan los datos del desempeño con los de expectativas de los clientes y de percepciones?

Datos adicionales que se requieren:

- Datos de las expectativas de los clientes
- Datos de percepciones de los clientes
- Datos del desempeño del proceso

Diagramas a utilizar

- Diagrama de relaciones
- Diagrama interdisciplinario de proceso
- Flujograma

Parte del diagrama que se emplea:

- Insumos
- Resultados

Métodos de análisis:

- Investigación de mercado
- Estratificación: agrupamiento de datos y búsqueda de patrones en los datos
- Análisis comparativo

Actividad: Administración horizontal

Preguntas típicas de análisis:

- ¿Quién debería responsabilizarse por el desempeño del proceso de final a final?
- ¿Cómo estructurar la organización para administración los procesos además a las funciones?

Datos adicionales que se requieren:

- Datos de las expectativas de los clientes
- Datos de percepciones de los clientes
- Datos del desempeño del proceso

Diagramas a utilizar.

- Diagrama de relaciones
- Diagrama interdisciplinario de proceso

Parte del diagrama que se emplea

- Insumos
- Resultados

Métodos de análisis:

- Diseño o análisis organizacional

Aplicación: Benchmarking

Preguntas típicas de análisis:

- ¿Cuáles son las prácticas, mediciones y permisos óptimos?
- ¿Cuáles son las causas raíz de un desempeño óptimo del proceso?
- ¿Qué hace que una práctica determinada sea tan eficaz?
- ¿Por qué una medición (medida) es preferible a otra?
- ¿Por qué el proceso está configurado (diseñado) para operar de esta manera?

Datos adicionales que se requieren:

- Prácticas (el propio proceso más los de los socios en el benchmarking)
- Medidas (las del propio proceso más las de los socios en el benchmarking)
- Permisos (los del propio proceso más los de los socios en el benchmarking)

Diagramas a utilizar:

- Diagrama interdisciplinario de proceso
- Flujograma

Parte del diagrama que se emplea

- Insumos
- Resultados
- Pasos

Métodos de análisis

Análisis comparativo

Aplicación: Reingeniería

Preguntas típicas de análisis:

- ¿De qué manera es posible realizar este proceso en forma distinta?
- ¿Cómo es posible hacer más eficaz, eficiente y adaptable el proceso?
- ¿Cómo es posible agregar valor mientras se reduce el costo?
- ¿De qué consistirán los trabajos en el nuevo proceso?
- ¿Cómo es posible usar a tecnología de la información para facultar a quienes desempeñan en trabajo?

Datos adicionales que se requieren:

- Costo de cada insumo, resultado y paso
- Tiempo transcurrido
- Satisfacción de los clientes
- Número de personas que operan el proceso
- Sistemas de información
- Requerimientos del proceso
- Nuevas tareas de trabajo

Diagramas a utilizar:

- Diagrama interdisciplinario de proceso
- Flujograma

Parte del diagrama que se emplea

- Insumos
- Resultados
- Pasos

Métodos de análisis:

- Todos o algunos de los anteriores

DIAGRAMAS DE FLUJO

Un flujograma (o diagrama de flujo) es la representación gráfica de las secuencias de pasos que integran un proceso. En la experiencia del autor, mientras más información se incorpore al flujograma, mayor será la utilidad de éste. Por información se entiende el uso de símbolos para representar lo que ocurre en el proceso de trabajo. La mayoría de las personas que utilizan diagramas de flujo muestran la tendencia a depender de un número reducido de símbolos, disminuyendo así su utilidad (no es la cantidad o la variedad de los símbolos lo que confiere utilidad a un flujograma, sino el uso de éstos en número y diversidad suficiente para reconocer los puntos del proceso en que ocurren desperdicios, demoras, redundancias, etcétera).

Los diagramas de flujo son una herramienta conocida para muchos de nosotros. Por esta causa, sólo se presenta una breve relación de símbolos que se utilizan en los diagramas de flujo, así como puntos importantes a considerar al utilizar esta técnica. El lector puede estar seguro que no es intención reducir la importancia de esta técnica, sino enfatizar la utilidad de los diagramas de relación y de procesos interdisciplinarios, ya que muchos analistas aún no aprovechan estas dos poderosas herramientas.

Con el apoyo del instructor dibuja del lado superior de la siguiente relación los símbolos respectivos:

LIMITE

OPERACIÓN

MOVIMIENTO O TRANSPORTE

INSPECCIÓN

DEMORA

ALMACENAMIENTO O ARCHIVO.

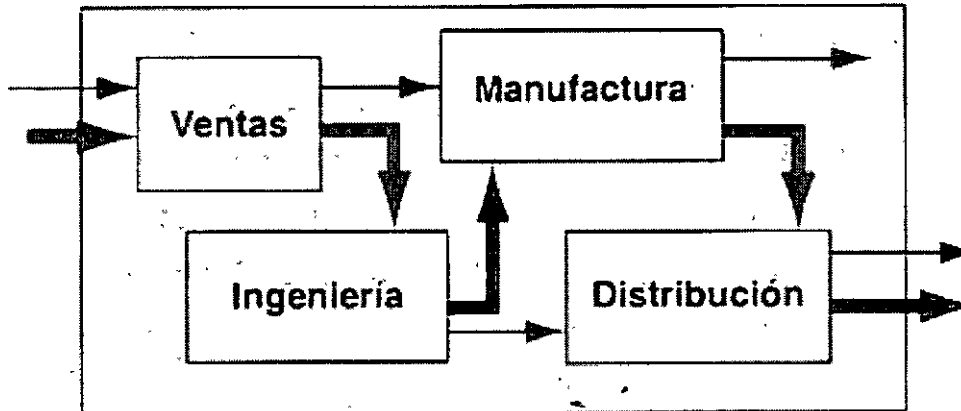
DECISIÓN

DOCUMENTO

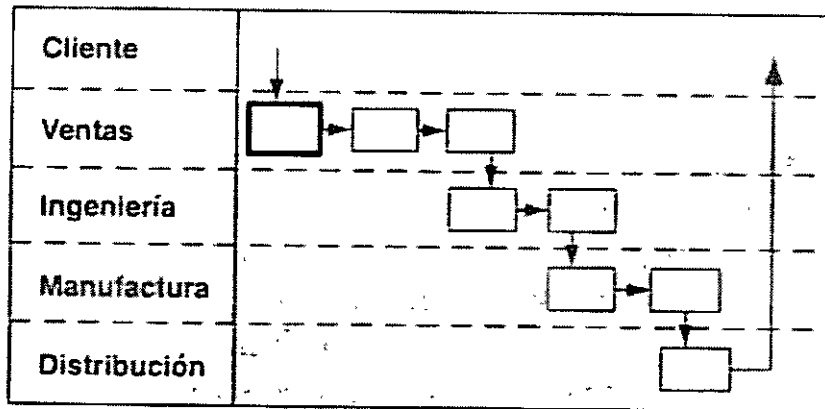
CONECTOR

FLUJO

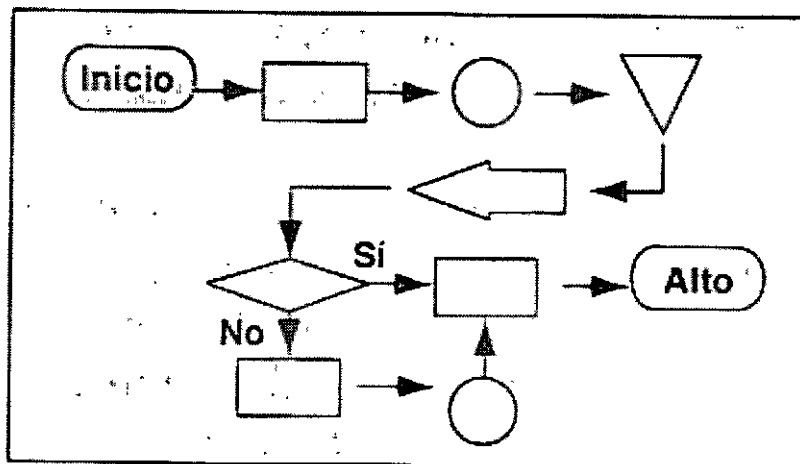
MAPA DE RELACIONES



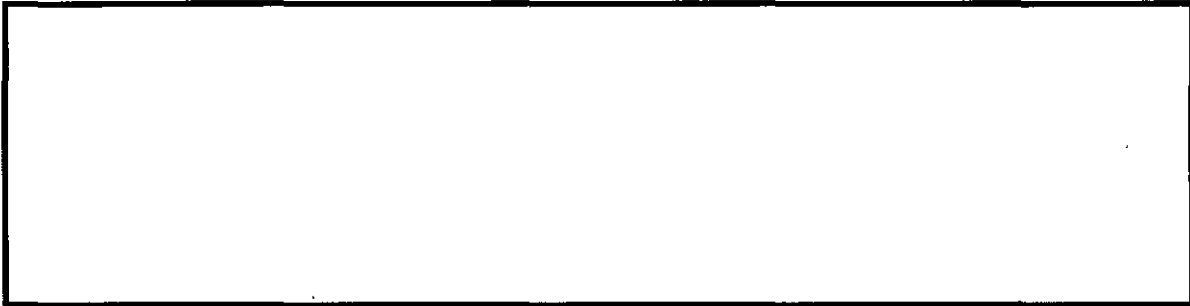
MAPA INTERDISCIPLINARIO



MAPA DE FLUJO



Desarrolla cada uno de las herramientas básicas de mapeo anteriores a un caso concreto, lo puedes hacer en equipo de tres alumnos como máximo.



La mayoría de las instituciones públicas, así como las empresas, están organizadas en unidades o líneas departamentales o funcionales. Por ejemplo, una organización típica tiene un departamento de personal, uno de finanzas, uno de servicios, uno de capacitación, uno de difusión, etc.

La organización en departamentos o funciones separadas crea una jerarquía funcional. Sin embargo, los procesos no saben de jerarquías funcionales. Atraviesan los límites de departamentos y funciones para entregar un resultado al usuario.

Los procesos son horizontales y las organizaciones están formadas por funciones verticales.

Las funciones en sí están separadas y los procesos se encargan de interconectarlas.

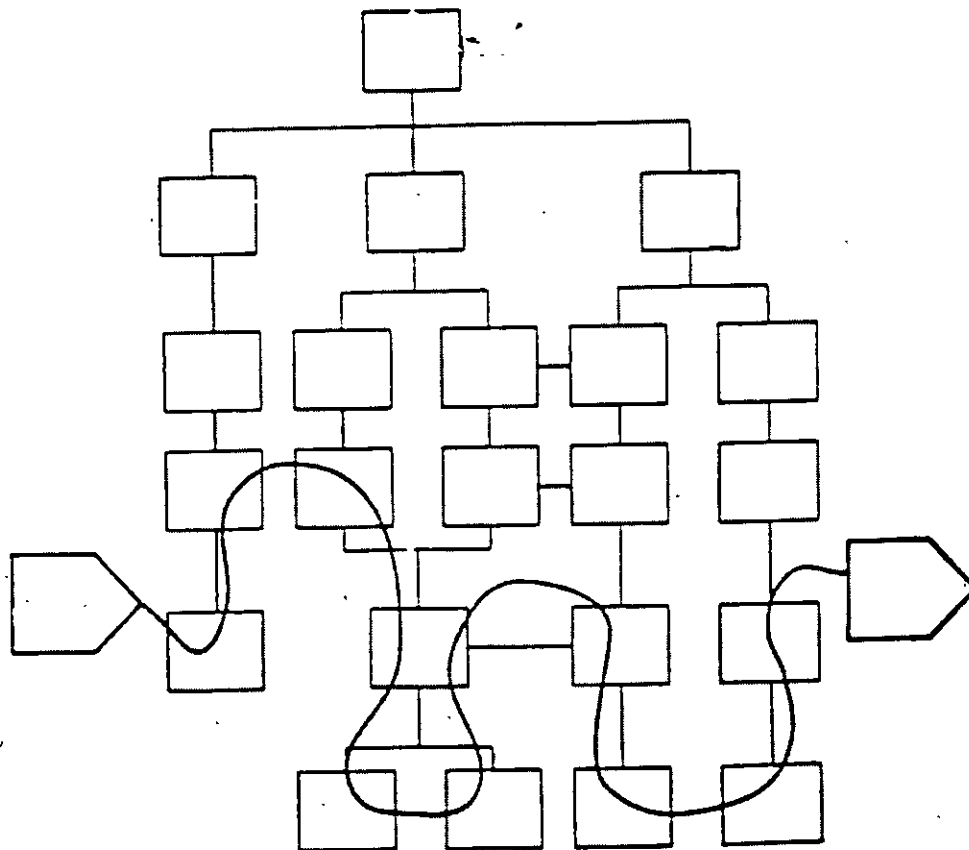
En la interconexión que hace el proceso con las funciones se observan muchos problemas, tales como pugnas internas, mala comunicación, competencia entre áreas y mala coordinación. Asimismo, provoca situaciones en las que nadie parece tener el control. Todos poseen parte del pastel, nadie es dueño del total.

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

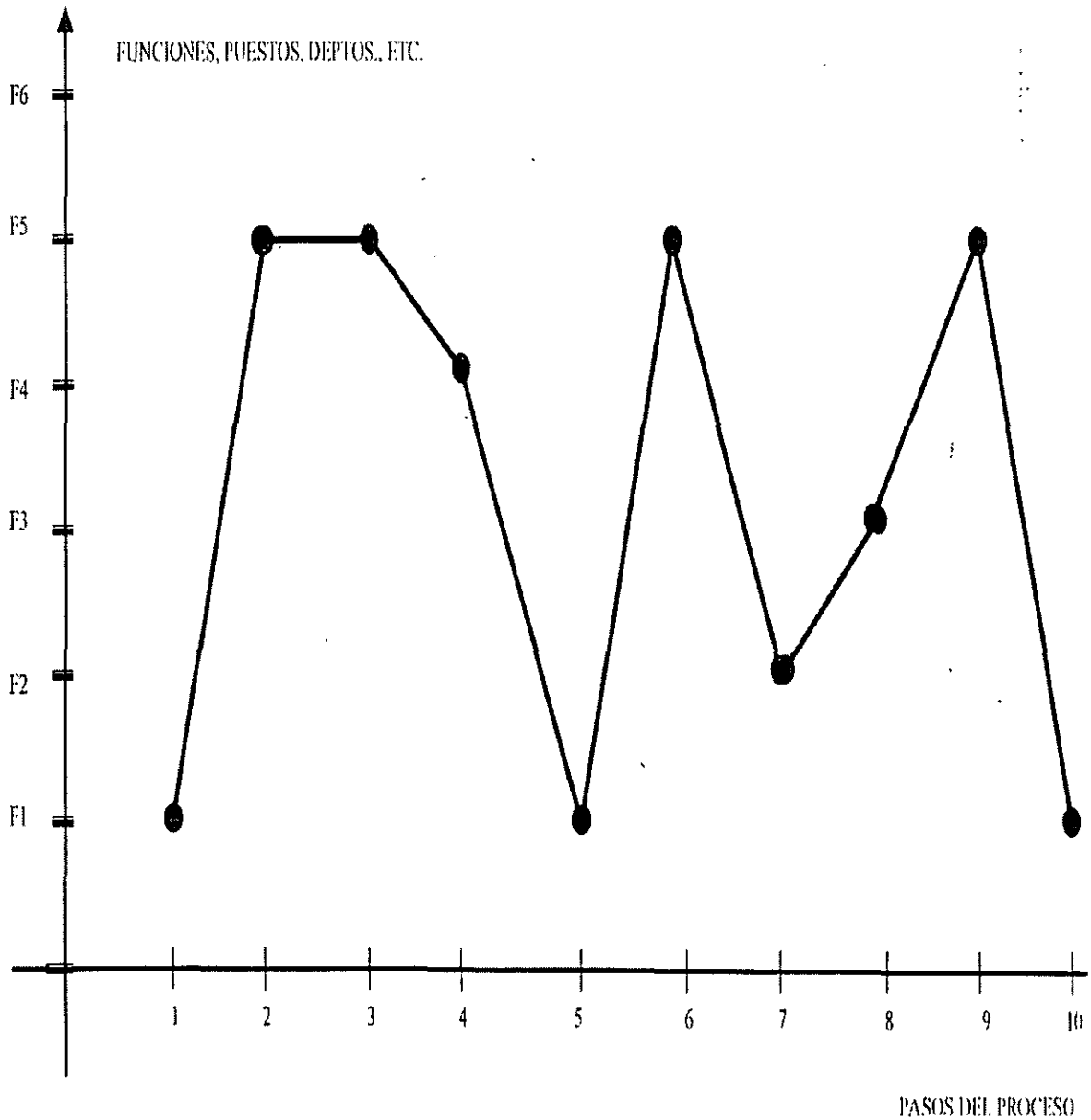
Para evitar tal confusión, muchas empresas comienzan a organizarse en función a los procesos. Están aprendiendo a administrarse en forma multidisciplinaria.

Cuando las empresas, como las instituciones públicas, se organizan por procesos, empiezan a ocurrir cosas buenas, tales como: mejoran la comunicación, la coordinación y la calidad. Además, las actividades se hacen más rápidas y en forma más barata.

