



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSO INSTITUCIONAL**

**"APLICACIONES PARTICULARES PARA PROCESOS ORGANIZACIONALES"**

COMPANIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A.  
25 y 27 de enero, 1 y 3 de febrero de 1994

**T E M A R I O**

**1. ORGANIZACION PARA LA MEJORA CONTINUA**

- PARETO
- GRAFICO CAUSA-EFECTO
- HISTOGRAMAS
- DIAGRAMA DE DISPERSION
- GRAFICOS DE CONTROL (X-R,P)

**2. PLANEACION Y CONTROL DE PROYECTOS**

- INTRODUCCION AL METODO DE RUTA CRITICA
- DEFINICION DE ACTIVIDADES Y SUS PRECEDENTES
- IMPLEMENTACION DEL MODELO EN LA COMPUTADORA
- ANALISIS DE RESULTADOS
- APLICACIONES PRACTICAS

**3. REGRESION**

- INTRODUCCION A LOS CONCEPTOS DE REGRESION SIMPLE Y MULTIPLE.
- GENERACION DE REGRESIONES MULTIPLES
- ANALISIS DE RESULTADOS
- APLICACIONES ADMINISTRATIVAS
- ANALISIS COMPARATIVO DEL SOFTWARE ANALIZADO EN ESTE MODULO.

THE

UNIVERSITY OF CALIFORNIA  
LIBRARY  
SANTA BARBARA  
CALIFORNIA 93106

**EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE**

**CURSO:** "APLICACIONES PARTICULARES PARA PROCESOS ORGANIZACIONALES  
**FECHA:** 25 y 27 enero, 1 y 3 febrero, 1994.  
**LUGAR:** Palacio de Minería  
**INSTITUCION:** COMPAÑIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A.

CONFERENCISTA		DOMINIO Y CLARIDAD CON QUE SE EXPUSIERON LOS TEMAS	MANTENIMIENTO DEL INTERES (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD ETC.	PUNTUALIDAD	PROMEDIO
1.	M. EN I. RUBEN TELLEZ SANCHEZ.				
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
<b>EVALUACION TOTAL</b>					

ESCALA DEL 1-10



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSO INSTITUCIONAL

**"APLICACIONES PARTICULARES PARA PROCESOS ORGANIZACIONALES"**

COMPANIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A.  
25 y 27 de enero, 1 y 3 de febrero de 1994

ORGANIZACION PARA LA MEJORA CONTINUA:

- ADMINISTRACION DE LA CALIDAD
- HERRAMIENTAS BASICAS

ENERO, 1994.

## TRES CAMBIOS CON RESPECTO A LA TRADICION: ( JURAN )

- **MEJORAS ANUALES.**

Lanzar un programa de mejoras anuales en calidad: mejoras este año, el siguiente año, los siguientes años, para siempre.

- **ENTRENAMIENTO MASIVO.**

Emprender un programa masivo de entrenamiento de tal forma que la totalidad del equipo administrativo, y no solo el departamento de calidad sea entrenado en como lograr el control y mejora de la calidad.

- **LIDERAZGO DE LA ALTA ADMINISTRACION**

Una revisión personal de la Alta Administración acerca del enfoque de calidad de la compañía que permita establecer nuevas políticas, metas, planes, mediciones, controles.

## ADECUACION AL USO DOS DIMENSIONES

### ● CALIDAD DE DISEÑO

- Punto de vista del mercado (Clientes + No- clientes)
- Características/atributos del producto determinantes para su decisión de compra.
- Implica normalmente un "cambio tecnológico"
- Mejor calidad  $\Rightarrow$  Mayores Costos

### ● CALIDAD DE CONFORMANCIA

- Punto de vista interno de la compañía
- Se refiere al nivel de desperdicios, reprocesos fallas del producto, reclamaciones, etc.
- Mejor calidad  $\Rightarrow$  Menores Costos

**LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD CONSISTE DE TRES PROCESOS BASICOS:**

- **PLANEACION DE LA CALIDAD**
- **CONTROL DE LA CALIDAD**
- **MEJORA DE LA CALIDAD**

# ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

PLAN. DE LA CALIDAD      CONTROL DE CALIDAD (DURANTE LAS OPERACIONES)

COSTO DE POBRE CALIDAD  
% del presupuesto de operación

40

Problema  
Esporádico

20

ZONA ORIGINAL  
DE CONTROL

INICIO DE  
OPERACIONES

DESPERDICIO CRONICO  
(Oportunidad de mejora)

MEJORA  
de la  
CALIDAD

NUOVA ZONA  
DE CONTROL

FUENTE: Planning for quality, J.M. Juren, Workbook pág. 1-11

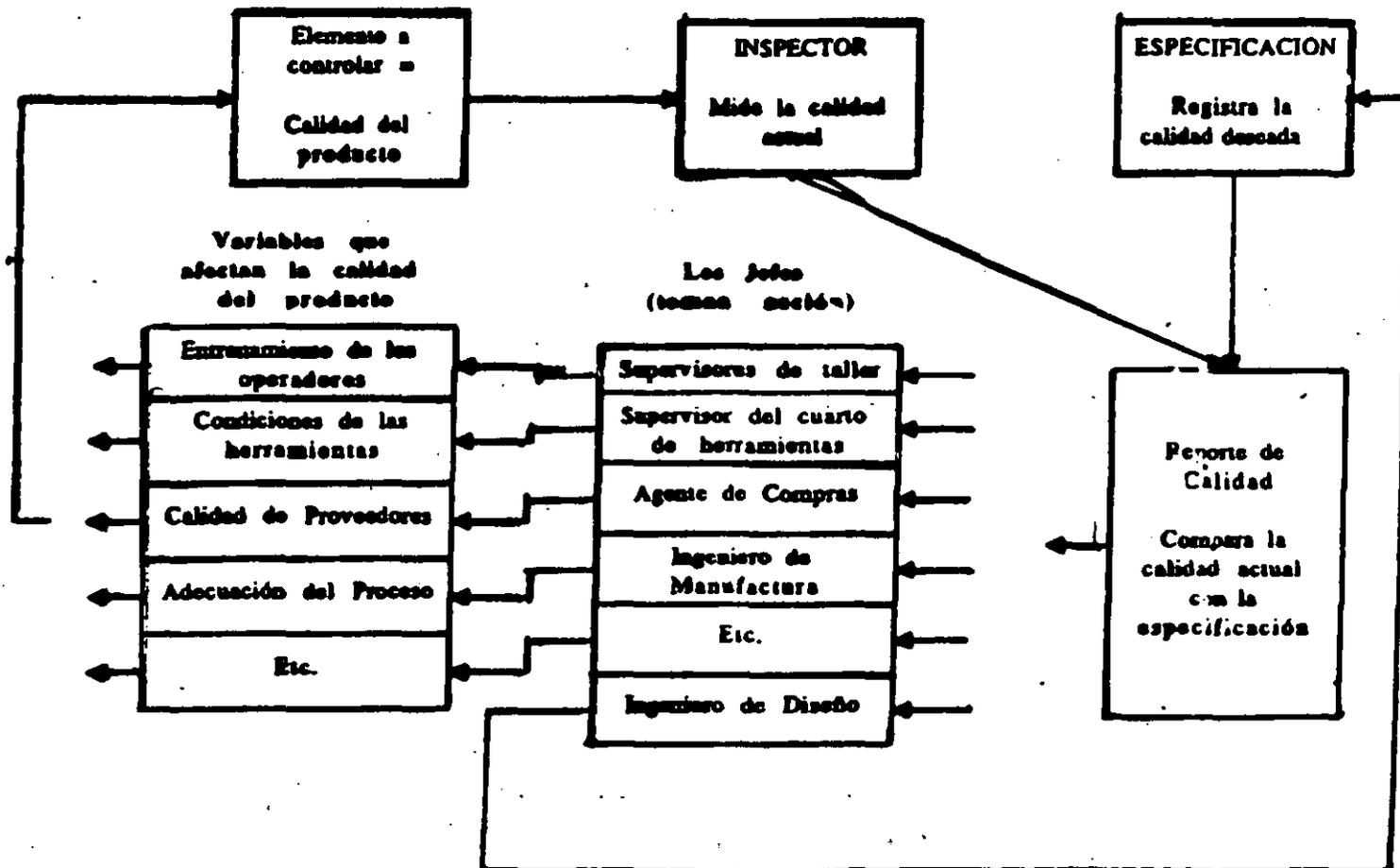
## EL PROCESO DE PLANEACION DE LA CALIDAD:

1. Identifique quiénes son los clientes, externos e internos, y cuáles son sus necesidades.
2. Identifique las características de calidad resultantes.
3. Establezca medios de medición.
4. Establezca metas de calidad que cumplan con las necesidades de clientes y proveedores, con un costo mínimo conjunto.
5. Establezca un proceso capaz de satisfacer las metas bajo condiciones de operación.
6. Compruebe la habilidad del proceso.

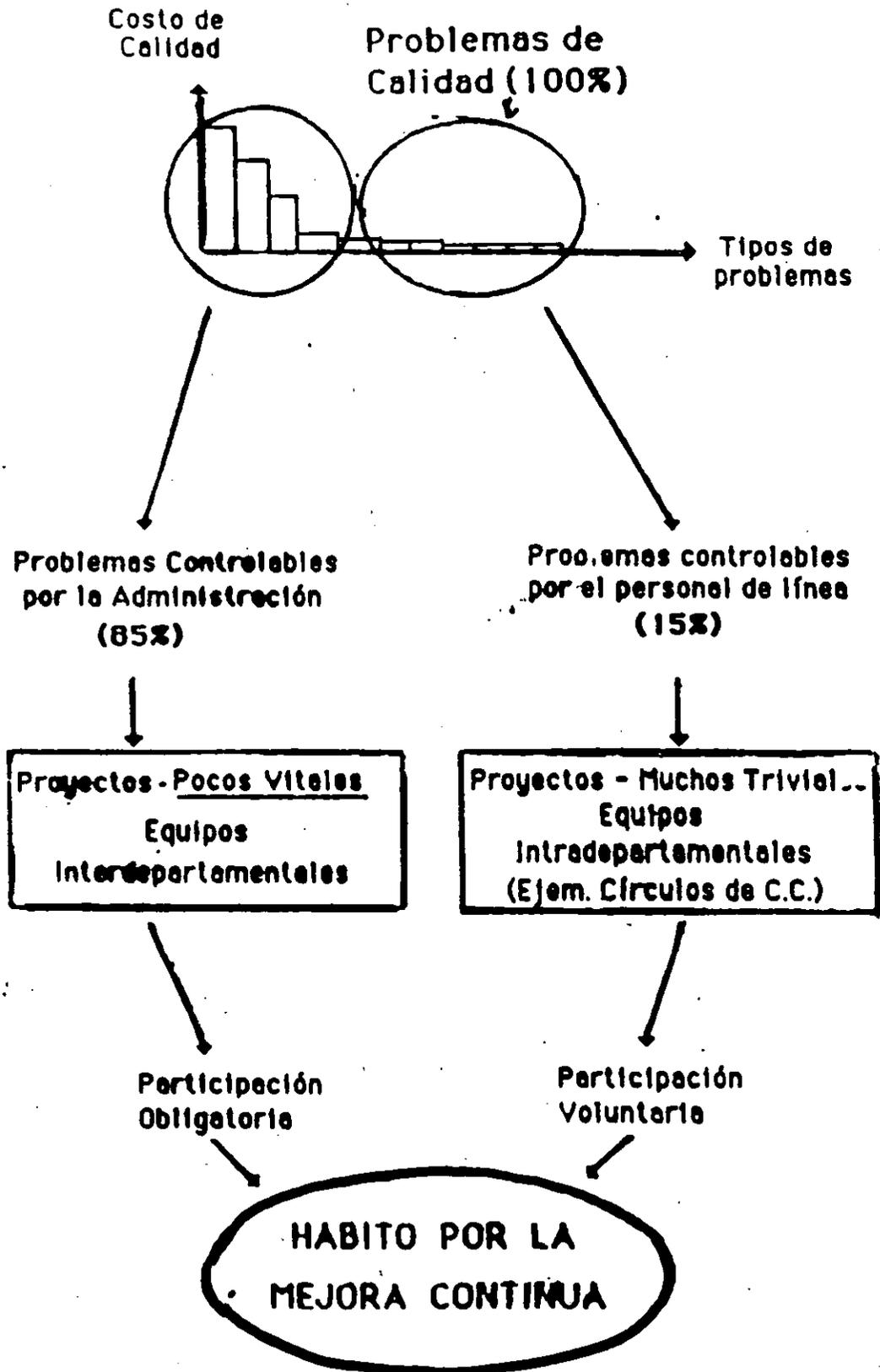
## EL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD:

1. Seleccionar el elemento a controlar.  
- ¿ qué voy a controlar ?.
2. Seleccione las unidades de medición.
3. Establezca mediciones.
4. Establezca estándares de actuación (estándar).
5. Mida la actuación actual (elemento sensor).
6. Interprete la diferencia.
7. Tome acciones en base a la diferencia.

# EL CICLO DE CONTROL

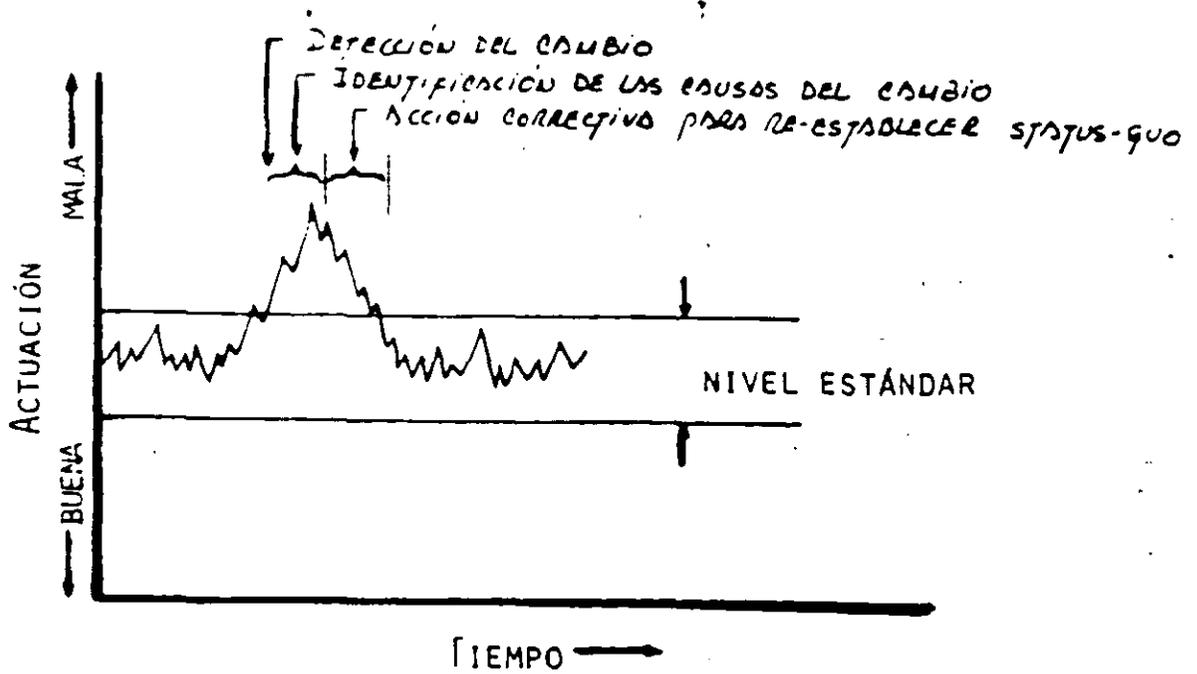


# COMO CREAR EL HABITO POR LA MEJORA CONTINUA

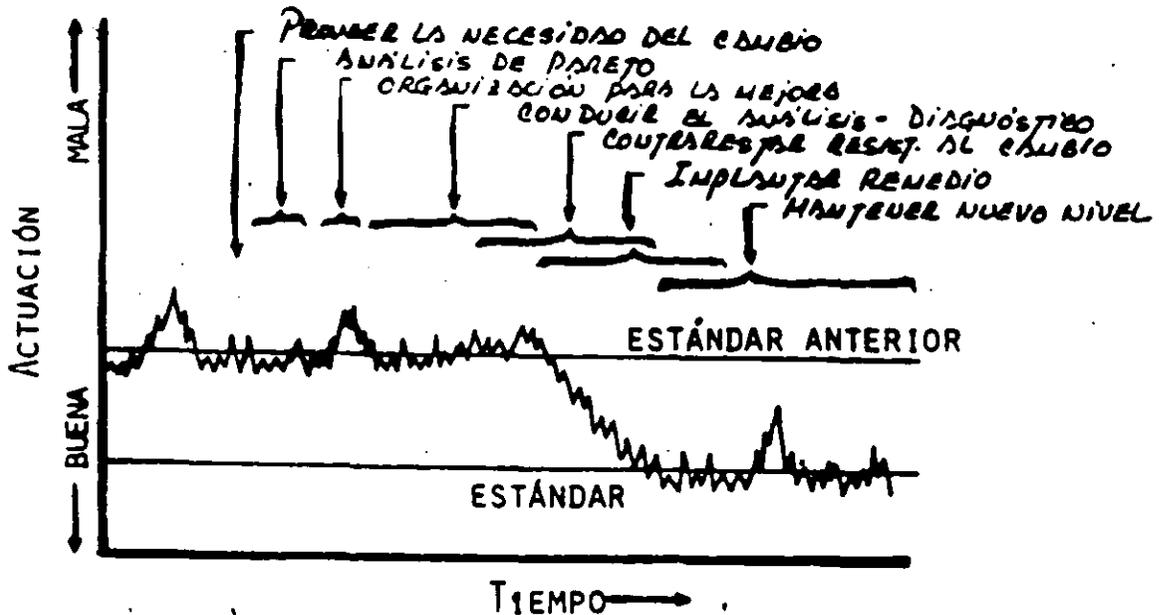


## EL PROCESO DE MEJORA DE LA CALIDAD:

1. Prueba de la necesidad de mejora.
2. Identifique los proyectos específicos.
3. Organícese para conducir los proyectos.
4. Organícese para el diagnóstico (descubrimiento de las causas).
5. Lleve a cabo el diagnóstico para encontrar las causas.
6. Proporcione soluciones.
7. Compruebe que las soluciones sean efectivas bajo condiciones de operación.
8. Establezca los controles necesarios para mantener las ganancias.



GRAF. 2.1 MANTENER EL STATUS-QUO - CONTROL



GRAF. 2.2 MEJORA DE CALIDAD

FUENTE: J.M. JURAN, "MANAGERIAL BREAKTHROUGH", MCGRAW HILL BOOK CO.  
1964, p. 7

SECUENCIA PARA LLEVAR A CABO UN PROYECTO  
DE MEJORA

- PRUEBA DE LA NECESIDAD.
- IDENTIFICACION DEL PROYECTO
- ORGANIZACION PARA EL MEJORAMIENTO

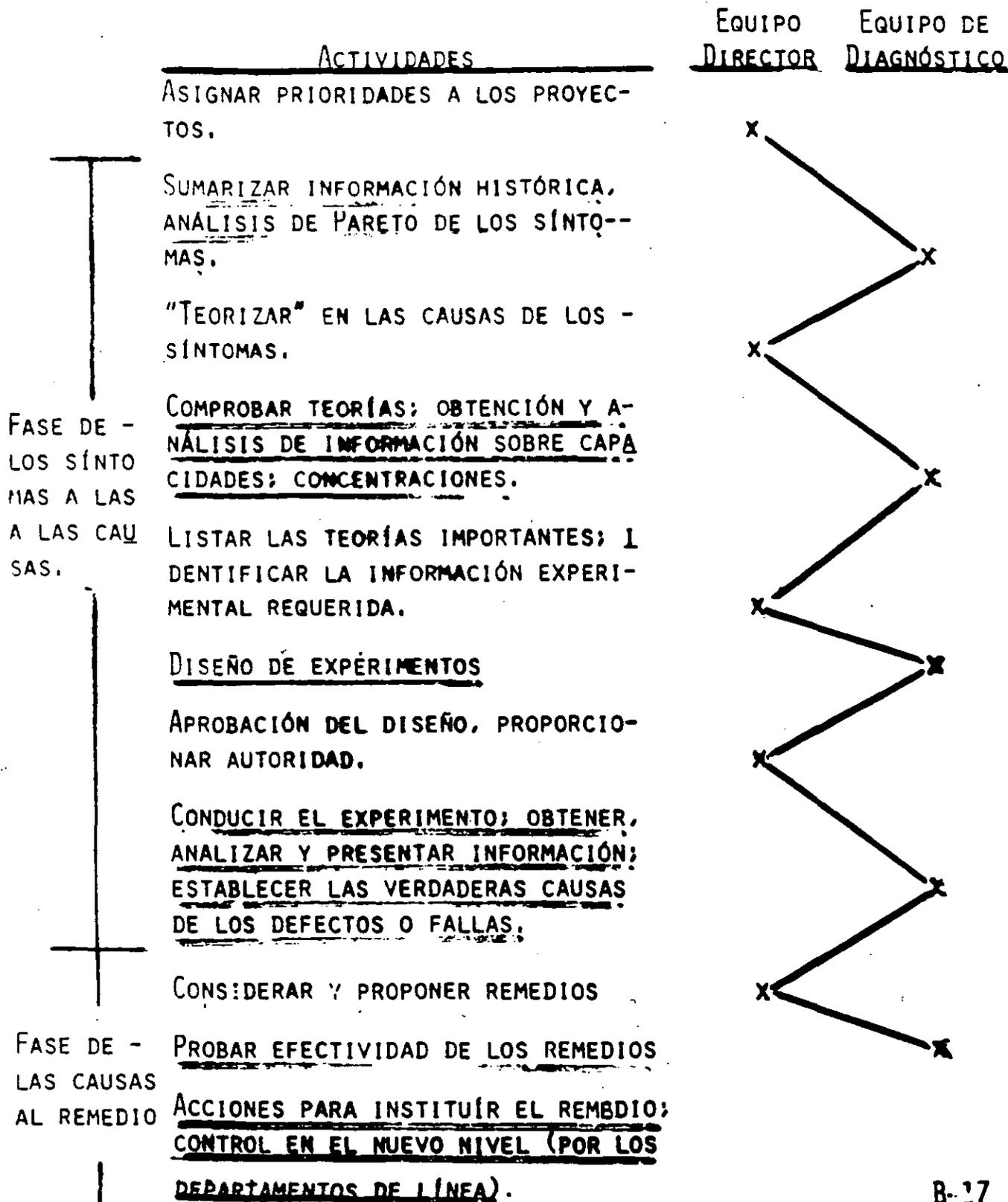
VIAJE DEL DIAGNOSTICO

- ENNUMERAR SINTOMAS EN SU ORDEN DE FRECUENCIA.
- APLICAR PRINCIPIO DE PARETO.
- DISEÑO DE UN PLAN PARA RECOLECTAR Y ANALIZAR INFORMACION (USO DE HERRAMIENTAS).
- PRESENTAR RESULTADOS.

VIAJE DEL REMEDIO

- SELECCION DE ALTERNATIVAS.
- ACCION REPARADORA.
- ENFRENTARSE CON LA RESISTENCIA AL CAMBIO.
- ESTABLECER CONTROLES PARA ASEGURAR LO GANADO.

Fig. 2.1 INTER-RELACION ENTRE EL EQUIPO DIRECTOR Y EL EQUIPO DE DIAGNOSTICO.



# ESPIRAL DE PROGRESO DE LA CALIDAD

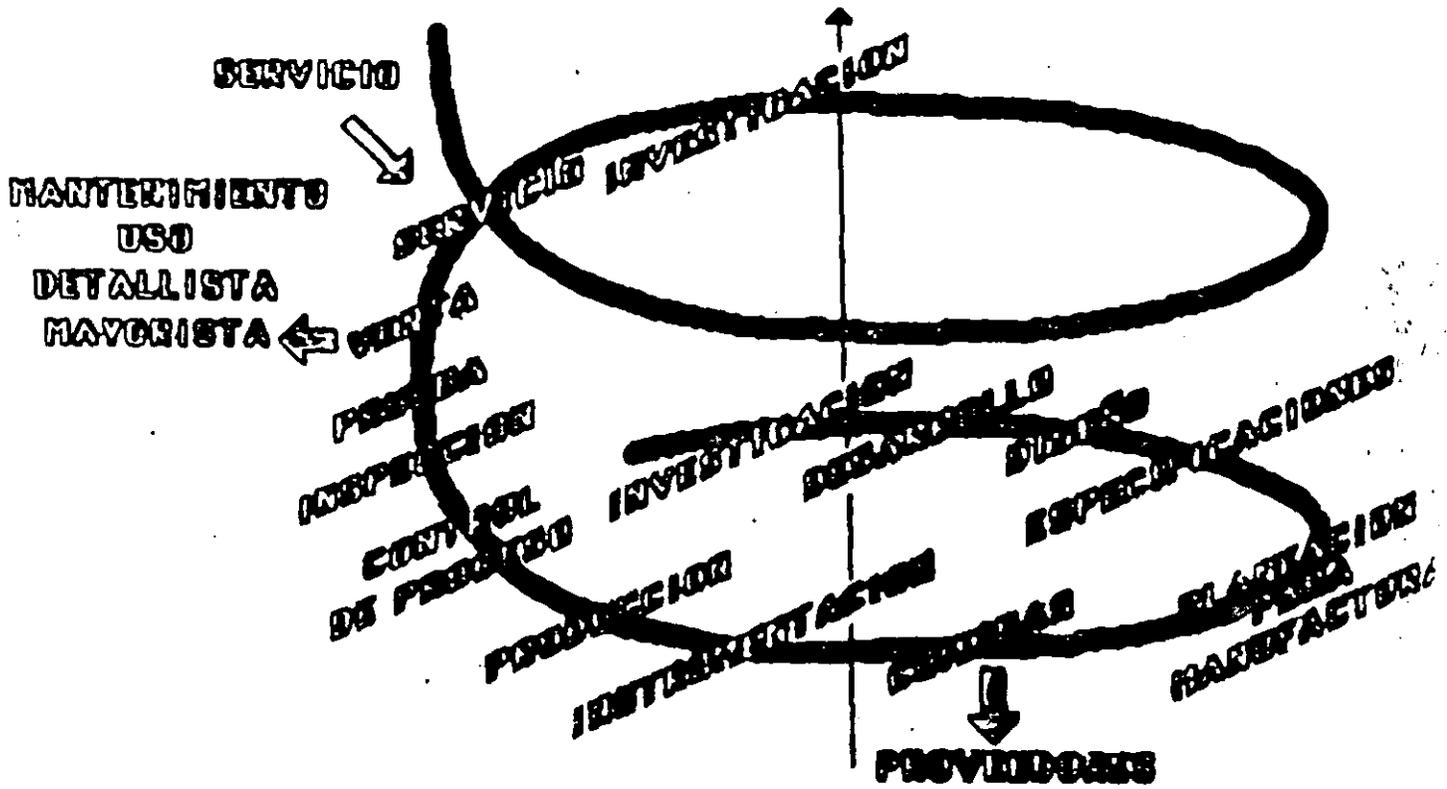
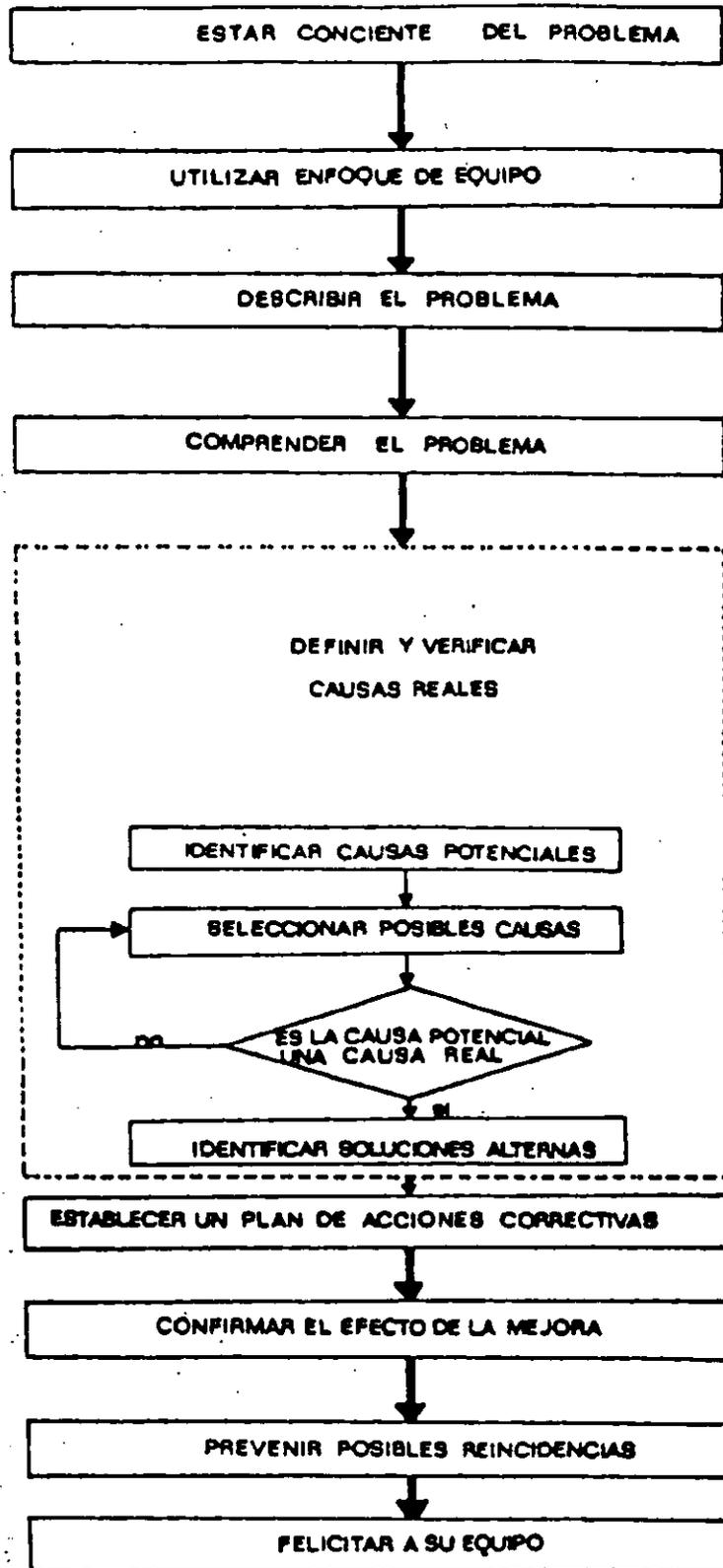
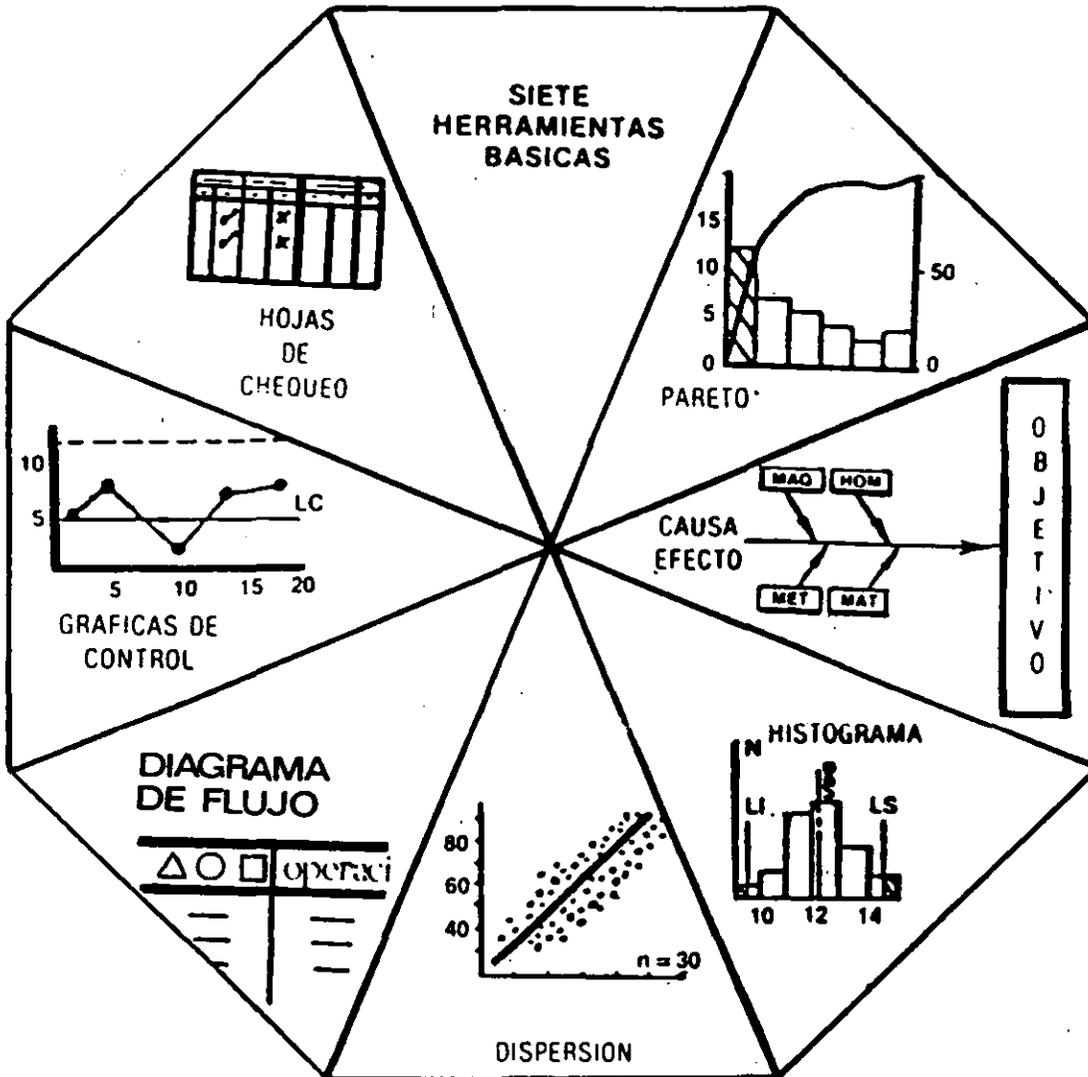


DIAGRAMA DE FLUJO TOP'S.



CAPITULO V.-

SIETE HERRAMIENTAS BASICAS, TEORIA, COMO SE CONSTRUYEN  
Y COMO SE USAN, EJEMPLOS.



"La realidad es más extraña que la ficción".

"Es sencillo lo que el proceso nos quiere decir, al encontrar los hechos y analizarlos (7 HB) para la correcta toma de decisiones. La práctica hace la perfección."

K. KANO

# PROCESO DE RESOLUCION DE PROBLEMAS (PRP)

50

- Análisis de Pareto

- Tormenta de Ideas  
- Diagrama de Causa y Efecto

- Tormenta de Ideas  
- Técnica de Grupo Nominal (TGN)

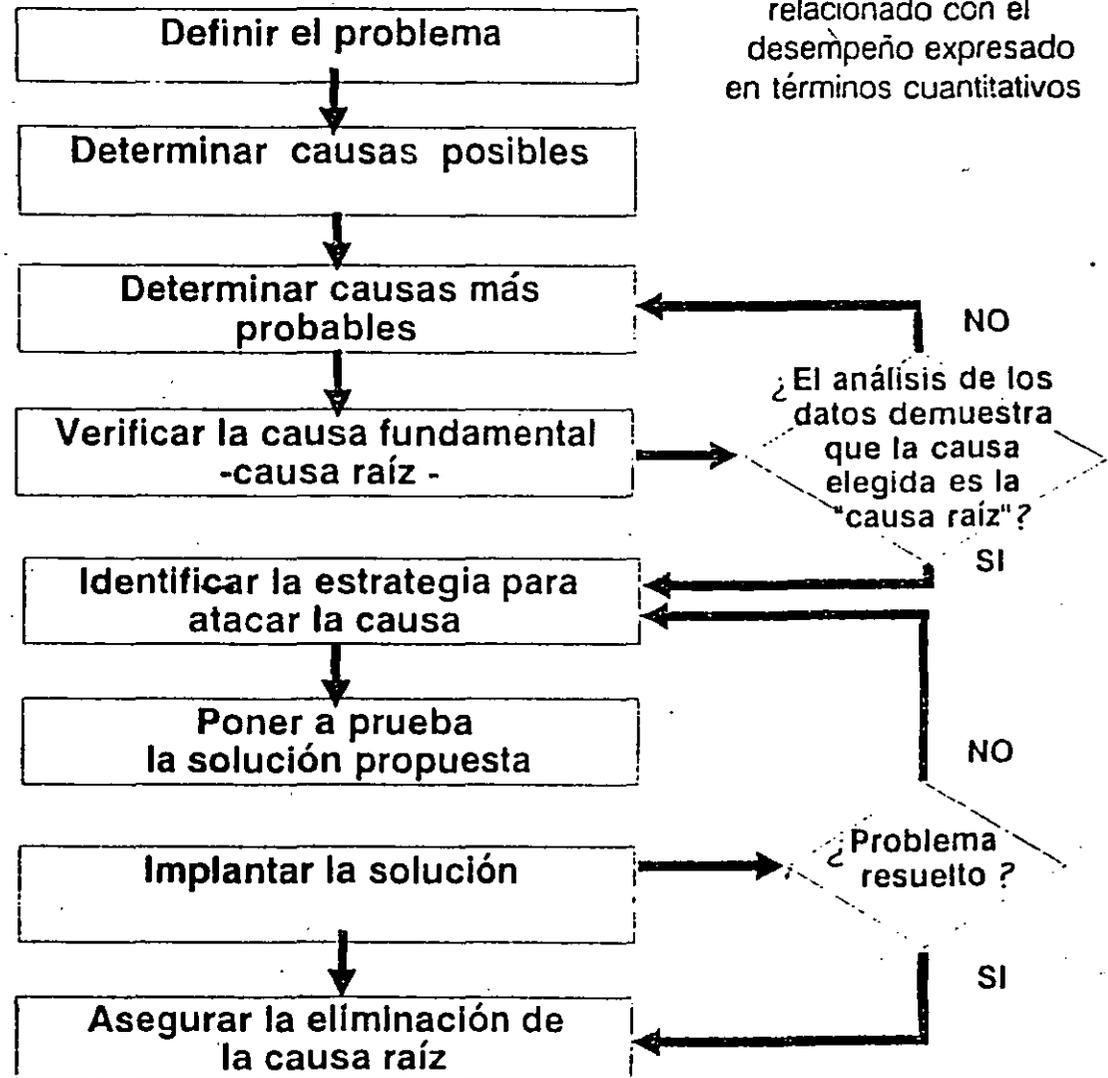
- Recolección de Datos

- Tormenta de Ideas

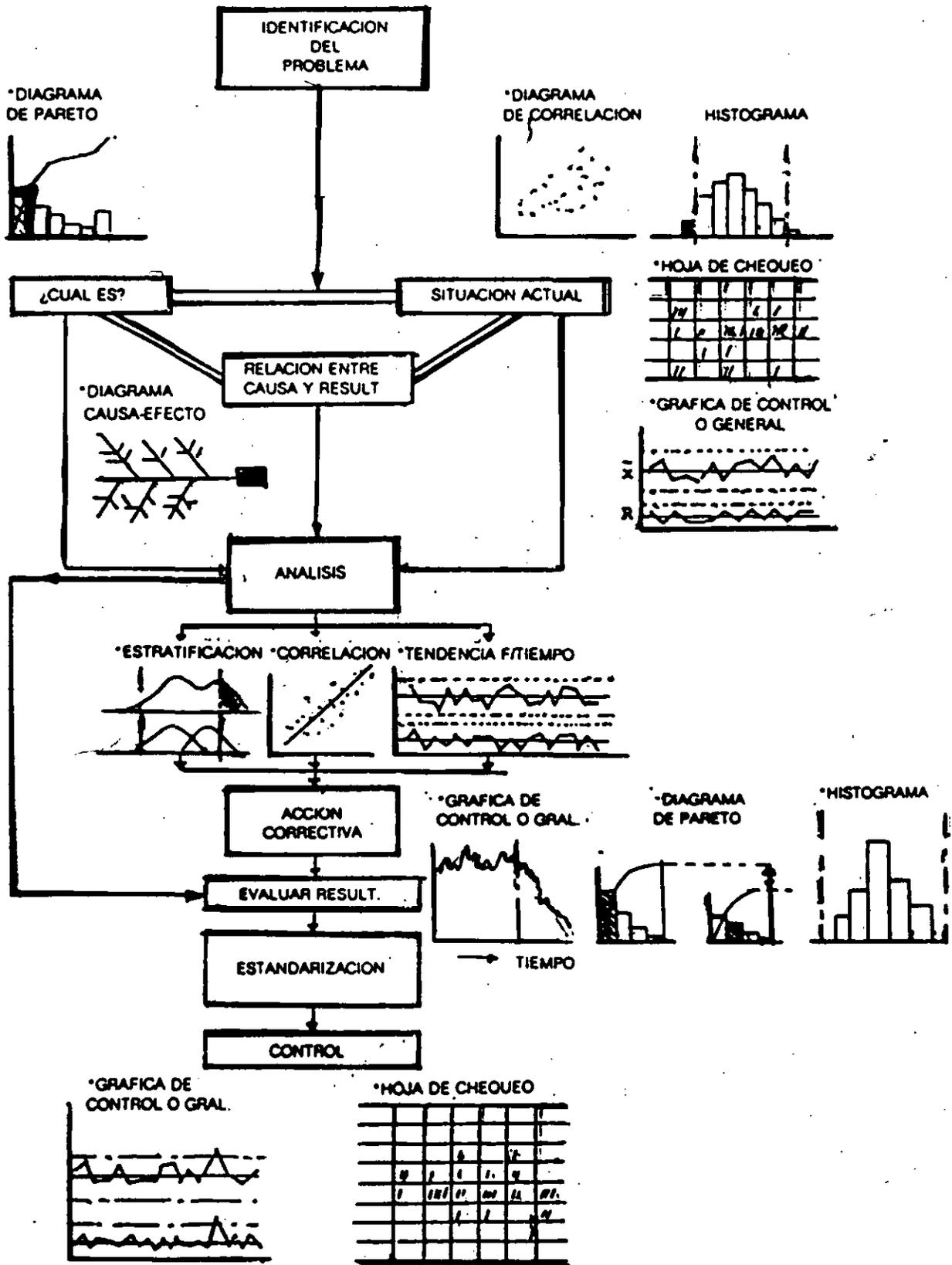
- Experimentos

- Políticas  
- Procedimiento  
- Entrenamiento

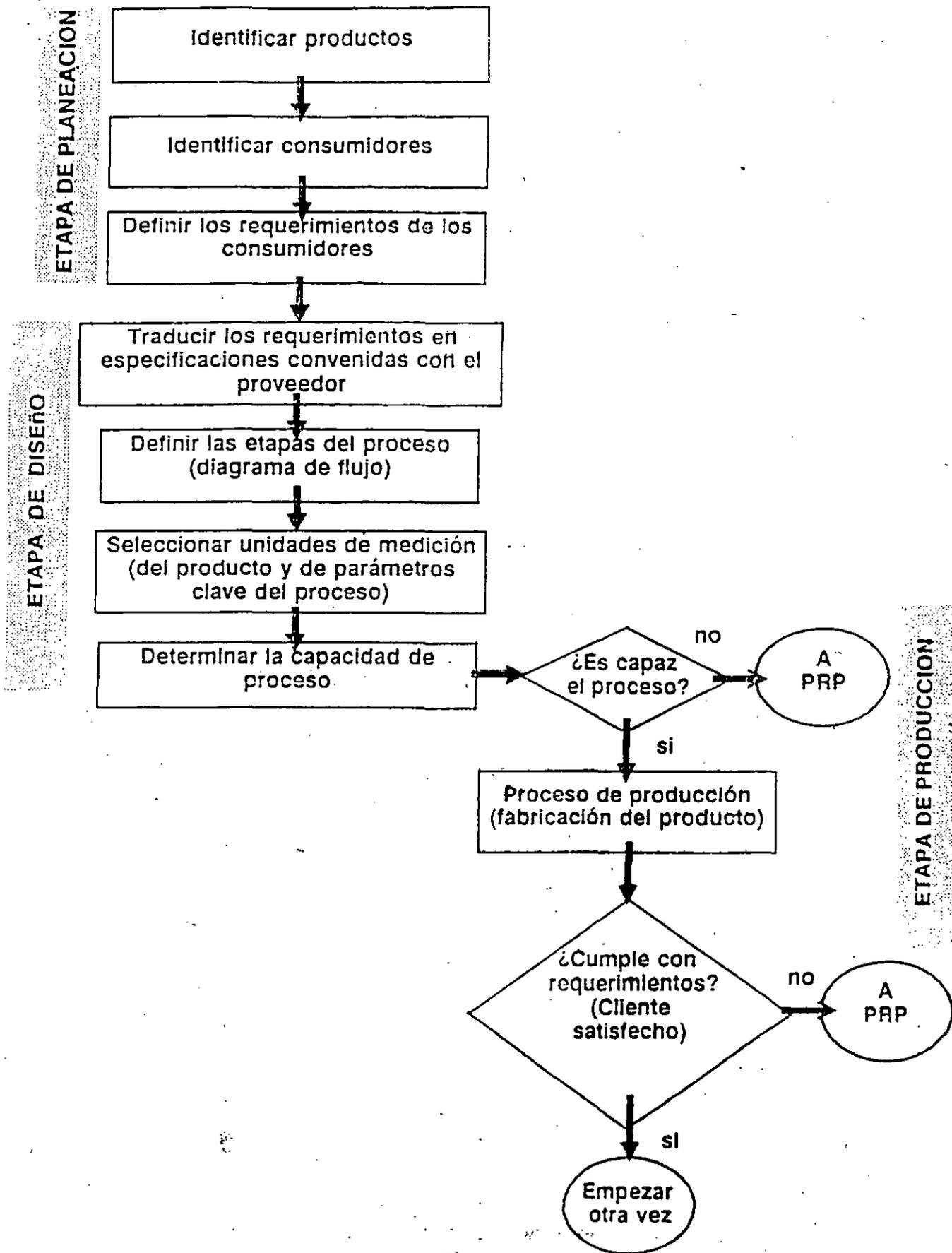
- Recolección de Datos



VI.1.C. - DIAGRAMA DE COMO SE COMBINAN LAS 7HB PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS.