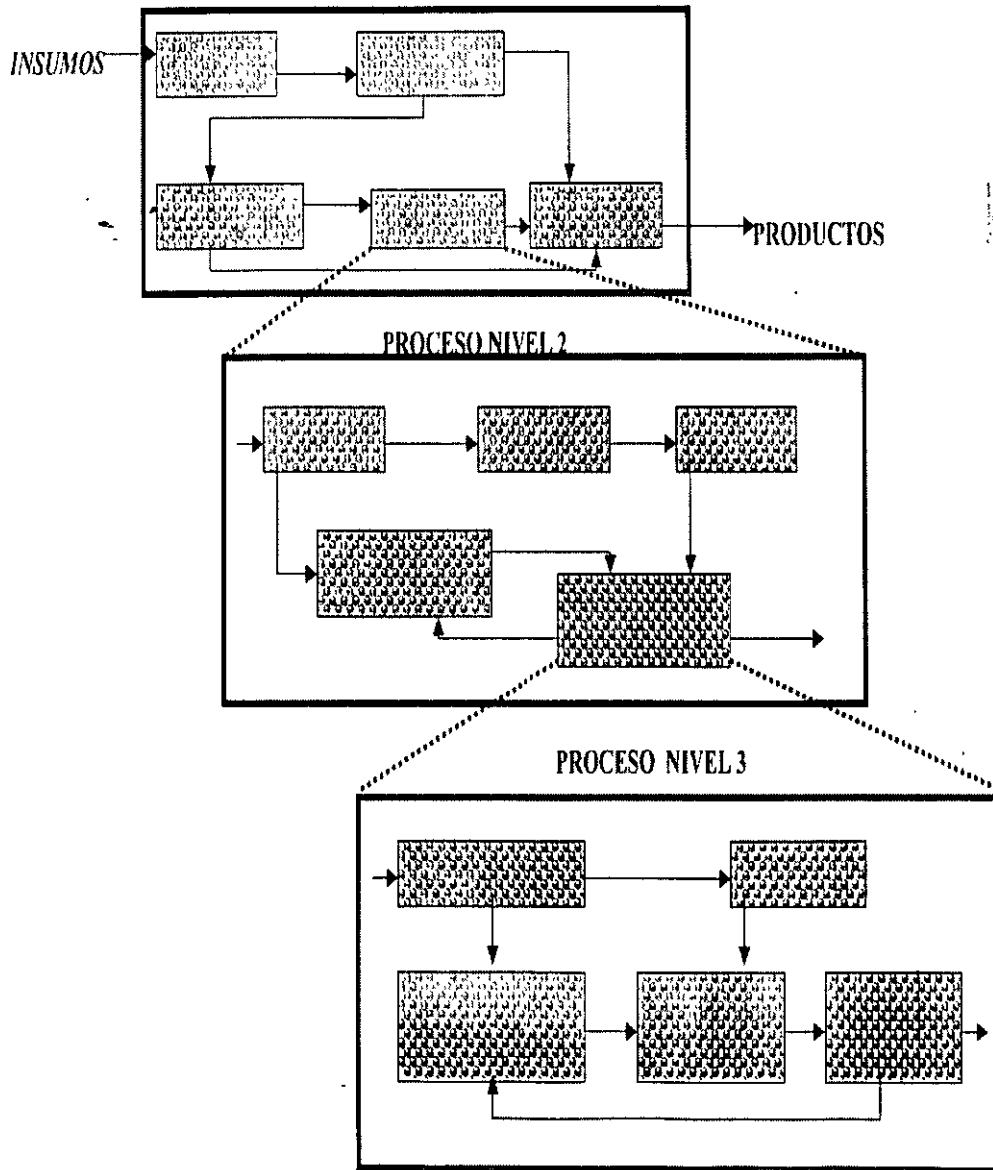
FLUJO DE UN PROCESO EN LA ESTRUCTURA ORGANICA



REPRESENTACION GRAFICA (PROCESO - FUNCIONES)



DESAGREGACIÓN DE UN PROCESO



Metodología para el diseño de Mecanismos de Mejora y Reingeniería de Procesos.

Principales pasos básicos de un proceso:

- 1) Operación
- 2) Transporte
- 3) Inspección
- 4) Demora
- 5) Almacenaje
- 6) Retrabajo

Operación (O): tipo de actividad que modifica la situación inicial. Hace avanzar el proceso hacia el resultado que espera el usuario. Por lo tanto, agrega valor al proceso.

Transporte (T): cualquier acción que desplaza información, objetos o personas.

Demora (D): retraso de materiales, partes o productos y cualquier tiempo de espera de las personas.

Inspección (I): incluye inspecciones de calidad y cantidad, revisiones y autorizaciones.

Almacenaje (A): retraso programado de materiales, partes o productos.

Retrabajo (R): cualquier paso de repetición o corrección evitable.

Indicar el tipo correcto de paso (O, T, D, I, A, R)

1.- Ensamblar dos componentes _____

2.- Repetir un paso en un proceso _____

3.- Mover materiales _____

4.- Revisar un informe _____

5.- Esperar el inicio de una reunión _____

6.- Registrar datos por segunda vez _____

7.- Caminar hacia la camioneta de servicio _____

8.- Enviar información por fax _____

Guardar material en un deposito _____

10.- Captar los datos una sola vez en su origen _____

11.- Efectuar una inspección de control de calidad _____

12.- Esperar por un listado de computadora _____

13.- Revisar y autorizar una solicitud _____

14.- Atender una llamada telefónica _____

15.- Repetir una carta para corregir un error _____

16.- Revisar un trabajo elaborado por una persona _____

17.- Dejar un formato en una charola _____

18.- Llenar forma de requisición _____

19.- Elaborar una factura _____

20.- Se formula un programa _____

Eficiencia y deficiencia de procesos de trabajo

Trabajo y Desperdicio.

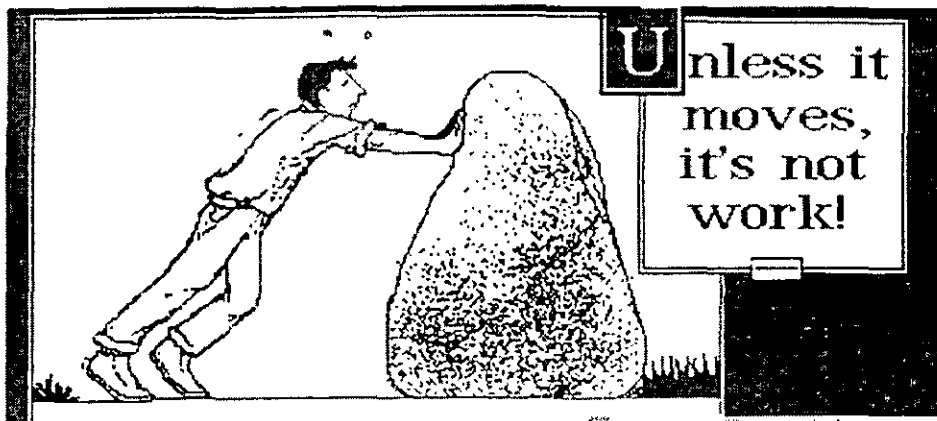
¿Qué significa la palabra "trabajo"?

Si lo buscamos en un diccionario, se encuentra que "trabajo" se refiere a:

"Esfuerzo o actividad física o mental que se dirige hacia la producción o logro de algo".

Con base en esta definición, sólo es posible lograr una mayor productividad a partir de un mayor esfuerzo físico o mental, es decir, trabajando más duro, pero no necesariamente en forma más inteligente.

En el contexto de la Reingeniería de Procesos, la palabra trabajo tiene un significado diferente. Se utilizará esta palabra sólo cuando una determinada actividad desplace un proceso hacia adelante o, lo que es lo mismo, le agregue valor en forma directa.



Por ejemplo, en el proceso de tramitar una solicitud, el hecho de "analizar la solicitud", "tomar una decisión" y "responder al solicitante" representan actividades que agregan valor al proceso. Sin embargo, si alguien tiene que "esperar a que otro analice la solicitud" para pasarla o otro a que tome la decisión, o este último tiene que esperar a que otro la analice, estas "esperas" no agregan valor al proceso. Al contrario, le agregan demoras y costos. No agregan valor porque impiden un avance rápido al trámite (tal como lo desea el solicitante).

Asimismo, si la solicitud tiene que estarse llevando y trayendo para diferentes fines, estas actividades de "llevar y traer" tampoco agregan valor al proceso. Al contrario, le agregan esfuerzos, demoras y costos.

Igualmente, si la solicitud tiene que pasarse a otro formato o a otro departamento u oficina para procesarla o responderla, o tiene que dejarse esperando en una charola hasta que otro la recoja para seguirla procesando, o hay que esperar a que alguien firme su resolución, o hay que dirigirse nuevamente al solicitante porque hubo un error en su llenado, o hay que hacer alguna corrección o un retrabajo durante el trámite porque hubo un error en su lectura o en la transcripción de algún dato, todas estas actividades no agregan valor al proceso. Al contrario, estarán agregando nuevamente esfuerzos, materiales, movimientos, demoras, costos y hasta molestias.

Entonces en la Reingeniería de Procesos el trabajo agrega valor y el desperdicio agrega demoras y costos.

Así, el desperdicio representa las actividades que no agregan valor al proceso. Incluye el esfuerzo, tiempo, materiales, movimientos y costos que se desperdician.

Ahora bien, por lo general el trabajo y el desperdicio requieren la misma cantidad de esfuerzo físico. En el ejemplo del trámite de la solicitud, el pasarla a otro formato, requiere la misma cantidad de trabajo físico que el llenarla por primera vez, **o el tener que dirigirse nuevamente al solicitante** para corregir un error, requiere la misma cantidad de trabajo (o más) que si se revisa exitosamente la solicitud al momento de llenarla, para que, si hay algún error, detectarlo en el momento y corregirlo.

Identificación de trabajo y desperdicio.

Como se observó en el ejemplo precedente, el desperdicio aparece en muchas formas: demoras, transportes, inspecciones, retrabajos, etc. Todas éstas son actividades que "no agregan valor" al proceso, sino demoras y costos.

Para identificar el desperdicio, nos podemos hacer las siguientes preguntas:

- 1) Si se elimina o reduce al mínimo esta actividad en particular del proceso, ¿se afectará la calidad del rendimiento o del resultado del proceso? . . .

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

2) Como usuario, ¿desea usted pagar por esta actividad en particular? ¿Le es de valor para usted?.

Si las respuestas son no, tal vez la actividad sea un desperdicio, siendo necesario eliminarlo del proceso, o al menos, reducirlo al mínimo.

Ejercicio:

Colocar una T o una D a cada una de las siguientes actividades según sean Trabajo o Desperdicio:

1. Llevar información: _____
2. Ensamblar dos componentes: _____
3. Repetir un paso en un proceso: _____
4. Detener un trabajo por esperar que otro firme: _____
5. Transcribir información: _____
6. Corregir datos ya registrados: _____
7. Revisar un trabajo hecho por otro: _____
8. Revisar un trabajo hecho por uno mismo: _____
9. Dar órdenes: _____
10. Esperar a que comience una reunión: _____
11. Pasar datos: _____
12. Ir a buscar información: _____
13. Almacenar materiales en un depósito: _____
14. Capturar los datos una sola vez en su origen: _____
15. Realizar cualquier retrabajo: _____

Eficiencia y Deficiencia de un Proceso de Trabajo y Ejercicio para su Determinación.

En forma ideal, todos los procesos contienen sólo trabajo y cero desperdicios. De manera realista, eso es difícil de alcanzar. En vez de eso, es preciso aumentar al máximo el trabajo y reducir al mínimo el desperdicio en el proceso. La eficiencia del trabajo es un indicador de qué tanto valor agrega ese trabajo, y la deficiencia es un indicador de qué tanto valor desagrega ese trabajo o de qué tanto es su desperdicio.

La Eficiencia del trabajo se calcula dividiendo la cantidad de trabajo entre la suma del trabajo y el desperdicio de un proceso.

Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$E = (\text{TRABAJO} / (\text{TRABAJO} + \text{DESPERDICIO})) \times 100 \%$$

La Deficiencia del trabajo se calcula dividiendo la cantidad de desperdicio entre la suma del trabajo y el desperdicio de un proceso.

Matemáticamente, se expresa de la siguiente manera:

$$D = (\text{DESPERDICIO} / (\text{TRABAJO} + \text{DESPERDICIO})) \times 100 \%$$

Igualmente, la Deficiencia de un proceso puede calcularse de la siguiente manera:

$$D = 100\% - E$$

Siendo "E" la Eficiencia del proceso.

Uno de los objetivos fundamentales de la Reingeniería es hacer que los procesos tengan un 100% de Eficiencia, o bien un 0% de Deficiencia.

Una forma práctica de calcular la Eficiencia y Deficiencia de un proceso, consiste en expresar el Trabajo y el Desperdicio en una unidad de Tiempo, tal como: minutos, horas, días, semanas, meses, etc.

EJERCICIO:

Consideremos el proceso: REQUISITAR

A continuación se describe este proceso con un total de 10 actividades, especificándose al lado la duración promedio de cada una de ellas en minutos.

Se pide indicar con una letra entre paréntesis (O, D, T, I, R, A) el tipo de actividad de que se trata, y luego en un segundo paréntesis indicar si se trata de Trabajo (T) o Desperdicio (D). Por último, se pide calcular la Eficiencia (E) y Deficiencia (D) del proceso.

LEY DE
MURPHY

PROCESO: REQUISITAR

Nº ACTIVIDAD

1. Inicio de llenado de la forma de requisición (10 min.) () ()
2. Envío de la forma a abastecimientos (720 min.) () ()
3. La forma permanece en una charola (75 min.) () ()
4. Terminación de la forma de requisición (18 min.) () ()
5. La forma permanece en una charola (75 min.) () ()
6. Envío de la forma a autorización (720 min.) () ()
7. La forma permanece en una charola (45 min.) () ()
8. Revisión y autorización de la forma (12 min.) () ()
9. La forma permanece en una charola (90 min.) () ()
10. Envío de la forma a pedidos (720 min.) () ()

TRABAJO =

DESPERDICIO=

D =

E =

Principios básicos de diseño de procesos.

Una vez definidas las deficiencias del proceso en estudio, se procede a generar Opciones de Innovación del Proceso.

Para generar estas opciones, hacemos uso de algunos principios básicos que propone la reingeniería, como son:

1. Eliminar el desperdicio.
2. Reducir el desperdicio al mínimo.
3. Simplificar: pensar siempre en hacerlo sencillo, no complejo.
4. Cada vez que sea posible, combinar pasos del proceso.
5. Diseñar procesos con rutas alternas.

6. Pensar en paralelo. no en línea.
7. Recabar los datos en su origen.
8. Usar la tecnología para mejorar el proceso.
9. Dejar que los usuarios y proveedores ayuden en el proceso.

LEY DE PARKINSON _____

PRINCIPIO BASICO 1: ELIMINAR EL DESPERDICIO.

- 1).- Identificar rendimientos que espera el cliente/usuario: rapidez, bajo costo y/o calidad
- 2) Identificar posibles pasos inhibidores de los rendimientos: demoras, transportes, inspecciones, retrabajos, almacenajes o incluso operaciones.
- 3) Preguntar: ¿se afectan negativamente los rendimientos esperados si se elimina cada uno de los pasos antes identificados?

- Si la respuesta es "sí", pasar al principio 2 (reducir el desperdicio)

- Si la respuesta es "no", pasar a 4).

4) Preguntar:

a) ¿Por qué se está haciendo el trabajo siguiendo estos pasos?

Si la respuesta fuera algo así como: "porque si no, se dejarían pasar muchos errores, o porque así se ha hecho siempre, etc."

Volver a preguntar: ¿si se pudieran corregir los errores en el momento de producirlos, podríamos evitar pasos subsecuentes?

O bien: ¿Cuál puede ser una mejor forma de hacer este trabajo con menos pasos?

b) ¿Por qué es necesario que una persona inicie la forma y otra la concluya?

Respuesta probable: "porque la primera persona no cuenta con todos los datos necesarios para llenarla totalmente".

Volver a preguntar: ¿es posible que esta persona pueda contar con todos estos datos, para que de esa manera pueda llenar la forma ella sola?

c) ¿Por qué es necesario que otra persona revise y autorice la solicitud? ¿Qué se podría hacer para que ella misma haga la revisión y autorización?

PRINCIPIO BÁSICO 2: REDUCIR EL DESPERDICIO AL MÍNIMO

Cuando resulta difícil eliminar el desperdicio, proceder a reducirlo.

Preguntar: ¿Cómo se podría obtener el mismo resultado haciéndolo en menos pasos?

- Si la respuesta es "no se puede", volver a preguntar: "¿Y no se podría hacer consumiendo menos tiempo?".

Respuesta probable: "Tal vez". Volver a preguntar: "¿Cómo podría hacerse?".

Respuesta probable: "A través del fax" (para el caso de transporte) o "A través de la computadora" (para el caso de búsqueda de datos) o "A través de un facsímil" (para el caso de las firmas).

Aplicación de reingeniería rápida y determinación de ahorros

Preguntar:

1) ¿Por qué se hace esto?

Por ejemplo: revisar, enviar, firmar, autorizar, comprar, dar órdenes, controlar, hacer pedidos, almacenar, corregir, etc.

Ante una determinada respuesta, volver a preguntar:

2) ¿Y qué se podría hacer para evitarlo o para que se haga en menos tiempo?

Hacer preguntas sobre las respuestas obtenidas hasta llegar a una solución que elimine la razón de la existencia de la actividad o paso, o reduzca su tiempo de realización.

PRINCIPIO BÁSICO 3: SIMPLIFICAR EL PROCESO

A través de:

a) Preguntarse sobre la posibilidad de reducir la cantidad de insumos o de casos a procesar, con tal de no afectar negativamente los rendimientos esperados del proceso.

Identificar insumos o casos no estrictamente necesarios, proceder a eliminarlos, simplificando así el proceso.

b) Preguntarse si todos los requisitos que se exigen actualmente son estrictamente los necesarios para cumplir con los rendimientos esperados del proceso. Detectar requisitos no necesarios, proceder a eliminarlos, simplificando así el proceso.

c) identificar los pasos básicos del proceso, separando todos aquellos que surgieron para darle "calidad", y preguntarse si estos últimos se pueden eliminar o reducir a otros más rápidos, o más económicos o menos complicados.

PRINCIPIO BÁSICO 4: COMBINAR PASOS DEL PROCESO

a) Combinar un paso de inspección con otro de operación, para eliminar pasos de transportes, demoras y retrabajos.

Para ello, preguntar:

"¿Cómo se podrían detectar y corregir errores en el momento en que ocurran en lugar de hacerlo varios pasos después?"

b) Combinar un paso de demora o uno de transporte con otro de operación.

Para ello, preguntar:

"¿Qué operación se puede hacer mientras se espera o transporta algo?" c) Combinar dos pasos de operación.

Para ello, preguntar "¿Qué operación se puede hacer mientras se hace otra?"

PRINCIPIO BÁSICO 5: DISEÑAR PROCESOS CON RUTAS ALTERNAS

Preguntar:

¿El proceso o algunos de sus pasos está diseñado para la excepción o para la regla?

En caso de que mayormente sea para la excepción, crear rutas alternas a partir de puntos de decisión, dados por la siguiente declaración:

"Si algo es cierto, entonces se hace algo. Si eso mismo es falso, entonces se hace otra cosa."

PRINCIPIO BÁSICO 6: PENSAR EN PARALELO, NO EN LINEA

Preguntar

- 1) ¿Por qué algunos pasos no pueden realizarse en paralelo?
- 2) ¿Por qué no es posible reducir en forma importante los tiempos de ciclo?
- 3) ¿Cómo podemos colocar los pasos en paralelo sin afectar negativamente el valor agregado?

PRINCIPIO BÁSICO 7: RECABAR LOS DATOS EN SU ORIGEN

Cada vez que se observe que una información es transcrita o recabada más de una vez, preguntar:

¿ De qué manera es posible evitar la transcripción o la recabación de información más de una vez ?

Para la respuesta, pensar en el uso de la computadora.

PRINCIPIO BÁSICO 8: USAR LA TECNOLOGÍA PARA MEJORAR EL PROCESO

Preguntar:

¿En qué pasos del proceso podemos usar computadora, fax, teléfonos celulares, correo electrónico, Internet u otros medios que puedan mejorar la eficiencia y eficacia del proceso?

PRINCIPIO BÁSICO 9: DEJAR QUE LOS USUARIOS Y PROVEEDORES AYUDEN EN EL PROCESO

Preguntar:

¿ De qué manera es posible involucrar al usuario o al proveedor en el mejoramiento del proceso, aumentando beneficios para ambos?

Principales características de los procesos sometidos a ingeniería.

A) En una sola tarea se realizan varias de las anteriores.

Desaparece el trabajo en serie y varias tareas que antes eran distintas, ahora se integran y comprimen horizontalmente en una sola. Y a las personas que ejecutan esa única "tarea", se les llama "trabajadores o grupos de caso", los cuales actúan como únicos puntos de contacto con el cliente del proceso.

B) Los trabajadores toman decisiones.

En aquellos puntos en los que los trabajadores tenían que acudir a sus superiores jerárquicos, hoy pueden tomar sus propias decisiones. De modo que el proceso no sólo es comprimido horizontalmente (en cuanto a tareas), sino también verticalmente porque se reducen los tramos de control.

C) Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural.

En los procesos rediseñados, el trabajo es secuenciado en función de lo que es necesario hacerse antes o después. A esto se le llama "deslinearización", y con ello se logra que: a) muchas tareas se hacen simultáneamente, b) los tiempos de ciclo disminuyen y c) hay menos repetición de trabajo.

D) Los procesos tienen múltiples versiones.

En virtud de que los procesos son diseñados en forma simple, siguen rutas paralelas de tal manera que cada una de ellas está en sintonía con los requisitos de un determinado tipo de mercado, situación o insumo específico, de modo que el proceso puede atender a múltiples tipos de clientes y situaciones con economías de escala equivalentes a la producción masiva.

E) El trabajo se realiza en el sitio razonable.

El trabajo se desplaza a través de fronteras organizacionales para mejorar el desempeño global del proceso, contándose con la participación de usuarios y/o proveedores en la realización de ese trabajo. Se integran partes del trabajo relacionadas entre sí y realizadas por unidades independientes.

F) Son mínimas las verificaciones y los controles.

En lugar de verificar estrictamente el trabajo, los procesos rediseñados muchas veces tienen controles globales o diferidos, que toleran "abusos moderados", demorando el punto en que el "abuso" se detecta o examina en patrones colectivos en lugar de casos individuales, logrando fuertes reducciones de costo y de tiempos, que compensan con creces cualquier posible aumento de abusos que se derive de esta "mayor confianza".

G) Son mínimas las conciliaciones.

Se disminuye el número de puntos de contacto externo que tiene un proceso, y con ello se reducen las probabilidades de que se reciba información incompatible que requiera conciliación. Por ejemplo, una orden de compra puede no estar de acuerdo con el documento de recibo o con la factura, y éstos pueden no estar de acuerdo entre sí. Al eliminar la factura, los puntos de contacto externo se reducen de 3 a 2, y la posibilidad de desacuerdo en dos tercios, además que el departamento de cuentas por cobrar se reduce espectacularmente.

H) Los trabajos se realizan en procesos y no en departamentos funcionales

Varios departamentos se transforman en uno o varios "equipos de proceso". Los jefes dejan de actuar como supervisores y se comportan ahora como entrenadores, asesores y líderes. Los trabajadores piensan más en las necesidades de los usuarios del proceso y menos en las de sus jefes. Actitudes y valores cambian en respuesta a nuevos incentivos.

I) Los oficios de los trabajadores cambian a multidimensionales

Aunque los trabajadores de equipos de procesos que son responsables colectivamente de los resultados del proceso, más que individualmente responsables de una tarea, no realizan todos el mismo trabajo (al fin y al cabo, todos tienen distintas habilidades y capacidades), la línea divisoria de ellos se desdibuja.

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Todos los miembros del equipo tienen al menos algún conocimiento básico de todos los pasos del proceso, y probablemente realiza cada uno varios pasos, pero siempre con una apreciación del proceso en forma global. Por ejemplo, un ingeniero puede reparar computadoras, comprar las refacciones, hacer la factura y cobrar, cuando antes lo único que hacía era reparar computadoras. Al ser multidimensional, el trabajo es mejor pagado y permite un desarrollo personal basado en el mayor aprendizaje y no tanto en escalar posiciones de mayor jerarquía. Antes era: "tareas sencillas para gente sencilla", ahora es: "oficios complejos para gente capacitada".

J) El papel del trabajador cambia: de controlado a facultado.

Los trabajadores hacen sus propias reglas y toman sus propias decisiones. Son personas a las que se les permite que piensen, se comuniquen y obren con su propio criterio. Deciden cómo y cuándo se ha de hacer el trabajo, dentro de los límites de sus obligaciones para con la organización, fechas límite convenidas, metas de productividad, normas de calidad, etc. La contratación de trabajadores se hace no únicamente con base en sus estudios y experiencia, sino también por su carácter: si tiene iniciativa, autodisciplina, orientación a los usuarios, etc.

K) La preparación para el oficio no sólo es entrenamiento, sino básicamente educación

Al trabajador se le educa para discernir qué es lo que debe hacer. El entrenamiento se enfoca únicamente al "cómo" y la educación aumenta la perspicacia y la comprensión del "por qué" y "para qué", que son elementos fundamentales para que pueda estar en capacidad de tomar decisiones acertadas.

LEY DEL MENOS

Viabilidad de los Programas de Reingeniería de Procesos.

A mediados de los años ochenta algunas compañías norteamericanas decidieron mejorar espectacularmente su rendimiento, cambiando radicalmente las formas en que trabajaban.

Para lograr estas mejoras, se preguntaban:

¿Por qué hacemos esto?

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

¿Por qué no hacemos otra cosa que nos produzca grandes resultados?

También se preguntaban:

¿Lo que estamos haciendo, a quién satisface más, al cliente o a nuestra empresa?

¿Quién es primero, el cliente o la empresa?

Al investigar bien cómo funcionaban, encontraron que a los trabajadores les importaba más quedar bien con sus jefes que con los clientes. Entonces, comenzaron a preguntarse:

¿Quiénes mantienen a la empresa, los jefes o los clientes?

La respuesta siempre era obvia, por lo tanto, decidieron invertir el enfoque de trabajo:

"del cliente hacia el interior de la empresa"

Al hacer este cambio, los resultados comenzaron a ser impresionantes.

Como este cambio los llevaba a invertir los procedimientos, se les ocurrió bautizarlo con el nombre de:

"Ingeniería Inversa" y después "Reingeniería de Procesos"

Reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en cuanto a:

- **Reducir costos**
- **Mejorar calidad**
- **Mejorar servicio**
- **Aumentar rapidez de cambio y de respuesta a las necesidades del mercado.**

¿POR QUÉ REVISIÓN FUNDAMENTAL?

Porque debemos hacernos preguntas básicas, tales como:

¿Por qué hacemos lo que estamos haciendo?, ¿por qué?

¿Qué tan eficaces son las normas, reglas y supuestos sobre los que se basa la administración de nuestra empresa?

¿No habrá otras reglas y supuestos más eficaces?

¿Qué actividades cuestan más de lo que aportan?

¿Qué actividades impiden satisfacer al cliente?

¿POR QUÉ RE DISEÑO RADICAL?

Porque se trata de responder a las siguientes preguntas:

¿Qué pasa si eliminamos o reducimos los procedimientos existentes e inventamos nuevas maneras de hacer el trabajo?

¿POR QUÉ MEJORAS ESPECTACULARES?

Porque se trata de dar saltos gigantescos en rendimiento y no hacer mejoras graduales. Estas se pueden lograr con programas de Calidad Total.

¿POR QUÉ UN PROCESO?

Porque se trata de rediseñar un conjunto de actividades que reciben uno o más insumos y crean un resultado de valor para el cliente.

:

Por consiguiente, según la Reingeniería, conviene eliminar actividades que no crean valor, tales como:

- . Controlar
- . Supervisar
- . Revisar
- . Autorizar
- . Dar órdenes
- . Dar indicaciones
- . Evaluar y seleccionar proveedores .
- Rehacer
- . Mover
- . Almacenar
- . Esperar.
- . Apilar
- . Descargar
- . Levantar
- . Empujar
- . Devolver, etc.

Además, bajo el paradigma de Adam Smith, el dividir el trabajo en sus tareas más simples, y asignar cada una de ellas a un especialista, hace que haya muchos especialistas concentrados en tareas individuales del proceso, perdiendo de vista el objetivo principal: el satisfacer al cliente.

Por consiguiente, el paradigma de Smith propicia el no satisfacer al cliente en todos sus requerimientos, por lo que no es eficaz para la nueva era.

RAZÓN DE SER DE LA REINGENIERÍA

La Reingeniería surge:

Por apertura y globalización de la economía.

Por avances impresionantes de Japón en el mundo occidental, con armas de alto poder, como la Calidad Total y el Justo a Tiempo. Por competencia cada vez más intensa.

Por clientes cada vez más exigentes en cuanto a calidad, variedad, buen inicio, buen precio.

Por necesidad de que las empresas sean cada vez más ágiles, flexibles, competitivas, enfocadas al cliente y rentables.

Por tendencias democratizadas que provocan en los trabajadores un mayor deseo de ser tomados en cuenta.

Reingeniería significa "empezar de cero" y esto requiere:

1.- Dejar de lado gran parte de los conocimientos acumulados durante los últimos doscientos años en materia de Administración de Empresas e Ingeniería Industrial.

2.- Preguntándose lo que es estrictamente necesario, para dejar de lado todo aquello que no lo es.

3.- Empezar sin ninguna lógica previa.

Aspecto humano

Desarrollar a los trabajadores para que encuentren nuevas formas de hacer mejor el trabajo.

Dejar de ver a los trabajadores como simples empleados cuya obligación es cumplir órdenes, y comenzar a verlos como seres pensantes, con potencial creativo y como socios de la empresa.

BENEFICIOS, COSTOS Y RETOS**BENEFICIOS:**

Rapidez, agilidad, flexibilidad, versatilidad, menos costos, menos precios, mayor competitividad.

Reducción de desperdicios.

Menos devoluciones, menos quejas, menos reparaciones.

Mayor satisfacción del cliente.

Mayor lealtad de los clientes.

Mayor clientela por recomendaciones de clientes satisfechos. Mayor prestigio, mayor participación en el mercado

Organizaciones planas y livianas.

Jefes no, facilitadores, entrenadores, asesores, líderes, si.

Más equipo, menos individualismo.

Más educación y desarrollo, además de capacitación y adiestramiento.

Más libertad con responsabilidad.

Más satisfacción y bienestar para los trabajadores.

COSTOS:

Cambios en la planta física.

Traslados de personal y su equipo.

Reeducación y capacitación del personal.

Salarios del personal capacitado y más responsabilizado. Sistemas de computación e instrumentos de innovación científica. Adaptación o reposición de equipos.

RETOS:

Cambiar paradigmas, concientizar directivos y trabajadores. Cambiar enfoque: de trabajar para los jefes a trabajar para los clientes.

Vencer resistencia al cambio de las unidades de trabajo: de departamentos funcionales a equipos de procesos.

Aceptar el cambio de organizaciones jerárquicas a planas.

Vencer la actitud hacia apoyarse en bases de poder.

Hacer que los gerentes y supervisores cambien a líderes.

Superar el principio de la división del trabajo.

No limitarse a su especialidad ni a su tarea.

Aceptar el cambio de papel del trabajador: de controlado a facultado.

EJERCICIO PARA EXAMINACION

Coloque a continuación una "V" (verdadero) o una "F" (falso) o una "O" (otro), en cada una de las siguientes afirmaciones:

La Reingeniería es necesaria e importante porque:

1. Agiliza los procesos de trabajo al acortar la distancia entre jefes y subalternos y entre oficinas que participan en un mismo proceso: _____

2. Reduce la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones: _____

3. Permite procesar solicitudes en forma rápida: _____

4. Contribuye a mejorar la calidad de los servicios públicos: _____

5. Facilita que se aumenten las tarifas de servicios públicos:

6. Hace que los trabajadores tengan más libertad con responsabilidad:

7. Facilita el trabajo individual, no en equipo:

8. Mejora la imagen de las instituciones:

9.- Permite atender mejor un mayor número de demandas _____

10.- Incrementa las bases de poder dentro de las instituciones _____

11.- Incrementa los controles sobre los trabajadores _____

12. Permite ofrecer un buen servicio aun con servidores públicos poco eficientes. _____

13. Evita la depuración del personal: _____
14. Fomenta la superación personal: _____
15. Fomenta la cooperación mutua: -----
16. Favorece una mayor estabilidad social: _____
17. Propicia el que cada quien se dedique a lo suyo, sin importarle lo que hagan sus demás compañeros de trabajo: _____
18. Fomenta una competencia feroz entre los servidores públicos de una misma área: _____
19. Propicia que la ciudadanía pague sus impuestos con más entusiasmo: _____
-

Construcción de viabilidad por Capacidad, Entorno y Negociación.

Innovación

La evaluación de opciones de innovación se realiza bajo 2 criterios fundamentales:

1. Conveniencia financiera, que se mide a través del indicador denominado "relación beneficio/costo" o B/C.
2. Viabilidad humana, que se mide a través del indicador denominado "balance de apoyos y rechazos" o BAR.

Relación beneficio/costo

Es la división entre beneficios y costos de cada opción de innovación.

Para determinar este indicador hacer una cuantificación aproximada en dinero de los beneficios (ahorros a obtenerse con el proceso innovado) y costos que implica la innovación (la inversión necesaria para operar el proceso innovado y los costos de operación del mismo).

Cuando la relación B/C resulta menor de uno (1), se considera que la opción no es conveniente, entre 1 y 2, muy poco conveniente, entre 2 y 3, conveniente, y mayor de 3, muy conveniente.