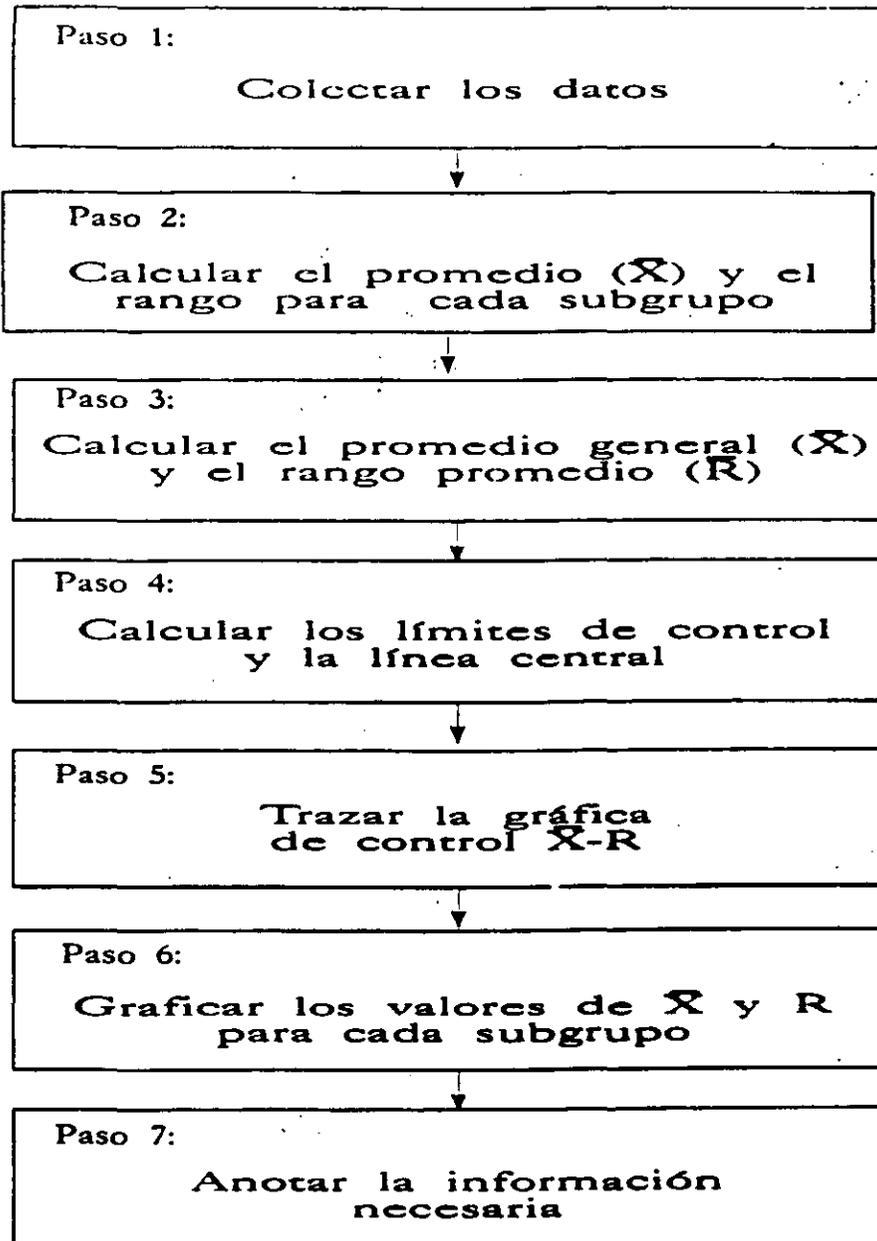


# PROCESO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD (PMC)

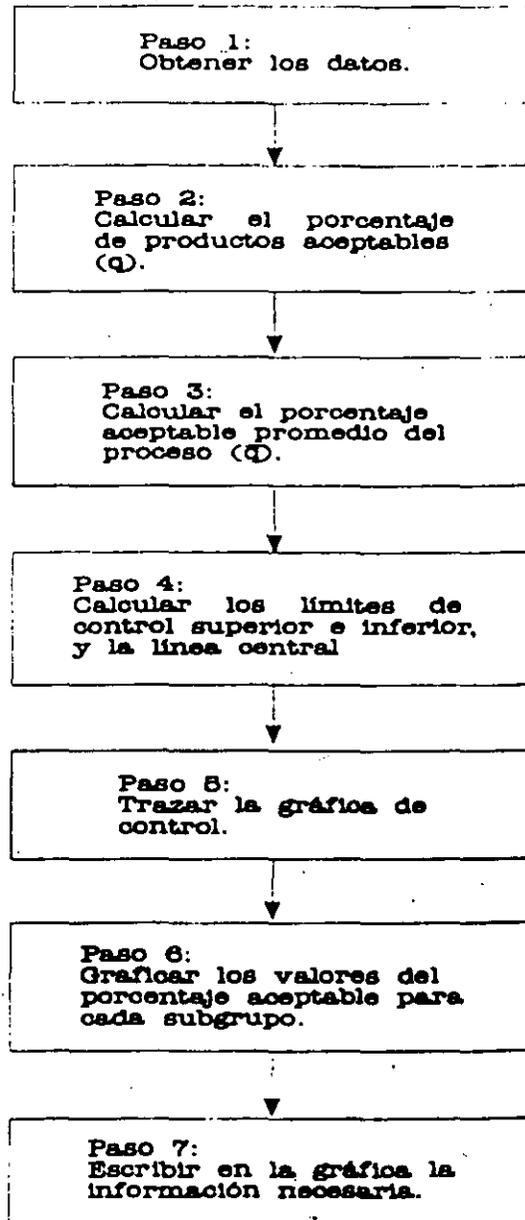


# Gráfica de control $\bar{X}$ -R

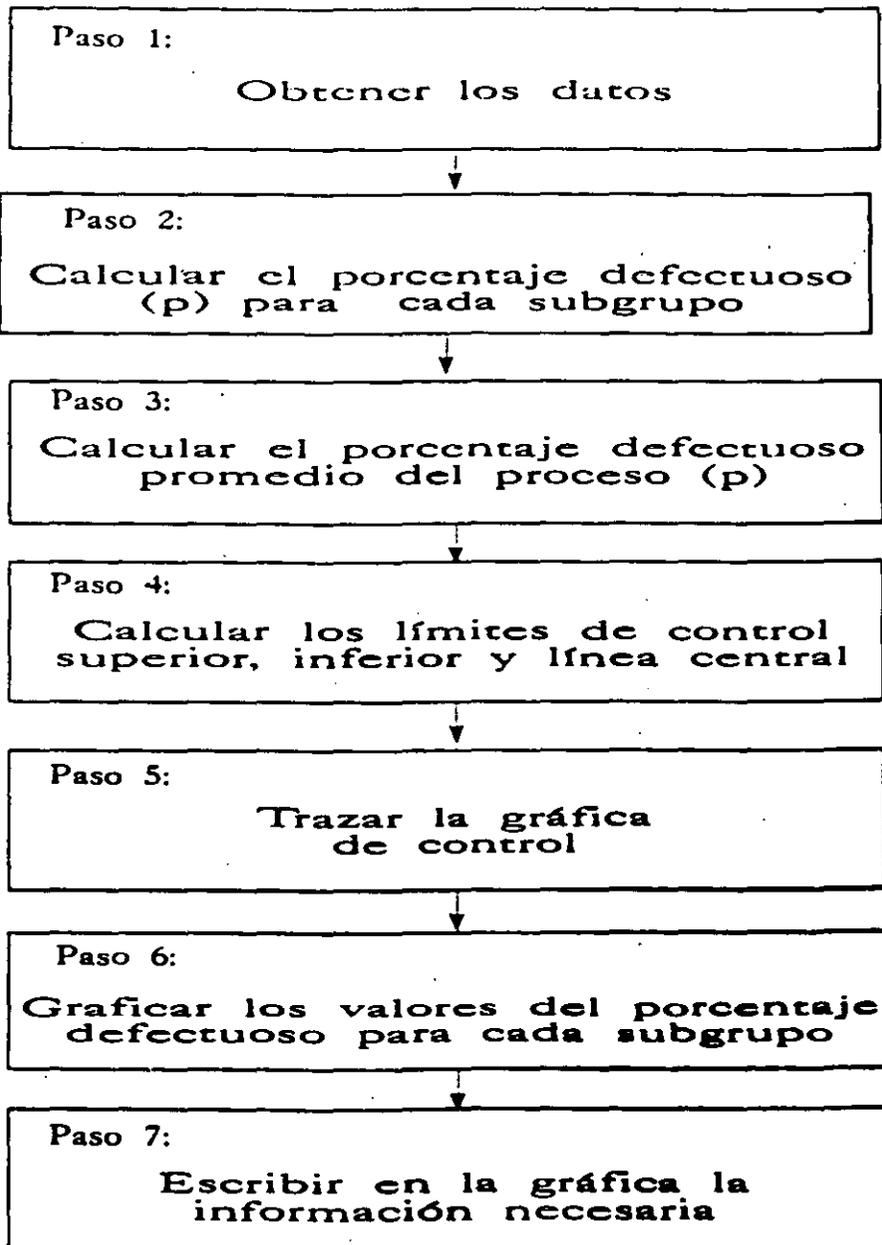
## Diagrama de flujo



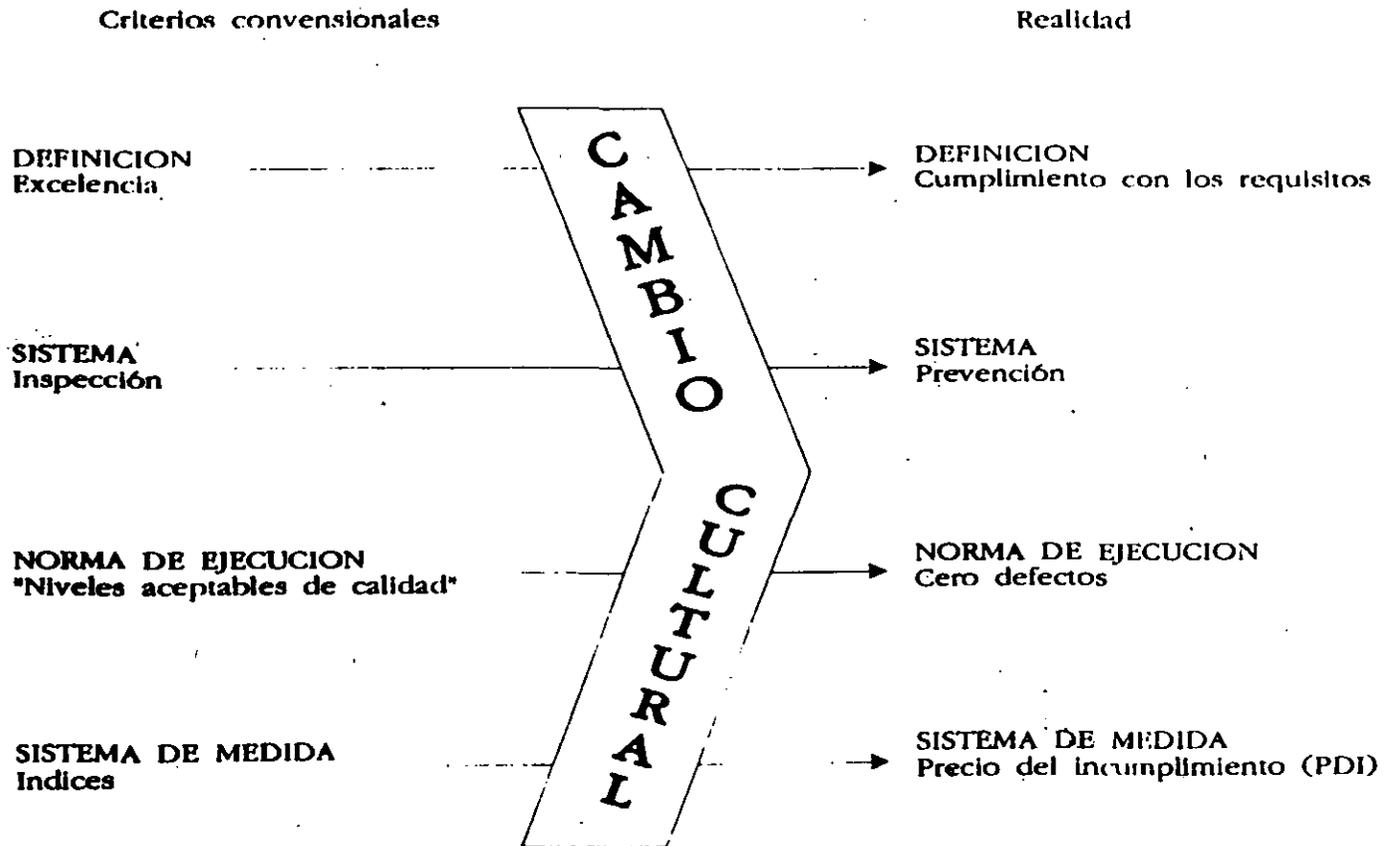
## Gráfica de control q.



# Gráfica de control p.



# Los principios absolutos de la gestión de la calidad



# Siete gráficos útiles

Causa y efecto

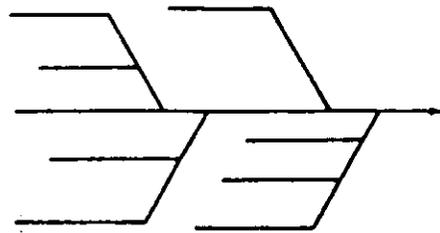


Diagrama de flujo

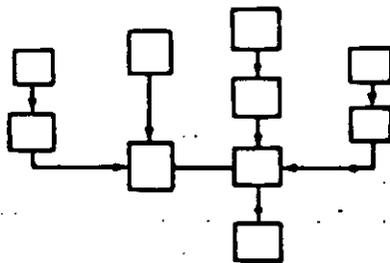


Diagrama de Pareto

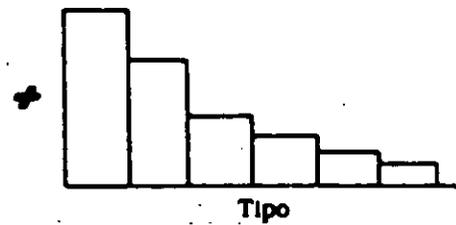
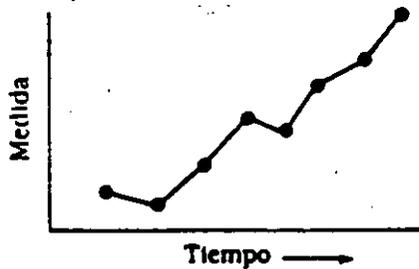


Gráfico de línea (tendencia)



Histograma

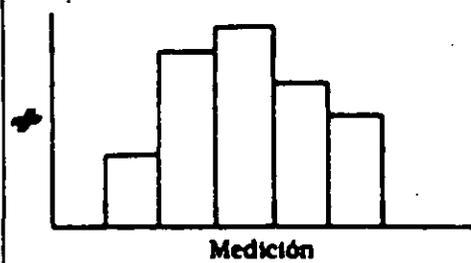


Gráfico de control

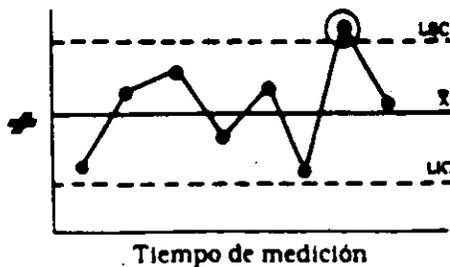
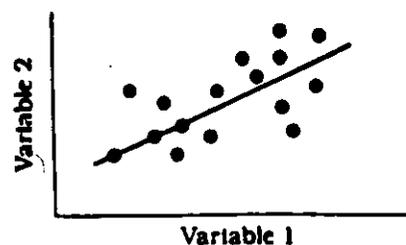
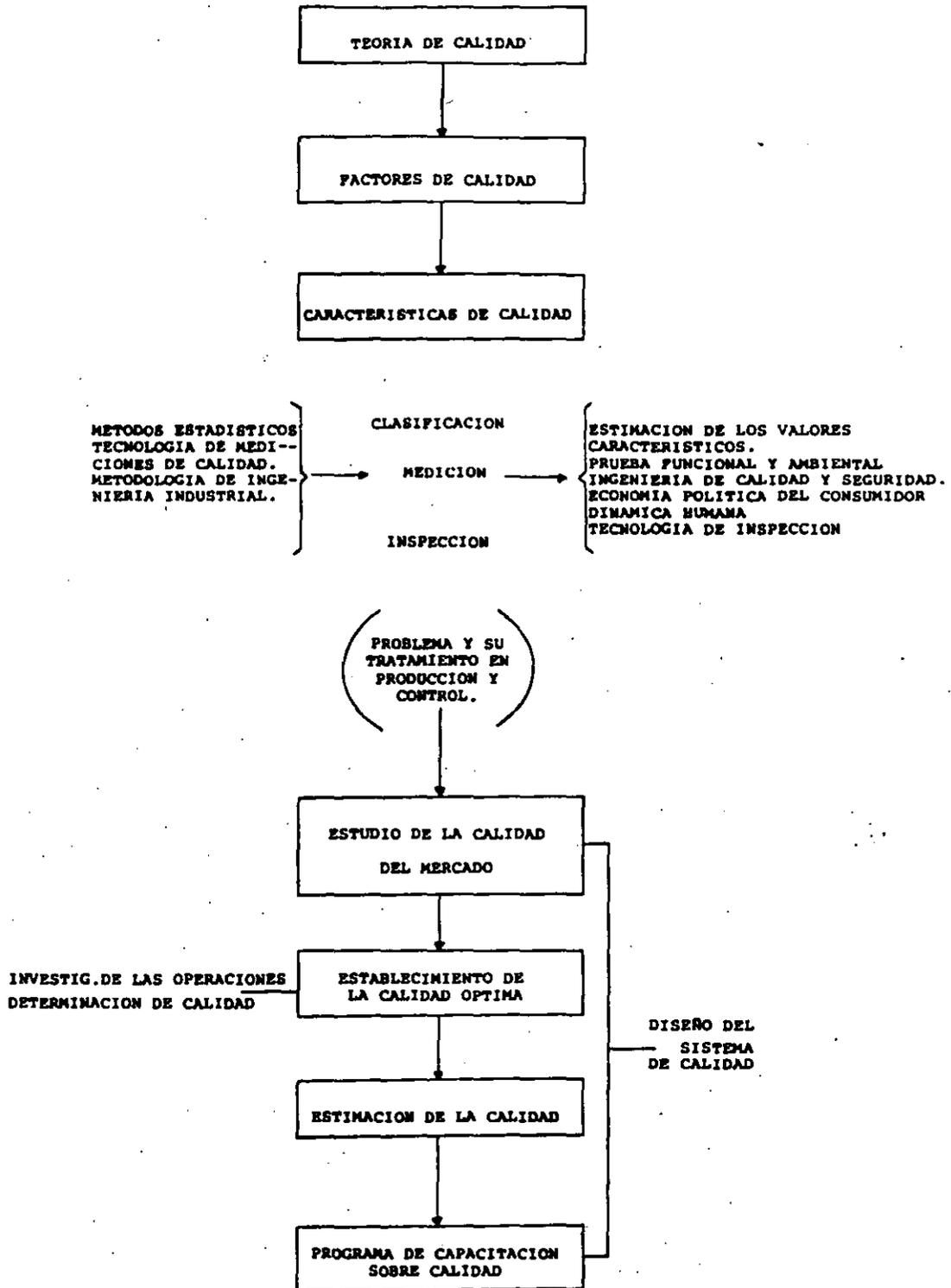


Diagrama de dispersión



— Diane Ritter

DIAGRAMA DE INGENIERIA DE CALIDAD



## Proceso para la Solución de Problemas

- Etapa 1** Identificación y definición del problema.
- Etapa 2** Análisis de las causas.
- Etapa 3** Establecimiento de metas/objetivos.
- Etapa 4** Solución e implementación.
- Etapa 5** Medición, supervisión y control (confirmación).

## Guía para una Sesión de Tormenta de Ideas

1. Generar tantas ideas como sea posible.
2. Dar la bienvenida a todas las ideas; cualquier idea puede estimular el surgimiento de otras mejores.
3. No criticar ninguna idea propuesta.
4. Fomentar la participación de todos los presentes.
5. Anotar las ideas a medida que sean presentadas.
6. No precipitarse. Dar tiempo al subconsciente para que sea creativo.

## Técnica de Grupo Nominal

Se utiliza como una alternativa en vez de una sesión de tormenta de ideas y en juntas especiales para identificar objetivos, y/o facilitar las decisiones de grupo.

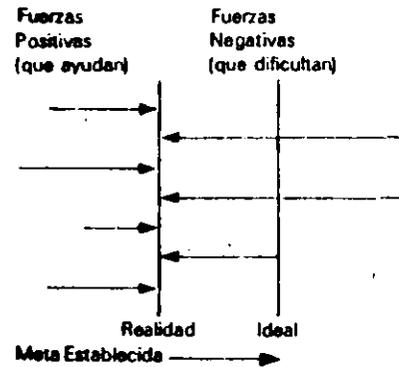
- Etapa 1** Planteamiento del problema.
- Etapa 2** Generación de ideas en silencio y por escrito.
- Etapa 3** Presentación de las ideas.
- Etapa 4** Aclaración de cualquier idea.
- Etapa 5** Ordenación de las ideas por prioridad.
- Etapa 6** Utilizar el método de jerarquización para seleccionar una idea.

## Metodo de Jerarquización

1. Asigne un valor a cada idea independientemente (por ejemplo, 5 ideas jerarquizadas).
  - 1a. opción - Valor de 5
  - 2a. opción - Valor de 4
  - 3a. opción - Valor de 3
  - 4a. opción - Valor de 2
  - 5a. opción - Valor de 1
2. Identificación del valor que le asigna el grupo a cada idea.
  - Valor asignado acumulado.
  - Número de individuos que escogieron la idea.

## Análisis del Campo de Fuerzas

Utilizado para evaluar la influencia de las fuerzas humanas tales como actitudes, el comportamiento y el medio ambiente ante el cambio.



- Etapa 1** Definición del problema.
- Etapa 2** Determinación de la situación ideal.
- Etapa 3** Identificación de las fuerzas.
- Etapa 4** Análisis/Evaluación de las fuerzas.
- Etapa 5** Implementación del cambio hacia el ideal.

## Evaluación de las fuerzas

1. Evaluar su facilidad de cambio:
  - Valor 1 - Fuerza fija, sin cambios.
  - Valor 2 - Cambiante con un esfuerzo de moderado a grande.
  - Valor 3 - El cambio ya se dió.
2. Evaluar el efecto de la fuerza cambiante:
  - Valor 1 - Sin impacto significativo.
  - Valor 2 - Impacto Menor.
  - Valor 3 - Impacto mayor.

\* Concéntrate en aquellas fuerzas que ya se modificaron y tienen un impacto mayor.

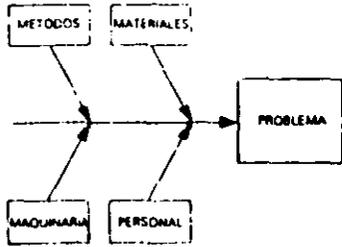
**Juntos lo hacemos Mejor**

Una guía concisa de COMO y CUANDO utilizar las TÉCNICAS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Impreso en México

## Diagramas de Causa y Efecto (I)

### Método aleatorio



- Etapa 1 Identifique el problema y escríbalo en el diagrama.
- Etapa 2 Selección de las causas principales por categorías: es decir, Métodos, Materiales, Maquinaria, Personal.
- Etapa 3 Tormenta de ideas sobre las causas posibles del efecto y su introducción en el diagrama.
- Etapa 4 Adición de otras causas tales como costo, si es apropiado.
- Etapa 5 Eliminación de las causas insignificantes.
- Etapa 6 Discusión de las causas significativas, subrayando y analizando las importantes.

## Diagramas de Causa y Efecto (II)

### Método sistemático

Similar al método aleatorio, excepto que la selección de las causas está guiada por preguntas planteadas por el moderador.

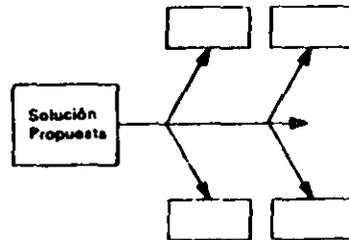
## Diagrama de Análisis de Procesos



- Etapa 1 Anote las actividades o tareas en diferentes cuadros siguiendo su secuencia.
- Etapa 2 Ejecute una tormenta de ideas sobre las causas que contribuyen a cada actividad o tarea y anótelas en el diagrama.
- Etapa 3 Verifique en el Diagrama de Análisis de Procesos ya terminado, la identificación de las áreas que podrían necesitar una atención especial.

## Diagrama de Análisis de Soluciones

Se utiliza para analizar todos los efectos posibles de las soluciones propuestas, con el fin de seleccionar la mejor para su implementación.

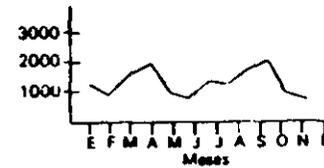


- Etapa 1 Escriba la solución propuesta en el diagrama.
- Etapa 2 Anote en los cuadros del diagrama las principales áreas afectadas.
- Etapa 3 Ejecute una tormenta de ideas sobre los efectos posibles, tanto positivos como negativos.
- Etapa 4 Haga una lista de los efectos negativos y positivos importantes, en columnas separadas y compárelos para tratar de determinar las pistas que nos permitan encontrar la mejor solución.

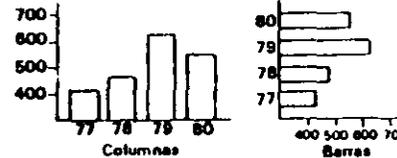
## Hojas de Control

- Hojas de control: para contestar las preguntas: ¿Cuántos? ¿Con qué frecuencia?
- Listas de control: que sirvan como recordatorios.
- Hojas de control de localización para recopilar datos y relacionarlos con lugares específicos.

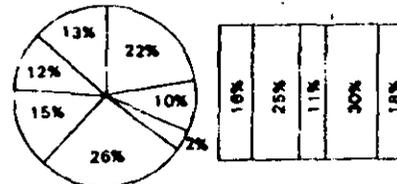
## Gráficas



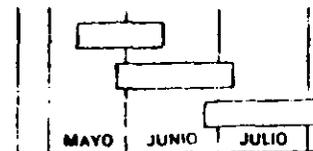
- Gráficas lineales - para mostrar cómo cambia una medición con el tiempo.



- Gráficas de columnas y barras - para comparar dos o más mediciones.



- Gráficas de área - para mostrar la repartición de las cantidades totales.

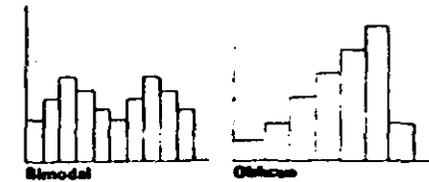
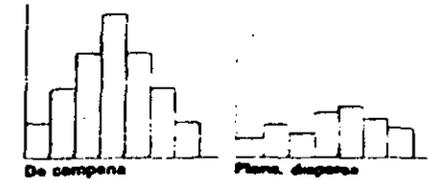


- Gráficas de sucesos clave/planeación - para representar la información gráficamente a través del uso de ilustraciones o dibujos.

## Histogramas

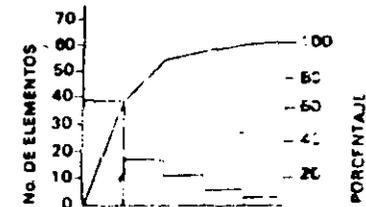
Un tipo especial de gráfica de columna que representa la variabilidad de las mediciones. Existen cuatro tipos principales:

- De campana
- Planas, dispersas
- Bimodales
- Oblicuas



## Diagramas de Pareto

Un tipo especial de gráfica de columnas, que nos ayuda para ordenar los problemas por prioridades.



## Métodos Estadísticos

Técnicas diversas empleadas para monitorear y supervisar los procesos de negocios.

### Análisis de Matrices

Utilizado para identificar y evaluar las causas de errores especiales o comunes.

Clasificación de los errores:

- Inadvertidos
- Técnicos
- Incumplimiento

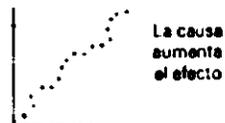
Ejecutar acción correctiva

Tipo de error	Puesto de Trabajo					Total
	A	B	C	D	E	
1	0	1	0	2	1	4
2	1	0	0	1	0	2
3	0	7	1	3	0	11
4	1	0	0	1	0	2
5	2	1	3	4	2	12
6	0	0	0	3	0	3
Total	4	9	4	14	3	34

### Diagramas de Dispersión

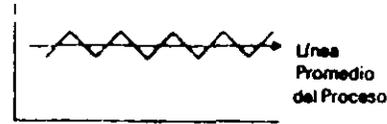
Utilizados para verificar las relaciones de causa y efecto

Relación Positiva

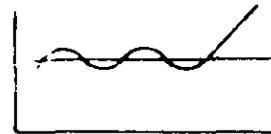


### Gráficas de Ejecución

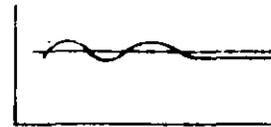
Utilizadas para supervisar un proceso, detectar problemas y confirmar los resultados de las soluciones implementadas.



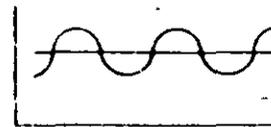
- Diente de sierra (ZIG-ZAG) - muestra los sobreajustes de los procesos o las mediciones de más de un proceso.



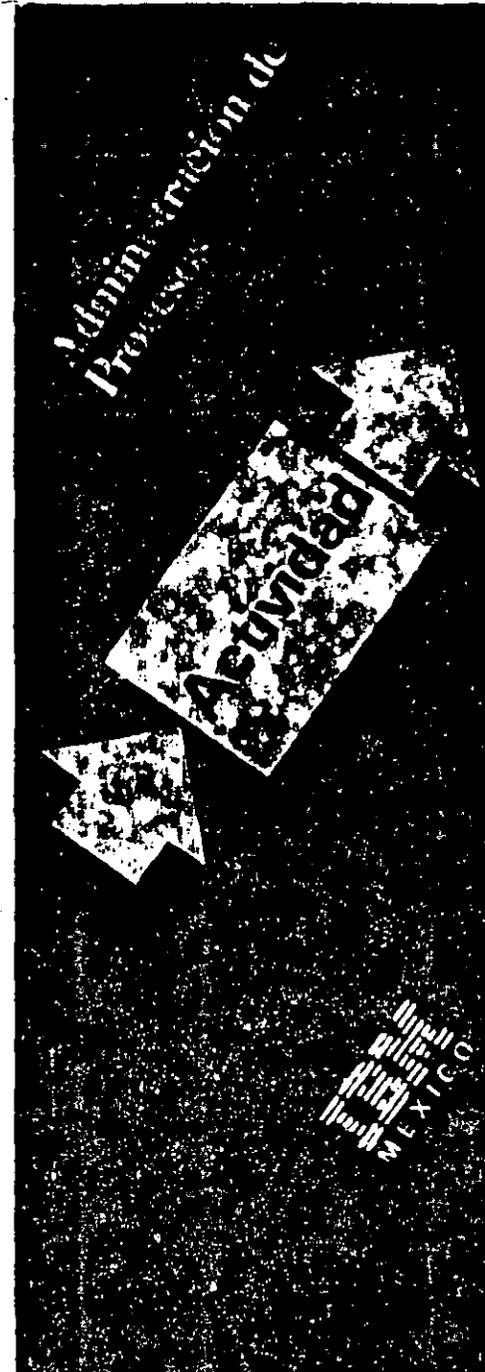
- Tendencia - ilustra un proceso afectado por factores que causan un cambio continuo positivo o negativo.



- De ejecución - indica un cambio en el nivel de rendimiento de un proceso.



- Cíclico - ilustra un proceso afectado por factores fluctuantes.



## Proceso para solucionar Problemas (PSP)

El PSP apoya el Proceso de Mejoramiento de Calidad, proporcionando un enfoque estructurado para tomar un problema desde su identificación hasta la resolución y la ejecución de la solución.

La identificación de los problemas e inhibidores en el Proceso de Mejoramiento de Calidad puede partir de una de muchas actividades, incluyendo:

### Actividades de grupo

- Equipos de calidad
- Sesiones de planeación

### Procesos de análisis

- Análisis de la Actividad del Departamento (DAA)
- Análisis del proceso

### Actividades habituales

Independientemente del método en el que se identifica el problema, es importante reconocer que también hay muchas maneras de resolver los problemas de "Calidad". Estas incluyen:

- Acción de Dirección
- Acción Individual
- Acción colectiva por medio de un equipo de trabajo.
- Task Force
- Equipo de calidad
- Decisión de la función
- País/LAD/A/FE

Cualquiera que sea el método de identificación del problema o el enfoque que se tome para la solución, se puede usar el Proceso para Solucionar Problemas, de cinco pasos, para encontrar el camino hacia la solución del mismo, usando las "Herramientas y Técnicas" apropiadas para resolverlo.

## Donde el PSP es Adecuado

- Identificación**
- Equipos de calidad
  - Sesiones de planeación
  - Análisis de actividad del departamento
  - Análisis de proceso
  - Actividades habituales

- Enfoque**
- Decisión de la dirección
  - Acción individual
  - Acción colectiva por un equipo de trabajo
  - Task Force
  - Equipo de Calidad

- Proceso**
- Identificar y Definir
  - Analizar las causas
  - Establecer los objetivos
  - Resolver y ejecutar
  - Medición, seguimiento y control

- Herramientas y Técnicas**
- Tormenta de ideas
  - Grupo nominal
  - Causa y Efecto
  - Análisis del campo de fuerza
  - Hojas de control
  - Gráficas
  - Histogramas
  - Diagramas de Pareto
  - Gráficas de ejecución
  - Gráficas de control
  - Estadísticas

## Paso I

### Identificar y Definir el Problema

**Pregunta clave:** — ¿Cuál es el problema?

- Herramientas y Técnicas:**
- Tormenta de ideas
  - Grupo nominal
  - Hojas de control
  - Histogramas
  - Diagramas de Pareto

**Resultado clave:**

- Aclarar el alcance real del problema
- Establecer Futuro deseado

### Identificar el Problema

- 1 Tormenta de ideas para identificar los problemas
- 2 Aclarar - Exponerlos de nuevo según sea necesario
- 3 Llegar a un acuerdo en lo que respecta a los criterios de selección
- 4 Priorizar los problemas principales
- 5 Listar los problemas individuales
- 6 Reducir la lista a un tamaño razonable
- 7 Aplicar criterio común a la lista reducida
- 8 Usar los datos y el consenso para llegar a un acuerdo sobre un problema en el que se tratará el día de hoy

### Definir el problema

- 9 Considerar el estado actual:
  - A. ¿Qué Sabemos?
  - B. ¿Qué más deberíamos saber?Hacer un plan de recolección de datos
- 10 Concorrar en la exposición específica y clara del problema
- 11 Considerar la descripción cuantitativa y cualitativa del estado futuro que se desea de los resultados deseados

## Paso II

### Analizar las Causas

**Pregunta clave:** — ¿Cuál es su causa?

- Herramientas y Técnicas:**
- Tormenta de ideas
  - Grupo nominal
  - Causa y Efecto
  - Análisis de campo de fuerza
  - Hojas de control
  - Histogramas
  - Diagramas de Pareto

**Salidas clave:** — Causa(s) básica(s) significativa(s)

- 1 Tormenta de ideas sobre las causas posibles en un diagrama de Causa-Efecto
- 2 Discutir, volver a agrupar y eliminar lo que se convino que no son causas
- 3 Convenir en un criterio de selección de causa
- 4 Listar por prioridades
- 5 Indicar las causas básicas en el diagrama
- 6 Reducir las causas posibles a una cantidad manejable
- 7 Aplicar criterio a esas causas
- 8 Usar datos y consensos para definir la(s) causa(s) más significativa(s)

### Paso III

## Establecer Objetivos

**Pregunta clave:** — ¿Qué es lo que se quiere lograr?

**Salidas clave:** — Metas mensurables o medibles  
— Establecer requerimientos  
— Plan de medición

- 1 Describir las características cualitativas para las condiciones deseadas después de eliminar la causa, por ejemplo: utilidad, tiempo de respuesta al cliente
- 2 Definir las metas cuantitativas que servirán para confirmar que la causa básica ha sido eliminada  
Cantidad y fechas (ahorros, tiempo de respuesta, datos de encuesta, etc.)
- 3 Describir el plan de medición en términos generales

### Paso IV

## Resolver y Ejecutar

**Pregunta clave:** — ¿Cómo se alcanza el objetivo?

**Herramientas y Técnicas:** — Tormenta de ideas  
— Grupo nominal  
— Causa y Efecto  
— Análisis del campo de fuerza  
— Hojas de control  
— Gráficas  
— Histogramas  
— Diagramas de Pareto

**Salidas clave:** — Solución propuesta  
— Plan de acción  
— Plan de medición detallado

## Fase de Solución

- 1 Tormenta de ideas sobre las soluciones posibles
- 2 Agregue o modifique creativamente la lista de soluciones
- 3 Usando criterio, reducir la lista
- 4 Hacer una selección tentativa (matriz de decisión)
- 5 Probar o verificar esa solución (análisis de solución)
- 6 Evaluar la solución en función de los objetivos futuros

## Fase de Ejecución

- 7 Presentación y Aprobación final a la Dirección
- 8 Detallar los pasos de un plan de ejecución  
A. Plan de actividades, secuencia, fechas  
B. Compromisos necesarios, cómo lograrlos  
C. Fechas, responsabilidades, recursos
- 9 Proyectar un Plan de Medición  
A. ¿Qué - medir, qué entradas?

- B. ¿Cómo - reunir y mostrar los datos?  
¿Qué estadísticas se usarán?
- C. ¿Cuándo - empezar, terminar?  
¿con qué frecuencia?
- D. ¿Dónde - se encuentra la mejor fuente o ubicación?
- E. ¿Quién - lo hará, será informado acerca de esto, lo evaluará?

### Paso V

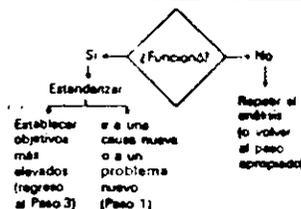
## Medición, Seguimiento y Control

**Preguntas clave:** — ¿Cómo se sabrá que hemos mejorado?  
— ¿Cómo se puede prevenir la repetición?

**Herramientas y Técnicas:** — Hojas de control  
— Gráficas  
— Histogramas  
— Diagramas de Pareto  
— Gráficas de ejecución  
— Gráficas de control  
— Estadísticas

**Salidas clave:** — Datos de seguimiento  
— Reporte de progreso  
— Análisis de impacto  
— Procesos normalizados

- 1 Implantar un Plan de Medición  
Comparar la encuesta antes y después, para observar los resultados esperados (y los inesperados)
- 2 Comunicar los resultados  
Retro-información a los usuarios de los clientes
- 3 Decidir la siguiente fase



La Calidad en IBM



El Proceso  
para  
Solucionar  
Problemas

IBM  
MEXICO



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSO INSTITUCIONAL

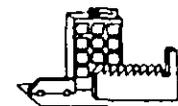
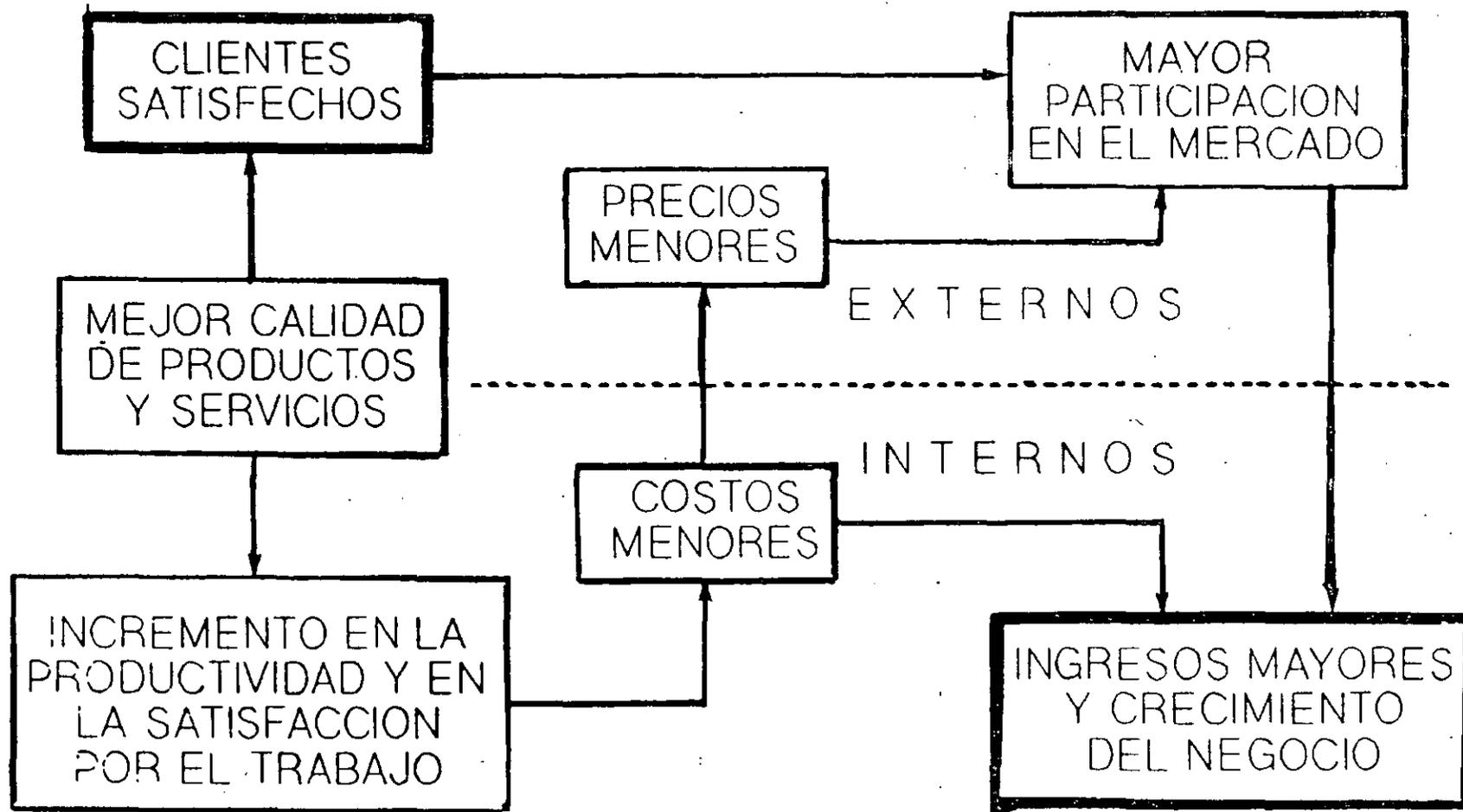
**"APLICACIONES PARTICULARES PARA PROCESOS ORGANIZACIONALES"**

COMPANIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A.  
25 y 27 de enero, 1 y 3 de febrero de 1994

CONTROL TOTAL DE CALIDAD

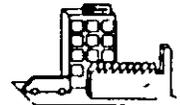
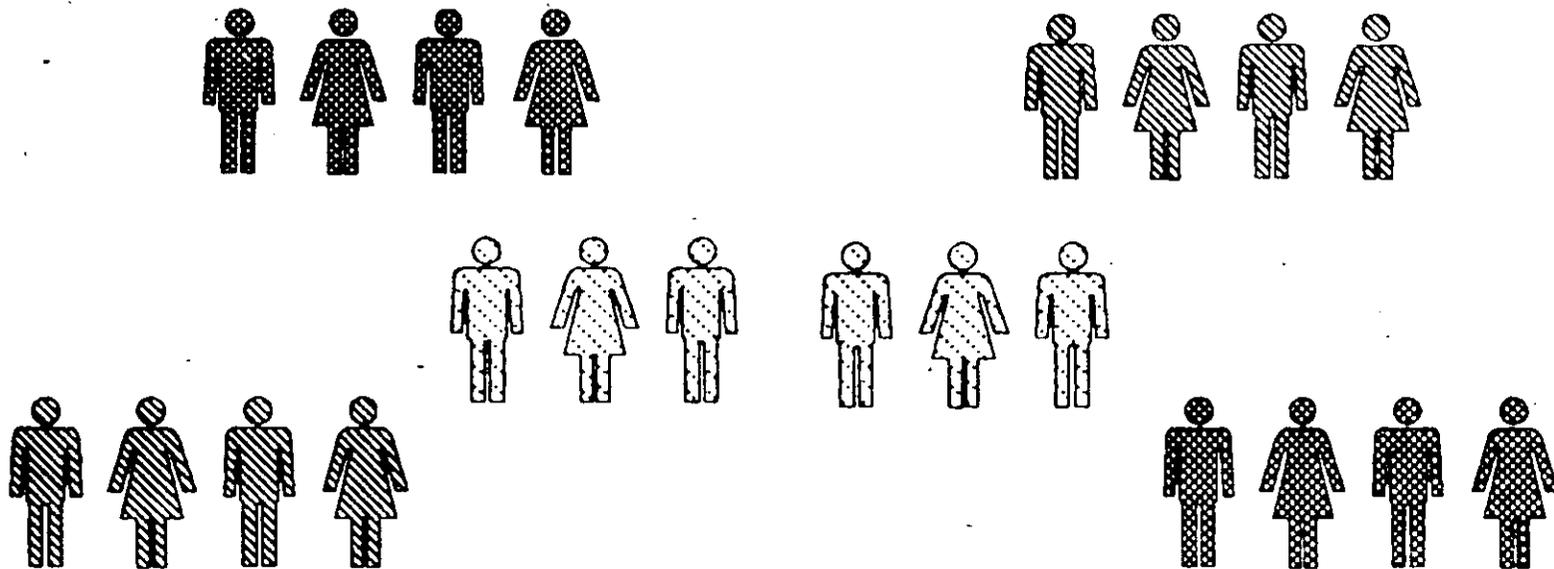
ENERO, 1994.

# BENEFICIOS DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD



# CONTROL TOTAL DE CALIDAD

" FORMA DE TRABAJO QUE ORIENTA Y COORDINA  
LOS ESFUERZOS DE TODOS LOS INTEGRANTES DE  
UNA ORGANIZACION HACIA EL LOGRO DE PRODUCTOS  
Y SERVICIOS DE BUENA CALIDAD, PARA GARANTIZAR  
LA SATISFACCION ABSOLUTA DE SUS CLIENTES AL  
MENOR COSTO POSIBLE"

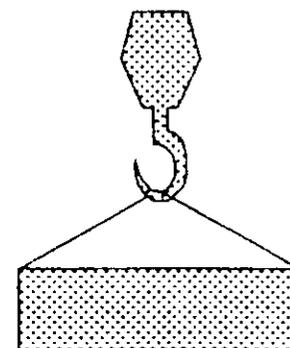


# PERSPECTIVAS EN CALIDAD

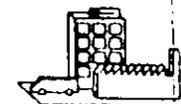
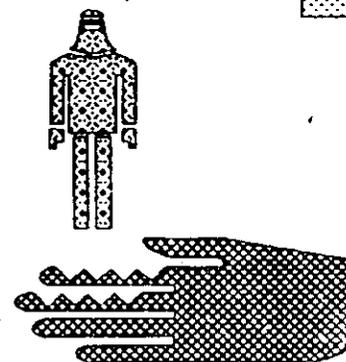
\* QUIEN NO ESTE PREPARADO PARA  
COMPETIR EN LA CARRERA DE CALIDAD,  
TIENE UN RIESGO ELEVADO DE DESAPARECER



\* EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD NO ES  
UN PROYECTO O UN PROGRAMA, SINO EL  
EL INICIO DE UN PROCESO IRREVERSIBLE



\* LA CALIDAD LA DÉFINEN  
LOS CLIENTES



# INGREDIENTES FUNDAMENTALES

## CONTROL TOTAL DE CALIDAD

### ADMINISTRATIVO:

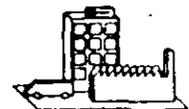
- COMPROMISO Y APOYO VISIBLE DE LOS DIRECTIVOS
- PLANEACION Y DEFINICION CLARA DE OBJETIVOS
- PARAMETROS DE MEDICION GLOBALES, FUNCIONALES Y POR DEPARTAMENTO

### HUMANO:

- MOTIVACION AL EMPLEADO (CREATIVIDAD/INNOVACION)
- EDUCACION Y ENTRENAMIENTO
- RECONOCIMIENTO A LOS LOGROS

### TECNICO:

- USO DE METODOLOGIAS PARA RESOLVER PROBLEMAS
- EMPLEO Y ANALISIS DE DATOS
- CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD
- NUEVA TECNOLOGIA



# CONTROL TOTAL DE CALIDAD

## CONTENIDO

OBJETIVOS E INTRODUCCION	1.
FILOSOFIA, DEFINICION, IMPORTANCIA	2.
CONCEPTO DE CALIDAD	3.
DEFINICION DE CONTROL TOTAL DE CALIDAD	4.
MODELO DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS	5.
CLIENTES Y SUS REQUERIMIENTOS	6.
CICLO DE APLICACION DE C T C	8.
BENEFICIOS DEL C T C	9.
MODELO DEL C T C	10.
ESPECIFICACION Y SELECCION DE PROBLEMAS	11.
PROCESOS Y DIAGRAMAS DE PROCESOS	14.
PARAMETROS DE MEDICION DE PROCESOS	18.
DIAGRAMAS CAUSA - EFECTO	21.
OBTENCION Y REGISTRO DE DATOS	27.
DIAGRAMAS DE PARETO	31.
EJERCICIOS	36.

# CONTROL TOTAL DE CALIDAD

## OBJETIVOS DEL CURSO

- DESCRIBIR QUE ES CONTROL TOTAL DE CALIDAD.
- APRENDER UNA METODOLOGIA QUE NOS PERMITA MEJORAR CONTINUAMENTE LOS PROCESOS RELACIONADOS CON NUESTRO TRABAJO.
- DESCRIBIR LA APLICACION DE ALGUNAS TECNICAS ESTADISTICAS PARA LA IDENTIFICACION, ANALISIS Y SOLUCION DE PROBLEMAS.
- IDENTIFICAR PARAMETROS DE MEDICION DE LOS PROCESOS

## I. CONTROL TOTAL DE CALIDAD

### INTRODUCCIÓN

EL MUNDO ESTA VIVIENDO LA ETAPA MAS DINAMICA DE SU HISTORIA. LA VELOCIDAD CON QUE SUCEDEN LOS CAMBIOS EN SUS DIFERENTES AMBITOS ES, EN OCASIONES, TAN GRANDE, QUE EL HOMBRE NO DISPONE SUFICIENTE TIEMPO PARA ENTENDER LO QUE SUCEDE A SU ALREDEDOR.

LA EVOLUCION ECONOMICA Y LA TECNOLOGIA REPRESENTAN, PROBABLEMENTE, LOS CASOS MAS SIGNIFICATIVOS DE DICHA DINAMICA. UNA DE LAS CONSECUENCIAS PRINCIPALES QUE ESTE FENOMENO HA IMPUESTO A LAS EMPRESAS PRODUCTIVAS, ES LA NECESIDAD DE CONOCER EL ENTORNO EN EL QUE OPERAN Y AJUSTARSE A LOS REQUERIMIENTOS Y DEMANDAS DEL MISMO.

CONCEPTOS COMO: MERCADO, SATISFACCION DE LOS CLIENTES, COMPETENCIA BASADA EN LA CALIDAD DE PRODUCTOS Y SERVICIOS, PRODUCTIVIDAD Y MORAL DE TRABAJO, JUEGAN UN PAPEL FUNDAMENTAL PARA EL PROGRESO DE LAS ORGANIZACIONES.

EL EXITO EXTRAORDINARIO QUE HA TENIDO EL PUEBLO JAPONES DURANTE LAS ULTIMAS TRES DECADAS, SE DEBE, EN GRAN MEDIDA, AL ENFASIS QUE HA PUESTO POR MEJORAR CONTINUAMENTE LA CALIDAD DE LOS BIENES Y SERVICIOS QUE PRODUCE, APOYANDOSE FUNDAMENTALMENTE EN SU FUERZA DE TRABAJO. ESTO LO HA LOGRADO CONCIENTIZANDO A LA GENTE DE LA IMPORTANCIA Y BENEFICIOS QUE IMPLICA HACER LAS COSAS BIEN DESDE LA PRIMERA VEZ, PROPORCIONANDO A LOS EMPLEADOS EL ENTRENAMIENTO NECESARIO PARA INCREMENTAR SU PRODUCTIVIDAD Y PERMITIENDOLES PARTICIPAR ACTIVAMENTE EN LA TOMA DE DECISIONES Y PROCESO EVOLUTIVO DE SU TRABAJO.

LA APLICACION DEL CONCEPTO CONTROL TOTAL DE CALIDAD, COMO FORMA DE TRABAJO, HA DEMOSTRADO SER UNA EXCELENTE ALTERNATIVA PARA LA SUBSISTENCIA Y DESARROLLO DE LAS ORGANIZACIONES, INDEPENDIENTEMENTE DE SU GIRO Y DEL ENTORNO (SOCIEDAD, CULTURA, PAIS, AREA GEOGRAFICA, ETC.) EN EL QUE OPERAN.

## **CONTROL TOTAL DE CALIDAD**

---

### **\* FILOSOFIA**

- CUALQUIER OPERACION O ACTIVIDAD DE TRABAJO DEBE VERSE Y CONCEPTUALIZARSE COMO UN PROCESO
- EL ELEMENTO MAS IMPORTANTE RELACIONADO CON UN PROCESO ES EL CLIENTE, Y ESTE, PUEDE SER UNA PERSONA, O BIEN, EL SIGUIENTE PROCESO DENTRO DEL SISTEMA O CICLO PRODUCTIVO DE BIENES Y/O SERVICIOS

### **\* DEFINICION**

- EL ESTILO DE TRABAJO QUE, BASADO EN UNA METODOLOGÍA SISTEMÁTICA, ORIENTA Y COORDINA LOS ESFUERZOS DE TODOS LOS INTEGRANTES DE UNA ORGANIZACIÓN HACIA EL LOGRO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE BUENA CALIDAD, PARA GARANTIZAR LA SATISFACCIÓN ABSOLUTA DE DE SUS CLIENTES

## **IMPORTANCIA DE LA CALIDAD**

- \* REPUTACIÓN DE TENER PRODUCTOS DE ALTA CALIDAD
- \* MAYORES EXPECTATIVAS DE LOS CLIENTES EN CUANTO A PRECIO Y A CALIDAD
- \* FERAZ COMPETENCIA EN EL AREA DE CALIDAD
- \* INCREMENTO EN LOS COSTOS POR MALA CALIDAD

## **CALIDAD**

TRADICIONALMENTE, CALIDAD SE ENTENDÍA COMO "CUMPLIMIENTO CON ESPECIFICACIONES". POR EJEMPLO: UN PRODUCTO ERA DE BUENA CALIDAD SI SU COLOR, DIMENSIONES, CONSISTENCIA, VIDA UTIL, ETC., COINCIDIAN CON LA DESCRIPCIÓN QUE EL FABRICANTE HACIA DE DICHO PRODUCTO.

LA CALIDAD SE RELACIONABA MAS CON LOS PRODUCTOS (POR SU PRESENTACIÓN, TERMINADO Y DURACIÓN) QUE CON LOS SERVICIOS.

HOY EN DÍA, EL SIGNIFICADO DEL TÉRMINO ES MUCHO MAS AMPLIO. CALIDAD SE INTERPRETA COMO "SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES", Y PARA LOGRARLA, SE REQUIERE QUE TANTO LOS PRODUCTOS COMO LOS SERVICIOS ASOCIADOS (ENTREGA, FACTURACIÓN, REPARACIÓN) CUMPLAN (Y EN OCASIONES EXCEDAN) LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LOS CLIENTES.

ESTO NO SE DA POR ACCIDENTE O CASUALIDAD, SINO QUE REQUIERE DE BUENAS INTENCIONES, ESFUERZOS SINCEROS Y UN SISTEMA DE TRABAJO BIEN ORGANIZADO.

### CONCEPCIÓN TRADICIONAL

"CUMPLIMIENTO CON ESPECIFICACIONES"

### CONCEPCIÓN MODERNA

"SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES"

LA CALIDAD NUNCA SE DA POR ACCIDENTE

SIEMPRE ES EL RESULTADO DE:

- BUENAS INTENCIONES
- ESFUERZOS SINCEROS
- UN SISTEMA DE TRABAJO BIEN ORGANIZADO

## DEFINICION DE CONTROL TOTAL DE CALIDAD

UNA FILOSOFÍA OPERATIVA Y GERENCIAL TOTALMENTE ORIENTADA A LOGRAR LA CALIDAD.

- \* ENFOCADA EN: UNA MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS.
  - TODO ES UN PROCESO
  - UTILIZA MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA LA OBTENCION Y ANÁLISIS DE DATOS
  - PERFECCIÓN ES LA META
- \* REQUIERE PARTICIPACIÓN UNIVERSAL
  - DE TODOS
  - EN TODAS PARTES
  - TRABAJO DE EQUIPO
- \* RESULTA EN: SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES
  - IDENTIFICA LAS NECESIDADES DE CLIENTES INTERNOS Y EXTERNOS
  - EXCEDE LAS EXPECTATIVAS DE DICHS CLIENTES

## QUE ES EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD

ES

NO ES

UNA FILOSOFÍA  
OPERATIVA GERENCIAL

UN NUEVO PROGRAMA

RAZONAMIENTO ANALÍTICO

MIMA = MISMO MÉTODO

UN MÉTODO BIEN ESTRUCTURADO  
PARA IDENTIFIC., ANÁLISIS Y  
SOLUCÓN DE PROBLEMAS E INS-  
TITUCIONALIZACIÓN DE LAS  
MEJORAS LOGRADAS

APAGA FUEGOS

TRANSMITIDO POR MEDIO DE  
ACCIONES Y RESULTADOS

MANEJADO POR LEMAS

A LARGO PLAZO

A CORTO PLAZO

APOYADO POR ESTADÍSTICAS

DIRIGIDO POR ESTADÍSTICAS

UNA SOLUCIÓN PERMANENTE,  
UN ESTILO DE VIDA

UNA REPARACIÓN RÁPIDA Y  
PROVISIONAL

## II MODELO PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO DE LOS PROCESOS

EN EL SIGUIENTE MODELO SE MUESTRA LA SECUENCIA TEORICA O IDEALIZADA DE PASOS PARA LOGRAR EL MEJORAMIENTO CONTINUO DE ALGÚN PROCESO. EN UNA SITUACIÓN REAL, ES PROBABLE QUE SE REQUIERA UTILIZAR SOLAMENTE UNA PARTE DEL MODELO, APLICARLO CON UNA SECUENCIA DIFERENTE, INICIAR EN UNA DE SUS ETAPAS INTERMEDIAS, O BIEN, REPETIR ALGUNOS PASOS HASTA OBTENER RESULTADOS SATISFACTORIOS.

POR TODAS ESTAS RAZONES, EL MODELO DEBE CONSIDERARSE COMO UNA GUIA SUSCEPTIBLE DE SER ADAPTADA PARA SU APLICACIÓN EN CADA CASO PARTICULAR.

LA REPRESENTACIÓN UTILIZADA SE DENOMINA DIAGRAMA DE FLUJO Y SERA DESCRITA DETALLADAMENTE EN EL CAPITULO V, POR SER UNA DE LAS HERRAMIENTAS VALIOSAS PARA EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.

## III IDENTIFICACION DE CLIENTES Y DE SUS REQUERIMIENTOS

LA EVIDENCIA MAS CLARA DE QUE EXISTE UN PROBLEMA Y, POR ENDE, LA NECESIDAD DE MEJORAR UNO O VARIOS PROCESOS, SE MANIFIESTA CUANDO EL CLIENTE NO ESTA CONFORME CON EL CUMPLIMIENTO DE SUS NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS. POR ELLO, ES DE VITAL IMPORTANCIA MANTENER UN CONTACTO CONTINUO CON LOS CLIENTES, PARA CONOCER SU NIVEL DE SATISFACCIÓN.

### CLIENTE

LA PERSONA O EMPRESA QUE COMPRA NUESTROS PRODUCTOS Y SERVICIOS.

TODO INDIVIDUO O PROCESO QUE UTILIZA LOS RESULTADOS DE NUESTRO TRABAJO

LA PERSONA O GRUPO DE PERSONAS QUE ESPERAN ALGO DE NOSOTROS

## **CLIENTE INTERNO**

SON LAS PERSONAS Y PROCESOS QUE PERTENECEN A LA MISMA EMPRESA EN DONDE LABORAMOS.

## **CLIENTE EXTERNO**

ES AQUEL QUE NO PERTENECE A LA EMPRESA EN DONDE LABORAMOS. NO TAR QUE UN CLIENTE EXTERNO NO ES UNICAMENTE EL QUE NOS COMPRA ALGÚN PRODUCTO O SERVICIO. POR EJEMPLO, EL GOBIERNO ES UN CLIENTE EXTERNO, YA QUE ESPERA DE HP EL CUMPLIMIENTO DE LAS POLÍTICAS DE COMERCIALIZACION. UNA PERSONA QUE SOLICITA INFORMACIÓN DE NUESTROS PRODUCTOS (AUNQUE NO LOS COMPRE), ES TAMBIEN UN CLIENTE EXTERNO.

## **PREGUNTAS FUNDAMENTALES DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD**

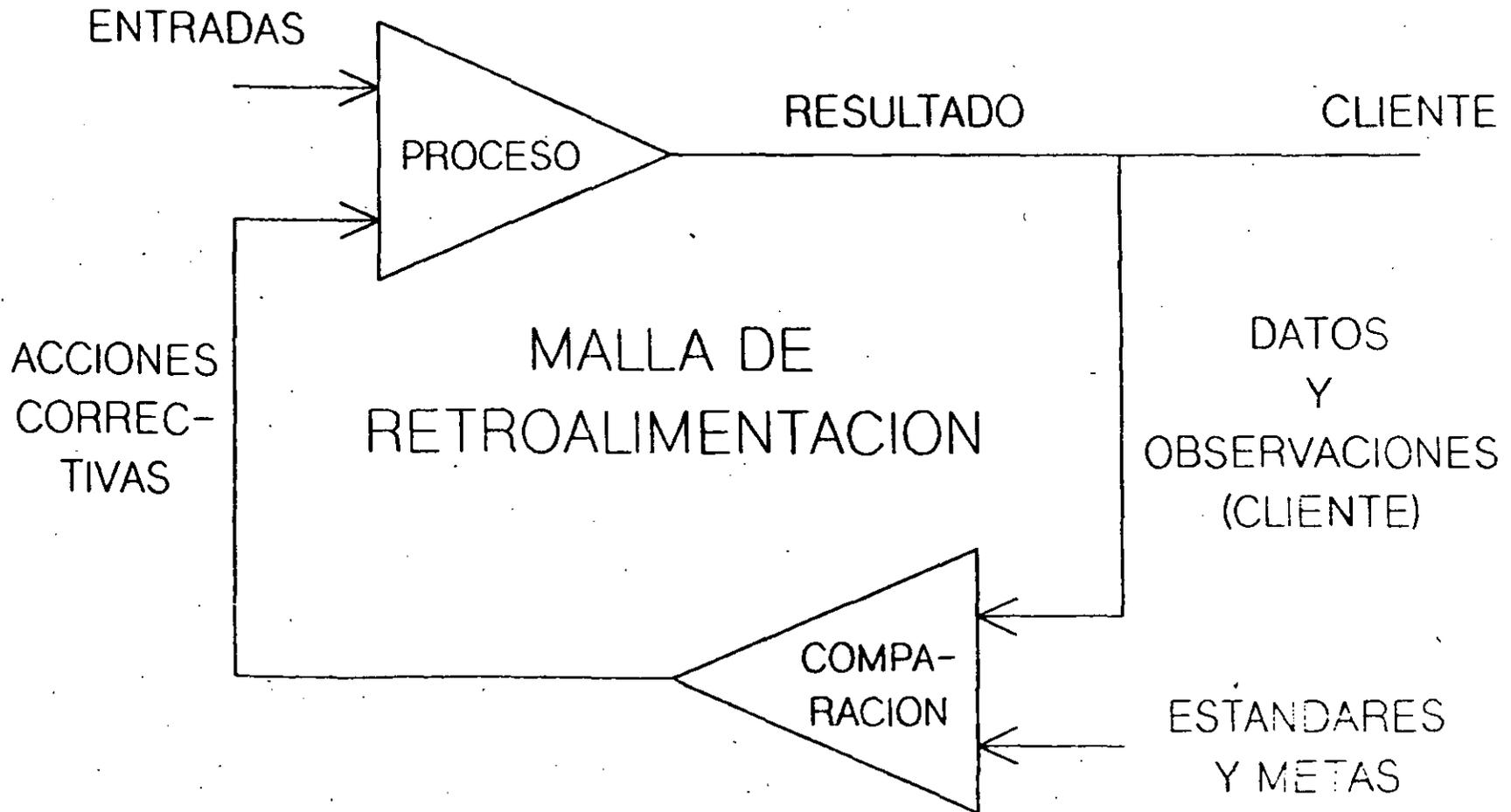
1. QUIENES SON NUESTROS CLIENTES?
2. CUALES SON SUS NECESIDADES?
3. QUÉ PRODUCTOS Y/O SERVICIOS ESTAMOS PROPORCIONANDOLES PARA SATISFACER DICHAS NECESIDADES?
4. CUÁLES SON LAS EXPECTATIVAS DE CALIDAD DE NUESTROS CLIENTES RESPECTO A DICHOS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS?
5. ESTAMOS CUMPLIENDO ESAS EXPECTATIVAS?
6. QUE PROCESOS LLEVAMOS A CABO PARA GENERAR LOS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS IDENTIFICADOS?
7. QUE ACCIONES NECESITAMOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE NUESTROS PROCESOS Y, POR ENDE, LA DE NUESTROS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS?

UNA FORMA EFECTIVA DE CONOCER LA OPINION DE LOS CLIENTES EN CUANTO A LA CALIDAD DE NUESTROS PRODUCTOS Y SERVICIOS, Y DE CONTAR CON SUS SUGERENCIAS AL RESPECTO, ES MEDIANTE LA APLICACION PERIODICA DE ENCUESTAS SENCILLAS Y BIEN ESTRUCTURADAS.

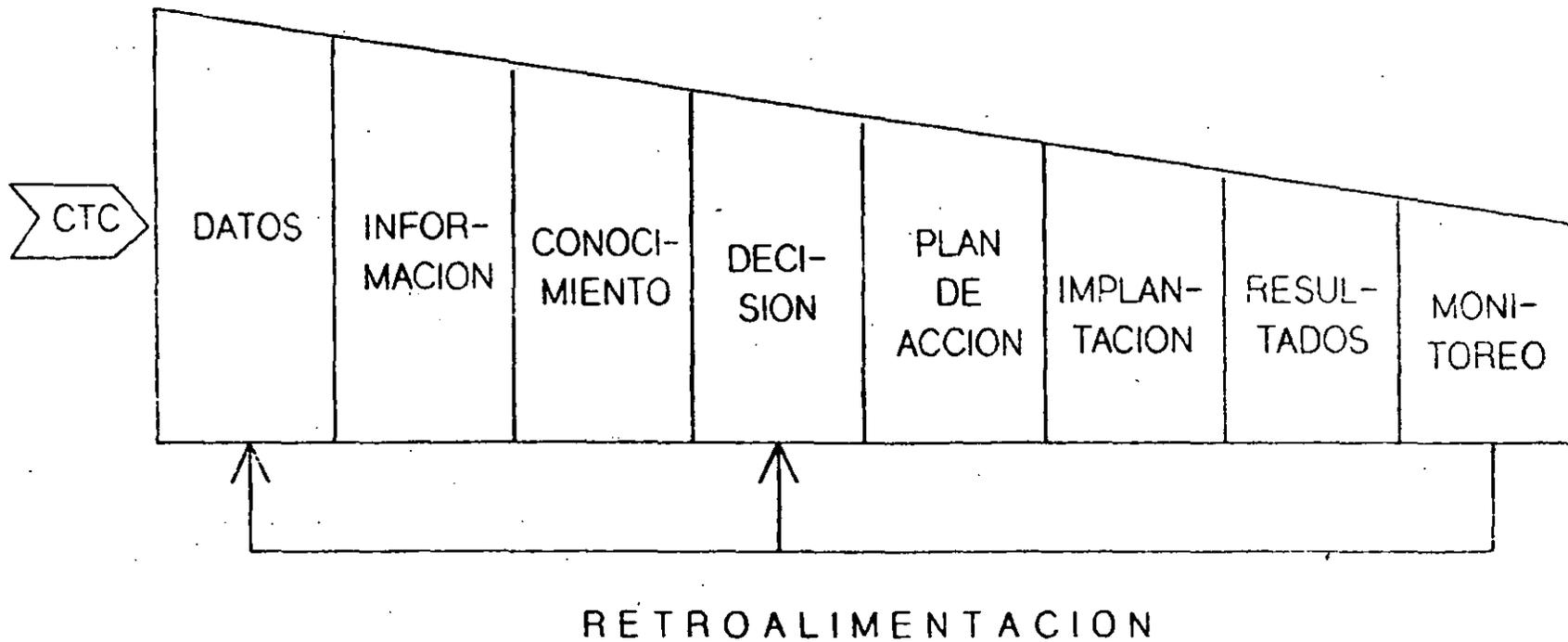
ALGUNAS IDEAS QUE SIRVEN COMO GUIA PARA ELABORAR DICHAS ENCUESTAS SON:

- ESPECIFICAR LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE RECIBE EL CLIENTE

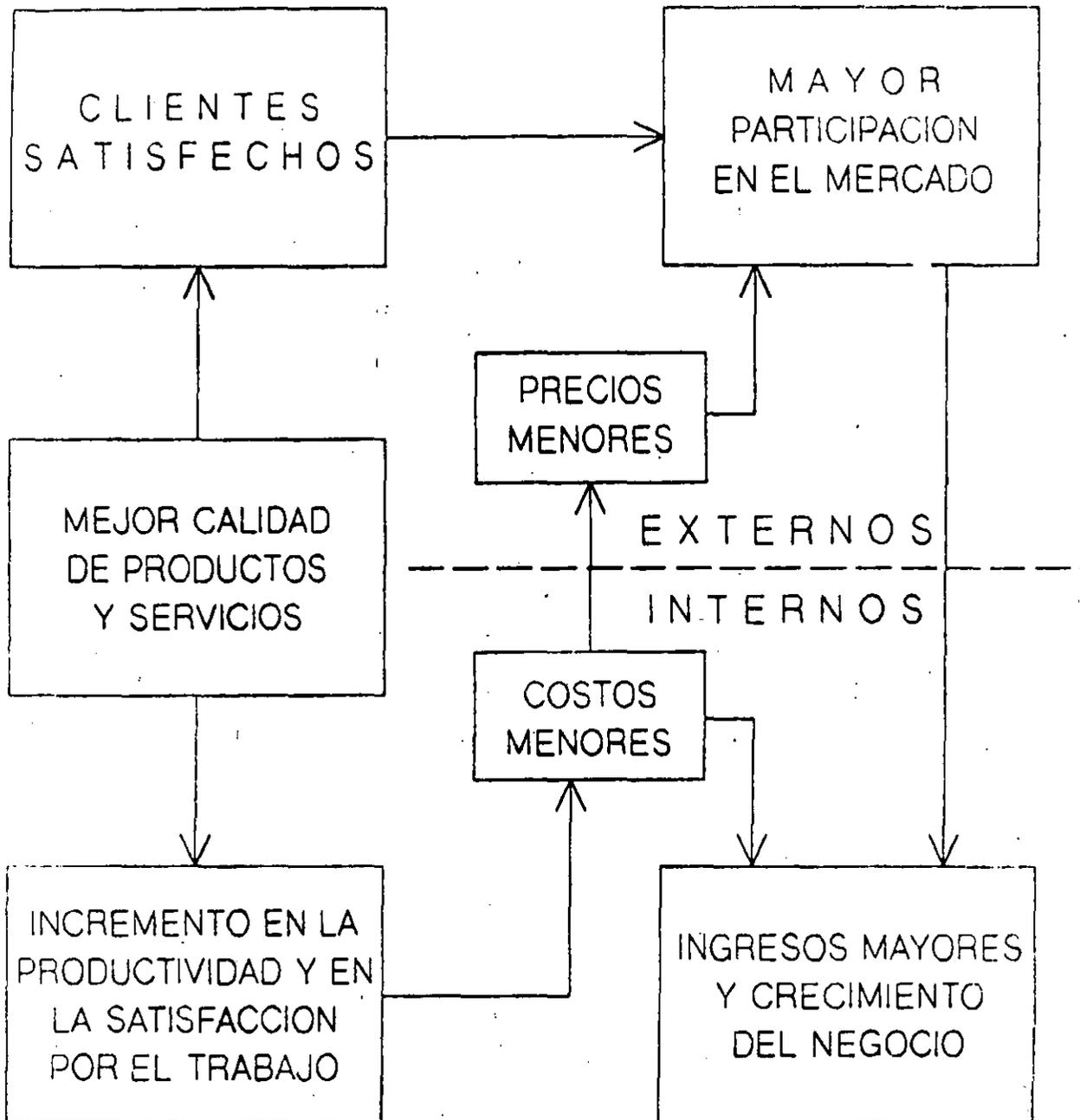
# SISTEMA DE RETROINFORMACION



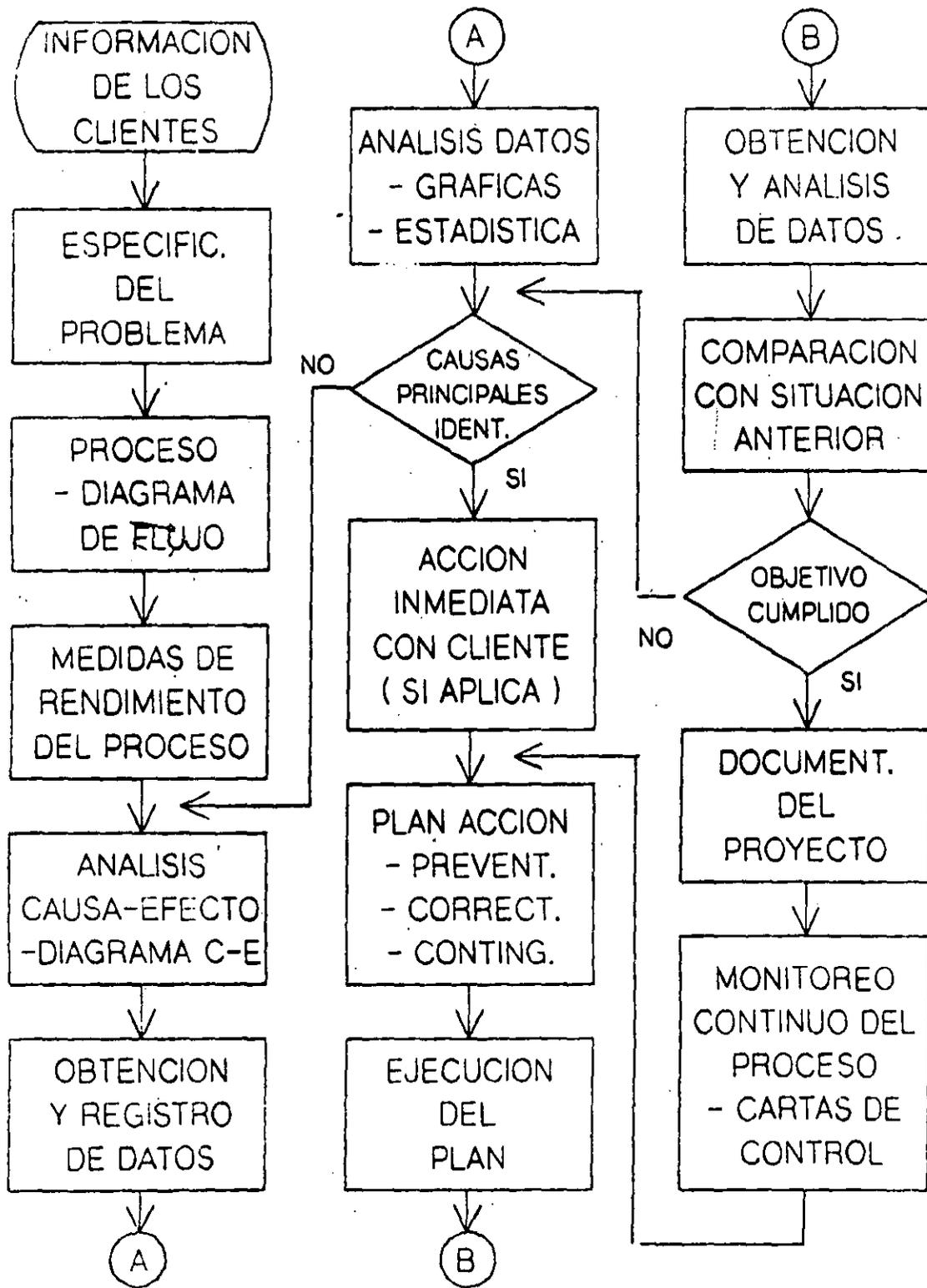
# CICLO DE APLICACION DEL CTC



# BENEFICIOS DEL CTC



# MODELO CTC



- SOLICITARLE EL PORCENTAJE DE OCASIONES QUE SUS EXPECTATIVAS NO SON CUMPLIDAS.
- PEDIRLE QUE INDIQUE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE PERCIBE Y SU TENDENCIA CONFORME TRANSCURRE EL TIEMPO (EMPEORAN, SE ESTABILIZAN O MEJORAN)
- SOLICITARLE QUE EXPRESE ABIERTAMENTE SUS SUGERENCIAS PARA ELIMINAR DICHS PROBLEMAS Y ASI MEJORAR SU NIVEL DE SATISFACCIÓN.

#### IV ESPECIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PROBLEMAS

LA IDEA CENTRAL DE ESTA FASE ES DEFINIR EL PROBLEMA (O PROBLEMAS) CON LA MAYOR CLARIDAD POSIBLE, DE TAL SUERTE QUE TODAS LAS PERSONAS LO ENTIENDAN Y PERCIBAN DE LA MISMA FORMA.

##### OBJETO CON DEFECTO

UN PROBLEMA DEBE ESPECIFICARSE COMO "UN OBJETO CON DEFECTO" PARA EVITAR LA FRECUENTE COSTUMBRE DE INDICAR LA CAUSA O SOLUCIÓN AL MOMENTO DE ENUNCIARLO.

A CONTINUACIÓN SE DAN ALGUNOS EJEMPLOS PARA CLARIFICAR LO ANTERIOR

<u>OBJETO CON DEFECTO</u>	VS	<u>CAUSA O SOLUCIÓN IMPLÍCITA</u>
1. LA OFICINA ESTA FRIA		LA OFICINA REQUIERE CALEFACCIÓN
2. EL SERVICIO DE REPARACIÓN ES MUY LENTO		SE NECESITAN MAS EMPLEADOS PARA DAR UN SERVICIO OPORTUNO
3. EL ÍNDICE DE ERRORES ES ELEVADO		HACE FALTA MAYOR AUTOMATIZACIÓN PARA DISMINUIR LOS ERRORES
4. LA INFORMACIÓN NO SE RECIBE OPORTUNAMENTE		ES NECESARIO INCREMENTAR LAS LÍNEAS DE COMUNICACIÓN
5. EL ENTRENAMIENTO ES DEFICIENTE		HAY QUE ACTUALIZAR EL MATERIAL AUDIOVISUAL DEL ENTRENAMIENTO
6. LAS VENTAS ESTÁN DISMINUYENDO		LA MALA PUBLICIDAD ESTA AFECTANDO A LAS VENTAS
7. EL TIEMPO DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS NO SE CUMPLE		LOS PERMISOS DE IMPORTACIÓN RETRASAN LAS ENTREGAS
8. LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO ES LENTA		LA NO DISPONIBILIDAD DE PARTES AFECTA LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO
9. SE VENDEN PRODUCTOS NO SOPORTADOS POR INGENIERIA		SE REQUIEREN MAS INGENIEROS DE SERVICIO

10. LAS FACTURAS MUESTRAN  
ERRORES

EL SISTEMA DE FACTURACIÓN  
NO PERMITE CORRECCIONES

ES IMPORTANTE ESTABLECER "LO QUE ES" Y "LO QUE NO ES" EL PROBLEMA, Y PARA ELLO, RESULTA DE UTILIDAD TRATAR DE DAR RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: **DÓNDE? CUÁNDO? CUÁNTO? CUAL ES SU TENDENCIA? ETC.**, CON EL PROPÓSITO DE VISUALIZARLO Y EXPLORARLO DESDE VARIOS ANGULOS.

EN EL SIGUIENTE PARRAFO SE SUGIERE UN FORMATO QUE PUEDE SERVIR DE GUIA PARA CONSEGUIR DICHO PROPÓSITO.

### PROBLEMA

* OBJETO CON DEFECTO * DIFERENCIA ENTRE "LO QUE ES" Y "LO QUE DEBE SER"			
PROBLEMA:	ES	NO ES	DIFERENCIAS
OBJETO			
DEFECTO			
DONDE			
CUANDO			
CUANTO			
TENDENCIA			

### TECNICAS DE SELECCION

ES MUY PROBABLE QUE COMO CONSECUENCIA DE LOS COMENTARIOS Y OBSERVACIONES DE LOS CLIENTES SE IDENTIFIQUEN VARIOS PROBLEMAS, Y, QUE POR DIVERSAS RAZONES NO SE PUEDEN RESOLVER SIMULTANEAMENTE. POR LO TANTO, ES NECESARIO REALIZAR UN PROCESO DE SELECCIÓN PARA DETERMINAR LA PRIORIDAD CON QUE DEBE CONSIDERARSE LA SOLUCIÓN DE CADA UNO DE ELLOS.

NO EXISTE, A SABER, UN PROCESO DE SELECCIÓN ESPECÍFICO QUE PUEDA APLICARSE A TODOS LOS CASOS, SIN EMBARGO, ES RECOMENDABLE CONSIDERAR LAS SIGUIENTES SUGERENCIAS:

- LOS PROBLEMAS QUE AFECTAN A CLIENTES EXTERNOS, GENERALMENTE DEBEN RESOLVERSE ANTES QUE LOS QUE AFECTAN A CLIENTES INTERNOS.

- CONVIENE CALIFICAR A LOS PROBLEMAS DE ACUERDO AL GRADO DE URGENCIA QUE TIENE SU SOLUCIÓN, UTILIZANDO LA ESCALA QUE SE CONSIDERE MÁS ADECUADA. POR EJEMPLO:

UA URGENCIA ALTA  
UM URGENCIA MEDIA  
UB URGENCIA BAJA

- DE IGUAL FORMA, CONVIENE CALIFICARLOS, DE ACUERDO A SU IMPORTANCIA. POR EJEMPLO:

IA IMPORTANCIA ALTA  
IM IMPORTANCIA MEDIA  
IB IMPORTANCIA BAJA

- OTRO CRITERIO UTIL PARA LA SELECCIÓN ES LA TENDENCIA QUE MUESTRAN LOS PROBLEMAS CON EL TRANSCURSO DEL TIEMPO

TE TENDENCIA A EMPEORAR  
TS TENDENCIA A ESTABILIZARSE  
TM TENDENCIA A MEJORAR

CON LA COMBINACIÓN DE ESTOS, Y OTROS CRITERIOS DE SELECCIÓN SE PUEDE ELABORAR UNA MATRIZ COMPARATIVA QUE FACILITE LA ASIGNACIÓN DE PRIORIDADES.

RESULTA EVIDENTE QUE **LOS PROBLEMAS MAS CRITICOS SON AQUELLOS QUE AFECTEN A CLIENTES EXTERNOS, TENGAN UNA URGENCIA ALTA, TENGAN UNA IMPORTANCIA ALTA Y MUESTREN UNA TENDENCIA A EMPEORAR.** A CONTINUACIÓN SE MUESTRA UN EJEMPLO HIPOTETICO.

## MATRIZ DE SELECCION DE PROBLEMAS

PROBLEMA	TIPO DE CLIENTE	URGENCIA	IMPORTANCIA	TENDENCIA	PRIORIDAD DE SOLUCIÓN
A	I	UA	IA	TE	5
B	E	UA	IA	TS	2
C	I	UM	IM	TE	7
D	I	UB	IB	TS	8
E	E	UB	IB	TS	6
F	I	UB	IM	TM	10
G	E	UA	IA	TE	1
H	E	UM	IA	TS	4
I	E	UA	IM	TE	3
J	I	UM	IB	TM	9

### IV PROCESO

#### PREMISA DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD

UNA VEZ SELECCIONADO EL PROBLEMA A RESOLVER, SE DEBE IDENTIFICAR EL PROCESO EN DONDE OCURRE DICHO PROBLEMA.

EL DR. DEMING AFIRMA QUE EL 85% DE LOS PROBLEMAS QUE SE GENERAN EN UN GRUPO DE TRABAJO SE DEBEN AL SISTEMA O CONJUNTO DE PROCESOS QUE MANEJA DICHO GRUPO, Y UNICAMENTE EL 15% ESTA RELACIONADO CON LA GENTE. POR ELLO, EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD SE ENFOCA HACIA EL MEJORAMIENTO CONTINUO DE LOS PROCESOS.

**"GENERALMENTE LAS PERSONAS NO HACEN MAL SU TRABAJO PORQUE ASI SE LO PROPONGAN"**

EN ESTE MOMENTO CONVIENE ENFATIZAR UNA DE LAS PREMISAS EN QUE SE FUNDAMENTA EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD:

**"CUALQUIER OPERACION O ACTIVIDAD DE TRABAJO DEBE VERSE Y CONCEPTUALIZARSE COMO UN PROCESO"**

## **DEFINICION DE UN PROCESO**

UNA SERIE DE ACTIVIDADES O ACCIONES DIRIGIDAS A OBTENER UN RESULTADO ESPECIFICO

ALGUNOS EJEMPLOS DE PROCESOS SON:

- UN PROCEDIMIENTO DE CUENTAS POR PAGAR
- SELECCION Y CONTRATACION DE PERSONAL
- HACER UNA INVESTIGACION DE MERCADO
- DAR MANTENIMIENTO A UN EQUIPO
- SESIONES DE ENTRENAMIENTO
- ESTABLECIMIENTO DE CUOTAS

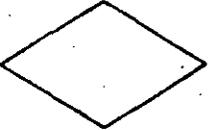
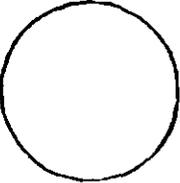
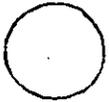
## **CARACTERISTICAS DE UN PROCESO**

1. PUEDE SER REPRESENTADO GRAFICAMENTE CON UN DIAGRAMA DE FLUJO.
2. PUEDE MEDIRSE SU DESEMPEÑO O RENDIMIENTO
3. PUEDE MEJORARSE MEDIANTE LA ALTERACION DE SUS COMPONENTES Y RELACIONES, UNA VEZ QUE SE CONOCE OBJETIVAMENTE (MEDIDAS DE RENDIMIENTO) SU SITUACION ACTUAL.

## **DIAGRAMA DE FLUJO DE UN PROCESO**

- \* REPRESENTACION GRAFICA DE LA SECUENCIA DE PASOS QUE CONSTITUYEN DICHO PROCESO
- \* DIAGRAMA QUE ESPECIFICA LAS ETAPAS DEL PROCESO

# ELEMENTOS DE UN DIAGRAMA DE FLUJO

	:	INICIO/FIN
	:	PASO/ETAPA ACCION DE PROCESO
	:	DECISION (SI/NO)
	:	PERIODO DE ESPERA PARA CONTINUAR CON EL PROCESO
	:	SECUENCIA DEL PROCESO
	:	CONECTORES DEL DIAGRAMA

## DIAGRAMA DE FLUJO DE UN PROCESO RAZONES Y BENEFICIOS

- A. DA UNA REPRESENTACIÓN VISUAL DEL PROCESO ANALIZADO
- B. MUESTRA LA RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE VARIOS PASOS Y DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO
- C. AYUDA A COMUNICAR O EXPLICAR LOS PROCESOS A OTRAS PERSONAS
- D. AYUDA A IDENTIFICAR ÁREAS CON PROBLEMAS, ACTIVIDADES INNECESARIAS Y A SIMPLIFICAR LOS PROCESOS
- E. IDENTIFICA LAS ÁREAS EN DONDE RECOLECTAR DATOS Y FACILITA LA INVESTIGACION POSTERIOR
- F. IDENTIFICA LOS ELEMENTOS QUE PUEDEN IMPACTAR EL PROCESO
- G. AYUDA EN LA DOCUMENTACION Y ESTANDARIZACION DE LOS PROCESOS.

### HOJA DE VERIFICACION DEL DIAGRAMA DE FLUJO

A CONTINUACION SE LISTAN ALGUNAS IDEAS QUE PUEDEN SER DE UTILIDAD PARA VERIFICAR LA VERACIDAD DEL DIAGRAMA DE FLUJO.

- 1. ES ESTE EL VERDADERO PROCESO? CONFIRMARLO CON EL PERSONAL QUE LO CONOCE Y UTILIZA
- 2. TIENE TITULO, FECHA Y AUTOR?
- 3. REQUIERE DE ALGUNA LEYENDA EXPLICATORIA O ACLARATORIA
- 4. SE INDICO CLARAMENTE EL INICIO Y EL FIN
- 5. SE UTILIZARON CORRECTAMENTE LOS ELEMENTOS (SIMBOLOS)?
- 6. EN LOS PASOS DE DECISION SE INDICO EL "SI Y EL "NO" CORRESPONDIENTE?
- 7. EL DIAGRAMA ES CLARO Y COHERENTE? ES DECIR, TODOS LO ENTIENDEN DE LA MISMA FORMA?
- 8. NO SE OMITIO ALGUN PASO O ETAPA FUNDAMENTAL?