Balances de apoyos y rechazos

Seguidamente evaluamos la viabilidad humana de cada opción. Esta se refiere a qué tan probable es implantar la innovación desde el punto de vista de los apoyos y rechazos de los actores involucrados a cada opción de innovación.

Para ello, utilizamos una escala convencional, tal como de + 3 a - 3, para referirnos a los diferentes grados de apoyos y rechazos de los actores a cada innovación propuesta, significando un + 3 apoyo total y un -3 rechazo total, + 2 mediano apoyo y - 2 mediano rechazo, + 1 poco apoyo y - 1 poco rechazo, 0 es indiferencia del actor a la innovación propuesta.

Se elabora la matriz de apoyos y rechazos, obteniéndose los balances de apoyos y rechazos (BAR), que representa un indicador de la viabilidad humana de las innovaciones propuestas.

Selección

Los indicadores B/C y BAR son ponderados a través de asignarles un peso a cada uno, utilizando valores porcentuales o decimales, de modo que los dos pesos deben sumar 100 o 1.

Si la suma de B/C y BAR ponderados resulta mayor de "3", se acepta la innovación, de lo contrario, no.

Suele ser conveniente que las propuestas de innovación sean calificadas de "radicales" o "moderadas". Son radicales aquellas innovaciones que eliminan o reducen el desperdicio en más del 60 %, y moderadas las que lo eliminan o reducen entre un 30 y un 60%. Menos de este porcentaje correspondería a innovaciones "ligeras" o "superficiales".

Recomendaciones

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Las recomendaciones que se pueden hacer se refieren a acciones a tomar para mejorar los valores de los indicadores de las innovaciones que resultaron mejor calificadas. Estas acciones se refieren por ejemplo a "reducción de costos de implantación de las innovaciones" (para mejorar la relación B/C) y/o "gestionar apoyos de actores rechazantes y/o de bajo apoyo" (para aumentar el balance BAR).

Estrategias para viabilizar el éxito de las innovaciones

Las recomendaciones sobre "gestionar apoyos de actores rechazantes y/o de bajo apoyo" se atienden a través de procesos de negociación, sensibilización, persuasión, etc. a fin de lograr que los actores que no apoyan totalmente, se animen a hacerlo

Con negociación se busca creativamente satisfacer a los actores rechazantes en aquellos intereses y necesidades que ellos valoran, que sean compatibles con la filosofía y principios de la Reingeniería y la Calidad y que sean factibles de proporcionárselos a cambio de que apoyen las innovaciones mejor calificadas

AXIOMA DE GOURD _____

REGLA NOVENTA-NOVENTA _____

AXIOMA DE PARKINSON _____

CLASIFICACIÓN DE LA ESTADÍSTICA

Estadística descriptiva,

- Consiste en la recopilación, organización y presentación de datos.
- Permite describir los hechos relacionados con la información recopilada, a través de tablas, gráficas, cuadros e índices.

Inferencia estadística,

- Es una técnica mediante la cual, a partir de los datos de una *muestra*, se obtienen conclusiones o generalizaciones acerca de las características de la *población o universo*.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Población o universo.

- Es la totalidad de posibles observaciones o medidas que comprende una situación dada. Ejemplo, los gastos en infraestructura en todos los municipios del país.
- Puede ser:
 - > Finita, cuando la población tiene un número limitado de elementos; por Ej., el número de posibles votantes en una elección.
 - > Infinita, cuando la población consta de un número infinito de elementos; por Ej., el experimento de medir la seguridad al transitar un puente, ya que, hipotéticamente, se pueden realizar al respecto una infinidad de mediciones.

Muestra

- Es una colección de observaciones tomadas de una población dada. Ejemplo, los gastos en infraestructura de algunos municipios seleccionados.

ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIA

- El análisis de un grupo de datos requiere, en primera instancia, el ordenamiento de los mismos.
- Una ordenación es una colocación de los datos en orden de magnitud, ya sea creciente o decreciente.
- Tal ordenación permite conocer la amplitud de los datos (la diferencia entre el valor mínimo y el valor máximo) y tener una idea general sobre su comportamiento.
- Sin embargo, si el número de datos es elevado, es necesario dividirlos en clases o categorías para poder analizarlos.
- La disposición de los datos de manera que muestren la frecuencia con que se dan los valores en cada clase se llama *distribución de frecuencia* y el número de datos pertenecientes a cada clase, es la *frecuencia de clase*.

DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIA

^Ejemplo. Construcción de una distribución de frecuencia.

- Si se tienen los datos sobre Asignación del Fondo 4, del Ramo 33 (R33) en cincuenta municipios (Mun.) en millones de pesos: *Cuadro 1.*

Mun.	R33	Mun.	R33	Mun.	R33	Mun.	R33	Mun.	R33
1	65	11	64	21	64	31	63	41	64
2	63	12	65	22	64	32	65	42	64
3	65	13	64	23	64	33	63	43	63
4	63	14	72	24	71	34	70	44	69
5	69	15	68	25	68	35	67	45	67
6	67	16	66	26	66	36	66	46	66
7	53	17	55	27	56	37	57	47	58
8	58	18	57	28	59	38	59	48	60
9	60	19	60	29	61	39	61	49	61
10	61	20	62	30	62	40	62	50	62

Ejemplo.

Se debe primero ordenar los datos, por ejemplo, en forma ascendente: *Cuadro 2.* Ordenación de la asignación del R33 en 50 municipios

<i>Ord.</i>	R33	<i>Ord.</i>	R33	<i>Ord.</i>	R33	<i>Ord.</i>	R33	<i>Ord.</i>	R33
1	53	11	60	21	63	31	64	41	67
2	55	12	60	22	63	32	65	42	67
3	56	13	61	23	63	33	65	43	67
4	57	14	61	24	63	34	65	44	68
5	57	15	61	25	63	35	65	45	68
6	58	16	61	26	64	36	65	46	69
7	58	17	62	27	64	37	66	47	69
8	59	18	62	28	64	38	66	48	70
9	59	19	62	29	64	39	66	49	71
10	60	20	62	30	64	40	66	50	72

Ejemplo.

- Posteriormente, se definen los intervalos de clase.
- Los intervalos de clase no deben ser demasiado pequeños, porque cada clase podría contener pocos datos o incluso ninguno, ni demasiado grandes, ya que podrían agruparse datos con diferencias importantes en una misma clase. En general, las distribuciones contienen como mínimo 6 clases ó, como máximo, 20. Es muy común considerar 10 clases, con resultados satisfactorios.
- Los intervalos de clase deben ser de igual amplitud, para que sea posible la comparación entre clases.
- En el ejemplo, si se agrupan los datos en 8 clases, dado que la amplitud es de 19 (72-53), cada intervalo tendría una amplitud mínima de $19/8=2.375$.

Ejemplo.

Sin embargo, para evitar que el primer y el último dato se ubiquen en los límites de los intervalos de clase, éste se amplía.

Se puede por ejemplo definir un intervalo de 3, e iniciar la primera clase a partir del valor 50.5.

Una vez definidas las clases, se identifica la cantidad de datos que pertenecen a cada clase, es decir, las frecuencias de clase, y con ello se tiene ya la distribución de frecuencias.

La distribución de frecuencias del ejemplo desarrollado se presenta en el ***Cuadro 3***.

Se puede elaborar una distribución de frecuencias relativas, si en lugar de cuantificar el número de observaciones de cada clase, se calcula la participación de éstas en el total de observaciones.

Cuadro 3.**Distribución de frecuencias de la asignación del R33.**

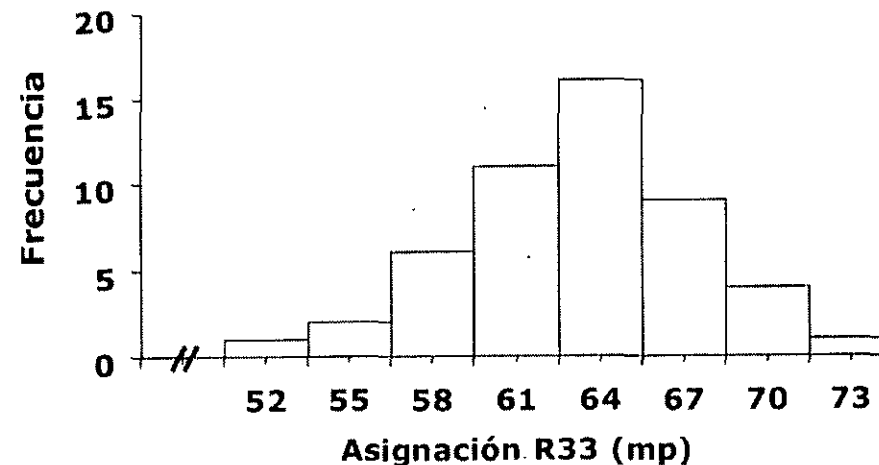
CLASES (R33, mp)	FRECUENCIA (Número de datos)	Recuento	FRECUENCIA RELATIVA
50.5-53.5	1		.02
53.5-56.5	2		.04
56.5-59.5	6		.12
59.5-62.5	11		.22
62.5-65.5	16		.32
65.5-68.5	9		.18
68.5-71.5	4		.08
71.5-74.5	1		.02
<i>Total</i>	50		1.00

Las distribuciones de frecuencias se pueden presentar en gráficas como el **histograma**, el **polígono de frecuencia**, y la **ojiva**.

REPRESENTACION GRAFICA DE LAS DISTRIBUCION DE FRECUENCIA

▪ HISTOGRAMA

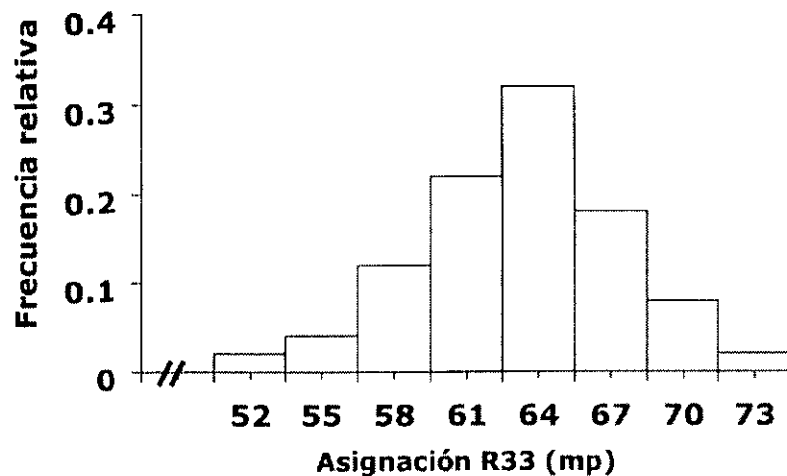
- ▶ Se grafican los intervalos de clase en el eje de las X, y las frecuencias (número de datos que corresponden a cada clase), en el eje de las Y. Para cada intervalo se dibuja una barra cuya altura es la frecuencia de la clase y se marca, en el eje de las X, el punto medio de cada clase (marca de clase).





Histograma

- ▶ Si en el eje de las Y se grafica la frecuencia *relativa*, se construye entonces un *Histograma de frecuencias relativas*

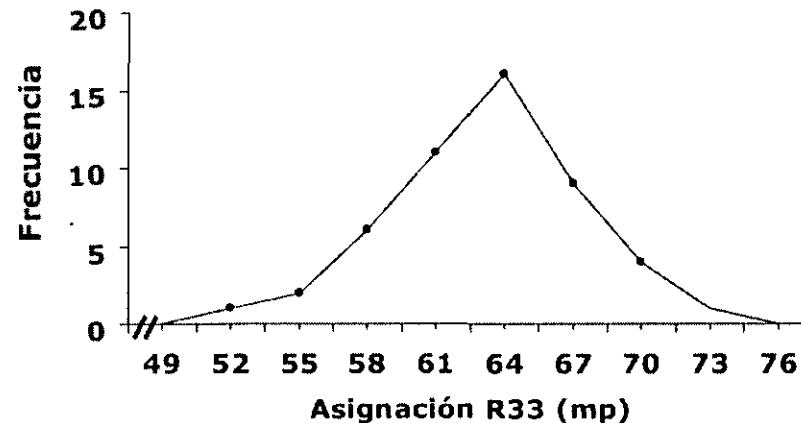


- ▶ De esta forma, se identifica rápidamente la importancia *relativa* de cada clase. Por ejemplo, más de una tercera parte de los municipios reciben una asignación de entre 62.5 y 65.5 millones de pesos.

REPRESENTACION GRAFICA

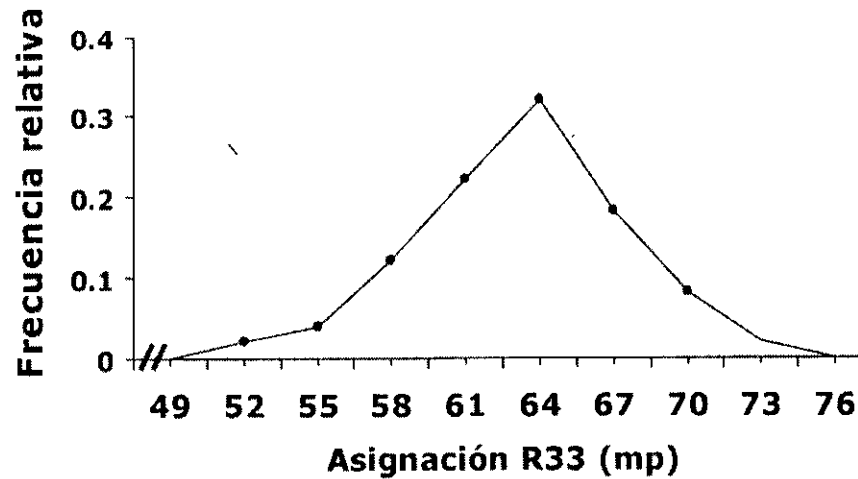
▪ POLÍGONO DE FRECUENCIA

- Se construye con los mismo ejes que el histograma, y se obtiene graficando un punto en cada marca de clase, a la altura de la frecuencia de esa clase, y uniendo los puntos correspondientes.



Polígono de frecuencia

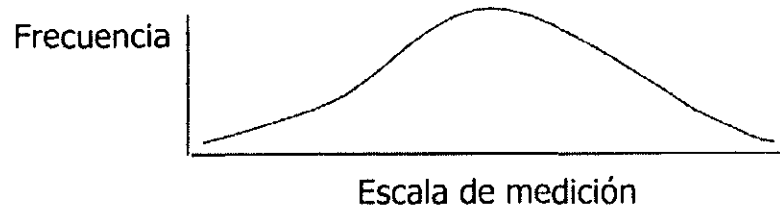
- La gráfica correspondiente a las frecuencias *relativas* se denomina *Polígono de frecuencias relativas*.





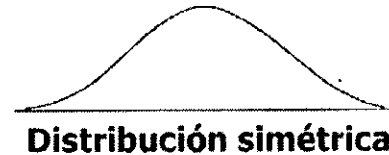
Polígono de frecuencia

- › Si se construye un polígono de frecuencia suavizando la unión entre los puntos, se aproxima el aspecto que éste tendría si se tuviera un número infinito de observaciones de datos, y clases de intervalo pequeñas. Tal representación gráfica se conoce como *Curva de frecuencia*.



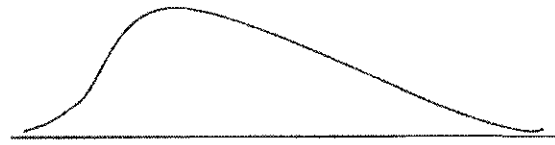
- › Una curva de frecuencia puede tener una distribución:

- Simétrica: la mayor frecuencia (valor modal) se encuentra en el centro de los datos (mediana).

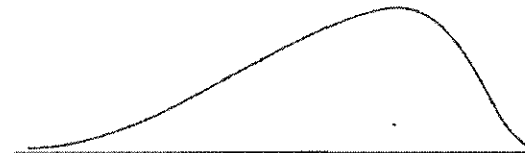


Polígono de frecuencia

- Asimétrica o sesgada: los valores de sus distribuciones de frecuencia se concentran en el extremo inferior o superior de la escala de medición. Si la frecuencia de los valores disminuye hacia el extremo superior de la escala, se dice que la curva tiene asimetría positiva o que está sesgada a la derecha (la cola más larga de la distribución queda a la derecha). Por el contrario, si la frecuencia disminuye hacia el extremo inferior de la escala, la curva tiene asimetría negativa o está sesgada a la izquierda.