## PARAMETROS DE MEDICION DE LOS PROCESOS (MEDIDAS DE RENDIMIENTO)

- \* CRITERIOS DE MEDICION QUE DIAGNOSTICAN EL ESTADO ("SALUD") DE UN PROCESO
- \* CONSISTEN EN:
  1. INDICADOR DE CALIDAD
    - CANTIDAD
    - DURACIÓN/PUNTUALIDAD
    - EFICIENCIA/PRECISION/EFICACIA
    - CONFIABILIDAD
    - COSTO
  2. UNIDAD DE MEDICION
    - # CASOS (DEFECTOS, ERRORES, ACIERTOS, RECLAMACIONES, ETC.)
    - SEG, MIN, HRS, DIAS, ETC
    - PORCENTAJES, INDICES, PROPORCIONES, PROMEDIOS
    - \$\$\$\$\$

## CARACTERISTICAS DE LOS PARAMETROS DE MEDICION DE PROCESOS

- \* PUEDEN SER COMPARADOS CONTRA UN ESTANDARD O UN IDEAL
- \* APOYAN TANTO A LOS OBJETIVOS DE LA CORPORACION COMO A LOS FUNCIONALES
- \* REFLEJAN NECESIDADES DE LOS CLIENTES

## EJEMPLOS DE PARAMETROS DE MEDICIÓN DE PROCESOS ADECUADOS

- TIEMPO PROMEDIO DE REPARACION (O DE RESPUESTA)
- INDICE DE ERRORES EN PROCESAMIENTO DE ORDENES ( ERRORES/TOTAL DE ORDENES PROCESADAS)
- % DE CANCELACIONES ( DE CANCELACIONES/TOTAL DE PEDIDOS)

## **OBSERVACIONES IMPORTANTES**

1. AL CONSTRUIR UN DIAGRAMA DE FLUJO DEBE TENERSE ESPECIAL CUIDADO EN REPRESENTAR "LA SITUACION ACTUAL" DEL PROCESO, CON EL OBJETO DE NO DISTORSIONAR EL ANALISIS POSTERIOR. VALE LA PENA HACER ESTA ACLARACION PORQUE EXISTE LA TENDENCIA NATURAL DE REFLEJAR INCONSCIENTEMENTE EN EL DIAGRAMA LOS CAMBIOS QUE, A JUICIO DEL RESPONSABLE, AYUDARIAN A ELIMINAR LA PROBLEMÁTICA BAJO ESTUDIO, ES DECIR, SE ESTARIA SUGIRIENDO UNA SOLUCION PARCIAL O TOTAL ANTES DE COMPLETAR EL ANALISIS PROPUESTO POR LA METODOLOGIA DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.
2. ES COMUN ENCONTRAR LA SITUACION DE QUE NO TODAS LAS PERSONAS REALIZAN EL MISMO PROCESO EXACTAMENTE DE LA MISMA FORMA (CON LOS MISMOS PASOS, SECUENCIA, ETC.). EN TAL CASO DEBERA REPRESENTARSE EN EL DIAGRAMA LA FORMA EN QUE LA MAYORIA LLEVA A CABO EL PROCESO Y TOMAR NOTA DE LAS DIFERENCIAS, PUES PUEDEN SER UTILES POSTERIORMENTE.

## **VI PARAMETROS DE MEDICION DE LOS PROCESOS**

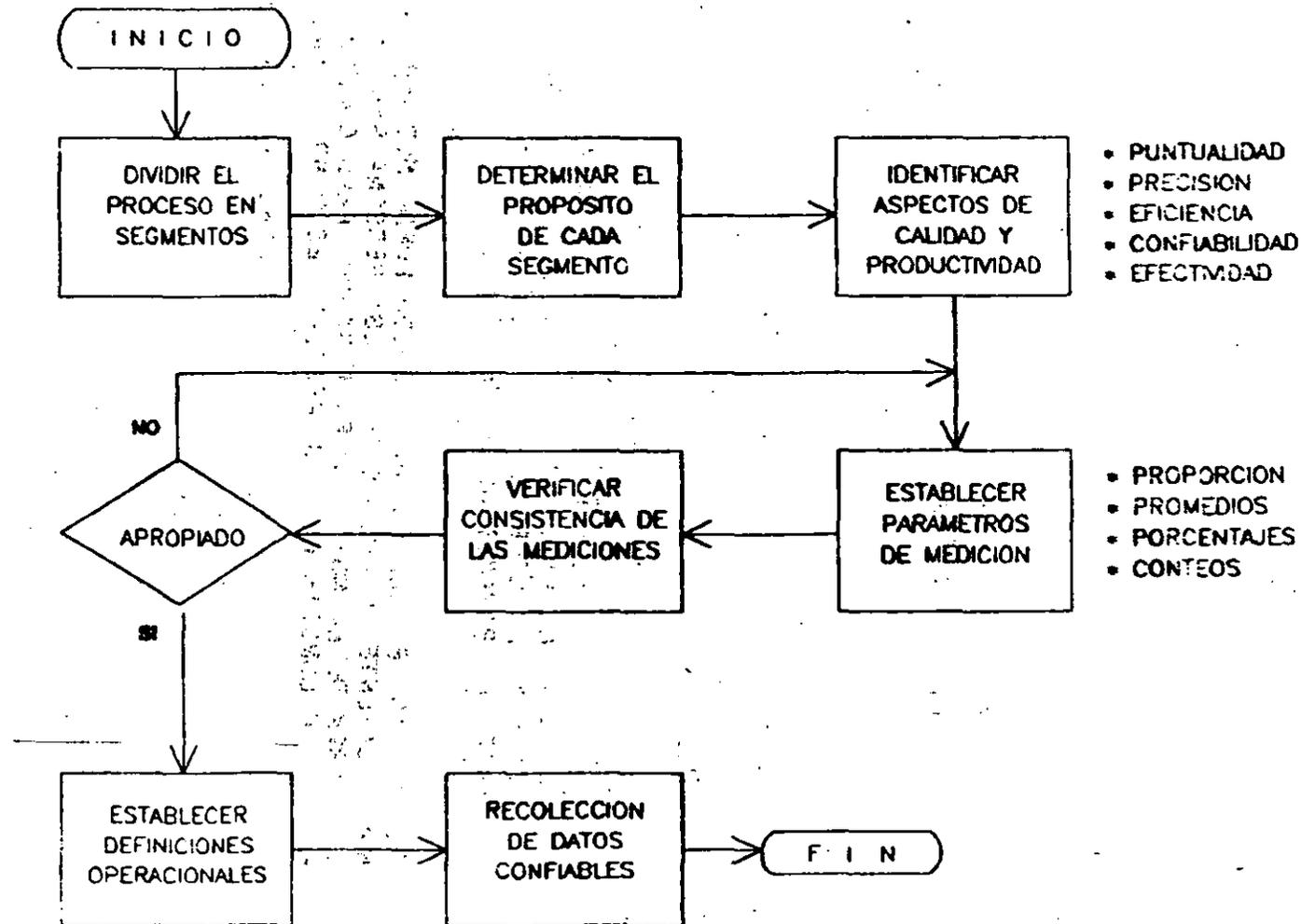
### **INTRODUCCION**

DESPUES DE HABER VERIFICADO EL DIAGRAMA DE FLUJO, ES NECESARIO ESTABLECER LOS INDICADORES DE CALIDAD QUE PERMITAN CONOCER EL RENDIMIENTO O ESTADO DEL PROCESO. EN OTRAS PALABRAS, SE REQUIERE SABER OBJETIVAMENTE EN QUE MEDIDA EL PROCESO ESTA CUMPLIENDO CON LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES, Y ESTO SE LOGRA MEDIANTE LOS PARAMETROS DE MEDICION.

**"MI OPINION ES QUE CUANDO ALGUIEN PUEDE MEDIR Y REPRESENTAR NUMERICAMENTE LO QUE EXPRESA, ESA PERSONA SABE Y CONOCE UN POCO ACERCA DE LO QUE ESTA EXPRESANDO; PERO CUANDO NO LO PUEDE HACER, SU CONOCIMIENTO AL RESPECTO ES POBRE E INSATISFACTORIO"**

**LORD KELVIN (1824-1907)**

# ESTABLECIMIENTO DE LOS PARAMETROS DE MEDICION DE LOS PROCESOS



## **EJEMPLOS DE PARAMETROS DE MEDICION DE PROCESOS POBRES**

- ERRORES EN PROCESAMIENTO DE ORDENES (NO TIENE UNA REFERENCIA DE COMPARACION)
- # DE CANCELACIONES
- VALOR (\$) DE INVENTARIO (NO CONSIDERA ANTIGUEDAD)

## **VII. DIAGRAMA CAUSA EFECTO**

### **ANALISIS CAUSA-EFECTO**

LA PRINCIPAL TECNICA UTILIZADA PARA LA IDENTIFICACION, ORGANIZACION Y PRESENTACION DE LAS CAUSAS POTENCIALES DE UN PROBLEMA CONSISTE EN LA CONSTRUCCION E INTERPRETACION DEL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO, INVENTADO POR EL DR. KAORU ISHIKAWA A PRINCIPIOS DE LA DECADA DE LOS 50"s. DURANTE ALGUNOS AÑOS, ESTA HERRAMIENTA SE APLICO FUNDAMENTALMENTE EN EL AMBIENTE DE PROCESOS DE MANUFACTURA, SIN EMBARGO, SU CONTRIBUCION HA SIDO TAN SIGNIFICATIVA QUE, HOY EN DIA ES UTILIZADA PARA LA SOLUCION DE CUALQUIER TIPO DE PROBLEMA.

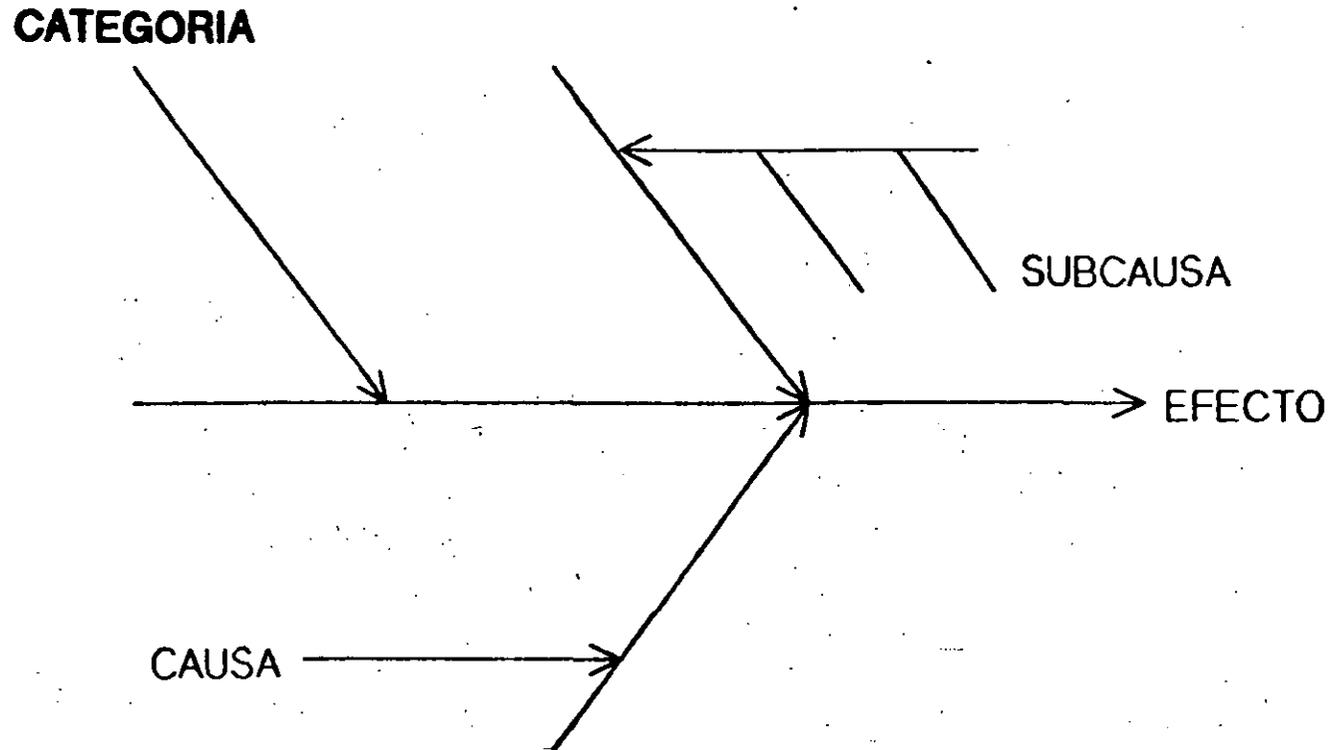
**EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO (CONOCIDO TAMBIEN, POR SU APARIENCIA COMO "ESQUELETO DE PESCADO") ES UNA REPRESENTACION GRAFICA DE LAS RELACIONES QUE TIENE UN PROBLEMA (EFECTO) CON SUS POSIBLES CAUSAS, CLASIFICADAS POR TIPOS O CATEGORIAS.**

EL BENEFICIO PRINCIPAL DE SU APLICACION, CONSISTE EN DISMINUIR CONSIDERABLEMENTE EL RIESGO DE ANALIZAR CAUSAS QUE NO SON LAS DE MAYOR IMPACTO, Y DARSE CUENTA DE ELLO CUANDO EL PROCESO DE SOLUCION ESTA MUY AVANZADO, INDUDABLEMENTE, HABRA CASOS DONDE LA IDENTIFICACION DE LA CAUSA PRINCIPAL RESULTE OBVIA, NO OBSTANTE, LA CONSTRUCCION DEL DIAGRAMA AYUDA A DISEÑAR LA ESTRATEGIA DE OBTENCION Y ANALISIS DE DATOS. ALGUNAS PERSONAS LO UTILIZAN COMO UN EXCELENTE SOPORTE PARA LA TOMA DE DECISIONES PUES PERMITE QUE LOS INVOLUCRADOS COMPARTAN LA MISMA INFORMACION RELACIONADA CON EL PROBLEMA BAJO ESTUDIO.

## **DIAGRAMA CAUSA-EFECTO**

- \* REPRESENTACION GRAFICA DE LAS RELACIONES QUE TIENE UN PROBLEMA (EFECTO) CON SUS POSIBLES CAUSAS, CLASIFICADAS EN DIFERENTES CATEGORIAS

# DIAGRAMA CAUSA-EFECTO (COMPONENTES)



\* REPRESENTACION GRAFICA DE LOS FACTORES POTENCIALES (CAUSAS) QUE PRODUCIRAN EL RESULTADO DESEADO (EFECTO)

\* B E N E F I C I O S :

- DISMINUYE EL RIESGO DE ANALIZAR CAUSAS QUE NO SON LAS REALES
- UNIFORMIZA EL ENTENDIMIENTO DEL PROBLEMA AL PRESENTAR LA MISMA INFORMACION A TODOS LOS INVOLUCRADOS
- FACILITA LA CREACION DE UNA ESTRATEGIA ADECUADA PARA LA OBTENCION Y REGISTRO DE DATOS.

### FORMA DE ELABORAR UN DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

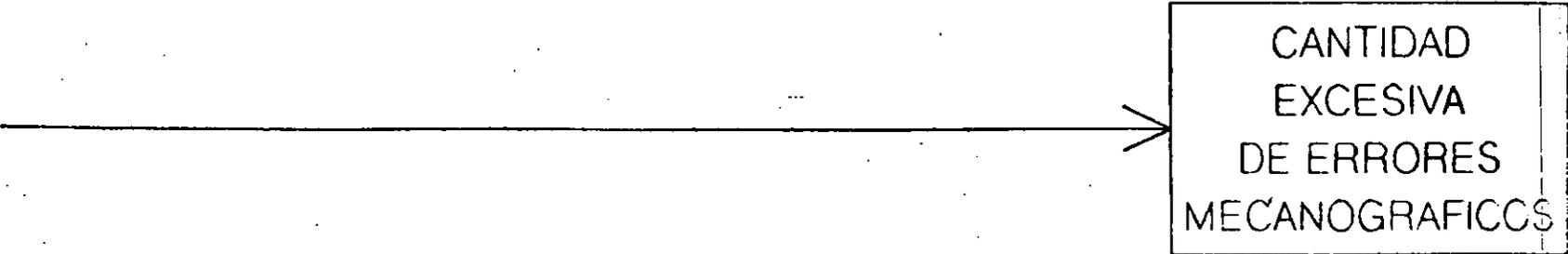
1. REGISTRA EL EFECTO (PROBLEMA O RESULTADO DESEADO)
2. REALIZA UNA LLUVIA DE IDEAS SOBRE LAS CAUSAS POTENCIALES
3. IDENTIFICA LAS CAUSAS PRINCIPALES Y CLASIFICALAS POR CATEGORIAS
4. DIBUJA UN DIAGRAMA CAUSA EFECTO.
5. TRANSFIERE AL DIAGRAMA LAS CAUSAS POTENCIALES UBICANDOLAS EN SUS RESPECTIVAS CATEGORIAS
6. IDENTIFICA CUALQUIER OTRA CAUSA O SUB-CAUSA ADICIONAL
7. ADICIONA EL ENCABEZADO.

### DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

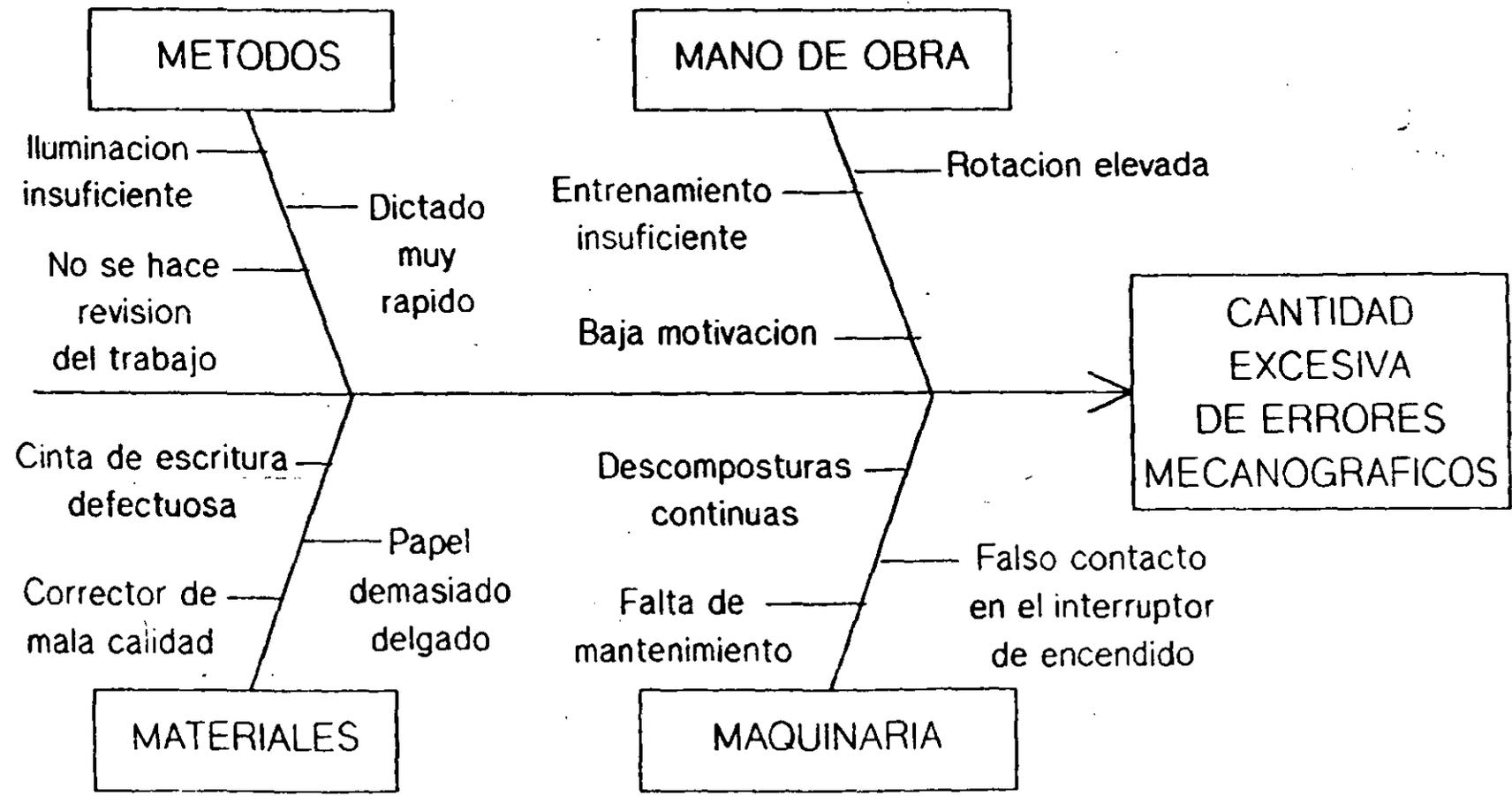
1. ESTA EL EFECTO CORRECTAMENTE DEFINIDO?
2. ENUMERASTE TODAS LAS CAUSAS POTENCIALES EN LAS QUE PUEDES PENSAR EN ESTE MOMENTO?
3. ESTAN LAS CAUSAS CLASIFICADAS EN LAS CATEGORIAS CORRESPONDIENTES?

# DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

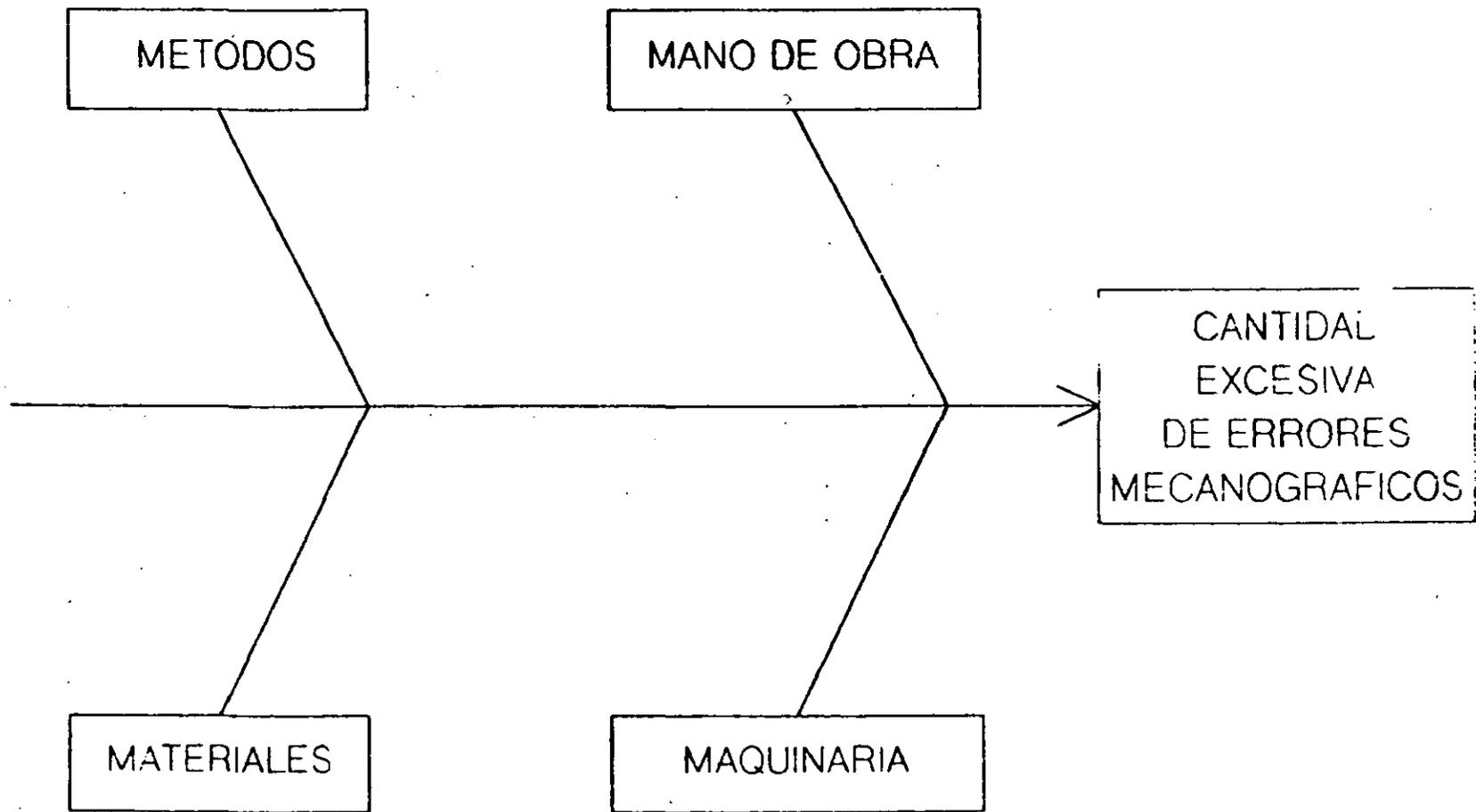
(EJEMPLO)



# DIAGRAMA CAUSA - EFECTO (EJEMPLO)



# DIAGRAMA CAUSA - EFECTO (EJEMPLO)



4. LAS CAUSAS ENUNCIADAS REFLEJAN REALMENTE CAUSAS Y NO SOLUCIONES?
5. LAS CUASAS ENUNCIADAS ESTAN RELACIONADAS CON EL PROBLEMA QUE SE ESTA ANALIZANDO?
6. ESTA EL DIAGRAMA COMPLETO Y COHERENTE?

### OBSERVACIONES IMPORTANTES

- 1) NO EXISTE UN LIMITE PARA EL NIVEL DE DETALLE QUE SE QUIERA REFLEJAR EN EL DIAGRAMA. EN ALGUNOS CASOS, A LAS CAUSAS PRINCIPALES SE LES ASOCIA UNA SERIE DE SUBCAUSAS, ESTABLECIENDO CADENAS CAUSA-EFECTO DENTRO DEL MISMO DIAGRAMA, SIN EMBARGO, SE RECOMIENDA NO COMPLICAR DEMASIADO EL DIAGRAMA PARA NO PERDER LA FACILIDAD DE SU INTERPRETACION.
- 2) ASI MISMO, NO ES DIFICIL ENCONTRAR SITUACIONES DONDE LA RELACION CAUSAL SE DE EN AMBOS SENTIDOS, ES DECIR, "A" PUEDE SER UNA DE LAS CAUSAS DE "B", PERO AL MISMO TIEMPO, "B" INFLUYE EN LA EXISTENCIA DE "A". LO MAS RECOMENDABLE EN TAL SITUACION, ES NO PERDER DE VISTA EL PROBLEMA O EFECTO DEFINIDO ORIGINALMENTE Y, SI ES NECESARIO, CONSTRUIR OTRO DIAGRAMA QUE MUESTRA LA SITUACION CAUSAL DEL FACTOR QUE PRESENTA LA RELACION BILATERAL. AL COMPARAR LOS DOS DIAGRAMAS ES MAS SENCILLO DETERMINAR EN QUE SENTIDO SE DA MAS FUERTE LA RELACION CAUSA-EFECTO Y, DE ESTA FORMA, PUEDE DECIDIRSE COMO CONTINUAR EL ANALISIS.
- 3) ES IMPORTANTE RECONOCER QUE EL DIAGRAMA NO PONDERA EL GRADO DE INFLUENCIA QUE TIENEN LAS CAUSAS INDIVIDUALES SOBRE EL EFECTO. ESTO TIENE QUE DETERMINARSE CON LA AYUDA DE OTRAS HERRAMIENTAS (VEASE DIAGRAMA DE PARETO EN EL CAPITULO IX).

## VIII OBTENCION Y REGISTRO DE DATOS

### CONCEPTOS FUNDAMENTALES

UNA DE LAS PARTES CRITICAS EN EL PROCESO DE SOLUCION DE PROBLEMAS, ES CONTAR CON LOS DATOS QUE REFLEJEN LO MAS FIELMENTE POSIBLE EL FENOMENO BAJO ESTUDIO.

SI NO SE TIENEN LOS DATOS NECESARIOS PARA ANALIZAR UN PROBLEMA, O SI LOS DATOS SON INCORRECTOS, SERA BASTANTE DIFICIL

(SI NO ES QUE IMPOSIBLE) ENCONTRAR UNA SOLUCION EFECTIVA, UNA SOLUCION, GENERALMENTE ESTA SOPORTADA POR UN ANALISIS COMPLETO E INSEGADO DEL PROBLEMA.

LA INFORMACION, CUANTITATIVA Y CUALITATIVA, TIENE APLICACIONES DIVERSAS, DEPENDIENDO DEL CONTEXTO EN EL QUE SE MANEJE Y DEL PROPOSITO QUE SE PERSIGA. DENTRO DE LA METODOLOGIA DEL CTC, SE UTILIZA PARA: IDENTIFICAR PROBLEMAS, DISTINGUIR LOS PARAMETROS DE MEDICION DE LOS PROCESOS IMPORTANTES DE LOS QUE NO LO SON, IDENTIFICAR Y VERIFICAR CAUSAS, ASEGURARSE DE QUE UN PROCESO ESTE BAJO CONTROL, EVALUAR CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION, VERIFICAR HIPOTESIS SOBRE ALGUN EVENTO, COMPARAR LA EFICIENCIA DE DOS O MAS PROCESOS, CONOCER EL NIVEL DE SATISFACCION DE LOS CLIENTES, ETC.

### LOS DATOS PUEDEN CLASIFICARSE EN DOS GRANDES CATEGORIAS

- 1) DE MEDICION. PERMITEN CONOCER LAS PROPIEDADES FISICAS DE ALGUN OBJETO, COMO SU LONGITUD, ESPESOR, PESO, DIAMETRO, ETC. TAMBIEN SE UTILIZAN PARA DETERMINAR LA DURACION DE ALGUN EVENTO. LOS VALORES QUE PUEDEN ASUMIR UN DATO DE MEDICION ESTAN DEFINIDOS EN UN RANGO CONTINUO (NUMEROS REALES) Y GENERALMENTE SE OBTIENEN CON LA AYUDA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION.
- 2) DE CUANTIFICACION. PERMITEN CONOCER EL NUMERO DE VECES (FRECUENCIA) QUE SE PRESENTA ALGUN FENOMENO, POR EJEMPLO: NUMERO DE DEFECTOS, CANTIDAD DE UNIDADES ENSAMBLADAS, NUMERO DE PRODUCTOS VENDIDOS, VOLUMEN DE ORDENES DE REPARACION, CANTIDAD DE ERRORES, ETC. LOS VALORES QUE PUEDEN ASUMIR UN DATO DE CUANTIFICACION SON DISCRETOS Y POSITIVOS (NUMEROS ENTEROS POSITIVOS).

EN OCASIONES ES CONVENIENTE CLASIFICAR LOS DATOS CON OTROS CRITERIOS, PARA FACILITAR SU ANALISIS ESTADISTICO E INTERPRETACION. PUEDE HABLARSE DE DATOS QUE DISTINGAN OBJETOS EN FUNCION DE ALGUNA PROPIEDAD RELATIVA COMO SU BRILLANTEZ, SUAVIDAD, CONSISTENCIA, COLOR, ETC. TAMBIEN PUEDEN MANEJARSE DATOS DE SECUENCIA QUE MUESTREN EL ORDEN DE OCURRENCIA DE ALGUN EVENTO, O DATOS DE COMPARACION QUE ESTEN BASADOS EN ALGUNA ESCALA DE CALIFICACION, POR EJEMPLO: W = REGULAR, X = BUENO, Y = MUY BUENO, Z = EXCELENTE.

## RECOLECCION DE DATOS

- \* PORQUE ES NECESARIO RECOLECTAR DATOS?
- \* QUE DATOS DEBEN SER OBTENIDOS?
- \* QUIEN DEBE RECOLECTAR LOS DATOS?
- \* CUANDO DEBERAN HACERSE LAS MEDICIONES?
- \* COMO DEBERAN SER REGISTRADOS LOS DATOS?
- \* CUANTA INFORMACION DEBERA SER OBTENIDA?

### CUALES SON LAS CONSECUENCIAS DE:

- **NO RECOLECTAR DATOS**
- **RECOLECTAR DATOS INADECUADOS**
- \* TOMA DE DECISIONES INCORRECTAS
- \* ACCIONES TOMADAS SON INEFECTIVAS
- \* DESPERDICIO DE TIEMPO, RECURSOS Y/O DINERO
- \* LAS PRIORIDADES NO PUEDEN SER ASIGNADAS EN FORMA APROPIADA

### QUIEN DEBE RECOPIRAR LOS DATOS

LA GENTE MAS FAMILIARIZADA CON EL PROCESO

LA PERSONA QUE ESTE HACIENDO EL ANALISIS DEBE SER RESPONSABLE POR LA RECOLECCION DE DATOS

## MUESTRA

UNA MUESTRA ES UN CONJUNTO DE ELEMENTOS SELECCIONADOS DE UNA POBLACION.

POBLACION



N UNIDADES

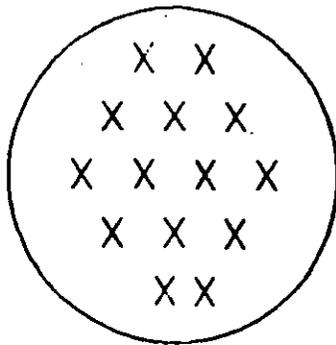
MUESTRA



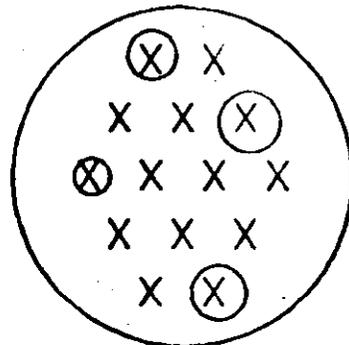
N UNIDADES

# TIPOS DE MUESTREO ALEATORIO

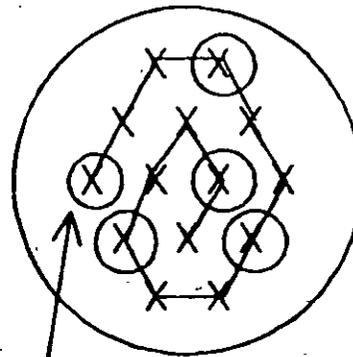
POBLACION



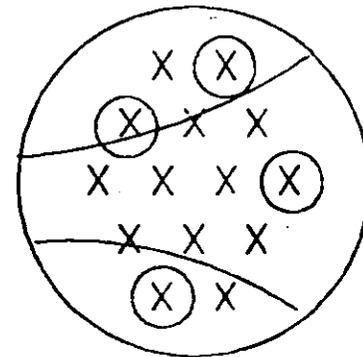
SIMPLE



SISTEMATICO



ESTRATIFICADO



INICIO

## POR QUE HACER MUESTREO?

- \* POBLACIONES DE GRANDES DIMENSIONES
- \* DISPONIBILIDAD DE TIEMPO
- \* DISPONIBILIDAD DE RECURSOS (DINERO, PERSONAL, ETC.)
- \* PRUEBAS DESTRUCTIVAS
- \* CALIDAD DE LA INFORMACION

### IX DIAGRAMA DE PARETO

#### PRINCIPIO DE PARETO

SEGUN LA OPINION DE LOS EXPERTOS (DEMING, ISHIKAWA, JURAN, ETC) DESPUÉS DEL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO, LA APLICACION DEL PRINCIPIO DE PARETO HA SIDO LA HERRAMIENTA MAS PODEROSA UTILIZADA POR LOS CIRCULOS DE CALIDAD, PARA LA INTERPRETACION Y ANALISIS DE DATOS.

EN EL SIGLO XIX, UN ECONOMISTA DE NOMBRE ALFREDO PARETO CONCLUYO EN SUS ESTUDIOS SOCIO-ECONOMICOS QUE, "LA MAYOR PARTE DE LA RIQUEZA ESTABA EN MANOS DE UN PORCENTAJE PEQUEÑO DE LA POBLACION, MIENTRAS QUE LA MAYORIA DE LOS INDIVIDUOS VIVIAN EN CONDICIONES MISERABLES", DESDE ENTONCES, MUCHOS AUTORES E INVESTIGADORES HAN COMPROBADO QUE ESTE FENOMENO SE PRESENTA EN DIVERSOS ASPECTOS DE LA NATURALEZA Y DE LA SOCIEDAD.

POR LA PROPORCION NUMERICA QUE EXISTE ENTRE LOS EVENTOS RELACIONADOS POR ESTE FENOMENO, AL PRINCIPIO DE PARETO SE LE CONOCE TAMBIEN CON EL NOMBRE DE "LA REGLA 80-20". CABE ACLARAR QUE SU APLICACION ES VALIDA A PESAR DE QUE NO SE CUMPLA RIGUROSAMENTE DICHA PROPORCION.

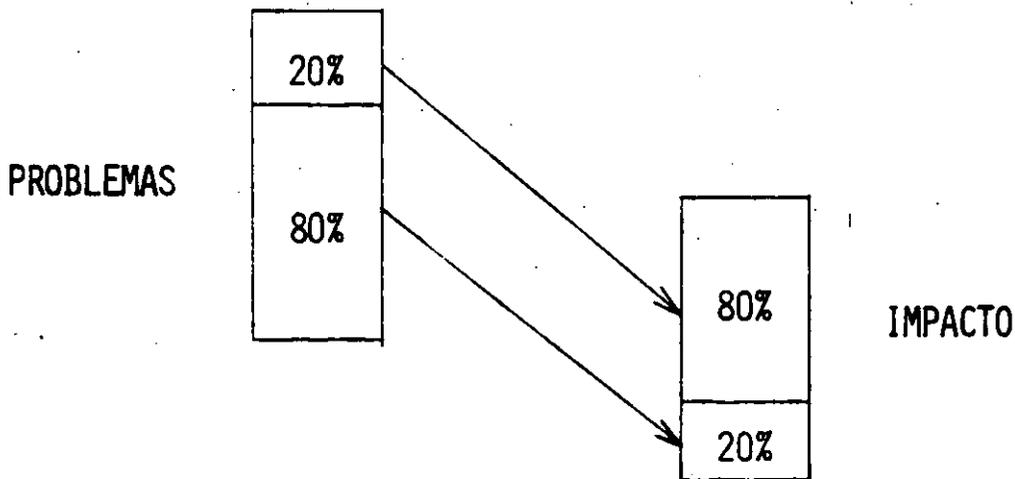
EN EL CONTEXTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y LOS PROBLEMAS QUE EN ELLOS SE PRESENTAN, EL PRINCIPIO DE PARETO PUEDE ENUNCIARSE DE VARIAS FORMAS, POR EJEMPLO:

- EL 20% DE LAS CAUSAS PROVOCAN EL 80% DE UN PROBLEMA
- LAS MEJORAS MAS SIGNIFICATIVAS A UN PROCESO SE LOGRAN MODIFICANDO EXCLUSIVAMENTE UN GRUPO PEQUEÑO DE PASOS O PARTES DE DICHO PROCESO.
- APROXIMADAMENTE EL 20% DE LOS PROBLEMAS DE UN GRUPO DE TRABAJO PRODUCEN EL 80% DEL IMPACTO TOTAL (PROBLEMATICA).

## PRINCIPIO DE PARETO (REGLA 80-20)

### EJEMPLOS:

- APROXIMADAMENTE EL 20% DE LOS CLIENTES EN UNA INSTITUCIÓN BANCARIA APORTAN EL 80% DE LOS RECURSOS MONETARIOS.
- EN UNA EMPRESA DE VENTAS, APROXIMADAMENTE EL 80% DE SUS INGRESOS PROVIENEN DEL 20% DE SUS CLIENTES
- EN UN DIA NORMAL DE TRABAJO, UNA PERSONA OCUPA DOS TERCERAS PARTES DE SU TIEMPO (16 HORAS) EN SOLO DOS ACTIVIDADES: TRABAJAR Y DORMIR; MIENTRAS QUE LA OTRA TERCERA PARTE LA DESTINA AL RESTO DE ACTIVIDADES QUE REALIZA
- LAS MEJORAS MAS SIGNIFICATIVAS A UN PROCESO SE LOGRAN MODIFICANDO EXCLUSIVAMENTE UN GRUPO PEQUEÑO DE PASOS O ETAPAS DE DICHO PROCESO.



### DIAGRAMA DE PARETO

ES UNA GRAFICA DE BARRAS QUE MUESTRA LOS DATOS DE UN PROCESO O UN PROBLEMA EN ORDEN DESCENDENTE CON RELACION A SU IMPORTANCIA, EN TERMINOS DE FRECUENCIA, COSTO O TIEMPO.

EL DIAGRAMA DE PARETO ES DE MUCHA UTILIDAD EN VARIOS PASOS DE LA METODOLOGÍA DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD. DONDE SE APLICA CON MAYOR ÉXITO Y FRECUENCIA ES EN LA SELECCIÓN DEL PROBLEMA, EN LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE PRODUCEN EL MAYOR IMPACTO Y EN LA DECISIÓN DE LA SOLUCIÓN MÁS APROPIADA, ES TAMBIÉN UNA HERRAMIENTA ÚTIL PARA REPRESENTAR LOS RESULTADOS O MEJORAS QUE PRODUCE LA SOLUCIÓN Y COMPARARLOS CON LA SITUACIÓN ORIGINAL, ES DECIR, PERMITE OBSERVAR CON FACILIDAD LOS CAMBIOS EN EL PROCESO, ORIGINADOS POR LA SOLUCIÓN.

### BENEFICIOS

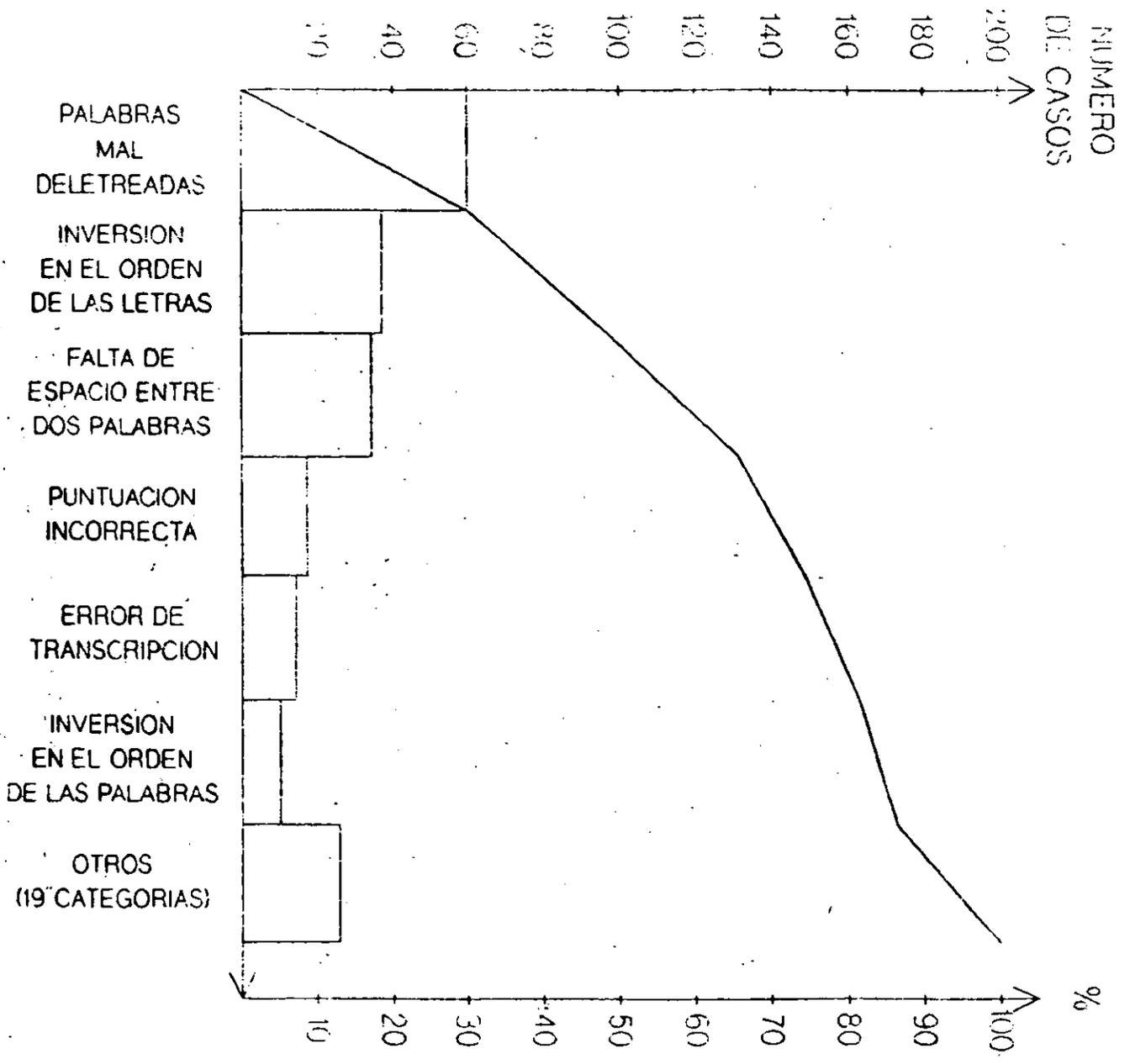
- USO ÓPTIMO DE RECURSOS (HUMANOS Y MATERIALES)
- OBTENCIÓN DE RESULTADOS EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE
- FACILIDAD PARA LA TOMA DE DECISIONES POR CONSENSO
- ASIGNACIÓN DE PRIORIDADES CON UN ALTO GRADO DE CONFIANZA

### PROCESO DE ELABORACIÓN

LOS PASOS PARA CONSTRUIR UNA GRÁFICA O DIAGRAMA DE PARETO SON:

1. CLASIFICA ADECUADAMENTE TU INFORMACIÓN Y ESPECIFICA CON CLARIDAD LAS CATEGORIAS QUE DESEAS REPRESENTAR EN LA GRÁFICA. POR EJEMPLO: TIPOS DE DEFECTOS, TIPOS DE PRODUCTOS, PASOS O ETAPAS DE UN PROCESO, TIPOS DE ERRORES, ETC.
2. REGISTRA EL PERIODO DE TIEMPO CUBIERTO POR EL DIAGRAMA. ESTO ES IMPORTANTE PARA PODER COMPARAR CORRECTAMENTE DOS O MÁS DIAGRAMAS QUE REPRESENTEN EL MISMO FENÓMENO. LO ANTERIOR TAMBIÉN ES VÁLIDO CUANDO EN LUGAR (O ADEMÁS) DEL PERIODO DE TIEMPO CUBIERTO, SE UTILICE EL NÚMERO TOTAL DE CASOS COMO CRITERIO IMPORTANTE EN EL PROCESO DE OBTENCIÓN DE DATOS, YA SEA MEDIANTE UN EXPERIMENTO DE OBSERVACIÓN O DE MEDICIÓN.
3. DIBUJA LOS EJES DEL DIAGRAMA USANDO LA ESCALA Y UNIDADES APROPIADAS E INDICANDO SUS TÍTULOS. SE ACOSTUMBRA UTILIZAR EL EJE HORIZONTAL PARA UBICAR LAS DIFERENTES CATEGORIAS, REPRESENTADAS POR BARRAS DEL MISMO ANCHO, Y EL EJE VERTICAL PARA INDICAR LA VARIABLE DE MEDICIÓN (COSTO, TIEMPO, NÚMERO DE CASOS, ETC.)
4. DIBUJA LAS BARRAS ORDENÁNDOLAS DE IZQUIERDA A DERECHA EN FUNCIÓN DE SU TAMAÑO, COMENZANDO POR LA DE MAYOR ALTURA Y DIBÚJALAS EN EL PLANO DELIMITADO POR LOS EJES, INDICANDO SU RÓTULO O DESCRIPCIÓN.

# APLICACION DEL DIAGRAMA DE PARETO



CUANDO EXISTAN VARIAS CATEGORIAS (BARRAS) PEQUEÑAS, ES RECOMENDABLE AGRUPARLAS BAJO EL RUBRO "OTROS" Y DIBUJAR SU BARRA EN LA POSICION EXTREMA DERECHA DEL EJE, NO IMPORTA QUE EL TAMAÑO DE ESTA BARRA RESULTE MAYOR QUE EL DE ALGUNAS QUE LE ANTECEDAN, PARA LOGRAR UN DIAGRAMA CLARO, SE ACONSEJA NO MANEJAR MAS DE DIEZ CATEGORIAS (BARRAS).

5. EN OCASIONES, RESULTA DE UTILIDAD DIBUJAR EN LA MISMA GRAFICA LA FUNCION ACUMULADA DEL HISTOGRAMA, CON EL OBJETO DE FACILITAR LA LECTURA DE ESTA FUNCION, SE PUEDE AGREGAR EN EL DIAGRAMA OTRO EJE VERTICAL (UBICADO EN EL EXTREMO DERECHO DEL HORIZONTAL) QUE MUESTRE LA ESCALA PORCENTUAL (0-100%)
6. FINALMENTE, ESCRIBE TODA LA INFORMACION RELEVANTE PARA LA CORRECTA INTERPRETACION Y FUTURAS REFERENCIAS DEL DIAGRAMA, INCLUYE: FECHAS, CONDICIONES DEL EXPERIMENTO, INSTRUMENTOS UTILIZADOS, FUENTES DE DATOS Y PERSONAS RESPONSABLES DE SU OBTENCION, PERIODO DE TIEMPO CUBIERTO POR EL DIAGRAMA, TAMAÑO DE LA MUESTRA, METODO DE MUESTREO, ETC.

#### OBSERVACION IMPORTANTE

CUANDO UN TIPO DE DEFECTO O ERROR REPRESENTA MAYOR COSTO QUE OTRO, ES MUY PROBABLE QUE SU FRECUENCIA NO SEA LA VARIABLE ADECUADA PARA MEDIR SU INFLUENCIA SOBRE EL PROBLEMA, POR EJEMPLO: SI 100 DEFECTOS DEL TIPO "A" REPRESENTAN UN COSTO DE \$5,000,000.00, MIENTRAS QUE 60 DEFECTOS DEL TIPO "B" IMPLICAN UN COSTO DE \$6,200,000.00, RESULTA EVIDENTE LA CONVENIENCIA DE ELIMINAR PRIMERO LOS DEFECTOS DEL TIPO "B", EN ESTA SITUACION, PARA QUE EL DIAGRAMA DE PARETO SEA DE UTILIDAD, DEBE CONSTRUIRSE EMPLEANDO LA VARIABLE COSTO (\$) PARA COMPARAR EL IMPACTO DE LAS DIFERENTES CAUSAS O FACTORES. EN GENERAL, SE RECOMIENDA QUE, CUANDO EL CRITERIO DE MEDICION (HORAS TRABAJADAS, DE CASOS, CANTIDAD DE ERRORES, ETC.) NO ESTE DIRECTAMENTE RELACIONADO CON EL COSTO QUE REPRESENTAN LAS CAUSAS, SE CONSTRUYA LA GRAFICA DE PARETO UTILIZANDO LA VARIABLE MONETARIA.

## EJERCICIO 1

EN EL ESPACIO QUE SE PROPORCIONA A CONTINUACION MENCIONA LOS NOMBRES DE CINCO CLIENTES INTERNOS Y LOS PRODUCTOS O SERVICIOS PRINCIPALES QUE RECIBEN DE TI.

NOMBRE	PRODUCTO/SERVICIO
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____
5. _____	_____

REPITE EL EJERCICIO ANTERIOR CONSIDERANDO AHORA CLIENTES EXTERNOS

NOMBRE	PRODUCTO/SERVICIO
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____
5. _____	_____

## EJERCICIO 2

BASANDOSE EN TU EXPERIENCIA DE TRABAJO Y EN LOS COMENTARIOS QUE PROBABLEMENTE HAN EXTERNADO TUS CLIENTES, ESPECIFICA TRES PROBLEMAS QUE, A TU JUICIO, PERCIBEN TUS CLIENTES INTERNOS.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

REPITE EL EJERCICIO PARA EL CASO DE TUS CLIENTES EXTERNOS

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

NOTA: ESTE EJERCICIO PUEDE SER INDIVIDUAL O DE EQUIPO, SEGUN LA AFINIDAD DE FUNCIONES DE LOS INTEGRANTES DEL GRUPO.

### EJERCICIO 3

UTILIZANDO LAS RESPUESTAS DEL EJERCICIO 2, CONSTRUYE LA MATRIZ DE SELECCION PARA SIGNAR PRIORIDADES A LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS, TRATA DE REFLEJAR LOS CRITERIOS DE EVALUACION LO MAS CERCANO POSIBLE A LA REALIDAD.

MATRIZ DE SELECCION DE PROBLEMAS

PROBLEMA	TIPO DE CLIENTE	URGENCIA	IMPORTANCIA	TENDENCIA	PRIORIDAD DE SOLUCION

NOTA: SI EL EJERCICIO 2 SE REALIZO EN EQUIPO, HACER LO MISMO EN ESTE CASO, AGRUPANDO LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE LA MISMA FORMA.

## EJERCICIO 4 (OPCIONAL)

DIBUJA EL DIAGRAMA DE FLUJO CORRESPONDIENTE AL PROCESO QUE INICIA CUANDO DESPIERTAS, EN UN DIA NORMAL DE TRABAJO, Y TERMINA CUANDO LLEGAS A LA OFICINA.

CUANDO SE CONSTRUYE UN DIAGRAMA DE FLUJO POR PRIMERA VEZ, ES RECOMENDABLE NO HACERLO CON MUCHO DETALLE, PERO NO OMITAS LAS ACTIVIDADES Y DECISIONES QUE CONSIDERES IMPORTANTES.

## EJERCICIO 5

ESTE EJERCICIO CONSISTE EN LA ELABORACION DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE UN PROCESO REAL DE TRABAJO, SE RECOMIENDA ELEGIR EL PROCESO EN FUNCION DE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN EL EJERCICIO 3, Y AGRUPAR LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE LA MISMA FORMA.

UTILIZAR HOJAS DE ROTAFOLIO PARA DISCUTIR LOS DIAGRAMAS CON TODO EL GRUPO.

## EJERCICIO 6

EL PROPOSITO DE ESTE EJERCICIO ES MOSTRAR QUE ES MUCHO MAS FACIL IDENTIFICAR CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DE UN PRODUCTO O SERVICIO EN EL PAPEL DE CLIENTE QUE EN EL PAPEL DE PROVEEDOR.

MENCIONA LOS CRITERIOS DE CALIDAD QUE UTILIZAS (CONSCIENTE O INCONSCIENTEMENTE) PARA EVALUAR EL SERVICIO DE UN RESTAURANTE AL QUE VA POR PRIMERA VEZ. ES DECIR, DESCRIBE LAS CARACTERISTICAS QUE NORMALMENTE APRECIAS Y QUE TE PERMITEN SABER SI QUEDASTE SATISFECHO CON EL SERVICIO Y DECIDIR SI TE GUSTARIA REGRESAR A DICHO RESTAURANTE.

### CRITERIOS DE CALIDAD:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

## EJERCICIO 7

CON TU MISMO EQUIPO DE TRABAJO, DEFINE LOS PARAMETROS DE MEDICION QUE PERMITAN MEDIR Y DIAGNOSTICAR EL RENDIMIENTO DEL PROCESO DESARROLLADO EN EL EJERCICIO 5. AL FINALIZAR, SE DISCUTIRAN LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

NOTA: CUANDO NUNCA SE HAN ESTABLECIDO PARAMETROS DE MEDICIÓN DE PROCESOS DE ALGUN PROCESO, SE RECOMIENDA ENFOCAR EL ESFUERZO PARA DETERMINAR PRIMERO LOS PARAMETROS GENERALES O GLOBALES Y TRATAR DE QUE SEAN LOS MENOS POSIBLES. SI AL AVANZAR EN EL ANALISIS SE DETECTA LA NECESIDAD DE CONTAR CON INFORMACION MAS DETALLADA, ENTONCES SE DEFINEN LOS PARAMETROS DE MEDICION DE PROCESOS CORRESPONDIENTES A LA SECCION DEL PROCESO QUE INTERESA MEDIR Y DIAGNOSTICAR. A ESTOS SE LES DENOMINA PARAMETROS DE MEDICION SUBORDINADOS.

PMP1	_____
PMP2	_____
PMP3	_____
PMP4	_____
PMP5	_____

## EJERCICIO 8

CONTINUANDO CON LA PRACTICA DE LA METODOLOGIA Y HERRAMIENTAS DE DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD, CONSTRUYE EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO CORRESPONDIENTE AL PROCESO/PROBLEMA UTILIZADO EN LOS EJERCICIOS ANTERIORES.

COMO SE HIZO ANTES, ESTE EJERCICIO DEBE DESARROLLARSE FORMANDO LOS MISMOS EQUIPOS DE TRABAJO Y AL FINALIZARLO SE DISCUTIRA CON TODO EL GRUPO.

UTILIZA HOJAS DE ROTAFOLIO.

## EJERCICIO 9

UNA EMPRESA TIENE GASTOS MUY ELEVADOS POR CONCEPTO DE LLAMADAS TELEFONICAS DE LARGA DISTANCIA, CON EL PROPOSITO DE ESTUDIAR LA POSIBILIDAD DE RECUDIR DICHO COSTO, SE REGISTRARON LOS DATOS DE DESTINO Y DURACION DE TODAS LAS LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA EFECTUADAS DURANTE UNA SEMANA.

POR OTRO LADO, SE HA ESTIMADO EL COSTO PROMEDIO POR MINUTO QUE SE PAGA EN CADA CASO.

CONSTRUYE EL DIAGRAMA DE PARETO QUE PERMITA IDENTIFICAR LOS CASOS MAS CRITICOS Y AYUDE A RESOLVER EL PROBLEMA.

DESTINO	\$/MINUTO
GUADALAJARA (GUA)	200
MONTERREY (MTY)	350
QUERETARO (QRO)	150
TORREON (TON)	300
LAREDO (LAR)	500
SAN FRANCISCO (SF)	1000
OTROS (OT)	600

### REGISTRO DE LLAMADAS DESTINO-DURACION (MINUTOS)

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
GUA-25	MTY-24	GUA-32	LAR-22	GUA-04
MTY-20	MTY-10	MTY-44	MTY-19	SF -18
GUA-15	SF -29	GUA-10	LAR-47	LAR-26
QRO-10	QRO-06	GUA-08	GUA-20	OT -16
SF -30	TON-12	MTY-59	SF -13	SF -21
OT -12	TON-03	QRO-10	OT -40	TON-26
OT -17	OT -14	GUA-21	TON-23	QRO-10
SF- 05	SF- 30	MTY-16	QRO-19	QRO-02
MTY-25	GUA-63	OT -35	GUA-09	TON-06
GUA-43	GUA-02	TON-10	LAR-25	MTY-12
QRO-05	GUA-17	SF -18	GUA-12	GUA-08
TON-15	MTY-20	OT -18	MTY-18	GUA-18
GUA-38	QRO-22	GUA-11	MTY-14	SF -14
MTY-13	OT -07	MTY-22	GUA-26	LAR-55
GUA-19	QRO-46	GUA-17	-----	-----
MTY-05	MTY-13	LAR-30	-----	-----
SF -28	GUA-40	-----	-----	-----

## **CALIDAD TOTAL**

### **ES**

- Filosofía de trabajo, forma de vida.
- Creatividad, innovación, análisis y síntesis.
- Enfoque sistemático para la identificación, análisis y solución de problemas en forma DEFINITIVA.
- Transmitido por medio de acciones de los Directivos. (liderazgo con el ejemplo).
- Sistema sustentado en la MEJORA CONTINUA.
- Apoyado por información estadística.

### **NO ES**

- Otro programa o una nueva moda en Admon.
- El mismo método antiguo.
- Continuamente encontrar y corregir problemas (apagar fuegos).
- Transmitido a través de lemas, propaganda y exhortaciones.
- Conjunto de proyectos o programas de mejora.
- Dirigido por Estadísticas.

NOTAS:

# CALIDAD TOTAL (CT)

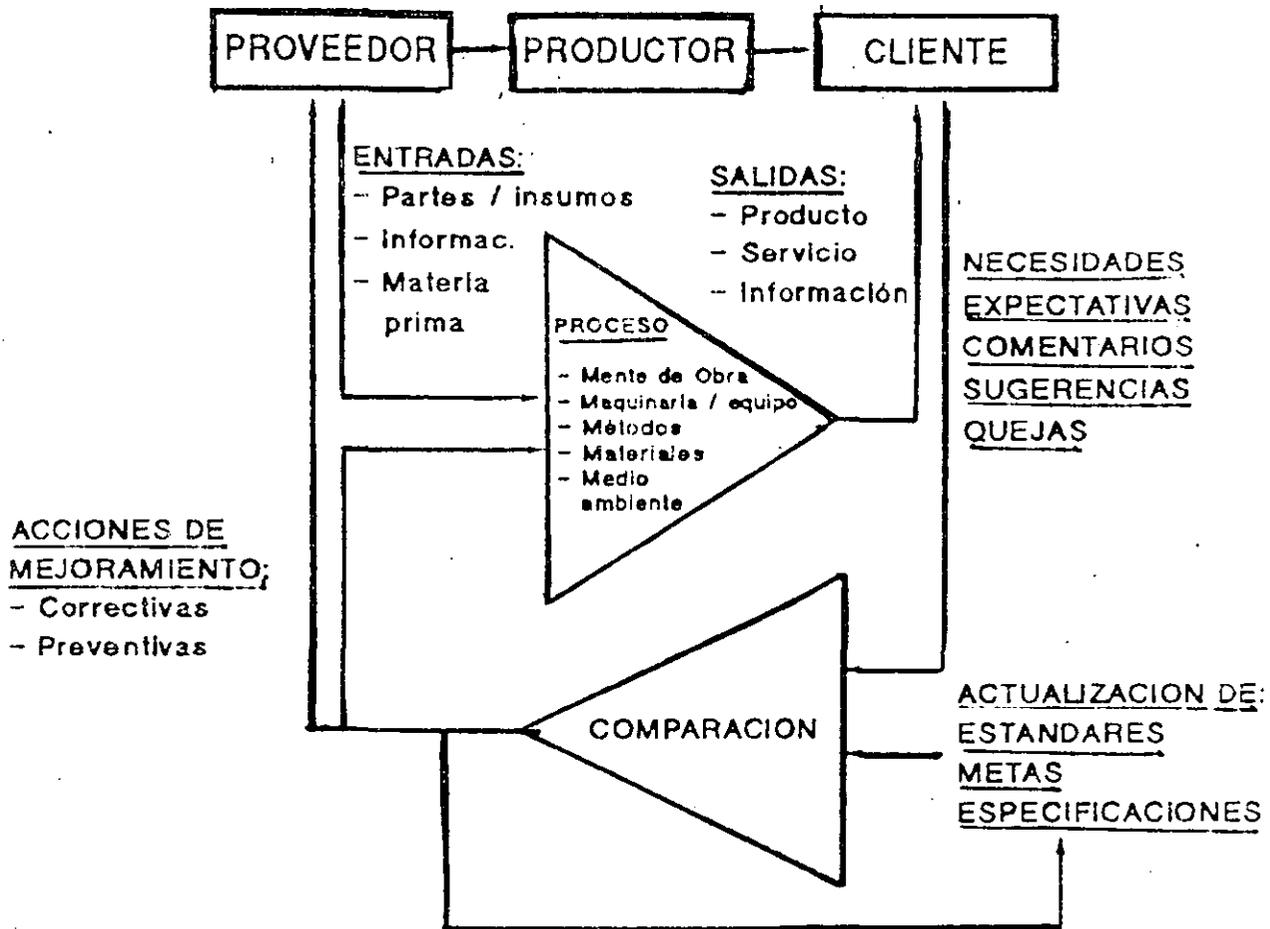
## PREMISAS BASICAS:

- Todas las operaciones o actividades de trabajo deben considerarse como parte de un PROCESO.
- En cualquier proceso intervienen encadenadamente por lo menos: un proveedor, un productor y un cliente



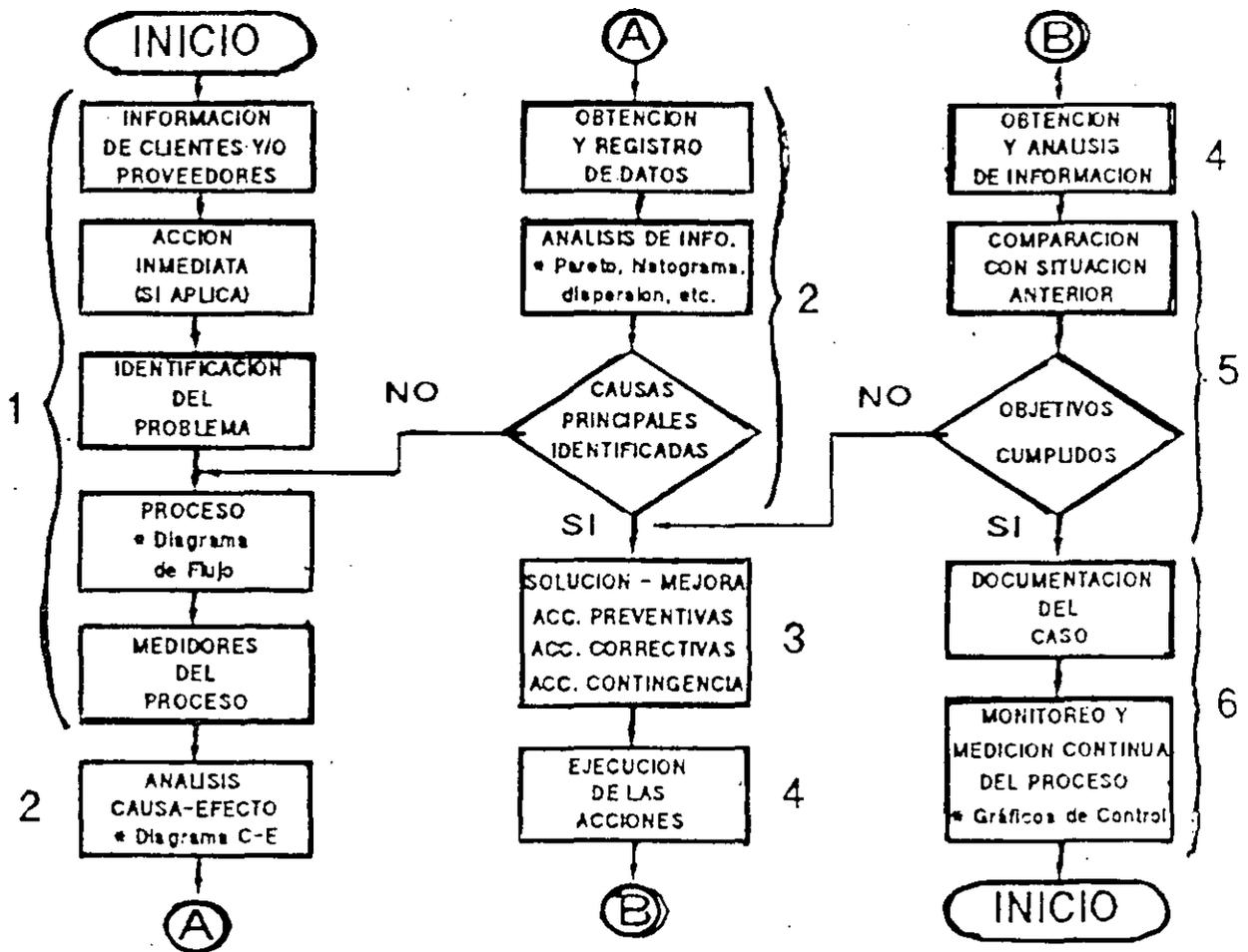
NOTAS:

# CALIDAD TOTAL EN ACCION



NOTAS:

# MODELO PARA LA MEJORA CONTINUA



NOTAS:

## CLIENTE / USUARIO

- \* Toda persona o empresa que paga por un producto o servicio.
- \* Toda persona o proceso que utiliza el resultado de mi (nuestro) trabajo.
- \* Cualquier ser humano o entidad que necesita algo de mi (nosotros).

### CLIENTE INTERNO

### CLIENTE EXTERNO

NOTAS:

# EJEMPLOS

## OBJETO / SUJETO CON DEFECTO

## CAUSA / SOLUCION IMPLICITA

- |  |   |
|--|---|
| 1. La oficina está fría                              | - Se requiere calefacción                                 |
| 2. El servicio de ..... es lento                     | - Hace falta mas gente para ...                           |
| 3. El índice de errores es alto                      | - Por falta de automatización ..                          |
| 4. La info. se recibe tarde                          | - Es necesario incrementar las<br>líneas de comunicación  |
| 5. El entrenamiento es<br>deficiente                 | - Hay que actualizar el material<br>audiovisual del curso |
| 6. Las ventas estan bajando                          | - La mala publicidad esta<br>afectando a las ventas       |
| 7. El tiempo de entrega del<br>producto no se cumple | - Los problemas en producción<br>retrasan las entregas    |
| 8. La comunicación telefónica<br>es catastrófica     | - El conmutador es muy lento<br>y limitado                |

NOTAS:

# SELECCION DE PROBLEMAS

## (ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES)

- Normalmente hay más de un problema que resolver en un momento dado.
- Si no se cuenta con una herramienta que sirva de ayuda (guía), es común no saber por donde empezar y esto causa "PARALISIS" de Acción.
- Los problemas pueden compararse/ evaluarse utilizando algunos criterios que ayuden a fijarles una prioridad relativa para su solución.
- Algunos criterios útiles son:
  - \* IMPORTANCIA
  - \* URGENCIA
  - \* TENDENCIA ( en el tiempo )

NOTAS:

# PROBLEMA

\* Objeto o sujeto con Defecto

\* Diferencia entre "lo que es" y "lo que debe ser"

Problema:	ES	NO ES
Objeto/sujeto		
Defecto		
Donde		
Cuando		
Cuanto		
Tendencia (en el tiempo)		

NOTAS:

## PREGUNTAS DE ANALISIS DE PROBLEMAS - ESPECIFICAR

---

162

**QUE** ¿ CUAL **ES/NO ES** EL OBJETO, PERSONA, UNIDAD QUE MUESTRA UN DEFECTO?  
¿ EN QUE **CONSISTE/NO CONSISTE** EL DEFECTO?

---

**DONDE** ¿ DONDE **SE OBSERVA/NO SE OBSERVA** EL OBJETO CON EL DEFECTO?  
¿ DONDE EN, SOBRE EL OBJETO, **SE OBSERVA/NO SE OBSERVA** EL DEFECTO?

---

**CUANDO** ¿ **CUANDO FUE OBSERVADO** (CALENDARIO, RELOJ) POR PRIMERA VEZ EL OBJETO CON DEFECTO, Y **CUANDO NO**?  
¿ **CUANDO FUE OBSERVADO** (CALENDARIO, RELOJ) NUEVAMENTE Y **CUANDO NO**?  
¿ **CUANDO**, EN EL CICLO DE VIDA DEL OBJETO, **FUE OBSERVADO/NO FUE OBSERVADO** EL DEFECTO?

---

**CUANTO** ¿ CUANTO DE CADA OBJETO **ESTA/NO ESTA** AFECTADO?  
¿ CUANTOS OBJETOS **TIENEN/NO TIENEN** DEFECTO?  
¿ CUANTOS DEFECTOS **TIENE/NO TIENE** CADA OBJETO?  
¿ CUANTOS CASOS?

---

EL **NO ES** SIEMPRE (EN LAS CUATRO DIMENSIONES) DESCRIBE UN OBJETO, DEFECTO, LUGAR, MOMENTO, ETC., INTIMAMENTE RELACIONADO, O MUY CERCANO AL **ES** - PERO QUE EN ESTE CASO NO ESTA AFECTADO.

# SELECCION DE PROBLEMAS

## (PRIORIZACION)

ESCALA:    1                    2                    3                    4                    5

Poco importante

Muy importante

Poco urgente

Muy urgente

Tiende a mejorar

Tiende a empeorar

PROBLEMAS	CRITERIO			Cálculo	Prioridad
	Importancia	Urgencia	Tendencia		

NOTA: los criterios pueden variar según sea el caso. Otros criterios pueden ser: Costo para la compañía, impacto, etc.

NOTAS:

## RELACION PROBLEMA - PROCESO

- \* Una vez seleccionado el problema a resolver, se debe identificar el proceso en donde ocurre dicho problema.
- \* El Dr. Deming afirma que el 94% de los problemas que se generan en una organización, se deben al SISTEMA de trabajo (conjunto de procesos, métodos, políticas y procedimientos y únicamente el 6% están relacionados con la gente.

**" GENERALMENTE LAS PERSONAS NO HACEN MAL SU TRABAJO PORQUE ASI SE LO PROPONGAN, SINO PORQUE EL SISTEMA EXISTENTE NO LES PERMITE HACERLO MEJOR "**

NOTAS:

# PROCESO

Serie de actividades o acciones interrelacionadas y dirigidas a obtener un resultado específico.

## ALGUNOS EJEMPLOS:

- Desarrollo del plan estratégico
- Elaboración de algún reporte financiero
- Selección y contratación de nuevos empleados
- Mantenimiento o reparación de equipos
- Sesión de entrenamiento o capacitación
- Análisis de un estudio de mercado
- Establecimiento del presupuesto anual
- Venta de un producto o servicio
- Creación de una Empresa
- Cambio cultural y operativo hacia la Calidad Total

NOTAS:

## CARACTERISTICAS PRINCIPALES

1. Consta básicamente de los siguientes componentes:

- Mente de obra (gente)
- Materiales / Materia prima
- Maquinaria / Equipo
- Métodos / Procedimientos
- Medio ambiente
- "Management" (Administración)

2. Puede ser representado gráficamente

3. Su comportamiento o desempeño es medible

4. Su desempeño es variable y puede ser controlado y mejorado en forma continua

NOTAS:

## DIAGRAMA DE FLUJO DE UN PROCESO

- \* Representación gráfica de la secuencia de pasos y decisiones que lo constituyen.
- \* Diagrama que muestra las etapas del proceso.

### BENEFICIOS

1. Ayuda a identificar a las diferentes personas y / o departamentos involucrados en el proceso.
2. Facilita las decisiones al señalar deficiencias en el proceso: duplicidades, omisiones, etc.
3. Mejora la comunicación y facilita el consenso.

NOTAS:

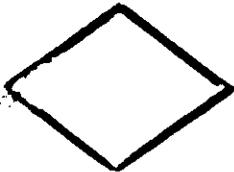
# ELEMENTOS DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE UN PROCESO



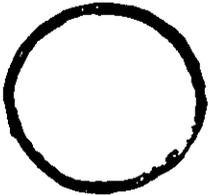
Inicio / Fin



Paso/Etapa. Descripción de una acción concreta



Decisión. Bifurcación con base en su resultado (SI/NO)



Periodo de espera / evento requerido para continuar con el proceso (cuellos de botella)



Secuencia del proceso



Conectores del diagrama

NOTAS:

# DIAGRAMA CAUSA - EFECTO (ESQUELETO DE PESCADO)

Representación gráfica de:

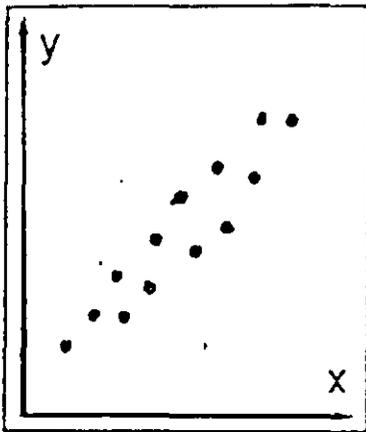
- Las relaciones que tiene un problema (EFECTO) con sus posibles causas.
- Los factores potenciales (CAUSAS) que producirán el resultado deseado (EFECTO)



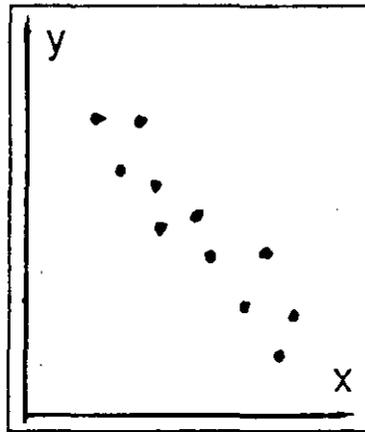
NOTAS:

# GRAFICA DE DISPERSION

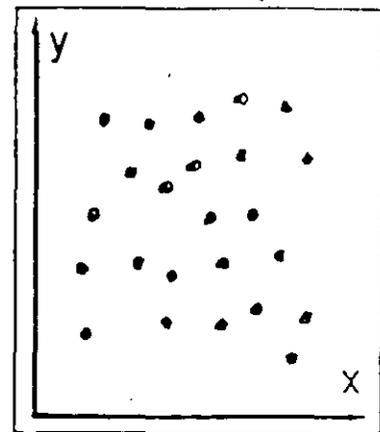
Determina si existe dependencia o correlación entre dos variables (CAUSAS Y/O EFECTOS), y refleja que tan fuerte es dicha correlación.



CORRELACION  
POSITIVA



CORRELACION  
NEGATIVA



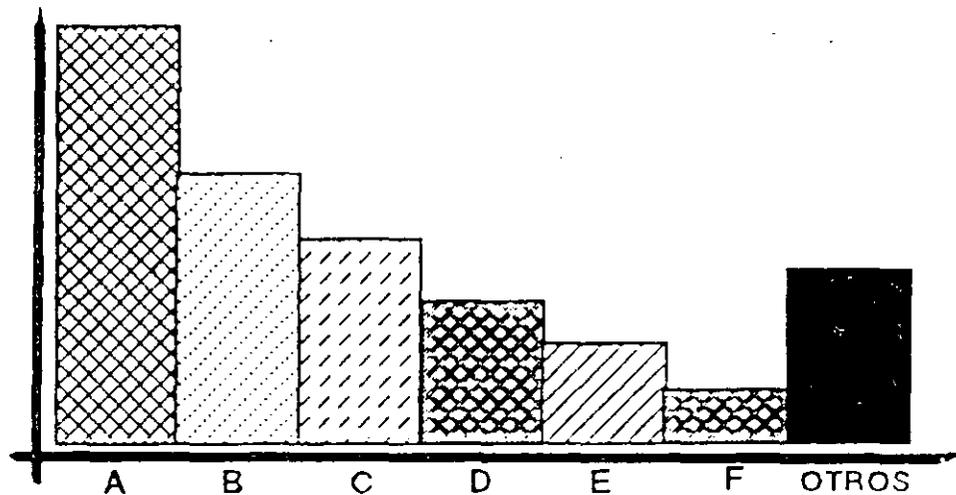
NO HAY  
CORRELACION

NOTAS:

# DIAGRAMA DE PARETO

Gráfica de barras que permite distinguir del posible conjunto de causas de un problema aquellas que son las que mas influyen en el mismo (20%)

\$, # de casos, duración (dias, hrs., min.), etc.



## CAUSAS/FACTORES:

Tipo de defectos, errores, fallas, desperdicios;  
motivos de retraso, de incumplimiento, etc.

NOTAS:



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSO INSTITUCIONAL

**"APLICACIONES PARTICULARES PARA PROCESOS ORGANIZACIONALES"**

COMPAÑIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A.  
25 y 27 de enero, 1 y 3 de febrero de 1994

COMETIDO PARA LA CALIDAD

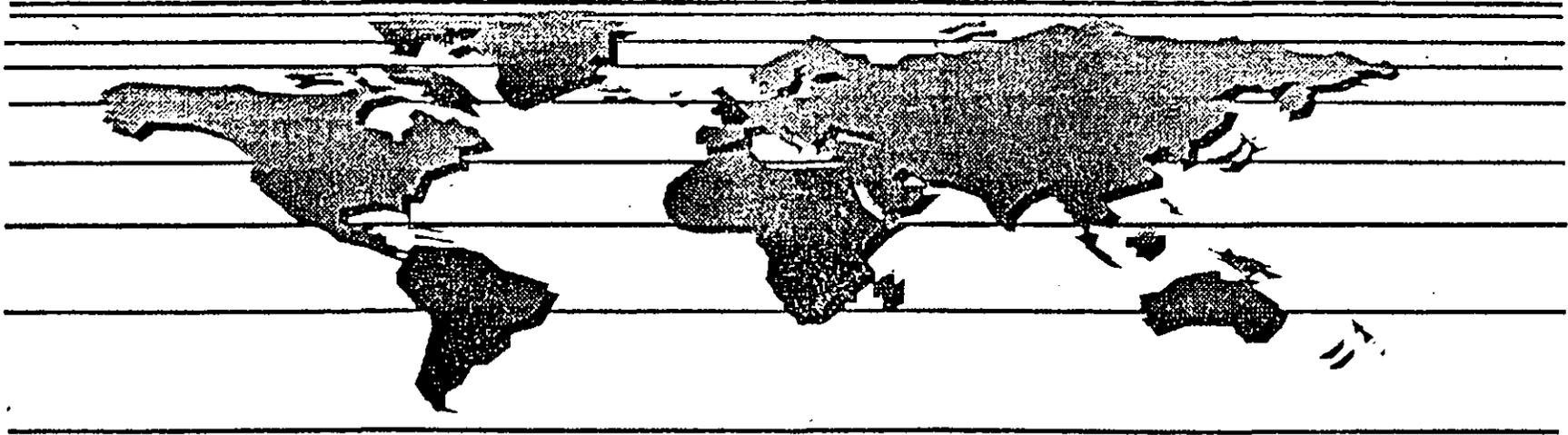
ENERO, 1994.

C2Q<sup>SM</sup>

*La Calidad Nuestro Compromiso*

La Jornada

Continúa...



# CALIDAD:

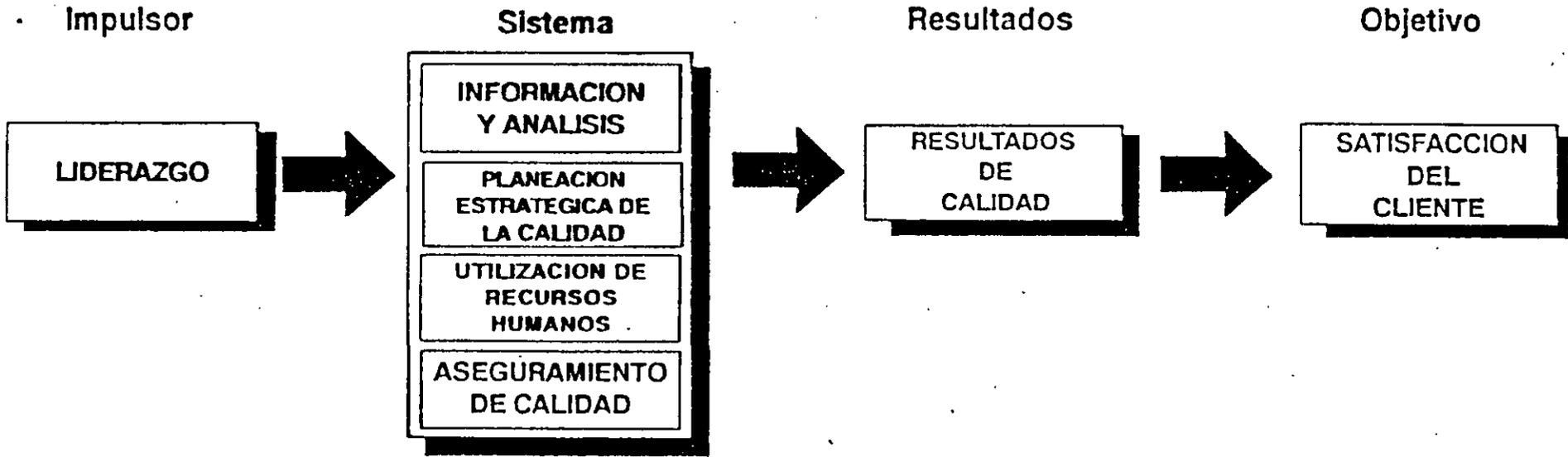
"LA CALIDAD ES ANTICIPAR , IDENTIFICAR Y  
SATISFACER LAS NECESIDADES DE NUESTROS  
CLIENTES INTERNOS Y EXTERNOS DE MANERA  
CONTINUA"

"VISION-MISION"

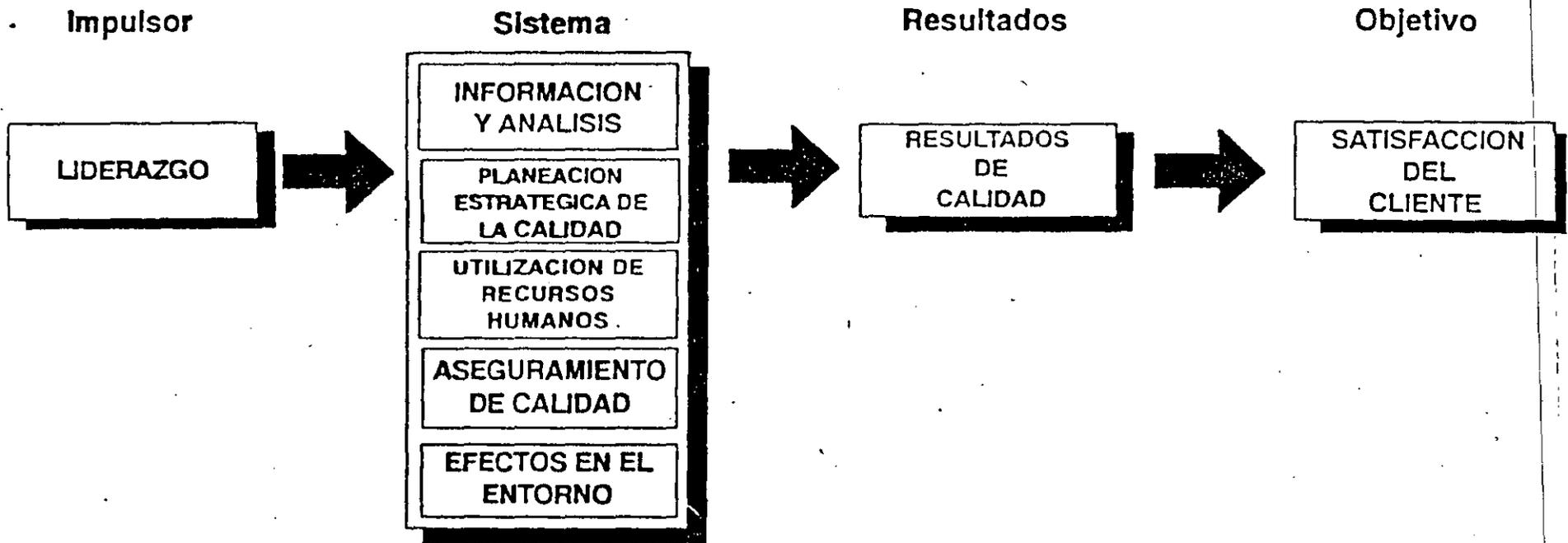
- Enfoque al cliente
- Participación de todos
- Mejoramiento continuo

**...RESULTADOS QUE LOS CLIENTES  
VEN**

**PREMIO NACIONAL DE CALIDAD MALCOLM BALDRIGE**



# NUEVO PREMIO NACIONAL DE CALIDAD (MEXICO)



# EL SISTEMA DE ADMINISTRACION $C_2Q$

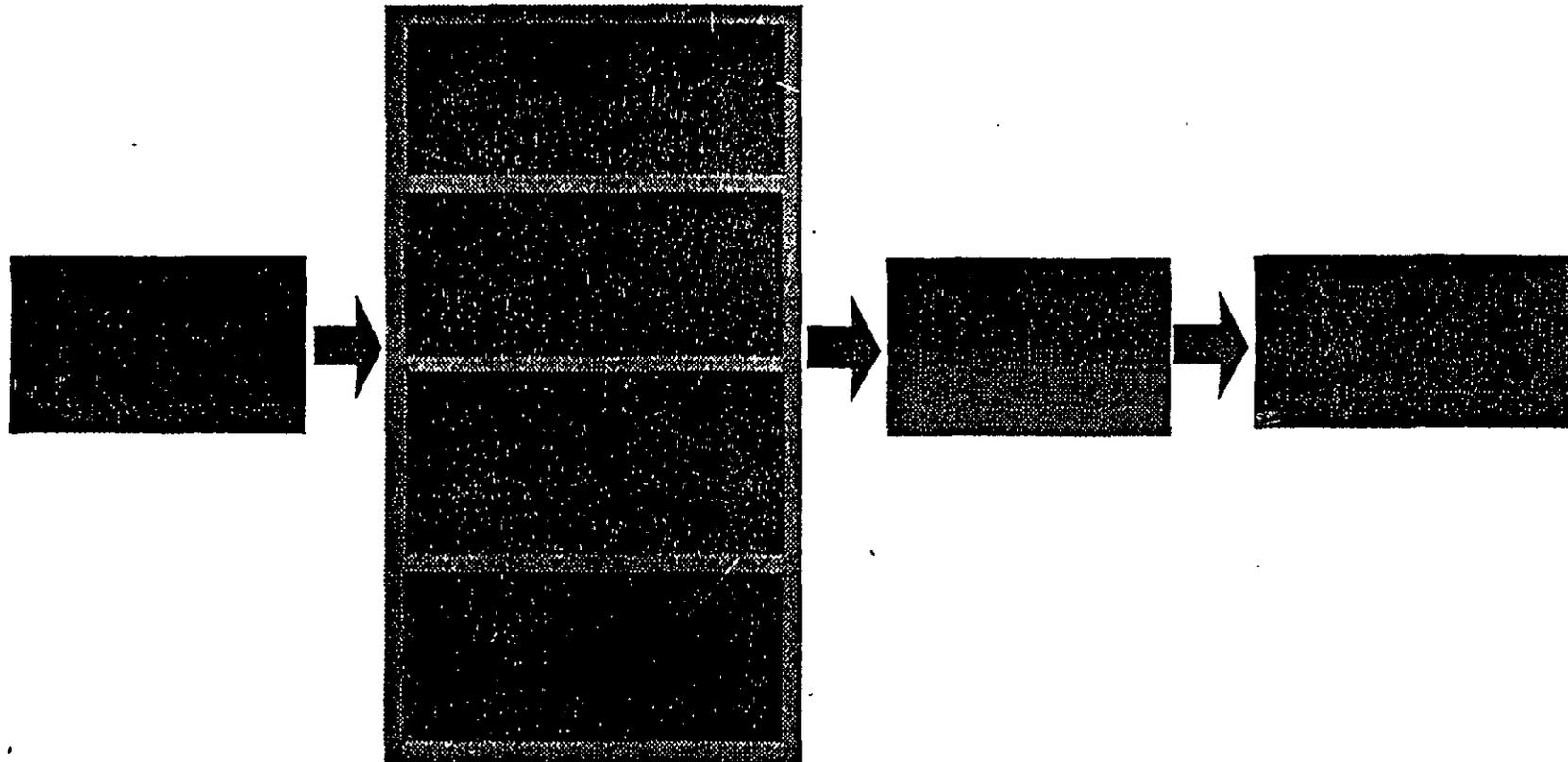
---

IMPULSOR

DESARROLLO

RESULTADOS

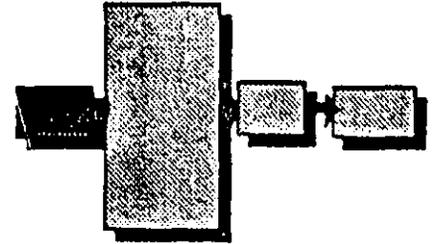
OBJETIVO





*La Calidad Nuestro Compromiso*

## **SISTEMA DE ADMINISTRACION**



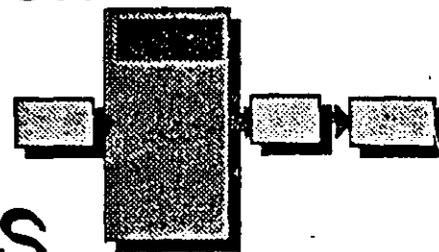
## **LIDERAZGO**

- *Visión → Misión*
- *Compromiso → Involucramiento*
- *Discursos Públicos*
- *Política de Puertas Abiertas*