Distribución asimétrica positiva
(sesgada a la derecha)



Distribución asimétrica negativa
(sesgada a la izquierda)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

• **OJIVA (polígono de frecuencia acumulada)**

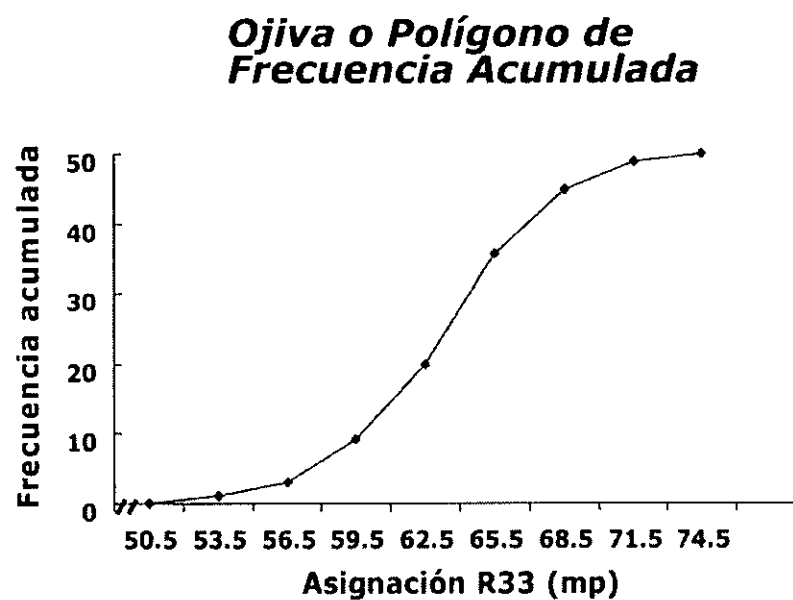
- > Es un gráfico que presenta las frecuencias acumuladas, es decir, cuántas observaciones se hallan por debajo de ciertos valores. Los valores que se utilizan son los límites de cada intervalo de clase.
- > La gráfica correspondiente se construye a partir de los datos calculados en el *Cuadro 4.a*.
- > Si en lugar de considerar el número de observaciones que se encuentran por debajo de ciertos valores, se calcula la participación de dichas observaciones en el total, se obtiene lo que se conoce como *Polígono de frecuencia relativa acumulada*. Este construye a partir de los datos del *Cuadro 4.b*.



Ojiva

Cuadro 4.a.

R33 (mp) Menor que:	FRECUENCIA ACUMULADA (Número de municipios)
50.5	0
53.5	1
56.5	3
59.5	9
62.5	20
65.5	36
68.5	45
71.5	49
74.5	50



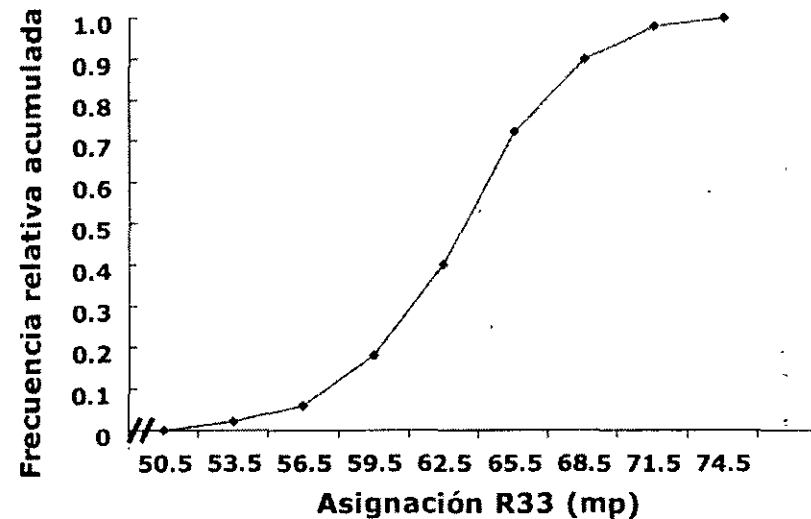


Ojiva

Cuadro 4.b.

R33 (mp)	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
Menor que:	
50.5	.00
53.5	.02
56.5	.06
59.5	.18
62.5	.40
65.5	.72
68.5	.90
71.5	.98
74.5	1.00

Ojiva porcentual o Polígono de Frecuencia Relativa Acumulada



- ▶ La ojiva porcentual nos permite una interpretación rápida de los datos. Por ejemplo, se observa que más del 70% de los municipios estudiados reciben aportaciones inferiores a 65.5 millones de pesos.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

- > Al calcular un promedio, se obtiene un valor que es representativo del conjunto de datos considerado. Como los valores promedio tienen a situarse en el centro de la serie de datos ordenados según su magnitud, éstos se conocen también como medidas de tendencia central.
- > Las principales medidas de tendencia central son la **media aritmética**, la **mediana** (y sus medidas asociadas, como cuartil, decil y percentil), y la **moda**.



MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

➤ MEDIA ARITMÉTICA

- Es la suma de los valores observados, dividida entre el número total de observaciones.
- Si X_1, X_2, \dots, X_n son los valores de una muestra, y 'n' el número total de observaciones, la media aritmética (\bar{X}) se calcula:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- Cuando la media aritmética corresponde a la media de una población y no de una muestra, se emplea el signo μ .

Media aritmética.

- **Ejemplo.** En los datos del **Cuadro 1**, hay 50 observaciones, cuya media aritmética se obtiene:

$$\bar{X} = \frac{65 + 63 + \dots + 62}{50} = \frac{3,160}{50} = 63.2$$

- La media es una medida muy útil, por ser intuitivamente muy clara, representativa de todo un conjunto de datos, y comparable entre distintos grupos de datos. Sin embargo, tiene la desventaja de ser sensible a valores extremos que no sean representativos de la muestra o población analizada.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

➤ Mediana

- La mediana es medida de posición que ubica el valor central de un grupo de datos ordenados.



- En general, si X_1, X_2, \dots, X_n son números ordenados por magnitud creciente (o decreciente), y n es impar, la mediana es el número situado en el centro del conjunto de números:

$$\text{Med} = X_{(n+1)/2}$$

- Si n es par, la mediana viene dada por:

$$\text{Med} = \frac{X_{n/2} + X_{(n/2)+1}}{2}$$

Mediana.

Ejemplo. En el ejemplo desarrollado, los datos indican que n es par ($n = 50$), y por lo tanto la mediana se obtiene a partir del dato #25 ($50/2$) y del dato #26 ($(50/2)+1$). Los valores correspondientes son:

$$\text{Med} = \frac{X_{25} + X_{26}}{2} = \frac{63 + 64}{2} = 63.5$$

A diferencia de la media, la mediana tiene la ventaja de que los valores extremos le afectan en menor medida; además, puede ser calculada para datos cualitativos, cuando estos pueden tener algún ordenamiento. Sin embargo, dado que la mediana es un promedio de posición, su cálculo requiere siempre contar con los datos ordenados.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Cuartiles, deciles, percentiles

- > Otras medidas asociadas a la mediana, dado que se basan también en su posición en una serie de observaciones, son los cuartiles, deciles y percentiles
- > Así como la mediana es el valor que divide una serie de datos (colocados en orden de magnitud) en dos, los valores que dividen los datos en cuatro partes iguales se denominan **cuartiles**.
- > Los cuartiles se representan por Q_1 , Q_2 y Q_3 e indican el primer, segundo y tercer cuartil, respectivamente.
- > El segundo cuartil, Q_2 , equivale a la mediana. Para un conjunto de datos, tendríamos entonces:

Observación	1er. Cuartil	2o. Cuartil	3er. Cuartil	Observación
más baja	Q_1	Q_2	Q_3	más alta

Análogamente, los valores que dividen los datos en diez partes iguales se llaman **deciles** y se representan por D_1 , D_2 , ..., D_9 , mientras que los valores que dividen los datos en cien partes iguales se llaman **percentiles**, y se representan por P_1 , P_2 , ..., P_{99} .

El quinto decil y el quincuagésimo percentil corresponden a la mediana.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

> Moda

Es aquél valor que se presenta con mayor frecuencia en una serie de datos.

Una distribución que tiene una sola moda se llama unimodal; si presenta más de una, se conoce como multimodal.

Cuando se analizan datos que no son números, como por ejemplo, la ocupación de un grupo de personas, no se pueden obtener valores como la *media*, y sólo ocasionalmente se puede obtener la *mediana*. Entonces se puede utilizar la *moda* como una medida de tendencia central; en el caso de las ocupaciones, aquélla a la que se dedique el mayor número de personas sería la ocupación *modal*.

La moda, al igual que la mediana, es poco sensible a los valores extremos.

Moda.

- Generalmente, la moda se estima a partir de datos agrupados. Esto es así porque puede resultar que el valor que más se repita en un conjunto de datos no sea representativo de los mismos, en cuyo caso, la moda sería una medida poco útil para el análisis de la información.
- La estimación se realiza identificando primero lo que se conoce como *clase modal*, que es aquella con la mayor frecuencia de la distribución, es decir, la clase que registra el mayor número de datos. Identificada la clase modal, la moda se estima con la siguiente ecuación:

$$M_o = L_{M_o} + \frac{d_1}{d_1 + d_2} w$$

donde:

L_{M_o} = límite inferior de la clase modal.
 d_1 = frecuencia de la clase modal menos frecuencia de la clase premodal.
 d_2 = frecuencia de la clase modal menos frecuencia de la clase postmodal.
 w = amplitud del intervalo de la clase modal.

Moda.

- **Ejemplo.** De acuerdo con los datos del **Cuadro 3**, el valor modal sería 64, ya que este es el número con mayor frecuencia (6 veces).
- Sin embargo, la estimación a partir de los datos agrupados se realiza (utilizando la información del **Cuadro 3**) de la siguiente forma:
 - Se identifica la clase modal de la distribución como la clase 62.5 a 65.5, ya que contiene más frecuencias que cualquier otra.
 - Se calculan los valores:
 $L_{mo} = 62.5$ $d_1 = 16 - 11 = 5$
 $w = 3$ $d_2 = 16 - 9 = 7$
 - Se sustituyen los valores en la fórmula:

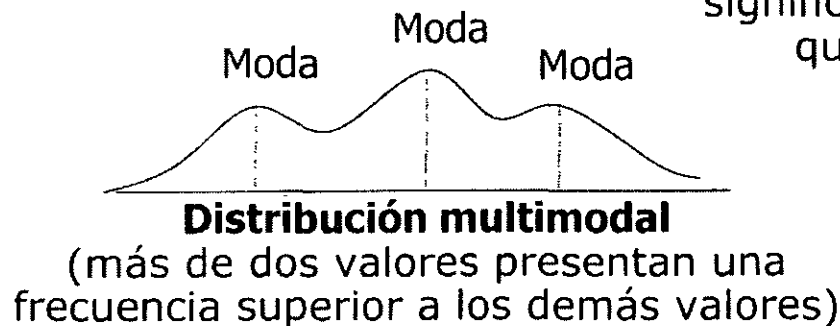
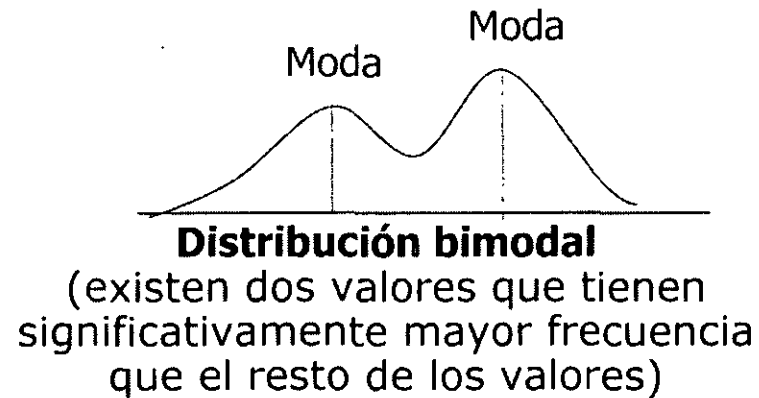
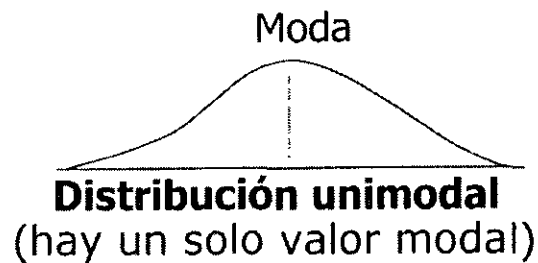
$$Mo = 62.5 + \frac{5}{5+7} 3 = 62.5 + \frac{15}{12} = 62.5 + 1.25 = 63.75$$

Moda.

- Esta aproximación del valor modal tiene las siguientes limitaciones:
 - > El valor modal estimado en una distribución muy asimétrica está demasiado cercano a un extremo de los datos, por lo que no es un buen representante de la serie.
 - > La localización de la clase modal, y por consiguiente el valor de la moda, depende de las maneras como se hayan clasificado los datos.
- Es importante además considerar que cuando la distribución es multimodal, la moda como medida de tendencia central pierde utilidad.
- Por lo anterior, la moda es la medida de tendencia central menos utilizada.

Moda.

- Representación gráfica de distintas distribuciones de frecuencia, de acuerdo con el número de modas.

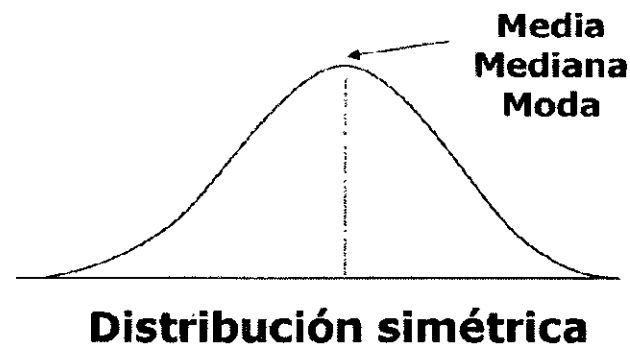




MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

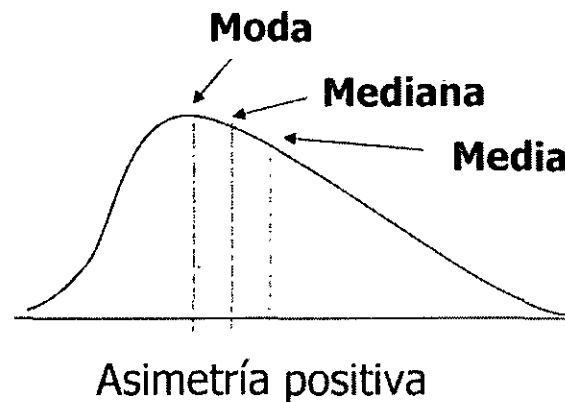
➤ Comparación gráfica de las medidas de tendencia central.

- Los valores relativos de las medidas de tendencia central, van a depender de la asimetría de la distribución.
- Si la distribución es simétrica, las tres medidas de tendencia central tienen valores idénticos. Por lo tanto, si los datos pertenecen a una distribución de este tipo o se asemejan a ella, cualquiera de los promedios es útil para caracterizar los datos.



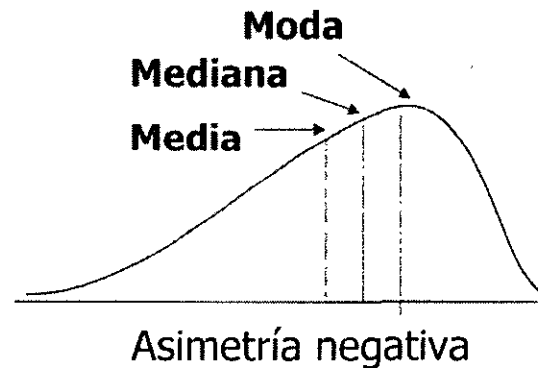
Comparación ...

- Si la distribución es de asimetría positiva:
 - La media y la mediana se encuentran sesgadas a la izquierda, ya que existe un mayor número de datos hacia los valores inferiores de la distribución. Sin embargo, el sesgo de la media es menor, dado que ésta es más sensible a los valores extremos.
 - La moda por su parte, se ubica en el pico más alto, y a la izquierda de ambas.



Comparación ...

- Si por el contrario, la distribución es de asimetría negativa:
 - La media y la mediana se ubican hacia la derecha de la curva, pero con menos desplazamiento de la media, y la moda corresponde al pico más alto de la curva



- Cuando la distribución es asimétrica, puede ser más adecuado utilizar la moda o la mediana como medidas de tendencia central, ya que la media no sería un indicador representativo del conjunto de datos.

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

- > Al grado en que los datos numéricos tienden a variar respecto a un valor medio se le llama **variación o dispersión** de los datos.
- > Una menor (mayor) dispersión de los datos indica que hay más (menos) uniformidad entre ellos.
- > Las principales medidas de dispersión o variación son **rango o amplitud, desviación media, varianza y desviación estándar.**

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

> RANGO O AMPLITUD

Es la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de un conjunto de números ordenados.

Es una medida útil en algunos casos, especialmente cuando el objetivo de la investigación es conocer el alcance de las variaciones extremas (como en caso del comportamiento de una acción bursátil). Sin embargo, tiende a crecer con el tamaño de la muestra, y es muy sensible a los valores atípicos. Esto limita su utilidad como medida de variabilidad.

Rango.

➤ Ejemplo.

- Si se tienen los siguientes datos hipotéticos sobre las Participaciones (en miles de millones de pesos) para 10 estados de la zona norte del país:

Cuadro 4.

Estado	Participación (mmp)
1	3
2	3
3	5
4	5
5	5
6	7
7	7
8	8
9	8
10	9

El rango o amplitud es:

$$X_{10} - X_1 = 9 - 3 = 6$$

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

➤ Desviación media

- Es el promedio de los valores absolutos de las desviaciones respecto de la media.
- Si X_1, X_2, \dots, X_n forman una muestra de n observaciones, la desviación media se calcula:

$$DM = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n |d_i|}{n}$$

donde d son las desviaciones respecto de la media y $| |$ es el signo de valor absoluto, lo que implica que no se toman en cuenta los signos de las desviaciones.

Desviación media.

- **Ejemplo.** Cálculo de la desviación media de los datos del **Cuadro 4**:

Estado	Part. (mmmp)	$ X_i - \bar{X} = d$
1	3	$ 3 - 6 = 3$
2	3	$ 3 - 6 = 3$
3	5	$ 5 - 6 = 1$
4	5	$ 5 - 6 = 1$
5	5	$ 5 - 6 = 1$
6	7	$ 7 - 6 = 1$
7	7	$ 7 - 6 = 1$
8	8	$ 8 - 6 = 2$
9	8	$ 8 - 6 = 2$
10	9	$ 9 - 6 = 3$
Total	60	18

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{60}{10} = 6$$

$$DM = \frac{\sum_{i=1}^n |d_i|}{n} = \frac{18}{10} = 1.8$$

$$n=10$$

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

La desviación media tiene la ventaja de que toma en cuenta todos los datos de la muestra, y, mediante un cálculo sencillo, proporciona un indicador sobre la dispersión de los datos.

Sin embargo, no toma en cuenta los signos de las desviaciones (de hacerlo, la z sería igual a cero), lo cual limita la utilización de la medida desde el punto de vista matemático.

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

➤ Varianza

- Otra forma de resolver el problema del signo de las desviaciones, sin eliminarlo, es elevar al cuadrado las desviaciones.
- Al elevar las desviaciones al cuadrado, su suma ya no es cero, sino un número positivo. Esta suma de cuadrados puede considerarse como una medida de la dispersión total de la distribución. Dividiendo la suma entre n , número de datos de la muestra, se obtiene la media de los cuadrados de las desviaciones, medida que se conoce con el nombre de **varianza**.
- La fórmula para calcular la varianza (s^2) es:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$



Varianza.

- **Ejemplo.** Cálculo de la varianza, a partir de los datos del **Cuadro 4:**

Estado	Part. (mmmp)	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	3	$3 - 6 = -3$	9
2	3	$3 - 6 = -3$	9
3	5	$5 - 6 = -1$	1
4	5	$5 - 6 = -1$	1
5	5	$5 - 6 = -1$	1
6	7	$7 - 6 = 1$	1
7	7	$7 - 6 = 1$	1
8	8	$8 - 6 = 2$	4
9	8	$8 - 6 = 2$	4
10	9	$9 - 6 = 3$	9
Total			40

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$s^2 = \frac{40}{10} = 4$$

$$n=10$$

Varianza

Cuando el cálculo de la varianza corresponde al de la población, ésta se representa con el

Signo (sigma al cuadrado).

La varianza presenta un problema de interpretación, debido que el resultado que se obtiene esta expresado, no en las unidades originales de los datos, sino en el cuadrado de estas unidades.

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

➤ Desviación estándar

- Con objeto de eliminar el problema de las unidades de medida que plantea la varianza, se calcula la raíz cuadrada de ésta. El resultado es la desviación estándar (s), la cual tiene como unidades, las mismas de los datos originales.

- Por lo tanto:
$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

- **Ejemplo.** Dado que la varianza que se obtuvo es 4:

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{4} = 2$$

- La desviación estándar de la *población* corresponde por lo tanto al signo $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$.

Desviación estándar.

La desviación estándar es de gran utilidad, ya que nos permite determinar con bastante precisión dónde se sitúan los valores de una distribución de frecuencia en relación con la media.

De acuerdo con el *Teorema de Tchebyshev*, cualquiera que sea la forma de una distribución, por lo menos 75% de los valores se ubican dentro de un intervalo $u \pm 2$ desviaciones estándar, y un mínimo de 89% de los datos se encuentra en el intervalo $u \pm 3$ desviaciones estándar.

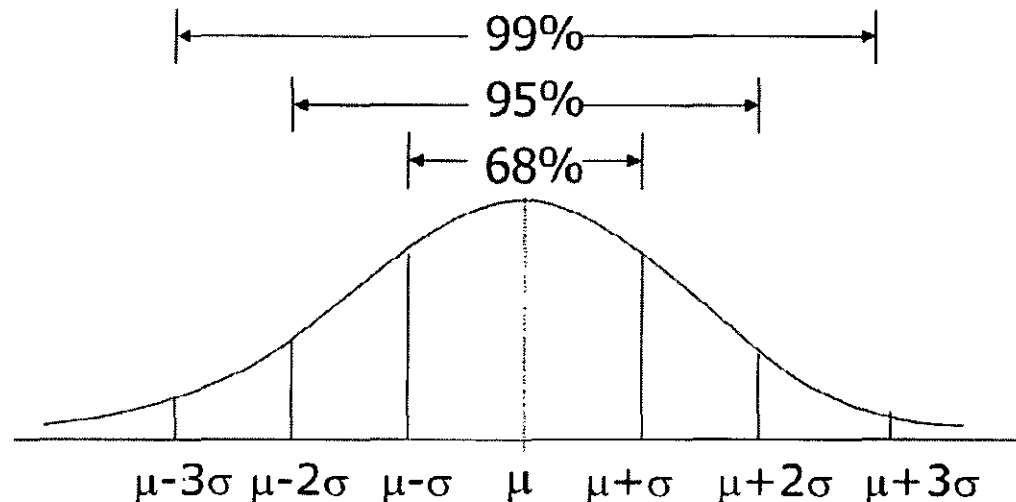
Para el caso de una distribución simétrica en forma de campana:

- > Cerca del 68% de los valores de la población se ubican dentro del intervalo $U \pm 1$ desviación estándar;

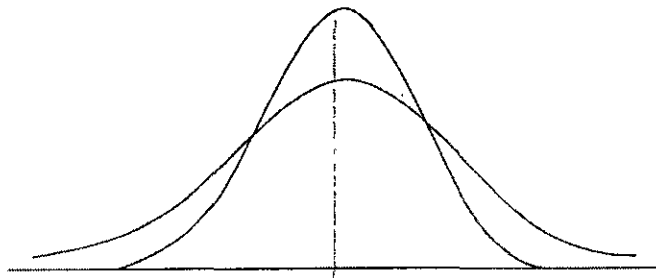
Desviación estándar.

- ▶ Cerca del 95% de los valores se encuentran en el intervalo $\mu \pm 2$ desviaciones estándar, y
- ▶ Cerca del 99% de los valores están dentro del intervalo $\mu \pm 3$ desviaciones estándar

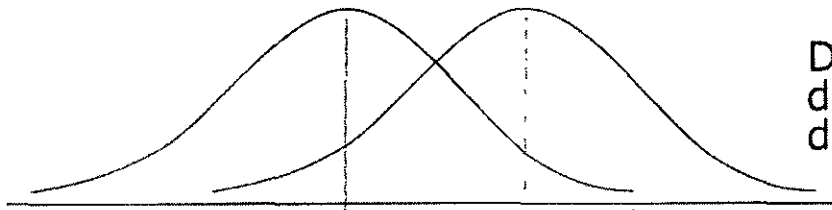
Localización de las observaciones alrededor de la media, en una distribución de frecuencia simétrica, en forma de campana.



COMPARACIÓN GRÁFICA DE LA MEDIA Y DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR



Distribuciones con igual media, pero con distintas desviaciones estándar.



Distribuciones con media diferente, pero con igual desviación estándar.

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

- La probabilidad es la posibilidad de que ocurra algo. Las probabilidades se expresan como fracciones ($1/6$, $1/2$, $8/9$) o como decimales (0.167 , 0.500 , 0.889) entre 0 y 1.
 - 0 → nunca ocurrirá
 - 1 → sucede siempre
 - Evento: uno o varios resultados al hacer un experimento (evento 1, sol; evento 2, águila).
 - Espacio muestral: conjunto de todos los resultados posibles de un experimento (volado = {águila, sol})
- Recordar, distribuciones de frecuencia como una forma de presentar las variaciones de los datos observados.

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

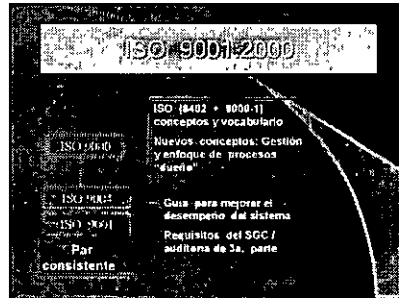
- > Distribución de probabilidad (Modelos): se puede ver como una distribución teórica de frecuencia, es decir, cómo se espera que varíen los resultados.
- Son útiles para hacer inferencia estadística y tomar decisiones en condiciones de incertidumbre.
 - La distribución de probabilidad es un listado de todos los resultados que podrían presentarse de realizarse el experimento.

3.- Técnicas de Gestión de Procesos.