La Calidad Nuestro Compromiso

## SISTEMA DE ADMINISTRACION



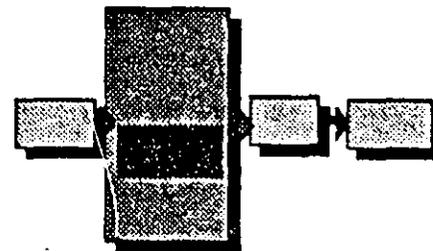
# ADMINISTRACION POR HECHOS

- *Acciones Basadas en Impulsores de Desempeño Claves*
  - *DPU/CPU*
  - *Satisfacción del Cliente Externo e Interno*
- *Impulsores y Análisis de Desempeño Alineados con:*
  - *Metas de Negocios*
  - *Requerimientos de Satisfacción del Cliente*
- *Acciones Basadas en Análisis*
  - *Tendencias, Causa y Efecto*
  - *Razonamiento Estadístico*
- *Progreso Juzgado Por*
  - *Mejoramiento de la Satisfacción del Cliente*
  - *Comparaciones con el Mejor en su Clase*



*La Calidad Nuestro Compromiso*

## SISTEMA DE ADMINISTRACION



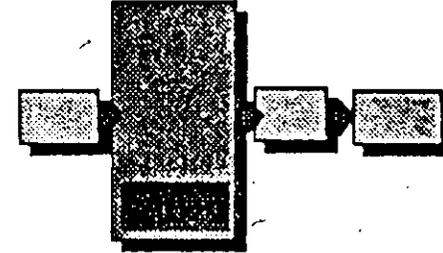
## EFFECTIVIDAD DE LA GENTE

- *Juzgada Por*
  - *Cumplimiento de Metas de Calidad*
  - *Obtención de Habilidades de Mejoramiento de Calidad*
- *Impulsada Por*
  - *Sistemas de Sugerencias/Acciones*
  - *Habilitación Multi-Funcional*
  - *Involucramiento en la Cadena de Proveedores*
- *Desarrollada Por*
  - *Programas de Entrenamiento en Calidad*
  - *Entrenamiento Oportuno (Justo a Tiempo)*
- *Nutrida y Recompensada Por*
  - *Reconocimiento Ligado a Cumplimiento*
  - *Compensación Ligada a Cumplimiento*



La Calidad Nuestro Compromiso

## SISTEMA DE ADMINISTRACION



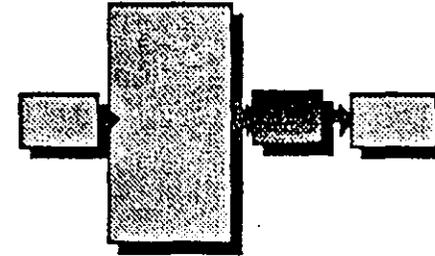
# ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

- *Cumplimiento y Certificación con ISO 9000*
- *Diseño de Productos y Servicios Dirigido por DPUs/CPUs Definidos por el Cliente*
- *Proceso de Mejoramiento Continuo Impulsado por Datos de:*
  - *Clientes*
  - *Indices de Desempeño de Referencia*
  - *Procesos*
- *Auditorías Efectuadas Regularmente*
- *Aseguramiento y Evaluación de Calidad a Proveedores y Distribuidores*



*La Calidad Nuestro Compromiso*

## **SISTEMA DE ADMINISTRACION**



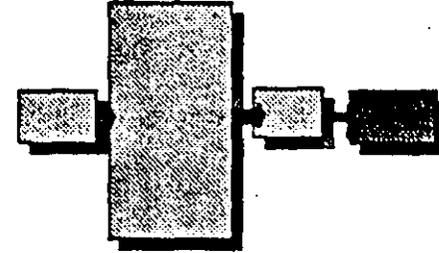
# **RESULTADOS DE CALIDAD**

- *Tendencias en los Niveles de Calidad de Productos y Servicios*
  - *Tendencias en DPU y CPU*
  - *Comparación de Resultados de Calidad*
- *Tendencias en el Mejoramiento de Calidad de Proveedores y Distribuidores*
- *Comparación de Resultados de Calidad a través del Tiempo vs. Indices de Desempeño de Referencia Competitivos y de Mejor en su Clase*



La Calidad Nuestro Compromiso

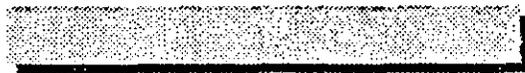
## SISTEMA DE ADMINISTRACION



# SATISFACCION TOTAL DEL CLIENTE

- *Conocimiento de los Requerimientos y Expectativas del Cliente*
- *Requerimientos e Importancia del Cliente Derivados de Encuestas, Grupos Especiales de Trabajo (Enfocados), Sociedades*
- *Estándares de Respuesta al Cliente Definidos, Desarrollados, Vigilados y Mejorados*
- *El Proceso de Acción Correctiva es un Lazo Cerrado y Asegura un Mejoramiento Comprobable*
- *Resultados en Satisfacción del Cliente Analizados Vía Comparación Contra Desempeño de Mejor en su Clase*

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



# C<sub>2</sub>Q

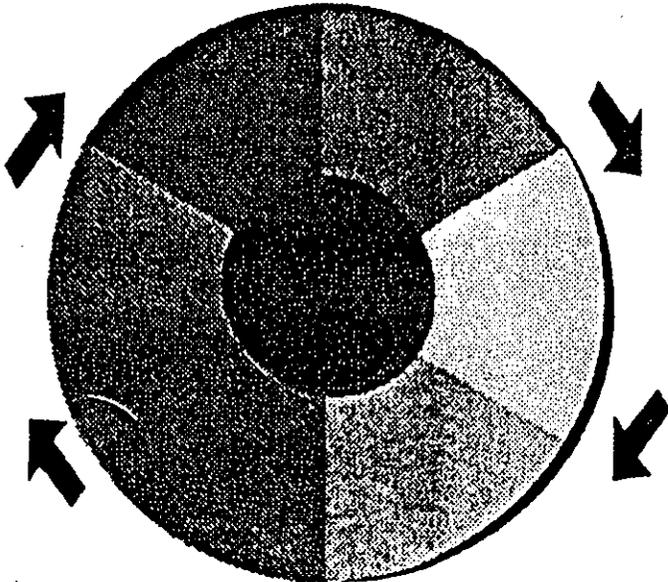
## PROCESO DE MEJORAMIENTO

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS

Definir el producto que usted hace o el servicio que proporciona

### "Tips"

- Escribir una descripción del resultado final de su trabajo
- ¿Qué envía o comunica usted a alguien fuera de su grupo?
- ¿Cuáles son las salidas con las que usted es medido?



IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



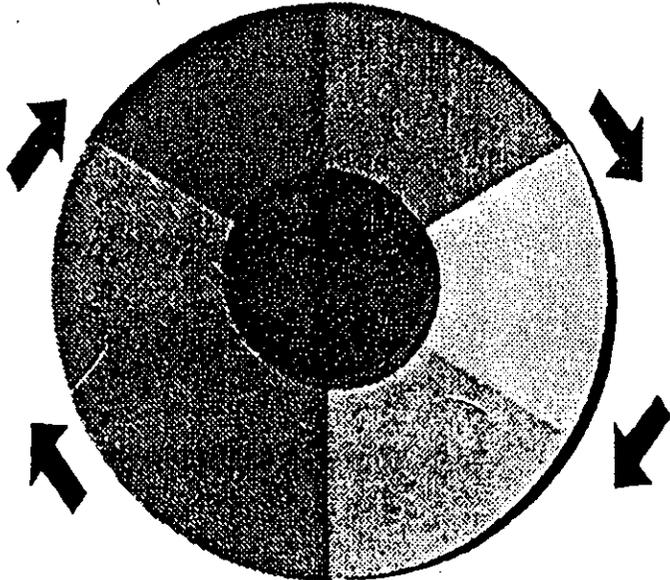
DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



[Empty box]



[Empty box]



# C<sub>2</sub>Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE

Identificar el (los) cliente(s) de su producto o servicio y preguntarle(s) qué es lo que considera(n) importante

### "Tips"

- ¿Quién recibe el trabajo que usted produce?
- Preguntar a su(s) cliente(s) qué necesita(n) del producto o servicio que usted le(s) proporciona
- ¿Por qué lo necesita(n)? ¿Cuándo lo necesita(n)? ¿Qué es lo más importante?

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



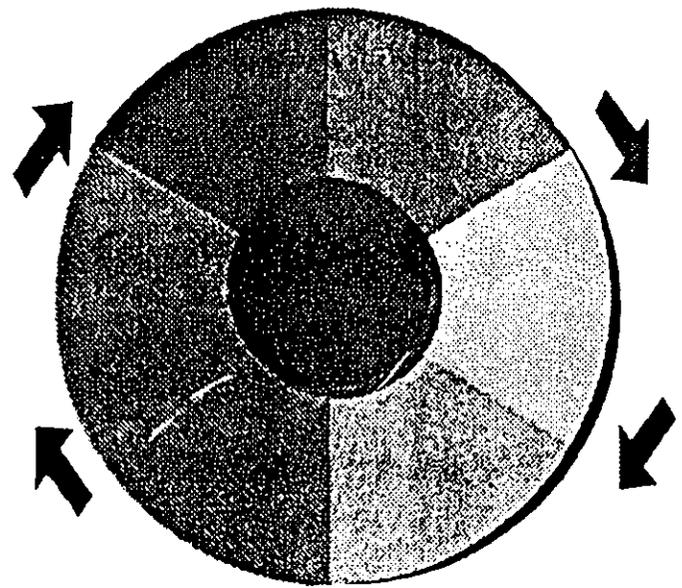
DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



Diagrama de flujo



# C2Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO

Definir el proceso para realizar su trabajo

### "Tips"

- Construir una "fotografía" o diagrama de flujo de su proceso de trabajo
- Mostrar todas las interacciones relevantes humanas y de máquinas en su diagrama de flujo
- Identificar líneas de espera en puntos de inspección, y puntos de decisión en su proceso de trabajo en su diagrama de flujo

# C2Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



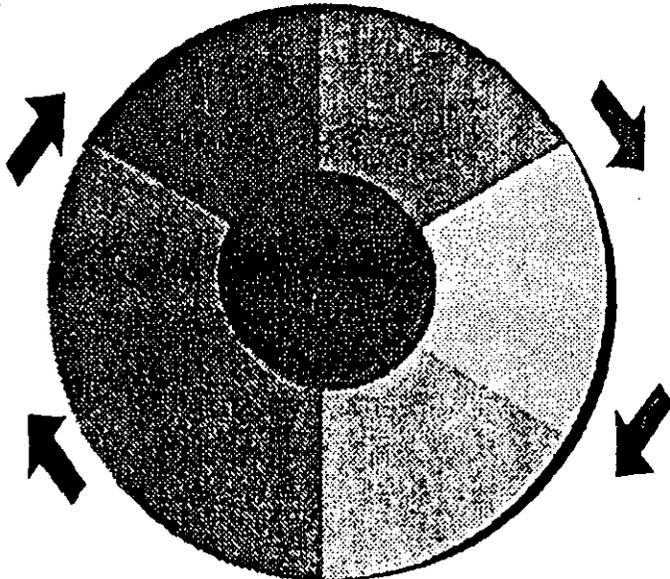
DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



IDENTIFICAR NECESIDADES

IDENTIFICAR NECESIDADES

Identificar las necesidades para hacer su trabajo



### Tips

- Escribir una lista de todas sus necesidades esenciales de entrada y el proveedor de cada entrada
- Presentar sus necesidades de entrada como requerimientos a cada proveedor y llegar a un acuerdo mutuo sobre el cumplimiento de cada requerimiento

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



IDENTIFICAR NECESIDADES

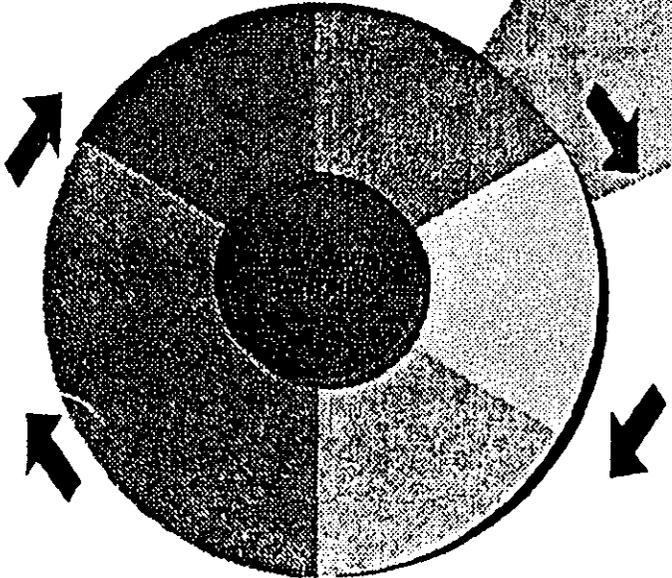


# C<sub>2</sub>Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

MEJORAMIENTO CONTINUO

Mejorar continuamente midiendo, analizando y controlando su proceso de trabajo



# C<sub>2</sub>Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



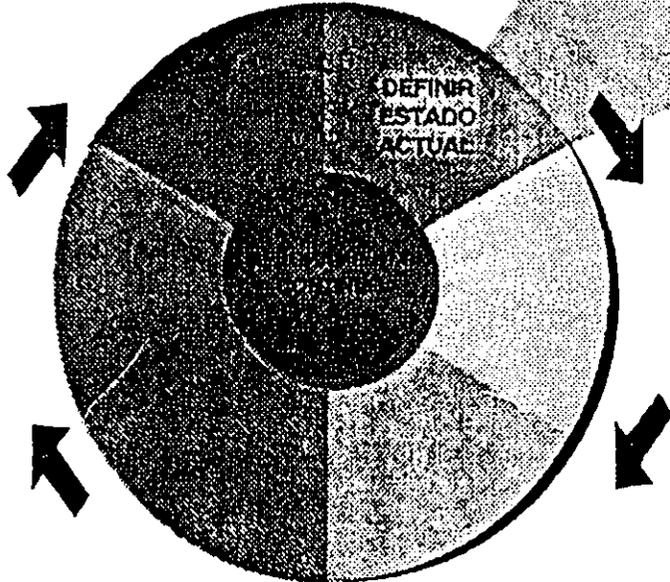
IDENTIFICAR NECESIDADES



DEFINIR ESTADO ACTUAL

Cómo:

Establecer la línea base de la efectividad de su proceso de trabajo en términos de defectos, confiabilidad prometida (DPU) y tiempo de ciclo (CPU)



# C<sub>2</sub>Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



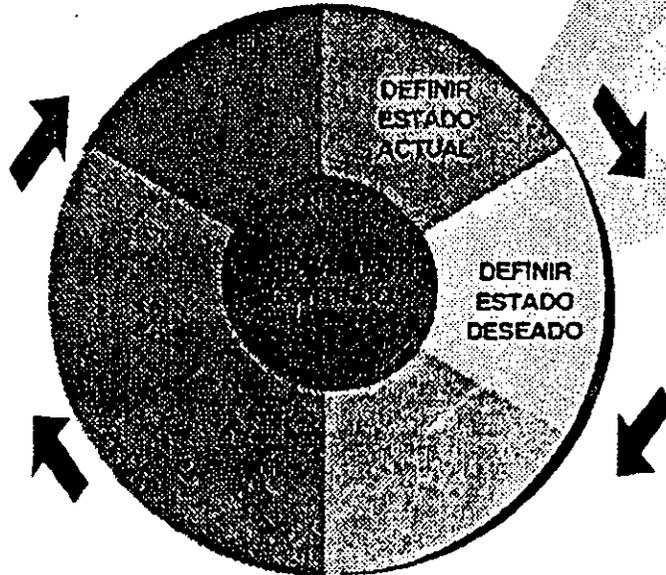
DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



IDENTIFICAR NECESIDADES



### DEFINIR ESTADO DESEADO

Cómo:

Caracterizar la efectividad requerida y el potencial de su proceso de trabajo en términos de defectos y/o confiabilidad prometida (DPU), y tiempo de ciclo (CPU), en base a:

- Requerimientos del cliente
- Objetivos de mejoramiento interno
- Indices de desempeño de referencia de Mejor en su Clase
- Indices de desempeño de referencia de competivos

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



IDENTIFICAR NECESIDADES



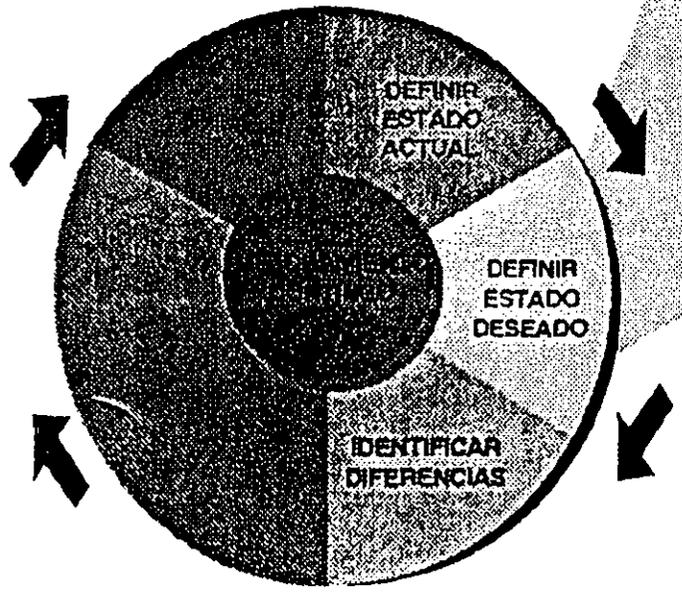
# C<sub>2</sub>Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

IDENTIFICAR DIFERENCIAS

Cómo:

Identificar oportunidades de mejoramiento basándose en las diferencias entre el Estado Actual y el Estado Deseado



IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



IDENTIFICAR NECESIDADES



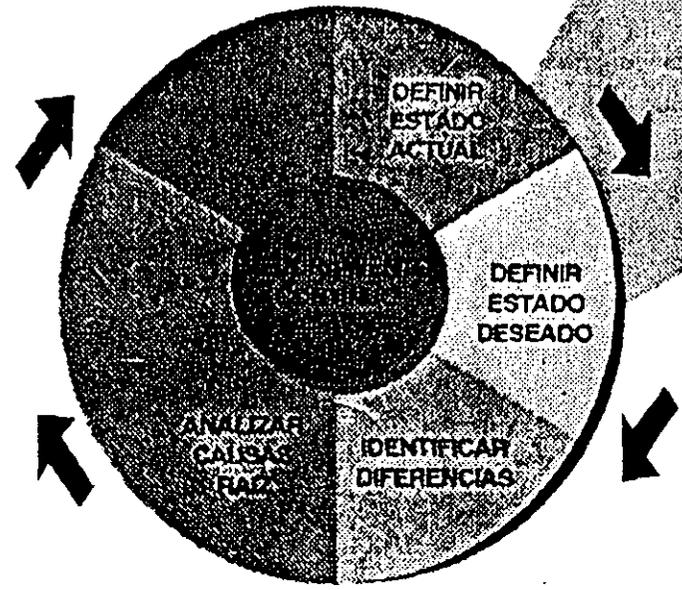
# C<sub>2</sub>Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

### ANALIZAR CAUSAS RAIZ

Cómo:

Determinar las causas de los defectos, incumplimientos y tiempos desperdiciados



# C2Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



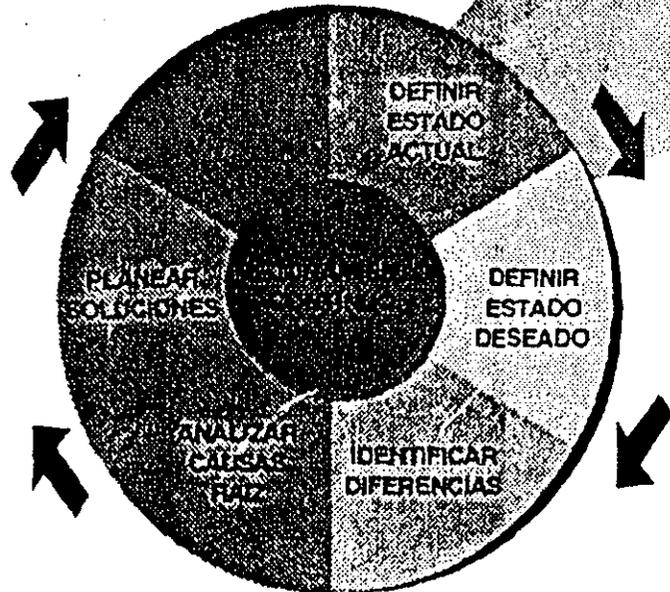
IDENTIFICAR NECESIDADES



PLANEAR SOLUCIONES

Cómo:

Identificar soluciones que eliminen las causas de defectos, incumplimientos y tiempos desperdiciados; probar la solución propuesta siempre que sea posible



# C2Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



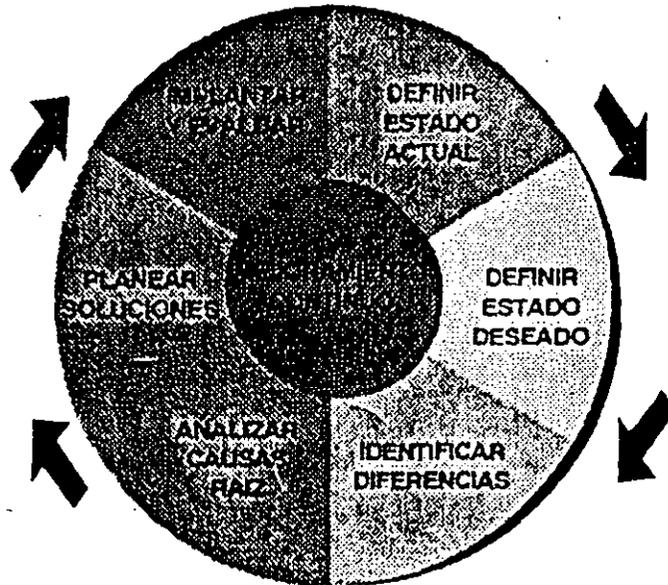
DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



IDENTIFICAR NECESIDADES



- Carta de Flujo de Proceso
- Colección de Datos /Hoja de Verificación
- Histograma
- Diagrama de Pareto
- Tormenta de Ideas
- Diagrama Causa-Efecto
- Diagrama de Dispersión
- Carta de Control

# C2Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



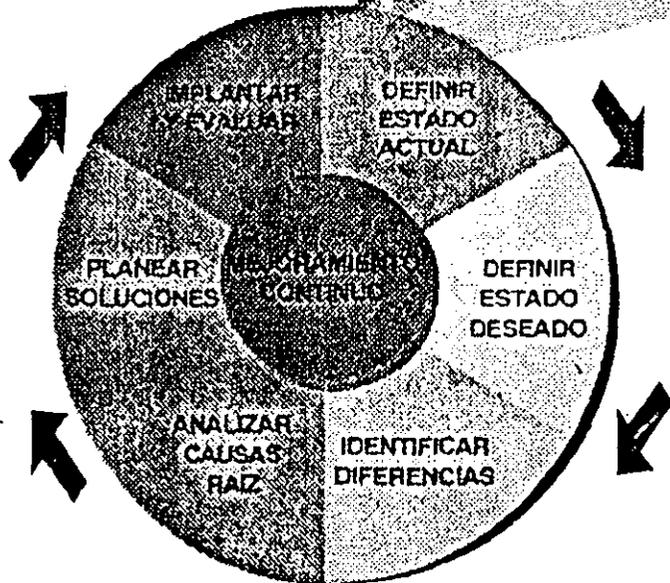
IDENTIFICAR NECESIDADES



IMPLANTAR Y  
EVALUAR

Cómo:

Implantar soluciones y evaluar su efectividad



"HAGAMOSLO"

IDENTIFICAR PRODUCTOS Y SERVICIOS



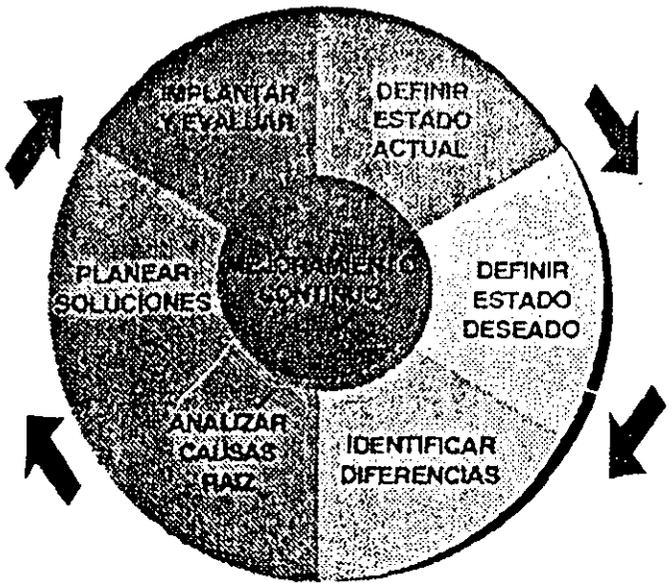
DETERMINAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE



DEFINIR EL PROCESO DE TRABAJO



IDENTIFICAR NECESIDADES



# C2Q

## PROCESO DE MEJORAMIENTO

### Enfoque de Trabajo en Equipo para la Satisfacción Total del Cliente

# **CARACTERISTICAS DE PERSONAS ALTAMENTE EFECTIVAS**

- 1.-PROACTIVIDAD: Favorable a la laboriosidad, diligencia, eficacia. Causa y transforma procesos. Define sus objetivos y traza un plan para lograrlos a pesar de todas las circunstancias*
- 2.-CREATIVIDAD: Piensa, relaciona y combina en forma original elementos para dar respuestas a situaciones.*
- 3.-PRODUCTIVIDAD: Utiliza en forma racional todos los recursos disponibles, para alcanzar los objetivos y resolver problemas en un mínimo de tiempo y desgaste, con máxima eficiencia.*
- 4.-INDEPENDENCIA: El ejercicio de la autodeterminación de acciones con responsabilidad.*
- 5.-EMPATIA : Capacidad para comprender a otras personas y hacerse comprender. Ver a través de los ojos de nuestros semejantes*
- 6.-SINERGIA: Beneficio adicional logrado por interacción efectiva del trabajo en equipo, siendo los resultados mayores, que la suma de los resultados individuales.*
- 7.-INTERDEPENDENCIA: Uso de buenas relaciones humanas con todo el personal con el que se tiene vinculación.*

# PRINCIPIOS BASICOS PARA LA EXCELENCIA

- 1.- **ORIENTACION A LA ACCION.**- *Hacer algo -lo que sea- en lugar de perder el tiempo en busca de opiniones diversas*
- 2.- **MANTENERSE CERCA DEL CLIENTE.**- *Enterandose de sus preferencias y atendíendolas*
- 3.- **AUTONOMIA Y ESPIRITU EMPRENDEDOR E INNOVADOR.**- *Dividir ,a la corporación en empresas pequeñas y estimularlas a pensar de manera independiente y competitiva. Crear y fomentar un clima para la creatividad e innovación*
- 4.- **LOGRAR LA PRODUCTIVIDAD A TRAVES DEL PERSONAL.**- *Creando conciencia en todos los empleados de que sus esfuerzos son esenciales para el beneficio de la institución y que ellos habrán de compartir los beneficios que se logren*
- 5.- **COMPROMISO Y FIRMEZA DE LA ALTA ADMINISTRACION IMPULSADO POR VALORES.**- *Insistiendo en que los directivos permanezcan en contacto con el negocio esencial de la compañía*
- 6.- **MANTENERSE EN EL NEGOCIO QUE SE DOMINA MEJOR.**- *En lo que se es bueno*
- 7.- **UNA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL SIMPLE Y SIN GRASA .**- *Personal reducido a lo esencial, pocos niveles administrativos, poca gente en los niveles superiores*
- 8.- **OBTENCION DE BALANCE CORRECTO ENTRE LIBERTAD DE ACCION Y CONTROL.**- *Propiciar un clima en el que haya dedicación a los valores principales de la institución, combinado con cierta tolerancia para todos los empleados que acaten esos valores*

DIFERENCIAS EN CULTURA INDUSTRIAL.

JAPON:

- 1.- Alto nivel educativo
- 2.- Lealtad a la Institución
- 3.- Relaciones con subordinados de tipo familiar con gran respeto
- 4.- Entrenamiento en la cooperación desde niños
- 5.- Compromiso a largo plazo con la empresa
- 6.- Administración orientada a los recursos humanos
- 7.- Identificación del empleado con la empresa
- 8.- Las decisiones involucran a todos los niveles
- 9.- Alto énfasis en la selección del personal
- 10.- Empleo garantizado de por vida por las organizaciones
- 11.- El salario es una parte de las utilidades
- 12.- Sistemas completos de evaluación a todo nivel

ESTADOS UNIDOS:

- Promedio de 29 y 32 de Secundaria
- La lealtad es relativa
- Relaciones de Nosotros-Ellos
- Entrenamiento en la competencia desde niños
- Compromiso a corto plazo con la empresa
- Administración orientada al capital.
- Identificación mayor según la profesión.
- Las decisiones se toman en 10 y 20 niveles
- Poco interés, se puede prescindir fácilmente de las personas
- No hay garantía de permanencia
- Es un derecho para incrementar consumo
- Evaluación por alcance de objetivos

MEXICO:

- Promedio de 59 y 69 de Primaria
- Lealtad al jefe
- Relaciones Horizontales de compadrazgo. Verticales Autoritarias
- Entrenamiento en la dependencia desde niños
- Compromiso con el jefe y amigos
- Administración orientada al poder
- Identificación con el grupo social o regional
- El jefe superior toma las decisiones
- Selección por amistad previa o por recomendaciones (ya aprenderá)
- Dificultad legal de prescindir del empleado
- Es una consecuencia de la antigüedad
- Evaluación sofisticada de ejecutivos, mecánicamente en niveles cuantitativos.

## CONSTRUCCION Y EVOLUCION DE LA CALIDAD

100%

### ETAPA 7: ORIENTADA AL CONSUMIDOR

Expansión o despliegue de la función de calidad para definir la "voz" del consumidor en términos operacionales.

### ETAPA 6: ORIENTADA AL COSTO

Función de pérdida de calidad

### ETAPA 5: ORIENTADA A LA SOCIEDAD

Optimización en el diseño de productos y procesos para una función más robusta a mínimo costo

### ETAPA 4: HUMANISTICA

Cambiar el pensamiento de todos los empleados a través del entrenamiento y la capacitación

40%

### ETAPA 3: ORIENTADA AL SISTEMA

Aseguramiento de la calidad involucrando a toda la empresa: diseño, producción, ventas y servicio

### ETAPA 2: ORIENTADA AL PROCESO

Aseguramiento de la calidad durante la producción incluyendo el Control Estadístico del Proceso y aseguramiento de efectividad

### ETAPA 1: ORIENTADA AL PRODUCTO

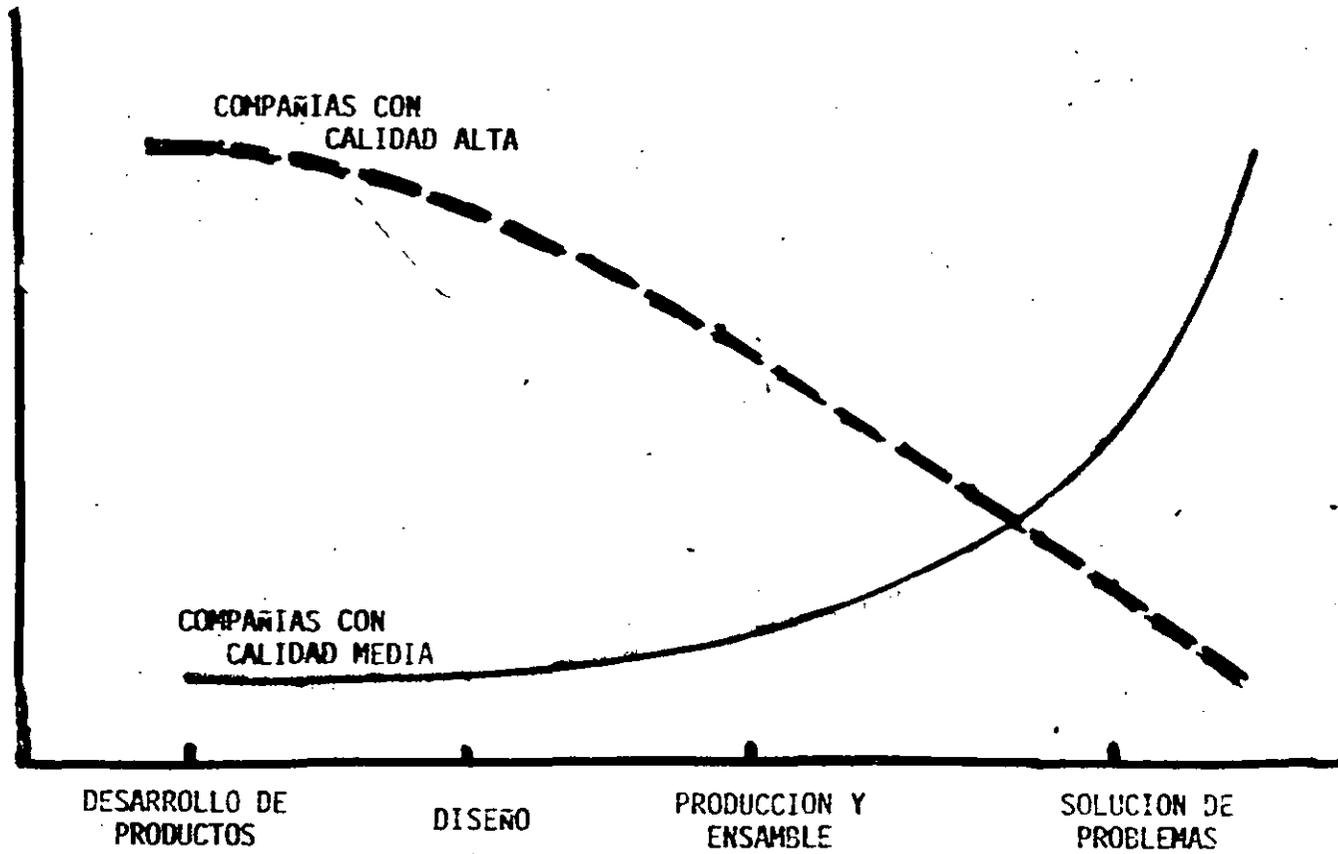
Inspección después de producción, inspección de productos terminados y actividades de solución de problemas

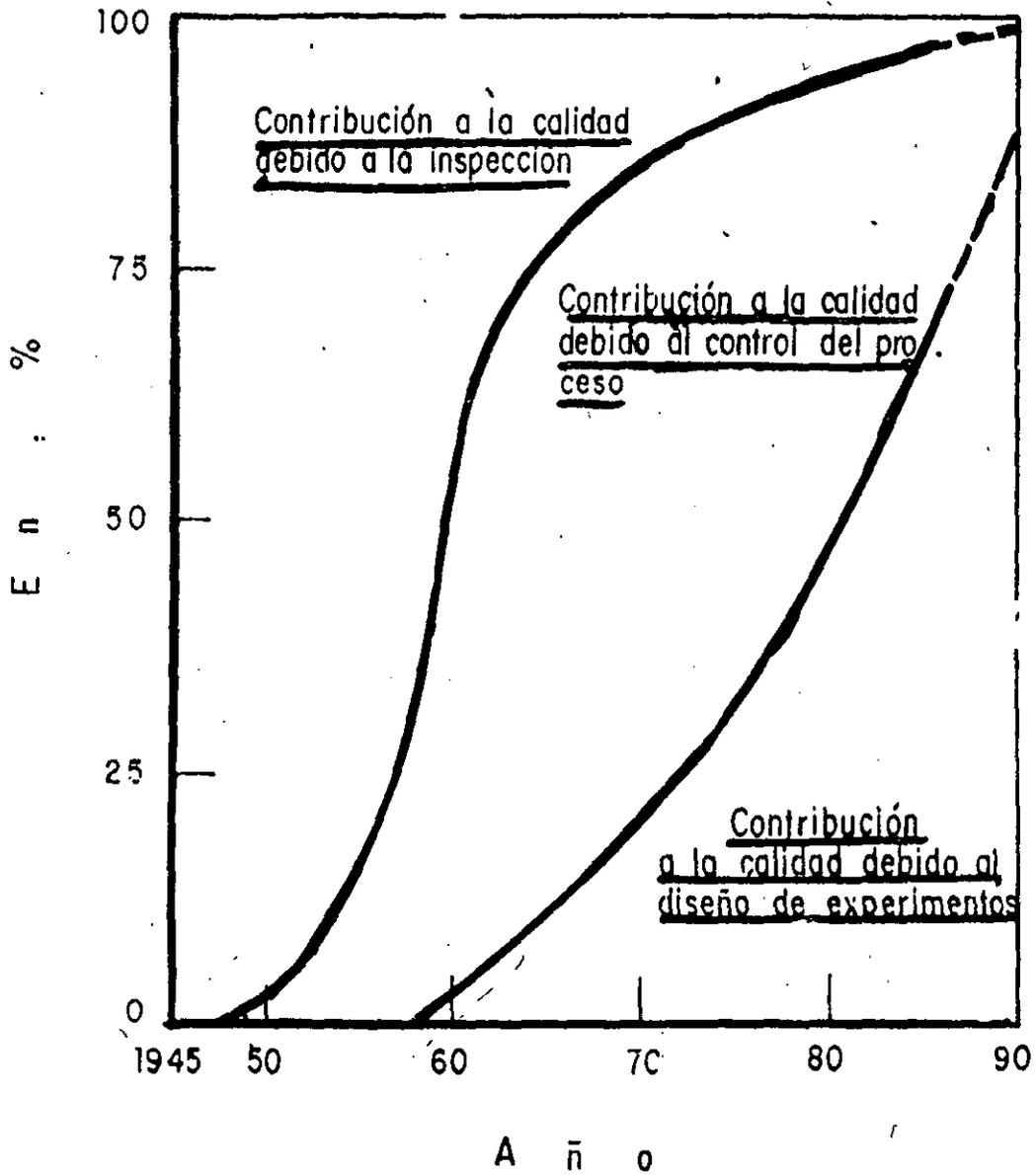
0%

**CONTROL DE CALIDAD A LO ANCHO DE LA EMPRESA:** Proporcionar productos buenos y de bajo costo, dividiendo los beneficios entre consumidores, trabajadores y accionistas a través del mejoramiento de la calidad de la vida de la gente.

**CONTROL TOTAL DE CALIDAD:** Sistema para integrar tecnologías de la calidad en los diferentes departamentos de una empresa para alcanzar la satisfacción del cliente.

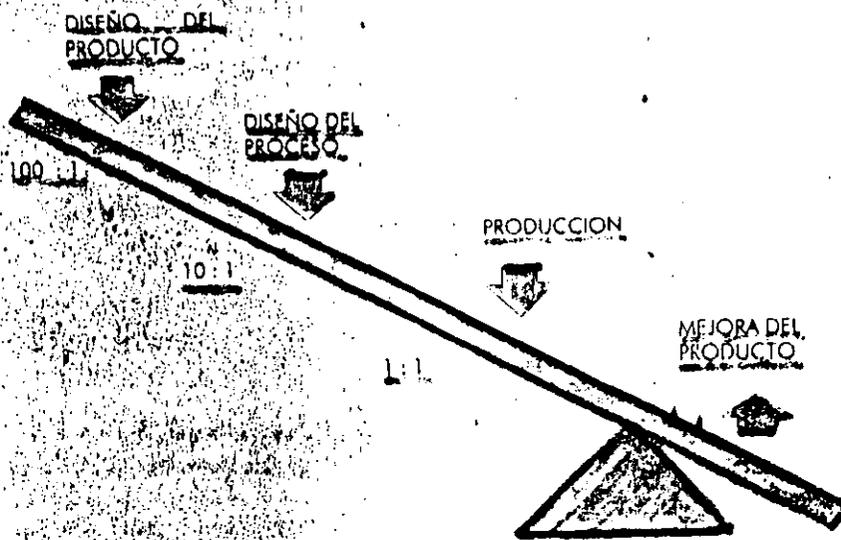
# ESFUERZO EN CALIDAD POR ACTIVIDAD





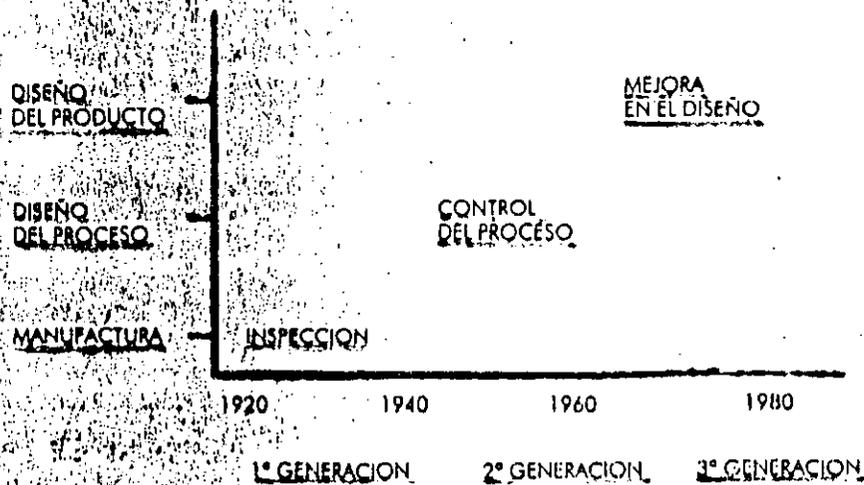
EVOLUCION DE LAS CONTRIBUCIONES A LA CALIDAD

# LA PALANCA DE LA CALIDAD



Mientras más pronto se intervenga en la calidad durante el ciclo de desarrollo del producto, mayor será la retribución en términos de esfuerzo y costo.

# LA EVOLUCION DE LA CALIDAD





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSO INSTITUCIONAL

**"APLICACIONES PARTICULARES PARA PROCESOS ORGANIZACIONALES"**

COMPANIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A.  
25 y 27 de enero, 1 y 3 de febrero de 1994

PLANEACION Y CONTROL DE PROYECTOS

ADMINISTRACION DE PROYECTOS

ENERO, 1994.

## Algunas Consideraciones Acerca de la Administración de Proyectos

### Síntesis

La función de administración de proyectos siempre ha sido tema de mucha controversia entre las personas que trabajan en ese campo. En este documento se hace un nuevo análisis de lo que es la administración de proyectos examinando lo que se supone que tiene que hacer y cómo se lleva a cabo en una organización. En el documento también se expone lo que debe saber un director de proyectos con objeto de administrar efectivamente un proyecto.

### En qué consiste la administración de proyectos

La administración de proyectos se describe a menudo como el proceso de planificar y dirigir un proyecto desde su principio hasta su terminación en un plazo determinado y a un costo dado para obtener un producto final determinado. Esta definición, aunque no es errónea, peca de simplista y pasa por alto unos pocos puntos importantes. En los párrafos siguientes se explica porqué.

En primer lugar, las estimaciones de tiempo y costos de un proyecto se basan en suposiciones formuladas cuando se hacen las estimaciones. El calendario real y los costos incurridos casi siempre variarán con respecto a los previstos. (Recuérdese la Ley de Murphy: "Si algo puede funcionar mal, lo hará.") Por lo tanto, es utópico esperar que un proyecto se complete tal como se había planificado. El tiempo, el costo, el alcance del proyecto y los objetivos de este frecuentemente pueden ser balanceados entre sí. Por ejemplo, pueden economizarse tiempo y costos a expensas de la calidad y alcance del proyecto, o si estos últimos se mantienen sin cambios, pueden reducirse el tiempo a expensas de los costos y viceversa. Por consiguiente, es casi inevitable que el costo, el tiempo, la calidad y el alcance del proyecto terminado difieran un tanto de las estimaciones originales. También es posible que las estimaciones originales estén prejuiciadas desde un principio, proporcionando así una base errónea para comparaciones.

Si el tiempo de terminación, el costo y la calidad del producto final no constituyen en sí medidas confiables para medir la eficiencia de la administración del proyecto, nos podemos preguntar de qué otro modo se puede hacer eso. La respuesta a esa pregunta nos acercará algo más a la comprensión de la esencia de la administración de proyectos. A fin de determinar hasta qué punto se ha administrado bien un proyecto tenemos que examinar el curso seguido por la evolución del proyecto para determinar si pudimos haber detectado al principio alguna situación que nos hiciera desviar de nuestro plan original, y si pudimos haber hallado soluciones que nos hubieran conducido a una situación final mejor. También podríamos tratar de averiguar si la introducción de cambios en el ambiente del proyecto habría exigido modificación de objetivos y si habríamos reaccionado a esto con prontitud y buen juicio. Así vemos que la buena

administración de proyectos demanda viveza mental para detectar situaciones inesperadas, capacidad para encontrar buenas soluciones a los problemas que se han planteado y previsión para replanificar ante circunstancias cambiadas.

Hasta ahora hemos estado hablando de procesos (es decir, de modos de hacer las cosas), de problemas técnicos y de cómo resolverlos. Un proyecto también requiere insumos humanos y tiene problemas humanos, y es posible que éstos sean más difíciles de resolver que los técnicos. Ningún proyecto puede tener éxito sin personas motivadas para trabajar para lograr su objetivo. La administración del proyecto, por lo tanto, debe ser capaz de percatarse y comprender los motivos y el comportamiento de todos los que contribuyen al proyecto. Debe orientar el proyecto hacia el objetivo deseado, a menudo en medio de metas opuestas de las varias partes que intervienen.

Después de haber descrito en general lo que se requiere de la administración del proyecto, podemos tratar ahora de definir esa administración esbozando de manera más específica lo que se espera que haga.

En términos amplos la administración del proyecto planifica y dirige el proceso de desarrollo de un proyecto para permitirle alcanzar, de la mejor manera posible y con el mejor resultado posible, el objetivo propuesto.

En el Anexo 1 se exponen en líneas generales las actividades específicas de la administración del proyecto. Se observará que esas actividades forman el ciclo dinámico de planificación, de dirección del trabajo de acuerdo con el plan, de seguimiento de las realizaciones, de detección de cambios en el ambiente, y de suministro de información para la replanificación.

#### ¿Cuándo se necesita la administración del proyecto?

Si se pretende que la administración del proyecto cumpla las finalidades arriba expuestas, es evidente que se le necesitará desde el momento en que se concibe el proyecto. Cabría preguntarse si es realmente necesario darle en este momento a una persona encargada de la administración de un proyecto el título de director del proyecto. El director del proyecto es de hecho la persona encargada de la administración de éste, y mientras desempeñe esa función es el director del proyecto, cualquiera que sea el título oficial que se le asigne. Sin embargo, es necesario asegurar que todas las personas interesadas en el proyecto, incluso la persona arriba indicada, sepan de que ella tiene la responsabilidad de dirigir el proyecto y está autorizada para ello. A veces ayuda a ella el conferir un título como director, coordinador o administrador del proyecto.

En muchas organizaciones los proyectos son administrados, sobre todo en las primeras etapas, por personas que tienen otras responsabilidades funcionarias en la organización. No hay regla estricta en contra de esa práctica siempre y cuando el candidato

- a. sepa cómo administrar el proyecto, y
- b. tenga el tiempo y la energía suficientes para administrarlo y se preocupa debidamente de sus otras funciones.

Debe subrayarse, sin embargo, que la índole del trabajo involucrado en la administración de un proyecto puede ser muy diferente de la correspondiente a operaciones funcionales, y a menudo no es posible encontrar a alguien que esté bien versado en ambos tipos de trabajo. Así pues, el asignar la administración de un proyecto a un director de "operaciones" funcionales puede ser a menudo contraproducente. En el Anexo 2 se muestran algunas de las diferencias en la índole de los dos tipos de trabajo. Incluso cuando se dispone de un candidato adecuado es posible que no pueda encontrar el tiempo suficiente para desempeñar sus deberes adicionales, y el cumplimiento de una función puede que tenga que ser sacrificada en favor de la otra.

Es usual, sin embargo, asignar algunas de las tareas de la administración de proyectos a un director funcional durante las primeras etapas de un proyecto (usualmente la de planificación), cuando la demanda de tiempo para la dirección del proyecto no es demasiado severa y el futuro del proyecto es menos seguro. A medida que evoluciona el proyecto se justifica con frecuencia el nombramiento de un director del proyecto a tiempo completo, cuando un director a jornada parcial no puede ocuparse de todos los aspectos. El momento en que se llega a esa fase depende de la magnitud y complejidad del proyecto. Ese trámite del nombramiento puede ocasionar cierta inconveniencia y pérdida de eficiencia durante el período de transición. Además, existe el peligro de que el director del proyecto titular (y su organización) no reconozca o se niegue a reconocer el límite de su capacidad y provoque tales demoras en la transición que resulte perjudicial para el proyecto y la organización. Por lo tanto, toda economía que pueda obtenerse de la contratación tardía de un director del proyecto a tiempo completo debe sopesarse cuidadosamente contra las posibles pérdidas que resultarían para el proyecto debidas a la falta de administración apropiada.

#### ¿Qué debe saber un director de proyectos?

Para administrar un proyecto en forma eficaz, su director debe:

1. conocer el proyecto y comprender sus objetivos,
2. conocer los procesos sistemáticos para administrar proyectos,
3. saber cómo hacer que el proyecto alcance su objetivo deseado a través de las gentes.

Tal como un buen vendedor debe conocer bien el producto que vende, es esencial que el director de un proyecto tenga una comprensión cabal del proyecto que dirige. Esa comprensión no debe estar limitada sólo a las características físicas del proyecto tal como otros lo han planificado, sino que también debe extenderse a los principios generales de desarrollo del proyecto. Debe conocer las respuestas a preguntas como:

¿Para qué es el proyecto?

¿Por qué se necesita?

¿A quién presta servicio?

¿Como se justifica?

¿Como se va a utilizar?

La razón, como ya se ha señalado, es que quizá no se quiera en realidad el proyecto exactamente como se ha planificado. Lo que uno quiere realmente es el mejor resultado posible, y esto puede significar tener que modificar el proyecto y sus objetivos durante el proceso de su desarrollo. Aunque normalmente el director de un proyecto no está autorizado para modificar los objetivos del proyecto, sí debe tener conocimiento de qué factores externos pueden afectar a esos objetivos y en qué forma, a fin de que pueda asesorar a quienes adoptan las decisiones acerca de las medidas que conviene tomar.

La función del director de un proyecto puede apreciarse con más claridad de la analogía con un capitán de barco que tiene que recoger carga en el Puerto A y venderla en el Puerto B dónde, en la fecha que se tiene en cuenta, puede obtenerse la utilidad máxima. Para lograr el objetivo de su misión se le pueden dar instrucciones en el sentido de que:

- a. lleve el barco al Puerto B, descargue y venda la carga, o bien
- b. vende la carga de manera que aporte la mayor utilidad para la compañía.

El primer objetivo simplemente requiere de él que siga las órdenes para lograr lo que se ha planificado. El segundo objetivo es de mucho más alcance y le da mayor responsabilidad y libertad en el cumplimiento de sus funciones. Aquí el llevar el barco del Puerto A al Puerto B se convierte en una sólo de las varias estrategias que puede aplicarse para alcanzar su objetivo. Ahora, tan pronto como el barco se haga a la mar, el capitán, además de guiar al barco en su rumbo, estaría vigilando constantemente las condiciones del mercado para la carga que transporta. Si descubre que ese mercado ya no es atractivo para su carga en el Puerto B, puede decidir cambiar su rumbo hacia el Puerto C. De ese modo está ayudando a la compañía a conseguir su objetivo de maximizar sus utilidades. De la misma manera el director de un proyecto no debe trabajar, ni obligarse a que trabaje, con objetivo limitado de "conseguir que se realice el trabajo de acuerdo con las especificaciones". Debe tratar de que el proyecto se

complete con el mayor beneficio para su organización, o para la comunidad o la economía a la que él presta servicio.

Dada la complejidad de la mayoría de los proyectos, la tarea de asegurar que todas las funciones de la administración de proyectos sean llevadas a cabo bien resulta formidable y casi imposible de cumplir sin la organización sistemática del trabajo. Un proceso sistemático de administración de proyectos consiste esencialmente en un conjunto de métodos y pautas establecidas para ayudar al director del proyecto a planificar con lógica, identificar problemas con facilidad y prontitud y a resolverlos de manera racional. Los elementos básicos de un proceso sistemático para la dirección de proyectos son:

- a. planificación y programación (cronológica) y reprogramación
- b. ejecución del plan (asignación del trabajo)
- c. seguimiento e información  
marcha de los trabajos (tiempo)  
costos  
valor del trabajo realizado
- d. análisis de la situación, identificación y solución de problemas.

El éxito de un proceso de administración dependerá no sólo de su eficacia sino de hasta qué punto lo conoce bien y lo sigue las personas que hacen el trabajo. La eficacia del proceso se refiere a la facilidad y claridad con que se puede aplicar el proceso y lograrse resultados. Un buen proceso es usualmente el que requiere un insumo mínimo para lograr los mejores resultados posibles. La cooperación de todos los que trabajan en el proyecto es esencial y para que ocurra eso es necesario hacer que todos los que intervengan en el proyecto estén involucrados en el proceso lo más pronto posible. Un punto clave que conviene tener presente es que la gente debe aceptar el proceso antes de que pueda, o quiera, cooperar en él. La cooperación reviste importancia particular en los elementos de información del proceso. Estos constituyen el vínculo importante de información entre la administración del proyecto y quienes lo están llevando a cabo. El director del proyecto debe asegurarse de que se ha ganado la confianza de todos los que trabajan en el proyecto de modo que éstos informen con fidelidad y puntualidad de sus actividades.

Los problemas del director de un proyecto en lo que se refiere a administrar los recursos humanos son muy diferentes de los de un director funcional de una organización. Aparte de un puñado del personal que forma el equipo de administración del proyecto (los que le ayudan a manejar el proceso de administración del proyecto), el director de éste a menudo no tiene autoridad para tratar con la gente que no trabaja directamente en el proyecto, pero cuyo apoyo, y a veces aportación, son vitales para el éxito del proyecto. En el Anexo 3 se muestran los diversos elementos cuyos esfuerzos deben ser coordinados por el director de un proyecto importante de construcción.

Los varios elementos de los que un proyecto depende tienen sus propias metas privadas (véase el Anexo 4), y no es irrazonable esperar que trabajen hacia el logro de esas metas. Sin embargo, al esforzarse por alcanzar sus metas privadas, pueden surgir conflictos de interés entre las partes, y en ocasiones dentro del proyecto mismo, lo que puede obstaculizar el logro del objetivo del proyecto o desviar a éste del logro de su objetivo. Un buen director de proyectos debe ser capaz de reconocer esos conflictos, identificar sus causas y conciliar diferencias en beneficio del objetivo global del proyecto. A menudo esto puede significar la utilización de un enfoque inferior al óptimo, y el director del proyecto tendrá que sopesar lo que tiene que dar a cambio de los beneficios de lograr que se realice el trabajo. En resumen, el director del proyecto debe guiar a éste para que alcance su objetivo de la mejor manera posible, al tiempo de permitir a las partes que contribuyen al proyecto que satisfagan cualesquiera metas privadas razonables. Esta no es una tarea fácil, ya que demanda una persona que tenga una visión clara de los objetivos del proyecto, comprenda las necesidades de los demás y sea transigente sólo en la medida en que ello redunde en beneficio general del proyecto.

### La administración del proyecto y la organización

Un proyecto está íntimamente conectado en todas las fases con la organización vigente a la que pertenece. El proyecto es el instrumento a través del cual una organización trata de alcanzar sus objetivos a largo plazo. Por lo tanto, el éxito o el fracaso de un proyecto ejerce un efecto importante en el futuro de la organización. Por esa razón la dirección del proyecto, en la que recae la responsabilidad de desarrollarlo, debe trabajar en armonía con la dirección general de las operaciones en marcha.

El jefe ejecutivo de una organización (que en ocasiones es un comité ejecutivo) es de hecho el principal director del proyecto, ya que, en última instancia, es responsable del éxito o del fracaso del proyecto y de su efecto en toda la organización. Puede delegar algunas de las responsabilidades relativas a determinados proyectos en personas a las que llamamos directores de proyectos, en forma muy semejante a como se delegan responsabilidades operativas en directores funcionales o divisionales. La amplitud de esa delegación, ya sea amplia o restringida, depende en gran medida del estilo de dirigir del jefe ejecutivo. En cualquier caso, el jefe ejecutivo debe reconocer que alguna responsabilidad de dirección del proyecto todavía sigue recayendo en él y, por lo tanto, debe planificar su programa de trabajo concordantemente. También puede delegar parte de su propio trabajo en la administración del proyecto en un suplente para aliviar su carga de trabajo.

De lo expuesto se infiere que al permitir que un director de proyectos comparta más su responsabilidad, el jefe ejecutivo estará aligerando de hecho su propia carga. Sin embargo, ocasionalmente, dicho jefe ejecutivo tiende a restringir las responsabilidades que delega en el director del proyecto por las siguientes razones:

- a. carece de la comprensión adecuada de la función de un director de proyectos.
- b. no tiene confianza en su director de proyectos, quien es relativamente nuevo en la organización,
- c. quiere estar encima de cada detalle del proyecto, y desea secretamente dirigir él mismo el proyecto, por los desafíos que ofrece.

Cuando esto ocurre es muy fácil que se resienta el funcionamiento de la organización o bien el propio proyecto, ya que el jefe ejecutivo se ha hecho a sí mismo director del proyecto cuando en realidad no dispone de tiempo para dedicarlo a esa tarea. Su director del proyecto es ahora, en el mejor de los casos, sólo un técnico del proyecto que observa su evolución, informa y cumple órdenes sin dirigir en realidad el proyecto.

Por último, un aspecto importante de la realización entre la administración del proyecto y el resto de la organización es la necesidad de hacer que los varios departamentos funcionales de la organización intervengan durante el proceso de desarrollo del proyecto. El éxito de un proyecto no se juzga por su terminación, sino por lo bien que el proyecto acabado encaja con las demás partes de la organización y aporta beneficios a esto en conjunto. Esto sólo puede suceder si el proyecto es aceptado por los operadores del sistema del que va a formar parte del proyecto. Pueden surgir problemas cuando el proyecto contiene innovaciones que exigen nuevas técnicas y métodos que son relativamente desconocidos para el personal de operaciones. La dirección del proyecto debe asegurarse de que no habrá resistencia (verbal o callada) al nuevo proyecto por el personal de operaciones. La mejor manera de lograr esto es hacer que los departamentos funcionales participen en las primeras fases del proyecto, y considerar con todo detenimiento y cuidado cualquier consejo que puedan ofrecer.

DIFERENCIAS EN LA INDOLE DE LAS ACTIVIDADES PARA  
OPERACION DE EMPRESAS Y PARA DESARROLLO DEL PROYECTO

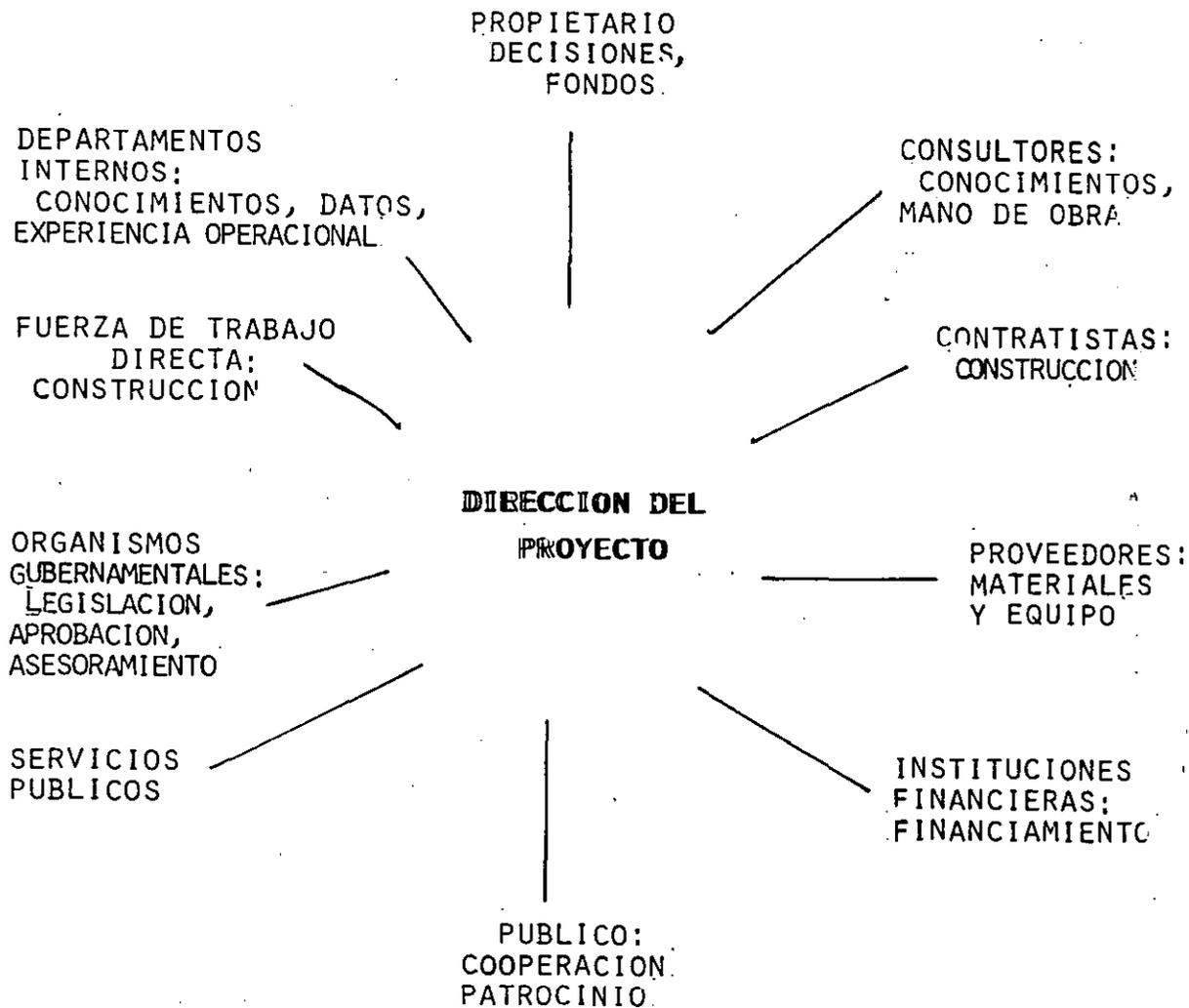
<u>OPERACION DE EMPRESA</u>	<u>DESARROLLO DEL PROYECTO</u>
REPETITIVA	UNA SOLA VEZ
TASA DE UTILIZACION DE RECURSOS RELATIVAMENTE BAJA	TASA DE UTILIZACION DE RECURSOS ELEVADA
EL PROCESO SE VUELVE FAMILIAR	CADA PROYECTO TIENE PROBLEMAS DIFERENTES
DATOS ESTADISTICOS DISPONIBLES Y UTILES PARA LA ADOPCION DE DECISIONES	DATOS ESTADISTICOS DE USO LIMITADO EN LOS PROYECTOS
LOS ERRORES NO SON COSTOSOS DE REMEDIAR	ALTA PENALIDAD DE DECISIONES EQUIVOCADAS
EQUIPOS DE TRABAJO BIEN ESTABLECIDOS	PERSONAL NUEVO PARA CADA PROYECTO.

ADMINISTRACION DE PROYECTOS

PROCESO DE PLANIFICAR Y DIRIGIR UN PROYECTO DESDE SU PRINCIPIO HASTA SU TERMINACION EN UN PLAZO DETERMINADO Y A UN COSTO DADO PARA OBTENER UN PRODUCTO FINAL DETERMINADO.

LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO PLANIFICA Y DIRIGE EL PROCESO DE DESARROLLO DE UN PROYECTO PARA PERMITIRLE ALCANZAR, DE LA MEJOR MANERA POSIBLE Y CON EL MEJOR RESULTADO POSIBLE, EL OBJETIVO PROPUESTO.

**ELEMENTOS COORDINADOS POR LA DIRECCION DEL PROYECTO Y  
SUS APORTACIONES A ESTE**



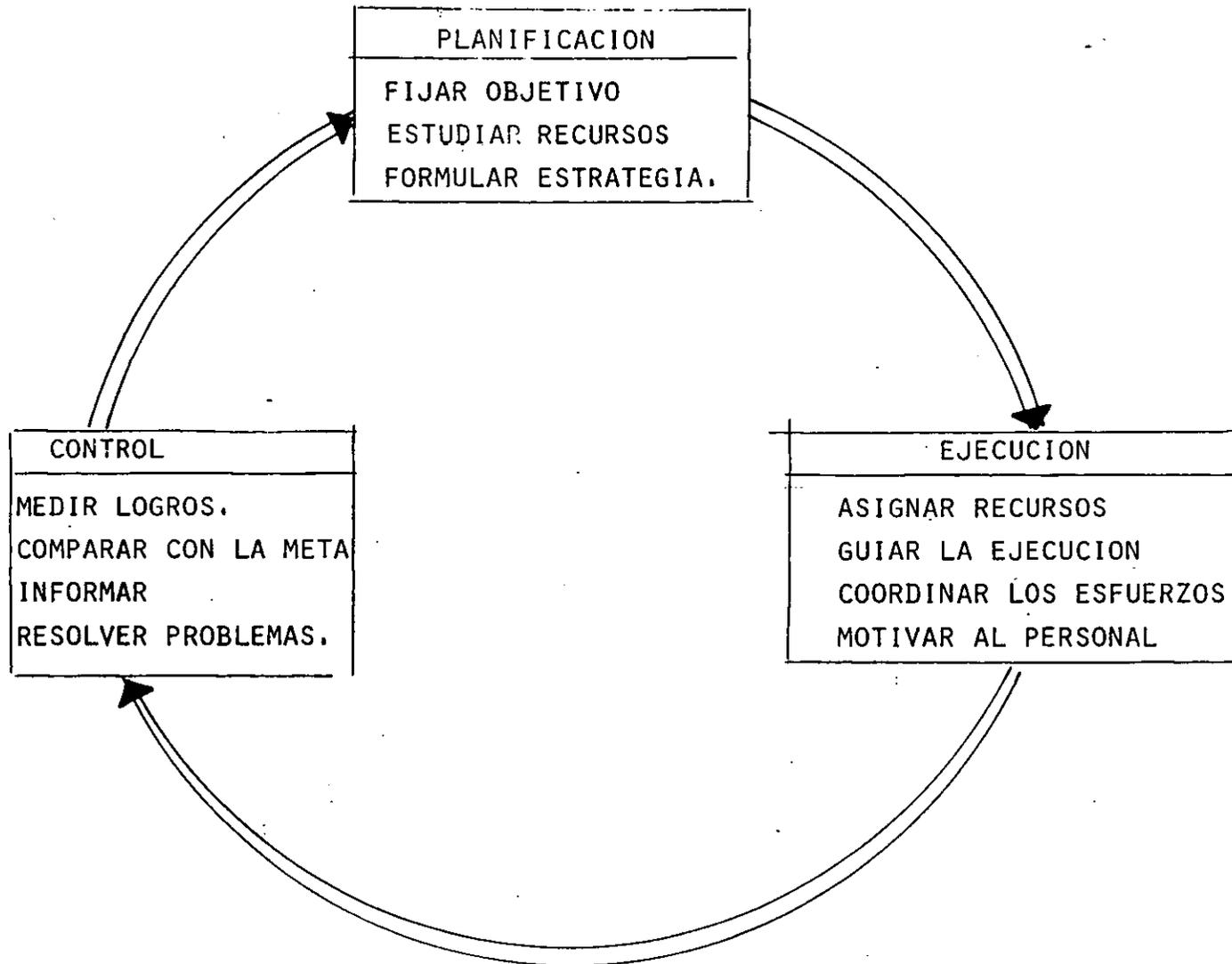
## LAS METAS DE LOS VARIOS ELEMENTOS CON RESPECTO AL PROYECTO

- PROPIETARIO** - COSTO BAJO, BENEFICIOS ELEVADOS, DE TIEMPO CORTO Y SIN PROBLEMAS.
- CONSULTORES** - REMUNERACION RAZONABLE, CALENDARIO DE TRABAJO FLEXIBLE, INFORMACION FACILMENTE DISPONIBLE, DECISIONES RAPIDAS, PAGO OPORTUNO DEL TRABAJO.
- CONTRATISTAS** - BUENA UTILIDAD, QUE NO HAYA DEMORAS EN LOS PLANES DE TRABAJO, CAMBIOS MINIMOS, LLEGADA OPORTUNA DEL MATERIAL Y EL EQUIPO, LIBRE ELECCION DEL METODO DE CONSTRUCCION, QUE NO HAYA INTERRUPCION POR OTROS CONTRATISTAS, PAGO OPORTUNO DEL TRABAJO, CONCESION RAPIDA DE LOS PERMISOS, SUMINISTRO OPORTUNO DE SERVICIOS.
- PROVEEDORES** - ESPECIFICACIONES CLARAS, BASTANTE TIEMPO DE ANTELACION PARA LA ENTREGA, BUEN MARGEN DE UTILIDADES, UTILIZACION MINIMA DE ARTICULOS QUE NO SEAN ESTANDAR, TOLERANCIA RAZONABLE EN LOS REQUISITOS DE CALIDAD.
- INSTITUCIONES FINANCIERAS** - SEGURIDAD DEL PRESTAMO, DESEMBOLSOS DE ACUERDO CON EL PROGRAMA, QUE EL PROYECTO PRODUZCA EL RENDIMIENTO SUFICIENTE PARA CUBRIR EL SERVICIO DE LA DEUDA
- PUBLICO** - QUE NO HAYA MOLESTIAS NI PELIGROS DURANTE LA CONSTRUCCION, QUE NO SE PRODUZCAN EFECTOS AMBIENTALES DESFAVORABLES DURANTE LA OPERACION, QUE EL PROYECTO SEA BENEFICIOSO DESDE EL PUNTO DE VISTA SOCIAL, QUE EL PRODUCTO SEA BUENO Y A PRECIO RAZONABLE.
- SERVICIOS PUBLICOS** - SOLICITUD OPORTUNA DE SERVICIOS, INTERFERENCIA MINIMA DE LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO.
- ORGANISMOS GUBERNAMENTALES** - QUE HAYA CONFORMIDAD CON LOS OBJETIVOS, LAS POLITICAS Y LA LEGISLACION DEL PAIS EN CONJUNTO.
- FUERZA DE TRABAJO DIRECTA** - LLEGADA OPORTUNA DE LOS PLANOS DE TRABAJO, DEL MATERIAL Y EL EQUIPO MINIMO DE CAMBIOS, QUE NO HAYA QUEJAS AL PUBLICO, QUE LAS INSTRUCCIONES SOBRE EL METODO DE CONSTRUCCION SEAN CLARAS, QUE NO HAYA INTERRUPCION POR OTROS ELEMENTOS PARTICIPANTES, QUE SE CONCEDAN LOS PERMISOS CON RAPIDEZ, SE PROPORCIONEN SERVICIOS OPORTUNAMENTE Y HAYA RECONOCIMIENTO DEL TRABAJO.
- DEPARTAMENTOS INTERNOS** - CALENDARIO DE TRABAJO FLEXIBLE, QUE NO SE CONCEDA TIEMPO PARA RECOPIRAR INFORMACION, QUE SE PROPORCIONE INFORMACION TEMPRANO ACERCA DEL PROYECTO Y QUE ESTE INTRODUZCA CAMBIOS MINIMOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACION.

## ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE IMPLEMENTACION

1. ¿Hay apoyo del alto nivel?. Apoyo significa presupuesto, asesoría, información, protección contra interferencia política, etc. ¿Este alto nivel es estable? ¿Cuándo cambia? ¿Cambiará antes de determinar el proyecto?
2. ¿Hay individualidades que pueden actuar como Jefe de Proyecto y personas claves en el equipo?. Si no la hay ¿puede obtenerse por reclutamiento y entrenamiento?
3. ¿Hay una unidad organizativa asignada a la función con autoridad y responsabilidad asociada para ejecutar el proyecto?
4. ¿La unidad de implementación es capaz de desarrollar un plan operativo?
5. ¿Puede la unidad de implementación proveer salarios adecuados, promociones, reconocimientos tanto como obtener más personal para el proyecto?  
¿Este motivado y recompensado por tal servicio?. Si no ¿qué provisión se ha hecho o puede hacerse para vencer esta dificultad?
6. ¿Hay suficiente espacio para trabajar, facilidades de transporte, comunicación y suministro? ¿Hay personal de soporte para esta tarea?  
¿Hay seguridad de que la calidad, cantidad y el momento de estos recursos será adecuado?. Si no ¿qué acciones deberán tomarse?
7. ¿La dirección financiera es adecuada para proveer estimados realistas de las necesidades financieras? ¿Controles razonables para no excesivos?. ¿Se auditan el uso de fondos?
8. ¿Hay procedimientos responsables de compra?
9. ¿Hay adecuado flujo de datos vinculados a:
  - el sistema externo que se trata de influir,
  - los productos del proyecto están produciendo,
  - los insumos del proyecto están siendo utilizados,
  - el cambio en los indicadores para los supuestos básicos hechos por el plan proyectados?
10. ¿La agencia de implementación alienta al equipo de trabajo?. ¿Hay factores que impiden la necesaria coordinación?. (Ejemplo: personalidad, culturales, sociales, religiosos, tribiales, ideológicos, regionales, etc.)

## EL CICLO DE LA DIRECCION DE PROYECTOS



FASES DEL CICLO ADMINISTRATIVO.

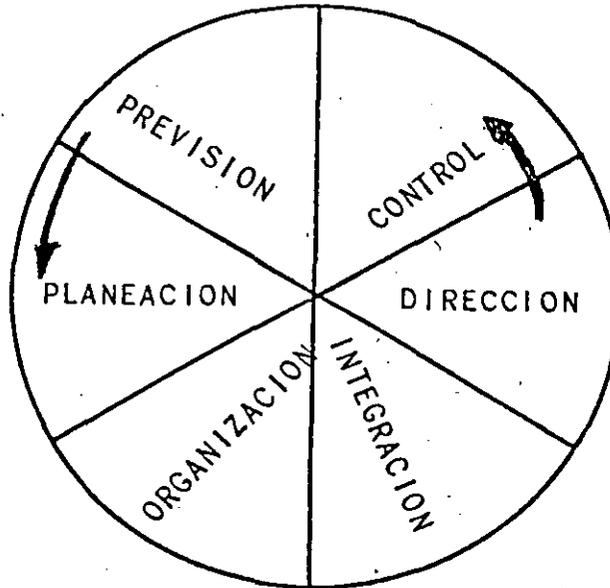
FASE MECANICA

ESTRUCTURACION

Pronósticos  
Propósitos  
Investigación  
Alternativas

Objetivos  
Políticas  
Programas  
Presupuestos  
Estrategias

Estructuras  
Funciones  
Jerarquías  
Puestos  
Equipos de trabajo  
Procedimientos  
Manuales



FASE DINAMICA

APLICACION

Interpretación  
Operación  
Instalación  
Información  
Estándares  
Medición

Comunicar  
Ejercer la autoridad  
Delegar  
Supervisar  
Motivar

Reclutar  
Seleccionar  
Inducir  
Adiestrar  
Capacitar  
Desarrollar

Fase Mecánica o de Planteamientos Teóricos.

1. Previsión - ¿Qué puede hacerse?
2. Planeación - ¿Qué va a hacerse?
3. Organización - ¿Cómo se va a hacer?  
¿Con qué se va a hacer?  
¿Con quién? (puestos)

Fase Dinámica o de Aplicación Práctica.

4. Integración - ¿Quién y con qué se va a hacer?

1. EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Si se considera al proceso constructivo como un sistema, podrá representársele esquemáticamente en la siguiente forma:

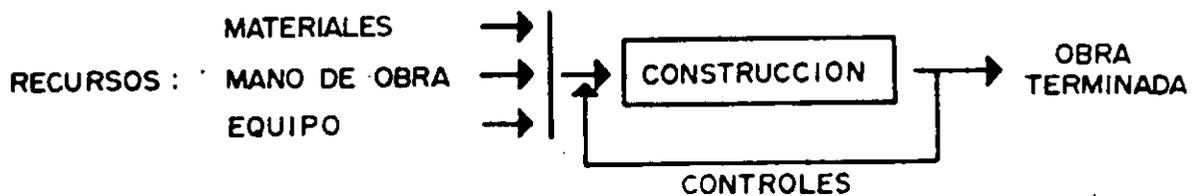


FIG. 1

Para lograr un buen producto terminado, en calidad, en precio, y a tiempo, será necesario que el constructor ponga en juego toda su experiencia, conocimientos e inventiva, para poder optimizar el uso de los recursos disponibles y minimizar las desviaciones que vayan ocurriendo a lo largo de la obra con relación a lo previsto.

## 2. PLANEACION

En forma convencional, puede definirse la planeación de las obras como la etapa en donde el constructor prevé lo que acontecerá en el campo.

En esta etapa se definirán los procedimientos de construcción a seguir, los recursos con que se contará para realizar los trabajos y los rendimientos que de ellos se esperan.

De lo anterior se desprende que mientras mejor sea la calidad de la planeación, menos problemas e imprevistos se tendrán en la obra, y esta calidad dependerá del conocimiento del proyecto (alcances de las especificaciones, cubriciones, etc...) y de la información, tanto de los recursos disponibles (materiales, mano de obra y equipo) como del lugar mismo donde se realizará la construcción (servicios existentes, clima, topografía, accesos, etc...).

El resultado de lo planeado en términos de dinero, lo constituye el presupuesto; el programa también lo es, pero en términos de tiempo. La interrelación o dependencia que existe entre planeación-programa-presupuesto, podría representarse como sigue:

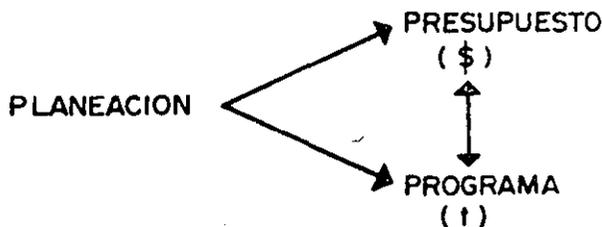


FIG. 2

Cabe aclarar que el proceso de planeación es iterativo, ya que cuando el costo o el tiempo de realización correspondiente a una determinada planeación, no son del todo satisfactorios, será necesario replanear la obra las veces que sea necesario hasta llegar a un resultado aceptable.

### 3. CONTROL

Aunque existen varias acepciones del término control, se entenderá en adelante como el detectar las desviaciones entre lo que se pensaba que iba a suceder y lo que realmente sucede en la obra.

Tradicionalmente existen tres tipos de control: control de calidad, control de costo y control de avance; aunque en realidad existen otros controles, como el financiero, el de personal, etc... Habrá tantos controles como comparaciones se hagan.

Para que un control se califique como "bueno", deberá ser completo, veraz y oportuno. Con estas tres cualidades del control, será posible tener una visión realista de las cosas, y se facilitará tomar acciones correctivas apropiadas.

Como para corregir las desviaciones será necesario replanear las actividades, el proceso constructivo puede quedar expresado de la siguiente manera:

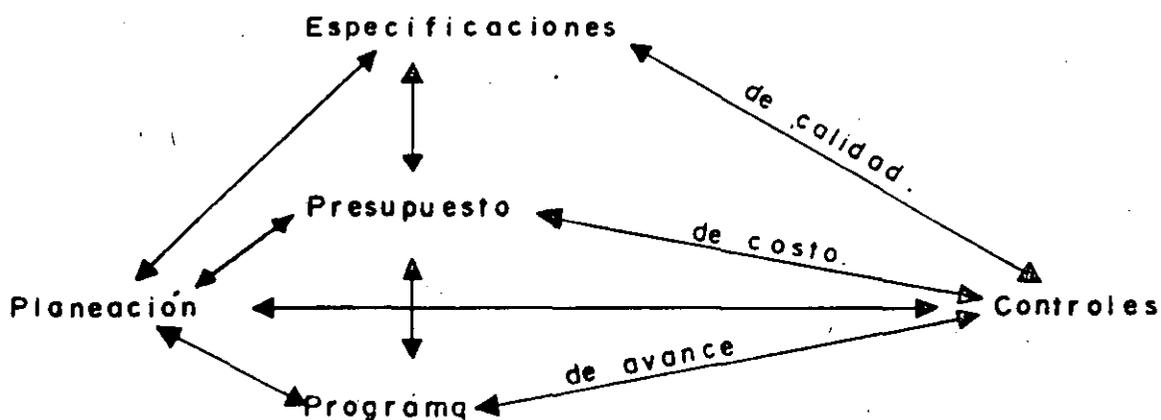


FIG. 3



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSO INSTITUCIONAL

**"APLICACIONES PARTICULARES PARA PROCESOS ORGANIZACIONALES"**

COMPANIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A.  
25 y 27 de enero, 1 y 3 de febrero de 1994

PLANEACION Y CONTROL DE PROYECTOS

RUTA CRITICA

ENERO, 1994.

## 4. EL METODO DE LA RUTA CRITICA

### 4.1 INTRODUCCION

En ocasiones se ha confundido al método de la ruta crítica o CPM (Critical Path Method) con el método PERT (Program Evaluation Research Task), porque ambos métodos de programación utilizan redes de actividades y por haber sido desarrollados prácticamente en la misma época. Sin embargo, tienen una diferencia fundamental que los hace aplicables a problemas muy distintos.

La ruta crítica es un método determinista (define una duración específica para cada actividad) y su aplicación es sumamente útil en la planeación y control de obras, siempre y cuando dicha aplicación sea dinámica y su uso sea sencillo y práctico con los recursos de que se disponga.

El PERT es un método probabilista (define duraciones medias, optimistas y pesimistas para cada actividad) y se usa en la elaboración de programas de ciertos proyectos sumamente complejos e inciertos, en los que se requiere manejar datos probabilísticos, como fue el caso del proyecto Polaris o del proyecto Apolo, en donde hubo que programar actividades que requerían de elementos que aún no se conocían y cuya duración era imposible de definir en forma determinística. Su aplicación a la construcción resulta poco recomendable, no sólo por la mayor complejidad de su cálculo, sino por el volumen de información que requiere.

Por las razones expuestas, y como estas notas están dirigidas a constructores, en adelante sólo se hablará del CPM.

Aunque en ocasiones el tamaño y la complejidad de algunos proyectos, tales como las refinerías, requieren para su aplicación del uso de una computadora, en la mayoría de las obras es posible prescindir de ella. Por ello y porque es necesario dominar la mecánica del método para sacar

provecho de él, se enfocará su descripción y su aplicación en forma manual, sin utilizar la computadora en absoluto.

Para su estudio, el método se dividirá en tres fases o etapas:

La primera se ocupa de la elaboración de la red de actividades, o sea, la representación gráfica de las secuencias definidas en la etapa de planeación.

La segunda calcula el programa de obra, definiendo las fechas de inicio y terminación de cada actividad, con sus distintos tipos de holguras y su representación gráfica. En esta etapa se incluye la reasignación de recursos y la determinación de los programas colaterales de obra, tales como de equipo, de personal, etc...

La tercera estudia la compresión de la red y el cálculo de la curva tiempo-costos mínimo.

#### 4.2 PRIMERA FASE CONSTRUCCION DE LA RED DE ACTIVIDADES

La red de actividades es la representación gráfica de la secuencia en que se desarrollarán las actividades en la obra. Para su elaboración se usan las notaciones de las flechas y la de los nodos. Ambas suponen las siguientes hipótesis:

- a) Que las actividades no se traslapen. Para poder iniciar alguna actividad, deben terminarse completamente todas las actividades que le preceden.
- b) Las actividades son independientes en cuanto a su realización, y sólo tienen relación entre sí en cuanto a su secuencia de ejecución.

La notación de las flechas fue la primera en usarse, y aunque en la práctica se le considera obsoleta, todavía es usada en la actualidad por programadores de computadora o por ciertos "consultores en ruta crítica". Los primeros la usan porque les facilita su trabajo, y los segundos, porque dicha notación implica varios problemas que hacen difícil el uso del método en obra, lo que hace necesaria su presencia y justifica su contratación.

La notación de nodos, por su sencillez y porque elimina los problemas que se presentan en la otra notación, es la más usada en la actualidad.

#### 4.2.1 Comparación de las dos notaciones

Con objeto de comparar las dos notaciones en forma clara, se escogió un problema específico muy sencillo, consistente en el tendido de una tubería en un tramo de 240m de largo, cuya excavación tiene 1 m<sup>2</sup> de sección:

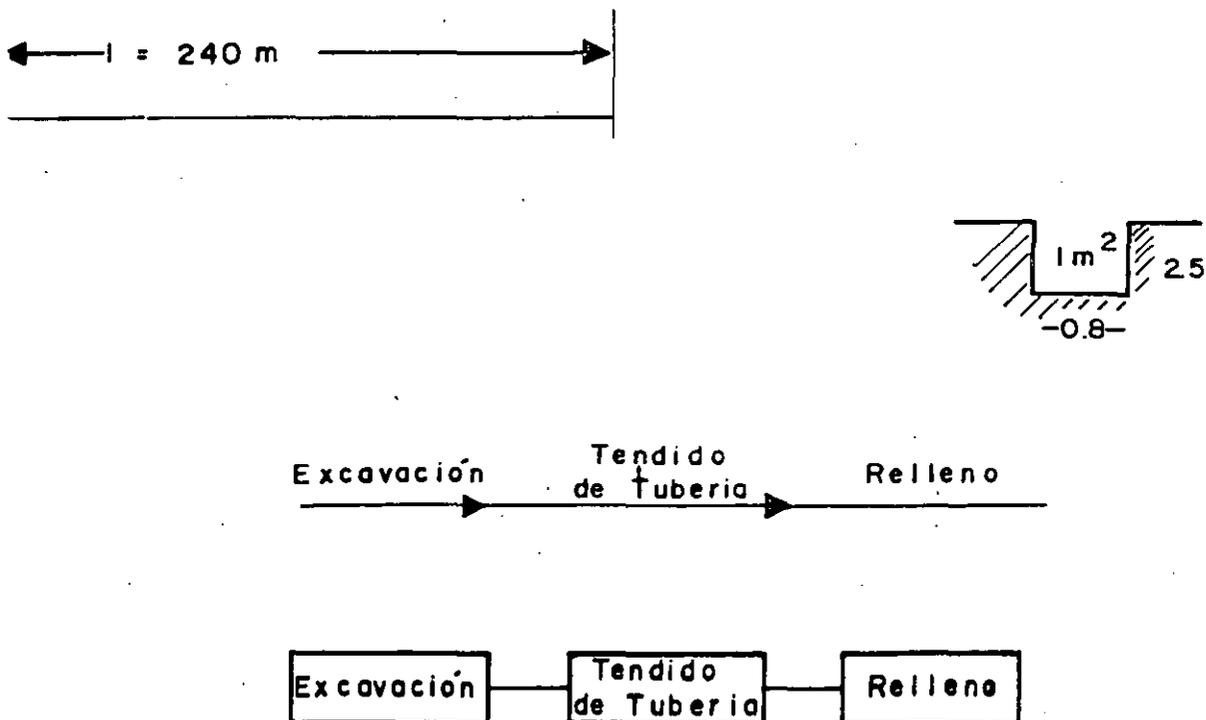


FIG . 4

Si se piensa que se debe empezar a colocar la tubería cuando esté terminada la mitad de la excavación, como por la hipótesis no se pueden traslapar las actividades, habrá necesidad de dividir la longitud total en dos partes, y si llamamos a la primera parte Zona A y a la segunda parte Zona B, la red de actividades quedará como sigue para cada notación:

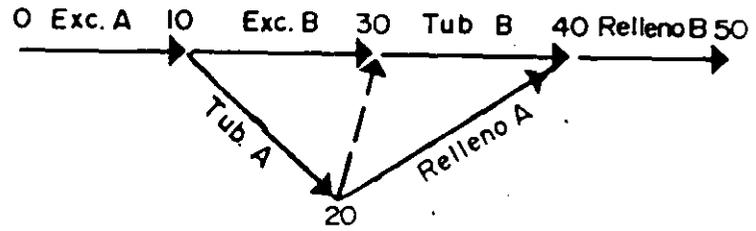


FIG. 5

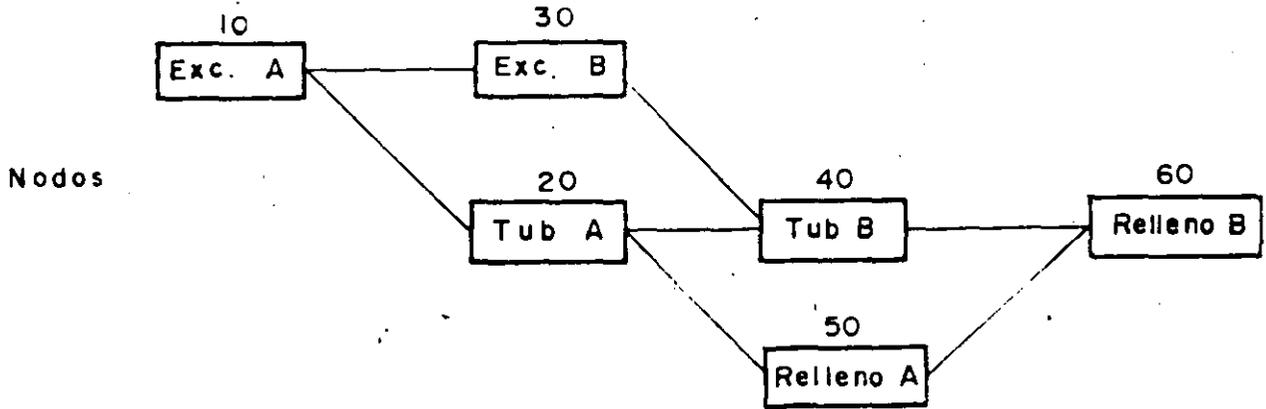


FIG 6

Si al revisar la red, se decide o se descubre que es necesario agregar la actividad "suministro de tubería" antes del tendido de la misma, y únicamente se dibuja esta actividad en las redes originales, se tendrá lo siguiente:

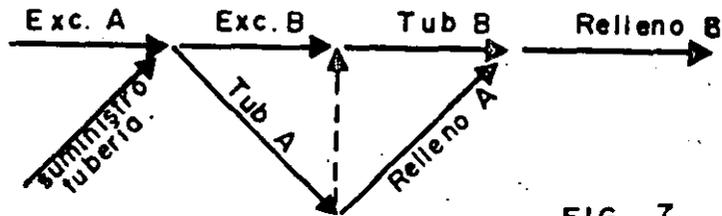


FIG. 7

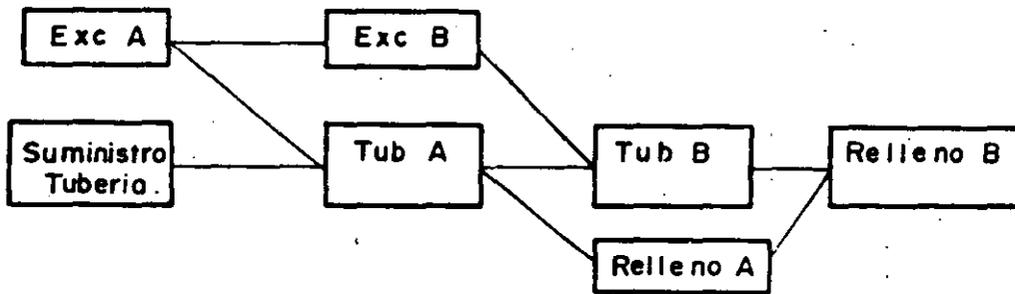


FIG. 8

En el primer caso se ve que la red no representa lo que se quiere, ya que indica que la excavación en la zona B no se podrá iniciar mientras no esté la tubería en la obra, cosa absurda, ya que no existe ninguna relación entre el suministro de la tubería y la excavación.