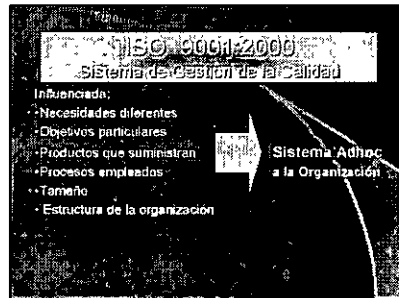
Diapositiva
1



Diapositiva
2



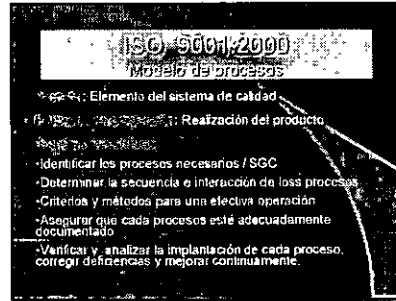
Diapositiva
3



SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

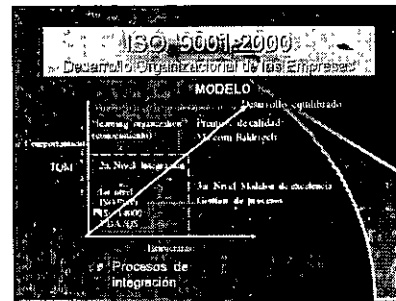
Diapositiva

4



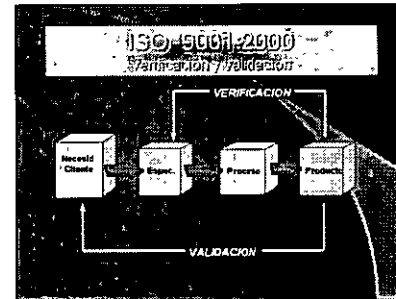
Diapositiva

5



Diapositiva

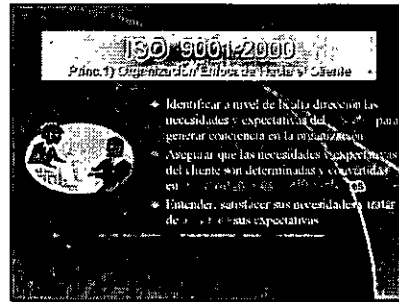
6



SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

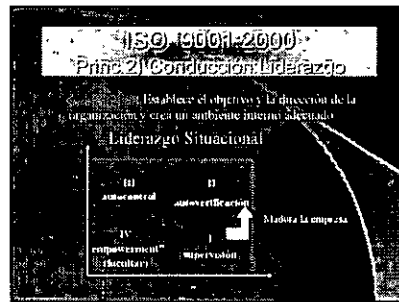
Diapositiva

7



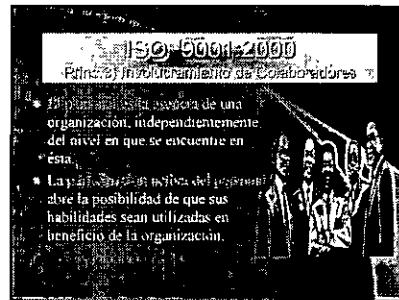
Diapositiva

8



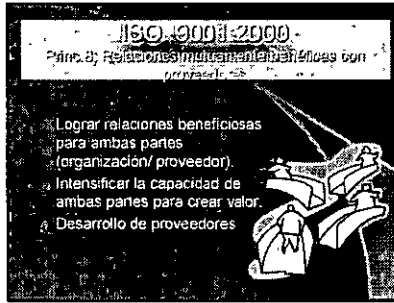
Diapositiva

9

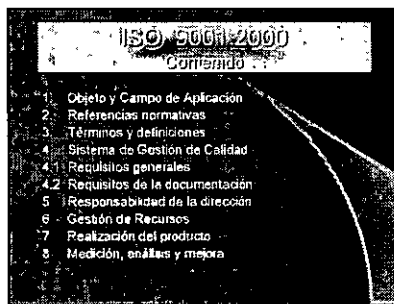


SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

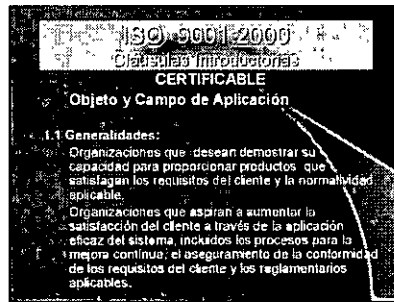
Diapositiva
16



Diapositiva
17

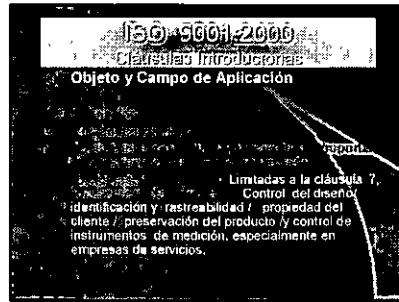


Diapositiva
18

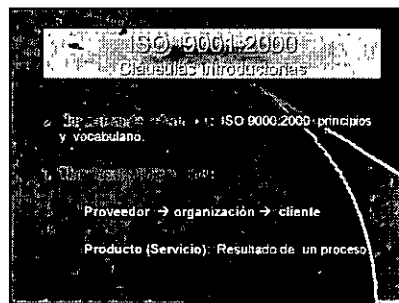


SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

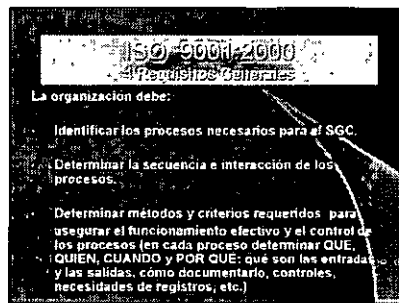
Diapositiva
19



Diapositiva
20

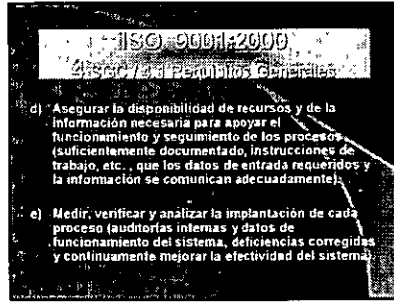


Diapositiva
21

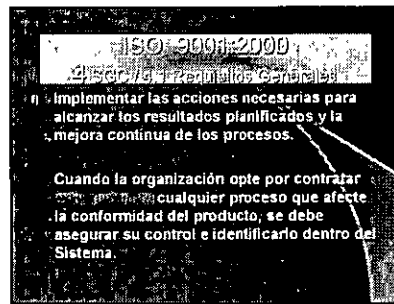


SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

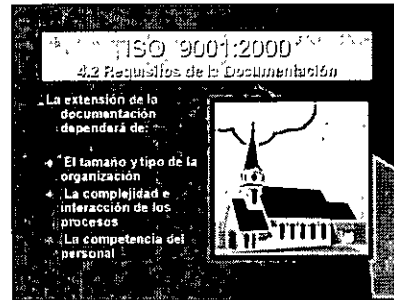
Diapositiva
22



Diapositiva
23

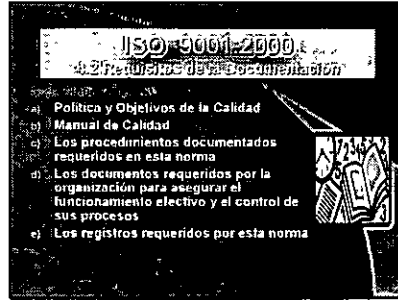


Diapositiva
24

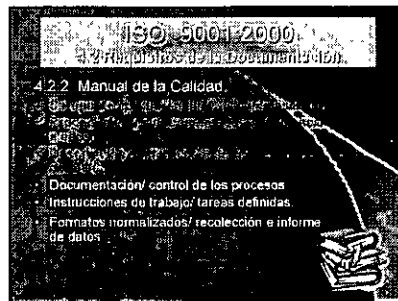


SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

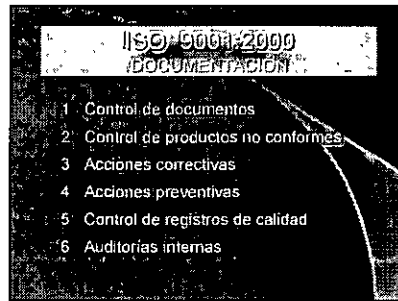
Diapositiva
25



Diapositiva
26

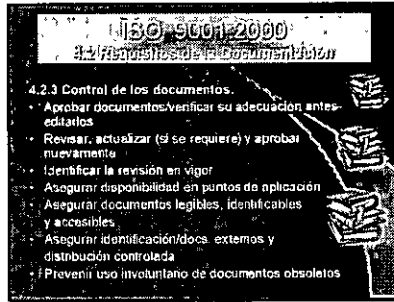


Diapositiva
27

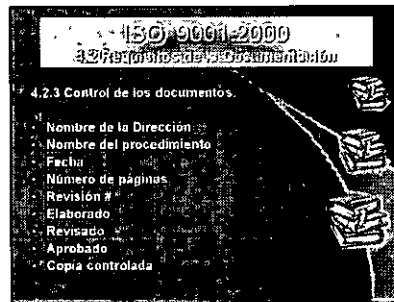


SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

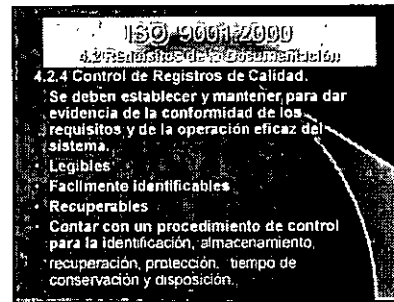
Diapositiva
28



Diapositiva
29

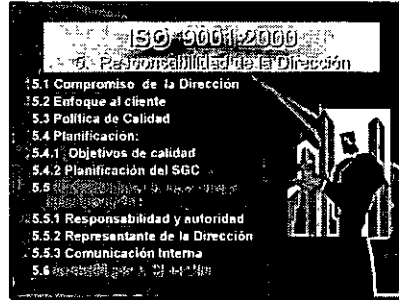


Diapositiva
30

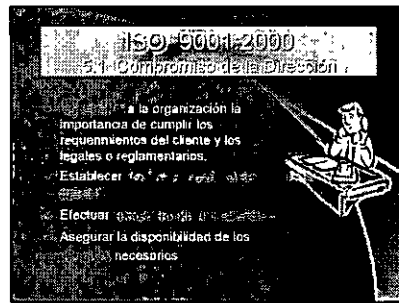


SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

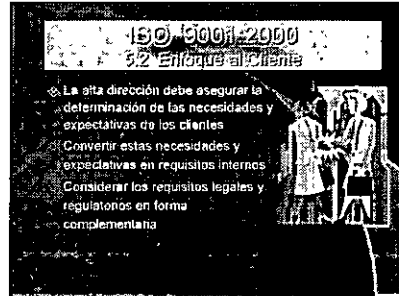
Diapositiva
31



Diapositiva
32



Diapositiva
33




SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Diapositiva
34

ISO 9001:2000
Sistema de Calidad



- Es adecuada al propósito de la organización.
- Incluye el compromiso de satisfacer los requerimientos del cliente y la mejora continua.
- Proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de calidad.
- Es comunicada y entendida por los todos los niveles de la organización.
- Es revisada para su continua adecuación.



Diapositiva
1

ISO 9001:2000
8. Medición, Análisis y Mejora



- 8.1 Planificación (Generalidades)
- 8.2 Medición y monitoreo
- 8.3 Control de los procesos conformados
- 8.4 Análisis de datos
- 8.5 Mejora

Diapositiva
2

ISO 9001:2000
8.1. Planificación - Generalidades

- Definir y planificar las actividades de medición y monitoreo para demostrar la conformidad de producto y lograr la mejora.
- Asegurar la conformidad de SGC y mejorar su eficacia.
- Detección de necesidades de aplicación de metodologías y de técnicas estadísticas y del uso de éstas.

SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Diapositiva 3

ISO 9001:2000
8.2 Seguimiento y Medición

8.2.1 Satisfacción del cliente: definir e implantar mediciones para obtener y como canalizar la información de la satisfacción e insatisfacción del cliente (metodología, mediciones y frecuencia).

Fuentes de información:

- ☑ Quejas del cliente
- ☑ Comunicación directa con clientes
- ☑ Cuestionarios y encuestas
- ☑ Informes de organizaciones de consumidores
- ☑ Estudios de sector




Diapositiva 4

ISO 9001:2000
8.2 Seguimiento y Medición

8.2.2 Auditoría interna - Periódicas para verificar que:

- ☑ SGC conforme con requisitos de la norma ISO 9001 2000, implantado efectivamente y se mantiene actualizado
- ☑ Planificación del programa de auditorías
- ☑ Definir alcance, frecuencia y metodología
- ☑ Personal independiente de quien realiza la actividad
- ☑ Procedimiento documentado, responsabilidades y requisitos/realizar auditorías, asegurar independencia, registrar resultados e informar a la dirección
- ☑ Acciones correctivas y de seguimiento
- ☑ ISO 19011-recomendaciones



Diapositiva 5


ISO 9001:2000
8.2 Seguimiento y Medición

8.2.3 Procesos

- ☑ Métodos apropiados / confirmar su continua habilidad para satisfacer la finalidad prevista

Ejemplos de mediciones:

- ☑ Exactitud
- ☑ Oportunidad
- ☑ Seguridad de funcionamiento
- ☑ Tiempo de Reacción, personal a solicitudes especiales, del ciclo
- ☑ Rendimientos
- ☑ Costos - reducción



SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL


Diapositiva

6

ISO 9001:2000
8.2 Seguimiento y Medición

8.2.4 Productos y Servicios

- ◆ Métodos apropiados / verificar las características
- ◆ En recepción, proceso y finales
- ◆ Registro de la evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación
- ◆ Registros demuestren la autoridad responsable por su liberación (puesta en uso)
- ◆ No liberarlo hasta completar satisfactoriamente todas las actividades (mediciones) especificadas, a menos que el cliente apruebe otra cosa



Diapositiva

7

ISO 9001:2000
8.3 Control del producto no conforme

- ☑ Procedimiento documentado para evitar el uso no intencionado de producto NC
- ☑ Identificación y aviso cuando se convino contractualmente.
- ☑ Destino del producto NC: retrabajo, liberación especial, reclasificación para otro uso, desecho
- ☑ Monitoreo de productos NC / tomar acciones adecuadas a las consecuencias de la no conformidad (evaluación y tratamiento)
- ☑ Comunicar la acción tomada a producto NC al cliente, usuario final, entidad legal, etc (garantías)




Diapositiva

8

ISO 9001:2000
8.4 Análisis de Datos

Datos relevantes para la obtención de información sobre:

- ☑ Aptitud, efectividad y conveniencia del SGC
- ☑ Tendencias de los procesos
- ☑ Satisfacción/insatisfacción del cliente
- ☑ Cumplimiento de los requisitos del cliente
- ☑ Características de los procesos y de los productos
- ☑ Proveedores



SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL


Diapositiva

9

ISO 9001:2000
8.5 Mejora

8.5.1 Planificación para la mejora continua
Planificación y gestión de los procesos necesarios por medio de:

- Política de calidad
- Objetivos de calidad
- Resultados de auditorías
- Análisis de datos
- Acciones correctivas y preventivas
- Revisión por la Dirección




Diapositiva

10

ISO 9001:2000
8.5 Mejora

8.5.2 Acción correctiva
Se toman acciones que eliminan las causas de una no conformidad (NC) para evitar su reaparición

- Procedimiento documentado con requisitos para
- Identificación de fuentes de NC (quejas de clientes)
- Descripción de las NC detectadas
- Determinación de las causas de la NC
- Evaluación de la necesidad de aplicar acciones para asegurar que las NC no vuelvan a aparecer
- Evaluación de la efectividad
- Registro de todas las etapas (responsabilidades y plazos) hasta los resultados
- Revisión por la dirección




Diapositiva

11

ISO 9001:2000
8.5 Mejora

8.5.2 Acción correctiva
Fuentes de NC

- Quejas del cliente
- Informes de NC
- Resultados de la revisión por la dirección
- Informes de auditorías internas
- Resultados del análisis de datos
- Registros relevantes del SGC
- Resultados de las mediciones de satisfacción
- Mediciones de proceso
- Resultados de autoevaluación



Técnicas de mejoramiento de procesos sencillos: las siete herramientas básicas

Las siete herramientas básicas fueron propuestas por *Kaoru Ishikawa* en su libro *Guide to Quality Control (Ishikawa, 1976)* como una respuesta a la necesidad de los ciclos de Calidad japoneses de contar con procedimientos claros y objetivos para el análisis y solución de problemas en programas de mejoramiento continuo. Según *Ishikawa*, con las siete herramientas básicas se puede resolver 95% de los problemas que presenta una organización, sobre todo en el área productiva.

Las siete herramientas básicas para el control de Calidad son:

- Histograma.
- Diagrama de Pareto.
- Hojas de comprobación o de chequeo.
- Diagrama causa efecto (también conocido como diagrama de Ishikawa).
- Gráficas de control.
- Diagramas de dispersión.
- Estratificación.

Histograma

Durante el análisis de un problema es común que el primer paso sea recolectar información que sirve de evidencia para cuantificar dicho problema. Un conjunto de datos sin orden suele no proporcionar suficiente información sobre la gravedad del problema, e incluso pasarlo por alto. Por otro lado, un conjunto de datos asociados a una misma variable, pero que son diferentes entre sí debido a la variabilidad propia del proceso del que provienen, son evidencia de la distribución de probabilidad, que regula el comportamiento de dicho proceso. Es importante conocer esta distribución de probabilidad puesto que con base en ella se pueden sacar conclusiones sobre las posibilidades del proceso de cumplir la especificación, o de tendencias no deseadas en la misma. Los histogramas son precisamente la representación gráfica de la distribución de un conjunto de datos.

Los histogramas muestran la frecuencia o número de observaciones cuyo valor cae dentro de un rango predeterminado. La forma que tome un histograma proporciona pistas sobre la distribución de probabilidad del proceso de donde se tomó la muestra, por lo que se convierte en una herramienta muy útil de comunicación visual.

Diagrama de Pareto

El *diagrama de Pareto* es otra de las herramientas utilizadas en los programas de mejoramiento de la Calidad para identificar y separar en forma crítica los pocos proyectos que provocan la mayor parte de los problemas de Calidad. Este sistema debe su nombre al economista italiano del siglo XVIII Wilfredo Pareto, quien observó que 80% de la riqueza de una sociedad estaba en manos de 20% de las familias. Es Juran el que toma este principio y lo aplica a la mala distribución de las causas de un problema al decir que 80% de los efectos de un problema se debe a solamente 20% de las causas involucradas.

¿Qué otros elementos debemos saber sobre Pareto? _____

Hoja de verificación (comprobación o chequeo)

Las hojas de verificación, también conocidas como de comprobación o de chequeo, son un auxiliar en la recopilación y análisis de la información. Básicamente son un formato que facilita que una persona pueda levantar datos en una forma ordenada y de acuerdo al estándar requerido en el análisis que se esté realizando. En control estadístico se utilizan con frecuencia debido a que es necesario comprobar constantemente si se han recabado los datos solicitados o si se han efectuado determinadas operaciones necesarias para asegurar la Calidad del proceso y el producto.

Diagrama causa efecto

Estos diagramas reciben también el nombre de su creador, *Ishikawa*, y en algunos casos también el de "espina de pescado" por la forma que adquieren. Son una forma gráfica de representar el conjunto de causas potenciales que podrían estar provocando el problema bajo estudio o influyendo en una determinada característica de Calidad. Se utilizan para ordenar las ideas que resultan de un proceso de "lluvia de ideas" al dar respuesta a alguna pregunta de partida que se plantea el grupo que realiza el análisis. Por ejemplo, un equipo de trabajo podría hacerse la siguiente pregunta ¿cuáles son las causas de que se hayan incrementado considerablemente los defectos de apariencia en el proceso de esmaltado y secado? Las respuestas que un grupo de expertos pudiera dar a esta pregunta seguramente serán bastantes y de diversa índole. Si estas ideas se clasifican o **estratifican**, para posteriormente representarse en forma gráfica en un diagrama de *Ishikawa*, se tendrá una mejor idea del conjunto de causas especiales que se cree provocan el problema en cuestión.

Ishikawa recomienda que las causas potenciales se clasifiquen en seis categorías, comúnmente conocidas como las 6 M: materiales, maquinaria, métodos de trabajo, medición, mano de obra y medio ambiente.

Diagramas de dispersión

El diagrama de dispersión es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre dos variables. Por ejemplo, entre una característica de Calidad y un factor que le afecta, entre dos características de Calidad relacionadas, o entre dos factores relacionados con una sola característica de Calidad. La ventaja de utilizar este tipo de diagramas es que al hacerlo se tiene una comprensión más profunda del problema planteado. Esta herramienta es frecuentemente utilizada por los economistas para analizar la relación entre dos variables macroeconómicas, por ejemplo entre la inflación y el consumo per cápita. Sin embargo, aquí sólo interesa su utilidad para el análisis y solución de problemas de Calidad.

Técnicas de mejoramiento de procesos complejos: Siete herramientas administrativas

Aun cuando de acuerdo con Ishikawa las siete herramientas básicas ayudan a resolver la gran mayoría de los problemas que se enfrenta una empresa, algunos de ellos, principalmente los de naturaleza intangible y compleja por su alto grado de interrelación con otros problemas, no pueden ser resueltos con estas técnicas y su metodología de solución. Problemas de Calidad de tipo estratégico requieren del uso de los que se ha dado en llamar las siete herramientas administrativas, que en general son más de tipo cuantitativo y más complejas de utilizar que las básicas. Las siete herramientas administrativas sirven para apoyar la función de liderazgo de la Calidad, mientras que las siete básicas se usan más en problemas operativos. Estas herramientas fueron desarrolladas por los japoneses mediante la incorporación de otras técnicas que ya eran ampliamente usadas dentro del área de planeación estratégica y, según ellos, son el medio necesario para enfrentar la nueva era de la Calidad (Mizuno, 1979). Esta nueva era tiene dos requisitos: la creación de valor agregado para la satisfacción de las necesidades de los clientes, y la prevención en lugar de la corrección en todas las operaciones de la organización. Las siete herramientas administrativas complementan a las básicas en el cumplimiento de estos dos requisitos:

Las siete herramientas administrativas son:

- Diagrama de afinidad o método KJ.
- Diagrama de relaciones.
- Diagrama de árbol.
- Diagramas matriciales.
- Matriz de análisis de datos.
- Gráfica de programación de decisiones de proceso.
- Diagrama de flechas.

Diagrama de afinidad o método de KJ

El diagrama de afinidad es un método que usa la afinidad entre palabras relacionadas con el asunto bajo análisis, de una manera parcial o gradual con el fin de entender sistemáticamente la estructura del problema.

Diagramas de relaciones

El diagrama de relaciones es una herramienta que ayuda a percibir relación lógica que existe entre una serie de problemas, actividades o Departamentos encadenados como causas y efectos. Estas relaciones se simbolizan por medio de flechas dirigidas de la causa al efecto, en donde factores críticos son aquellos que tienen más fechas que salen o entran

Diagrama sistemático o de árbol

El diagrama sistemático representa eventos en forma de un árbol con sus ramas. Este tipo de diagrama ha sido utilizado para representar árboles genealógicos y esquemas organizacionales desde hace mucho tiempo. Este método elige las técnicas más apropiadas para el logro de los

objetivos establecidos, para sistemáticamente ir aclarando los aspectos más importantes de un problema. Cuando los métodos para lograr los objetivos son seleccionados, se necesitan otros métodos secundarios para lograr los primeros.

Diagramas matriciales

Esta técnica sirve para clarificar situaciones problemáticas mediante el uso del pensamiento multidimensional. El diagrama matricial se utiliza para representar la relación que existe entre los resultados y sus causas, o entre los objetivos y los métodos para lograrlos. Los factores en cuestión se acomodan en filas y columnas, identificando las relaciones entre los elementos donde se intersecan. De esta forma el problema se aclara y se facilita la búsqueda de soluciones.

Matriz de análisis de datos

Las técnicas de análisis de datos facilitan el proceso de identificar los problemas, causas y soluciones, a la vez que sirven para hacer recomendaciones a la administración. La matriz de análisis de datos ordena los datos presentados en un diagrama matricial de tal forma que una relación entre dos elementos se muestra cuantificada en cada celda de la matriz. Esta técnica se utiliza para medir el grado de relación que existe entre varios factores.

Gráfica de programación de decisiones de proceso

La gráfica de programación de decisiones de proceso (PDPC, por sus siglas en inglés) o diagrama de contingencias permite determinar qué procedimiento seguir para obtener los resultados deseados al evaluar el progreso de los eventos relacionados con las variables de salida.

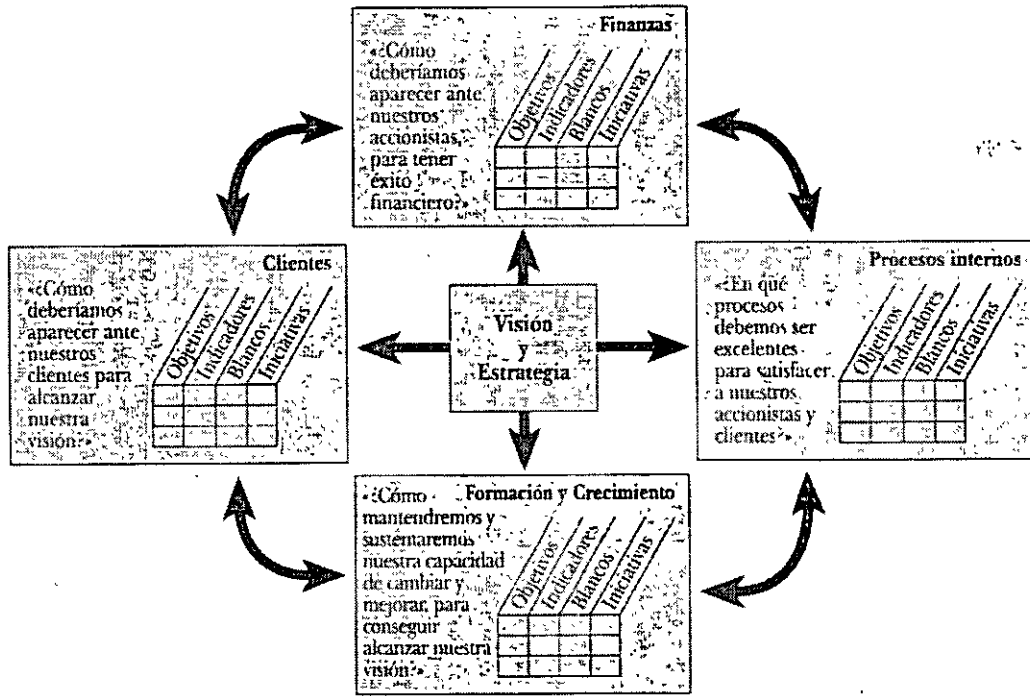
Diagrama de flechas

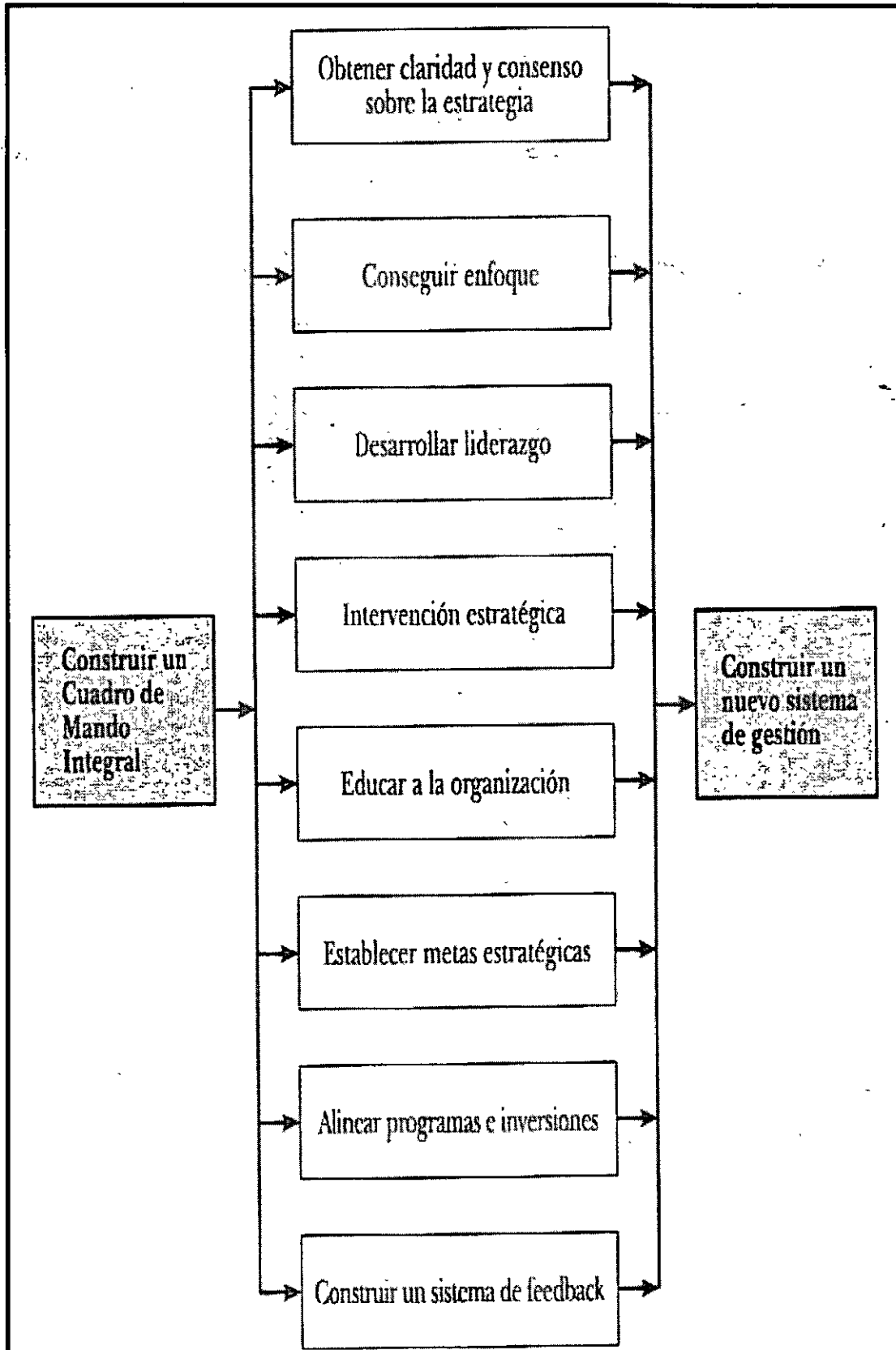
El diagrama de flechas es una herramienta utilizada para programar las actividades necesarias en el cumplimiento de una tarea compleja lo más pronto posible, controlando el progreso de cada actividad.

Diagnóstico Foda

El diagnóstico FODA es parte esencial del diseño y del análisis de la **organización estratégica**. A partir de la exposición del instructor identifica las fortalezas, oportunidades, debilidades y peligros de tu área laboral. Diseña estrategias FO; FD; FA; OA; etc.

Fundamentos del Tablero de Comando Integral





II. AUDITORIA Y MEJORA CONTINUA.

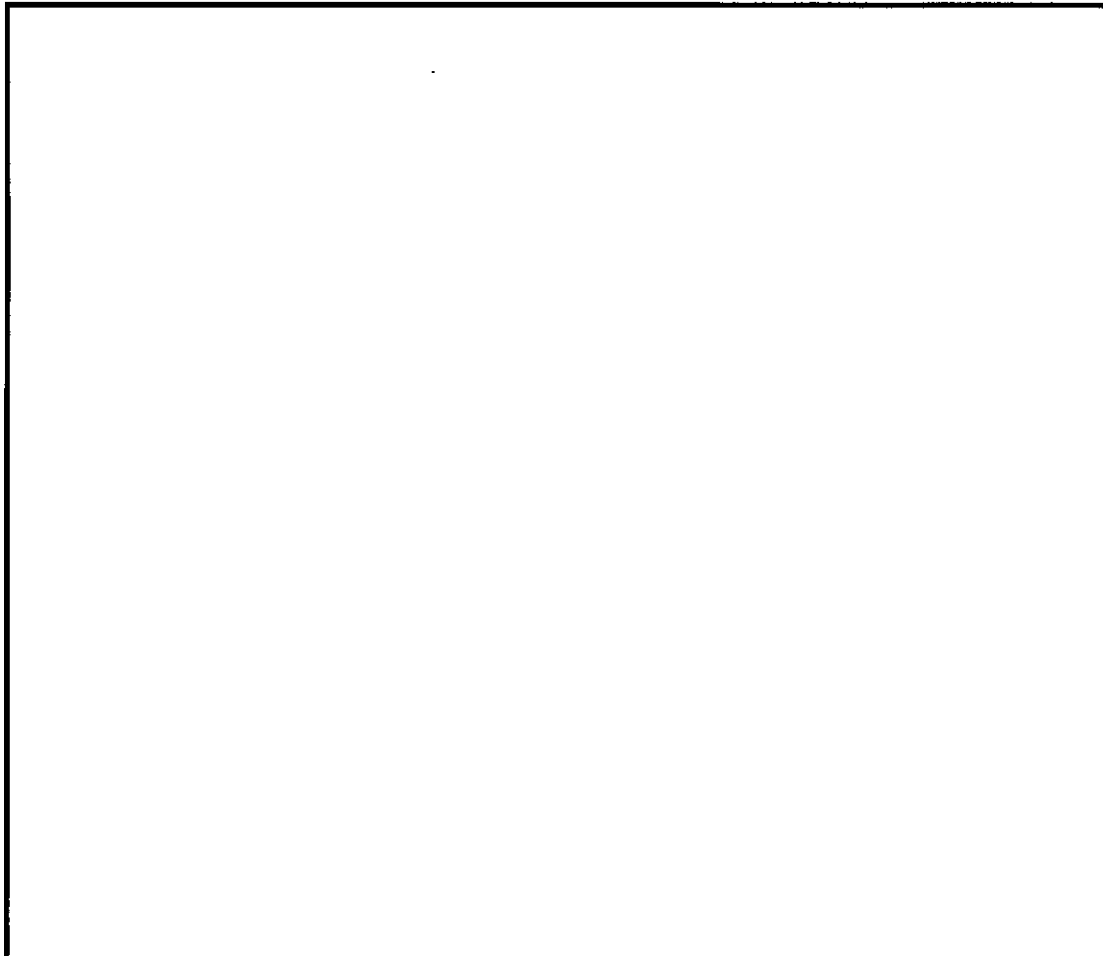
Las auditorías de calidad constituyen una de las herramientas más importantes dentro de un SGC. Es el medio más eficaz con que cuenta la dirección para obtener la información referente al funcionamiento de las áreas y del programa bajo su responsabilidad. Por eso es llamada como: "Herramientas Gerenciales". Esta actividad debe contar con el apoyo de la dirección, ya que sin este las auditorías no tienen razón de ser.

Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de la auditoría.

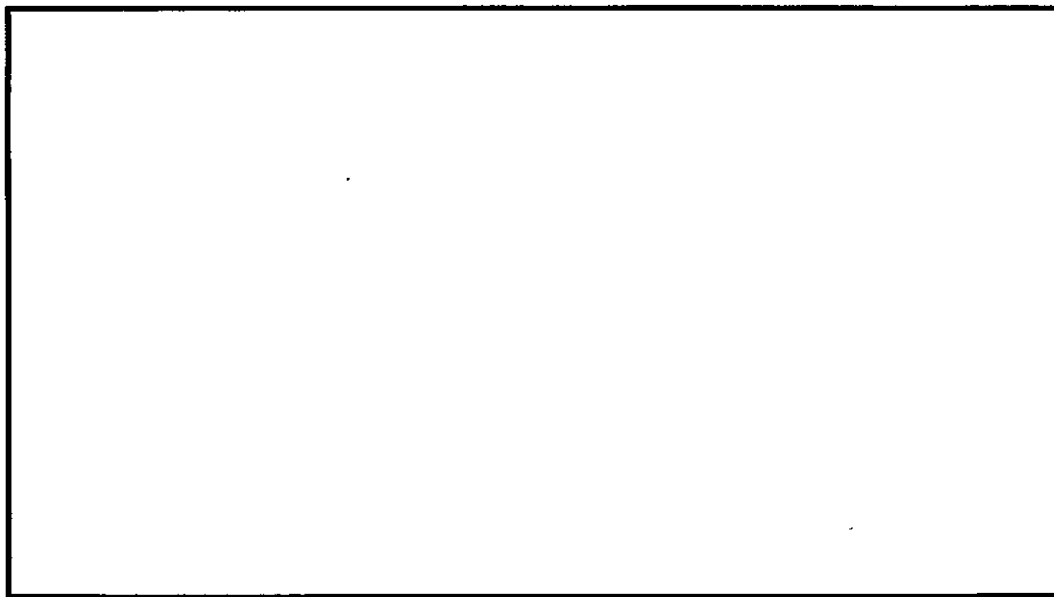
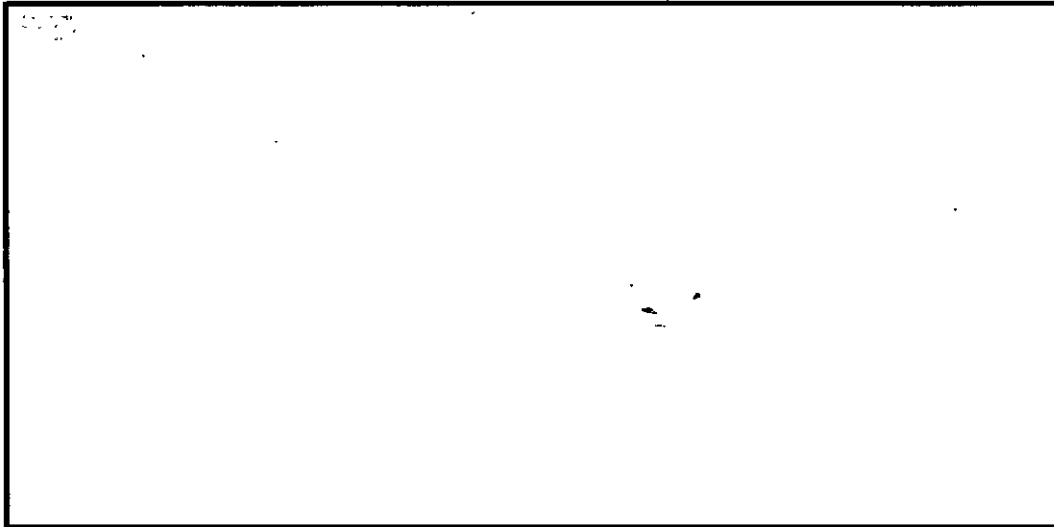
Programa de Auditoría: Conjunto de una o más auditorías planificadas para un período de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.

Plan de Auditoría: Descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría.

Gestión de un Programa de Auditoría. Diagrama el flujo del proceso para la gestión de un programa de auditoría.



Construye un diagrama del proceso de auditoría desde la recopilación de información hasta las conclusiones.



SISTEMAS DE CALIDAD DENTRO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

A partir de la presentación del expositor, desarrolla con tus propias palabras los siguientes conceptos:

Atributos personales de los auditores. _____

Conocimientos y habilidades _____

Educación, experiencia laboral, formación como auditor y experiencia en auditorías _____

Mantenimiento y mejora de la competencia: _____

Evaluación del auditor: _____

Líder del equipo
auditor _____

Acción
Correctiva _____

Acción Preventiva o prevención de pérdidas: _____

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Holguín Quiñones, Fernando. Estadística. UNAM FCPS

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. Curso Formación de Auditores.

México, 1997.

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. Normas NMX-CC para Sistemas de Calidad, México 1995.

NMX-CC-1 Sistemas de Calidad. Vocabulario

NMX-CC-2 Sistemas de Calidad- Gestión de Calidad.

NMX-CC-3,4 y 5 Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de la Calidad.

NMX-CC-6 Sistemas de Calidad - Gestión de Calidad y elementos de un Sistema de Calidad Directrices Generales.

NMX-CC- Sistemas de Calidad -Auditorías de Calidad.

NMX-CC- Sistemas de Calidad - Calificación y certificación de auditores.

Ishikawa, Kaoru. Guide to Quality Control. Asian Productivity Organization.

Ishikawa, Kaoru, Práctica de los Círculos de Calidad, Productivity Press.

Ishivvaka, Kaoru, ¿Qué es el Control Total de Calidad? La modalidad Japonesa. Edit. Norma, 1993.

ISO, 9000, 9001, 9002, 9003, 9004, Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad, 1994.

ITESM, "Apuntes del curso Megatendencias", CIDE Aguascalientes, José Luis Palacios, 1997.

Juran y Greena, Administración y Planeadón de la Calidad, CECOSA, México, 1995.

Juran, M., Juran y la Planificación de la Calidad, Editorial Díaz de Santos, México, 1994.

Kaplan, Robert. Et. Al. Cuadro de Mando Integral. Gestión 2000.

Kennedy, Paul, Megatendencias Siglo XXI, Oxford Press, 1998.

LAPEM, C .F. E., Costos de Calidad, Manual del Curso, Irapuato.Gto., 1993.

Marino, Hernando, Planeación Estratégica de la Calidad, Editorial Norma, Colombia, 1996.

Martínez García, Servando R. Evolución y Perspectivas. UNAM DECFI. 2005

Martínez García, Servando R. La Organización: Misión, Visión, Objetivos, Diagnósticos y Estrategias. UNAM DECFI 2006

Mattelart, Armand, A la globalización hay que leerla como una ideología, Gaceta UNAM, 1996, México.

Muñoz, Ramón, La ciudad, motor de desarrollo, Editorial Escribano, México, 1995

Muñoz, Ramón, Pasión por un buen gobierno, CITEM, México, 1999.

Nava, Nicolás, Mitos y realidades de la Calidad Total, Revista Regiones, Universidad de Guanajuato, 1995.

Pacheco, Arturo, Calidad total o el explotado feliz. Suplemento La Jornada Laboral, México, 1996.

Walton, M. ¿Cómo Administrar con el Método Deming? Edit. Norma.