En resumen, puede afirmarse que los problemas que se presentan cuando se usa la notación de las flechas, se derivan de la presencia de las actividades ficticias, y que éstas no existen en la notación de nodos. Por lo anterior, en adelante ya sólo se usará la notación de nodos.

#### 4.3 SEGUNDA FASE: CALCULO Y REPRESENTACION DEL PROGRAMA DE OBRA

Para el cálculo manual de la red, será necesario usar la convención siguiente:

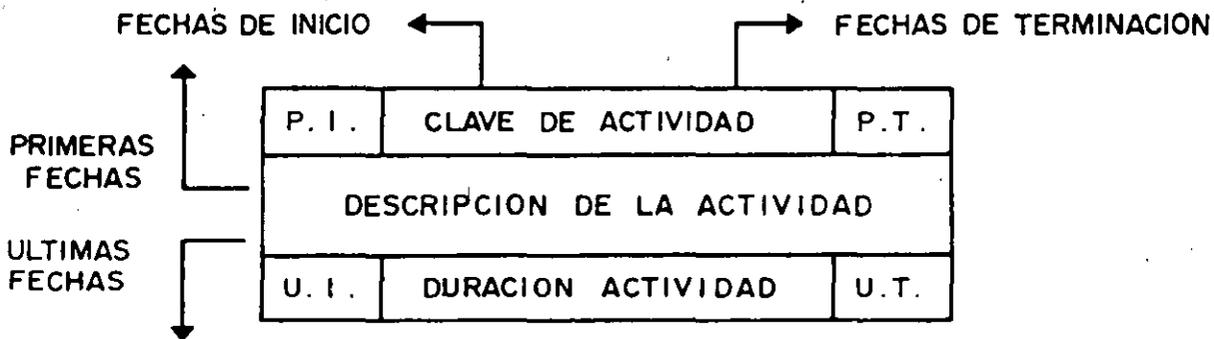


FIG. 14

- P. I. primera fecha de inicio
- P. T. primera fecha de terminación
- U. I. última fecha de inicio
- U. T. última fecha de terminación

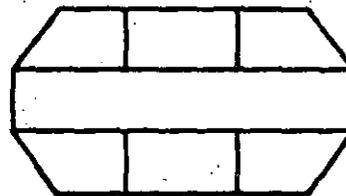
Es recomendable distinguir fácilmente en la red, las actividades que sean suministros, para lo cual éstas pueden representarse de la siguiente manera:

ACTIVIDAD DE CONSTRUCCION

P. I.	II ACT.	P. T.
DESCRIPCION		
U. I.	DURAC.	U. T.

FIG. 15

SUMINISTRO



Si una actividad específica B está precedida por  $n$  actividades  $A_i$  y a ésta le siguen  $m$  actividades  $C_i$  (fig 16), el cálculo numérico de la red se realizará según las siguientes fórmulas:

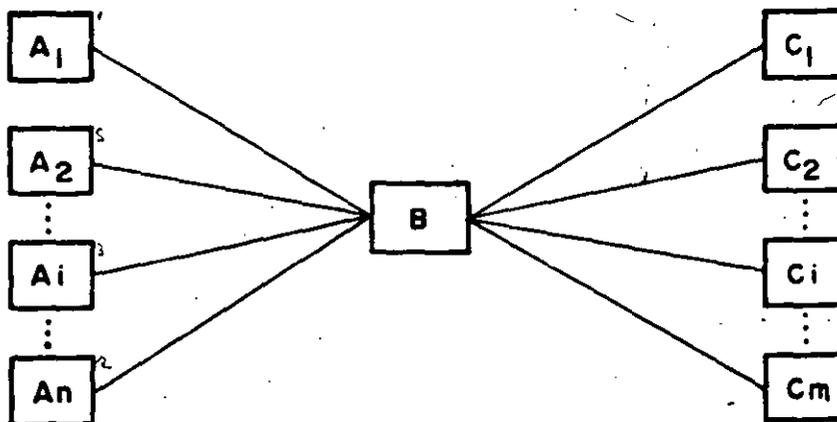


FIG. 16

$$\begin{aligned}
 (PI)_B &= \text{mayor } (PT)_{A_i} \\
 (PT)_B &= (PI)_B + (\text{duración})_B \\
 (UI)_B &= (UT)_B - (\text{duración})_B \\
 (UT)_B &= \text{menor } (UI)_{C_i}
 \end{aligned}$$

Las duraciones de las actividades deberán calcularse con base en los recursos con que se contará en la obra y con los rendimientos que de ellos se esperan.

Para el ejemplo del tendido de tubería que se ha venido desarrollando, las duraciones calculadas para cada actividad son las siguientes:

### ACTIVIDADES

#### 1 y 3 Excavación por tramo de 120m

(A - B ó B - C)

Recurso: 1 oficial + 4 peones = 1 cuadrilla

Rendimiento: 4 peones x 5 m<sup>3</sup>/día x peón = 20 m<sup>3</sup>/día

Duración: 120 m<sup>3</sup>/20 m<sup>3</sup>/día = 6 días

Costo: (\$225 + 4 x \$150)/20 m<sup>3</sup> = \$41.25/m<sup>3</sup>

### ACTIVIDADES

#### 4 y 5. Colocación tubería por tramo de 120m

(A - B ó B - C)

Recurso: 1 oficial + 1 peón = 1 pareja

Rendimiento: (40ML/pareja x día) x 1 pareja = 40ML/día

Duración: 120ML/40 ML/día = 3 días

Costo: (\$225 + \$150)/40 ML = \$9.40/m

ACTIVIDADES6 y 7 Relleno por tramo de 120m

(A-B ó B-C)

Recurso: 1 oficial + 4 peones = cuadrilla

Rendimiento: 4 peones x 15 m<sup>3</sup>/día x peón = 60 m<sup>3</sup>/díaDuración: 120 m<sup>3</sup>/60 m<sup>3</sup>/día = 2 díasCosto: (\$225 + 4 \$150) = \$14.60/m<sup>3</sup>

El cálculo de la red se hará con estas duraciones a partir de las actividades que no tienen ningún precedente, obteniéndose las primeras fechas de inicio y terminación.

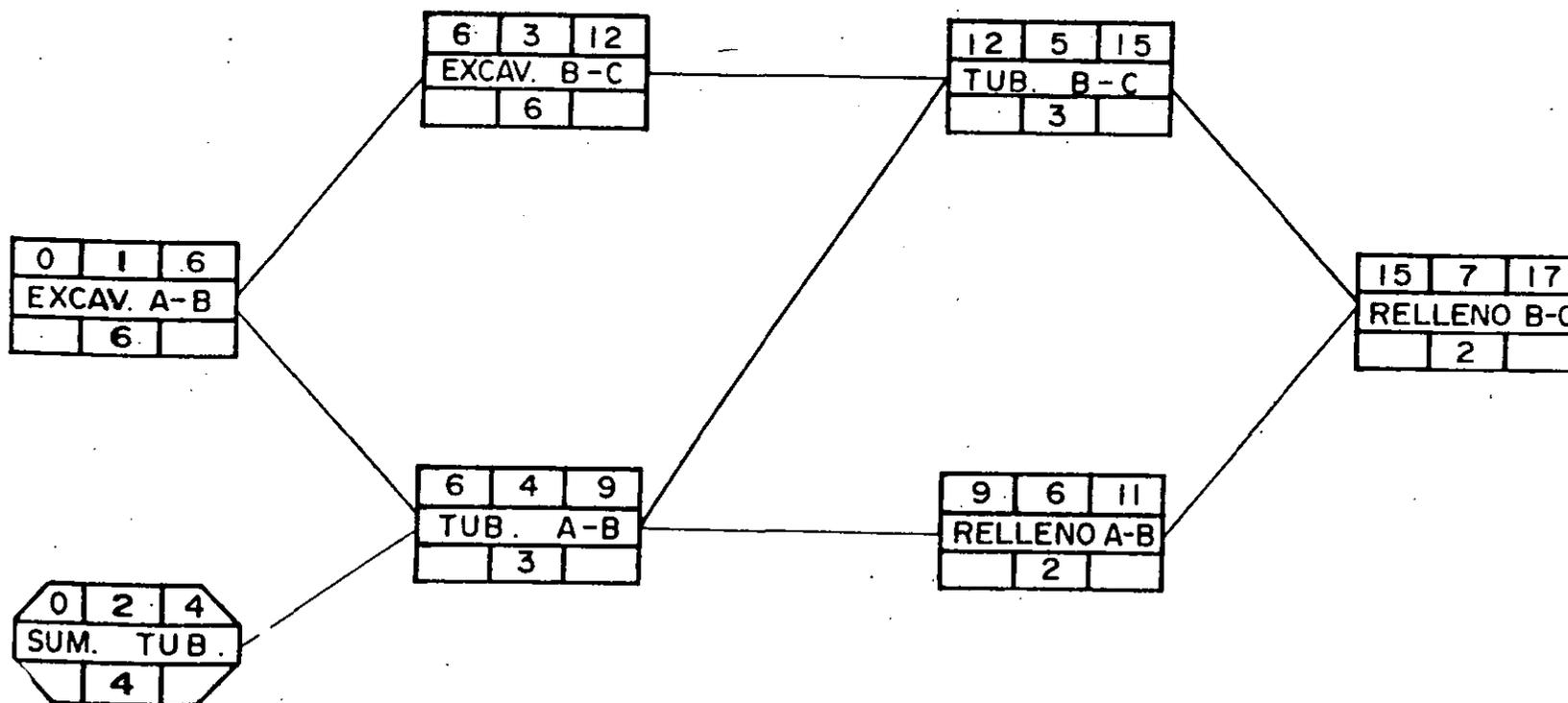


FIG. 17

A continuación se calcularán las últimas fechas de inicio y terminación, partiendo de la última actividad de la red, para lo cual se hará coincidir su primera y su última fecha de terminación (el proceso es opuesto al del cálculo de las primeras fechas)

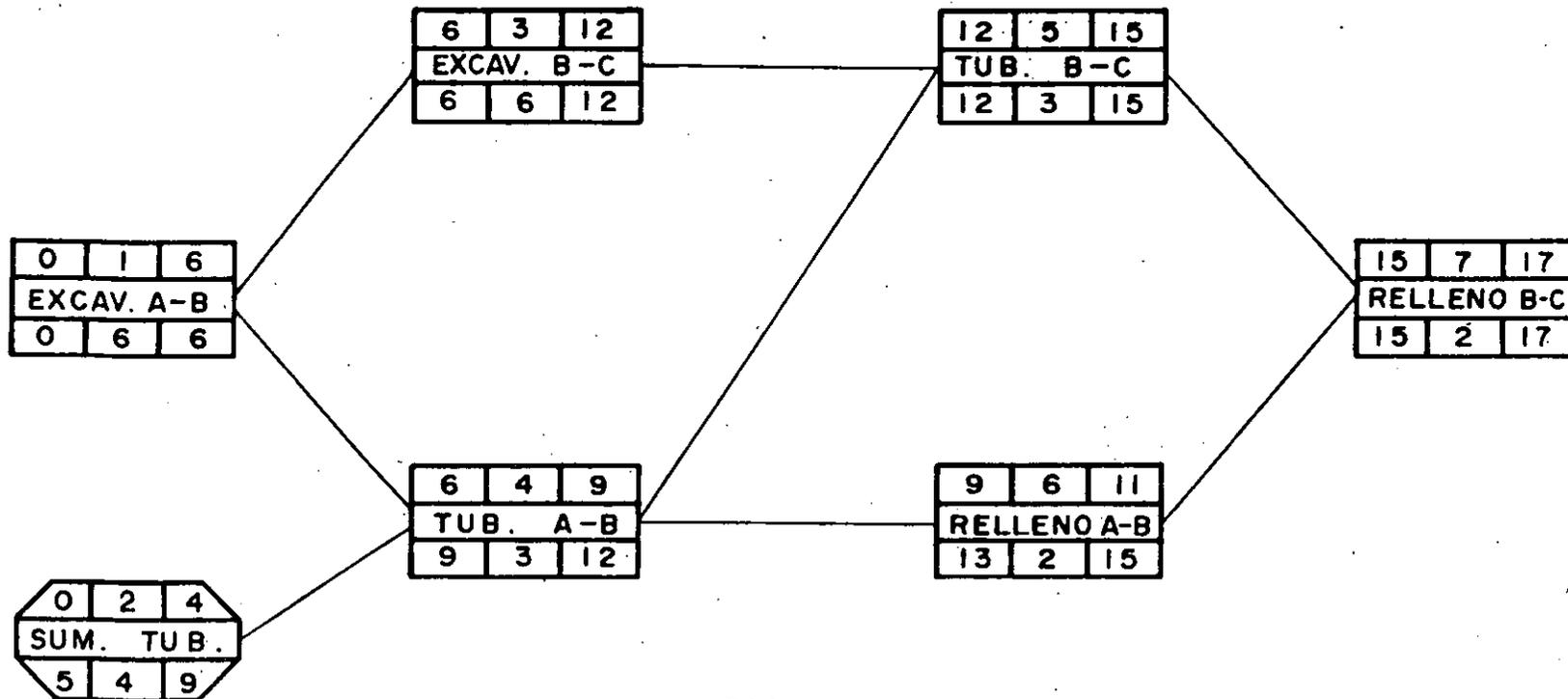


FIG. 18

Por definición, la holgura total de una actividad es el lapso de tiempo que puede posponerse la terminación de dicha actividad, sin que se modifique la fecha de terminación de la obra; su valor será la diferencia entre su primera y su última fecha de terminación.

Al analizar la actividad 2 de la figura 18 (suministro de tubería) se podrá observar que de los días que tiene de holgura total:  $(UT = 9) - (PT = 4) = 5$  días, sólo dos días puede posponerse su terminación sin afectar a ninguna otra actividad. A partir de allí, aunque se puede seguir posponiendo dicha terminación sin modificar la fecha de terminación de la obra, sí se modificarán los inicios de algunas actividades subsecuentes.

De lo anterior se deduce que la holgura total de una actividad está integrada por dos partes: la holgura libre, que es el lapso de tiempo que puede posponerse la terminación de una actividad sin modificar el inicio de ninguna otra actividad y la holgura con interferencia, que es el tiempo que puede posponerse la terminación de una actividad sin modificar la fecha de terminación de la obra, aunque sí se alteren los inicios de algunas actividades subsecuentes. Algebraicamente, lo anterior puede expresarse como:

$$(HT)_B = (HL)_B + (HI)_B$$

en donde

$(HL)_B$  : holgura libre de la actividad B

$(HI)_B$  : holgura libre con interferencia de B

Si definimos como holgura particular a la diferencia entre la  $(PI)_{Bj}$  y la  $(PT)_{Ai}$  (siempre será entre dos actividades específicas relacionadas directamente entre sí), habremos descrito el significado de los cuatro tipos de holgura que maneja el CPM.

Por razones de facilidad en el manejo de la red, se ha decidido escribir sobre la liga de dos actividades, el valor de su holgura particular. Cuando ese valor es igual a cero, habrá que identificar ese caso con una doble raya, tal como aparece a continuación:

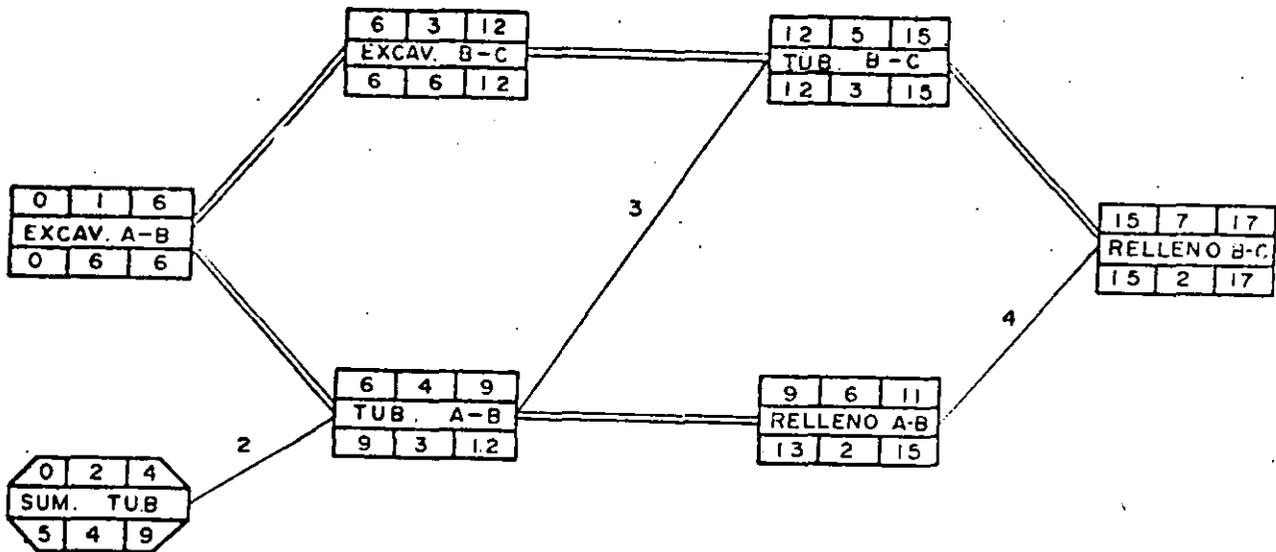


FIG. 19

Al contar con esta información, se puede calcular la holgura libre de cualquier actividad como la menor holgura particular que sale de dicha actividad:

$$(HL)_B = \text{menor } (HP)_{B-C_i}$$

Si definimos como ruta o camino crítico al conjunto de actividades que definen la fecha de terminación de una obra, será lo mismo decir, que la ruta crítica estará formada por el conjunto de actividades que no tienen holgura (actividades críticas).

Si en la red de la figura 19 identificamos una serie de actividades unidas ininterrumpidamente por doble raya (holguras particulares = 0), ésa será precisamente la ruta crítica de la red, la que deberá marcarse con triple raya.

De esta manera, la red totalmente terminada aparecerá de la siguiente forma:

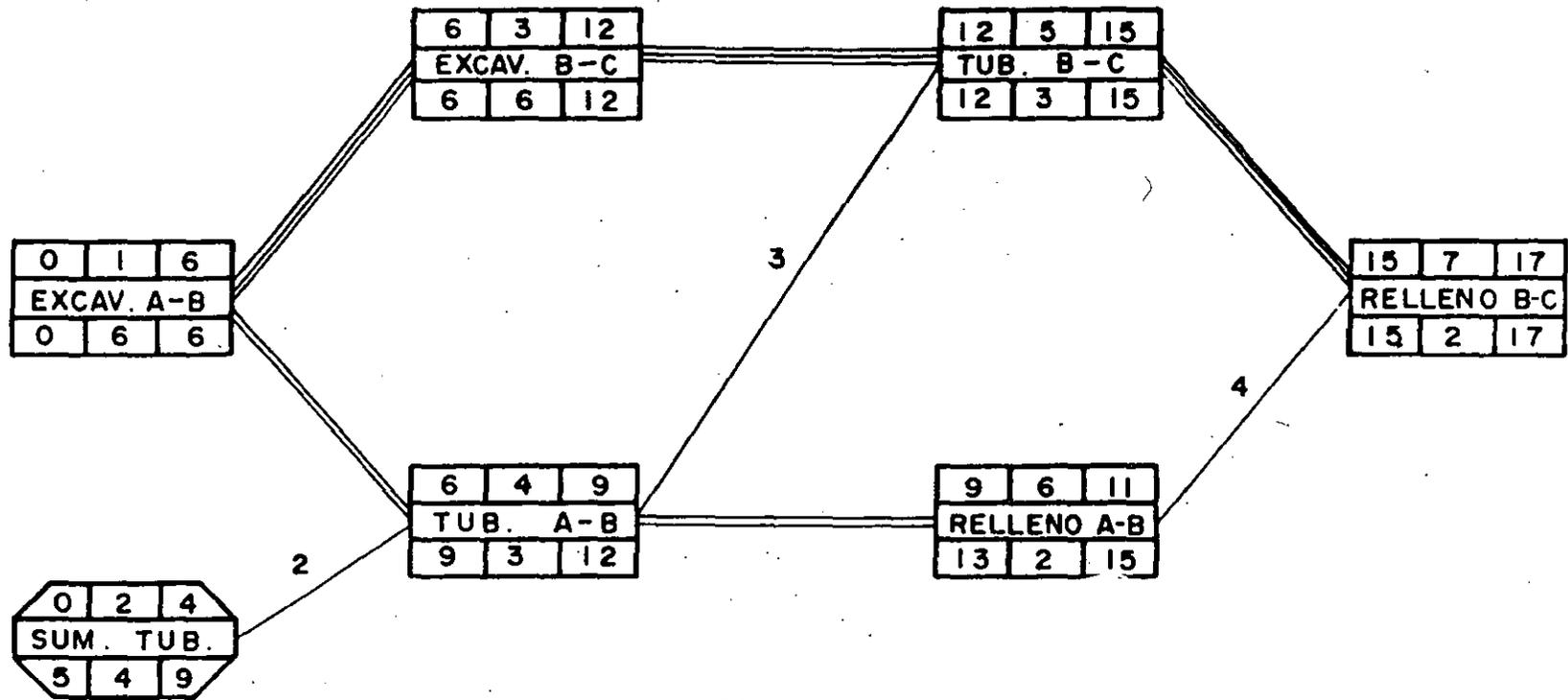


FIG. 20

Desde luego que en todas las actividades que pertenecen a la ruta crítica, la primera y última fecha de terminación coincidirán, ya que sus holguras totales necesariamente serán nulas.

Para diversas circunstancias, la representación en barras de la información que proporciona el método de la ruta crítica es sumamente útil, para lo cual se ha propuesto la siguiente convención:

ACTIVIDAD B

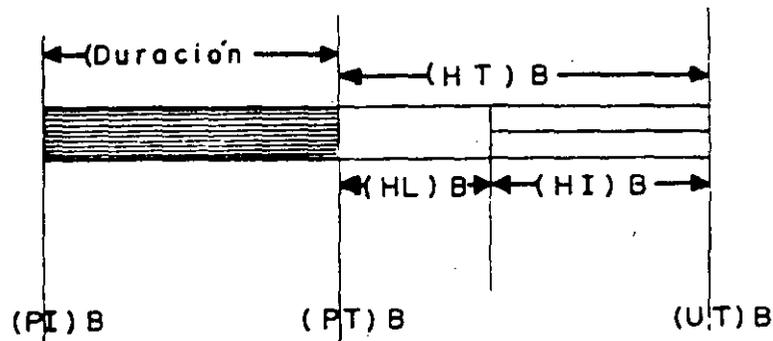


FIG. 21

Para ilustrar lo anterior, se muestra el siguiente programa de barras que corresponde a la red de la figura 20.

CLAVE	ACTIVIDAD	CANT.	UN.																
				1	5	6	10	11	15	16	20								
1	Excavación A-B	120	m <sup>3</sup>	█															
2	Suministro Tubería	480	ML	█				▬											
3	Excavación B-C	120	m <sup>3</sup>					█											
4	Tubería A-B	240	ML					█				▬							
5	Tubería B-C	240	ML									█							
6	RELLENO A-B	120	m <sup>3</sup>					█				▬							
7	RELLENO B-C	120	m <sup>3</sup>									█							

FIG . 2 2

Si se vacían los recursos que se piensa utilizar en la obra, en el diagrama de barras respectivo se obtendrán los programas "colaterales" de obra, tal como aparece a continuación (aunque sólo se muestra el programa de personal, en idéntica forma se obtendrían los otros programas colaterales, tales como el de equipo, de necesidades de materiales y compras, etc...)

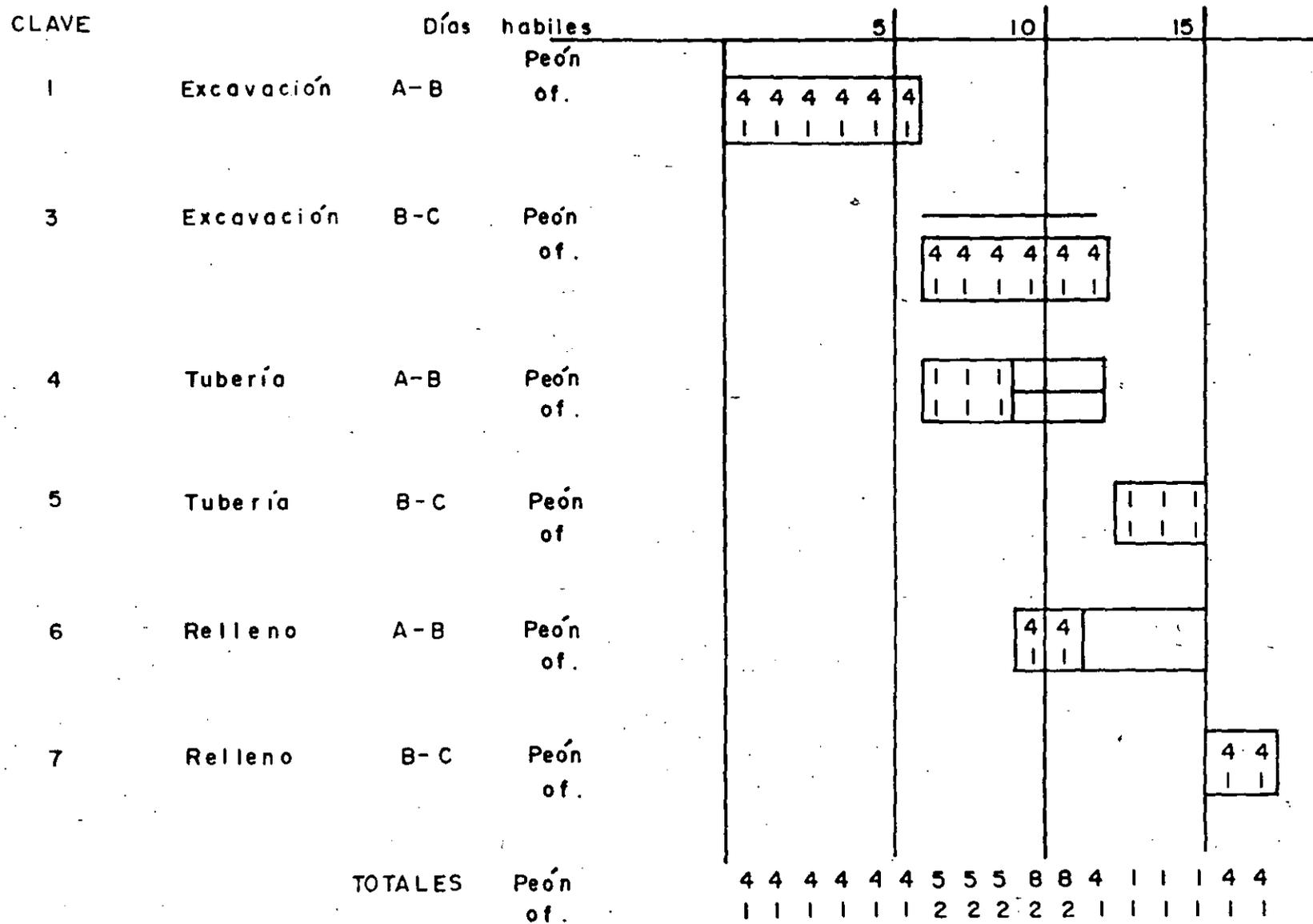


FIG. 23

Al observar los totales de la figura anterior, es fácil detectar la necesidad de redistribuir recursos para evitar problemas en la obra y minimizar los costos directos, ya que es imposible disponer de distintas cantidades de personal en determinadas fechas.

En general, puede decirse que es aconsejable eliminar los aumentos y las disminuciones frecuentes de los recursos necesarios, haciendo la distribución de dichos recursos lo más uniforme posible en el tiempo.

El conocimiento de las holguras es de gran valor y utilidad para hacer esta redistribución de recursos en una forma racional.

La red y el diagrama de barras, ya habiendo redistribuido los recursos, aparece en las figuras 24 y 25.

NUEVO PROGRAMA

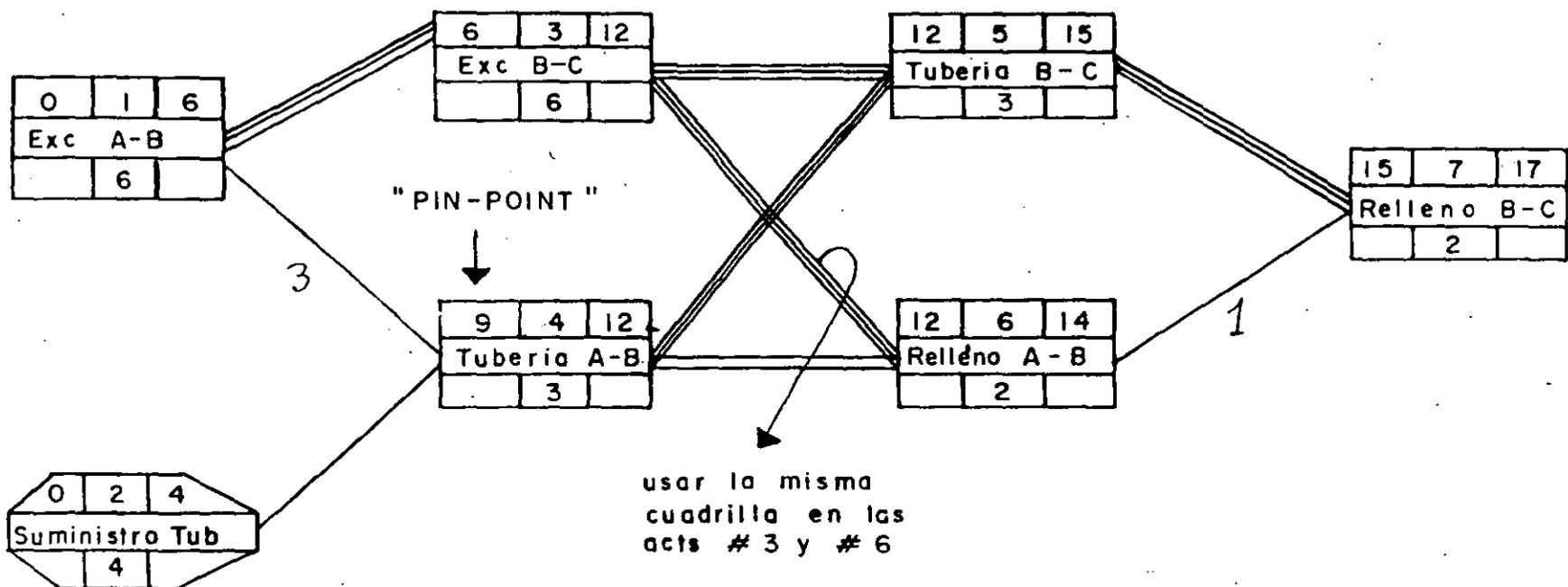
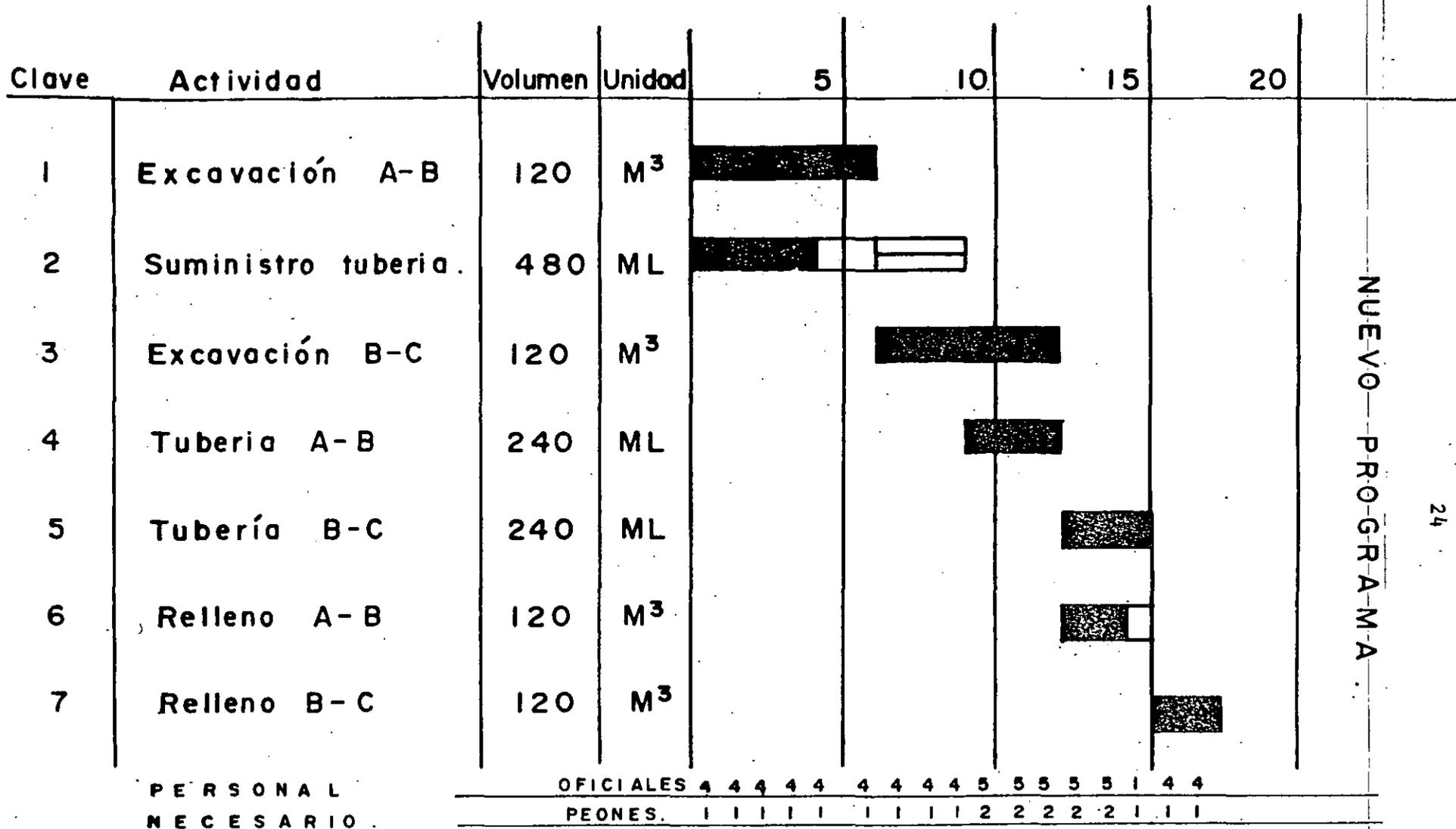


FIG. 24



NUEVO PROGRAMA

NOTA : Habría que ocupar a la cuadrilla de terracería (1 OFICIAL + 4 PEONES) en algún otro trabajo el día 15 o pensar en que en la realidad sí se traslaparán las actividades, por lo que la actividad 7 podría adelantarse 1 día.

FIG. 25

Siguiendo la misma técnica, si en vez de vaciar los recursos en el programa de barras se vacían las cantidades de obra que se piensan realizar, el monto de estimaciones por realizar, etc..., se tendrán los programas que normalmente se elaboran en el sistema conocido como "administración por objetivos", que de hecho son metas parciales muy definidas por alcanzar en períodos de tiempo determinados.

En la red de la figura 24 se introdujo el concepto que los americanos llaman "pin point" y en nuestro medio se le empieza a llamar con el anglicismo "pin-pontear". Este concepto se puede definir como el hecho de fijar arbitrariamente la fecha de inicio o terminación de una actividad específica, independientemente de las demás actividades de la red. Esta actividad sirve como origen para el cálculo del resto de la red.

En ocasiones es conveniente su uso, como podría ser el caso del ejemplo descrito anteriormente, aunque en otras puede ser delicado, ya que cuando se "pimpontean" dos o más actividades, pueden obtenerse resultados absurdos, como duraciones negativas, etc...

A veces, el desglose de actividades que se hace para superar la restricción impuesta por la hipótesis referente al traslape de actividades, origina complicaciones serias en la red; debido a esto, se ha introducido el concepto conocido como "relación principio - principio, fin - fin", con el que se supera dicha restricción.

La relación "principio - principio, fin - fin" se representa gráficamente como sigue:

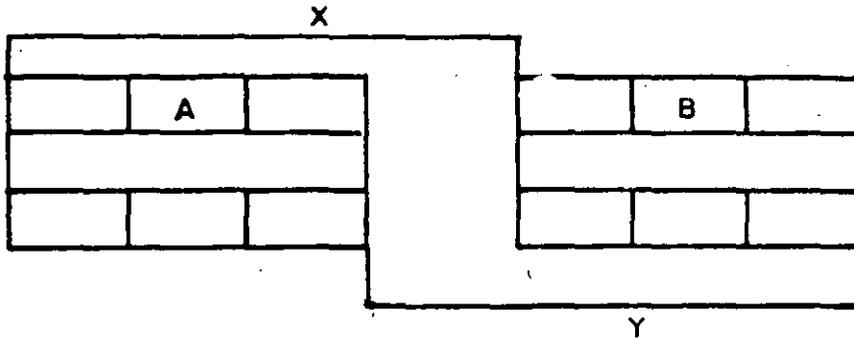


FIG. 27

Esto significa que la actividad B no puede iniciarse sino hasta después de X tiempo de iniciada la actividad A, ni tampoco terminarse antes de pasar Y tiempo de terminada la actividad A.

Para el cálculo de la red, cuando en ella existe este tipo de relación, se usarán los siguientes algoritmos:

Para obtener las primeras fechas de inicio y terminación:

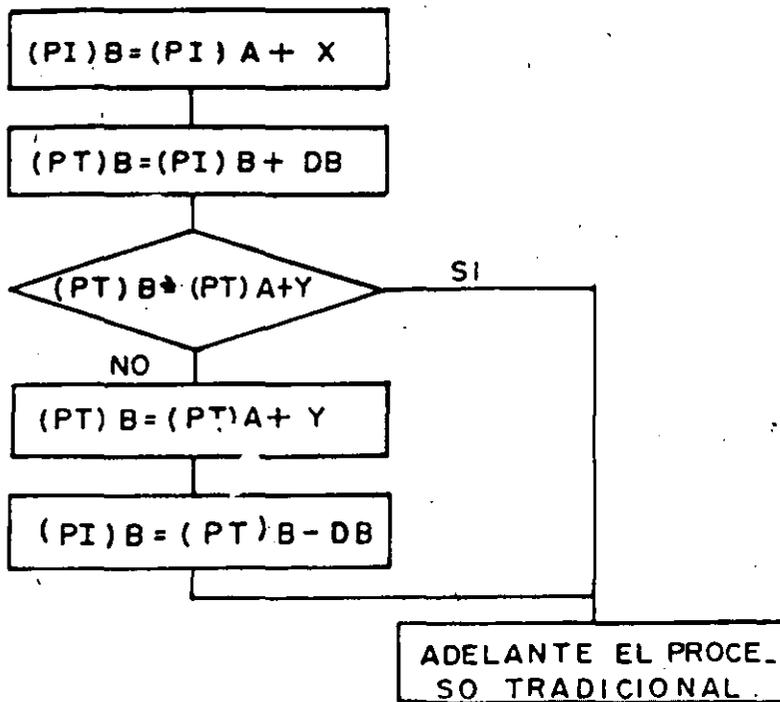


FIG . 2 B

Para obtener las últimas fechas de inicio y terminación:

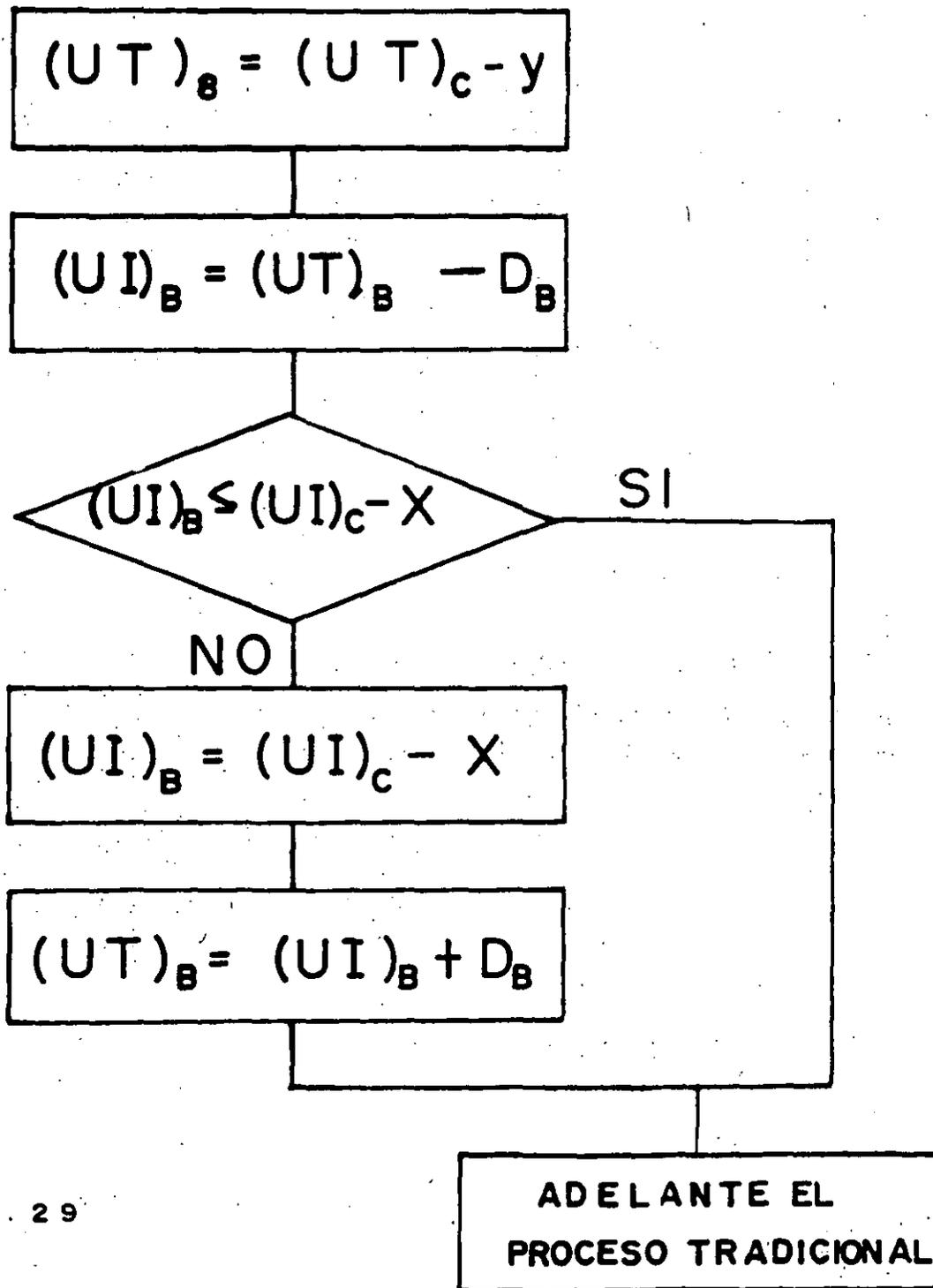


FIG. 29

De los algoritmos anteriores, es fácil detectar que existen casos en que la relación principio - principio es la que prevalece, y otros, en que la que rige es la fin - fin. Estos casos pueden representarse de la siguiente manera:

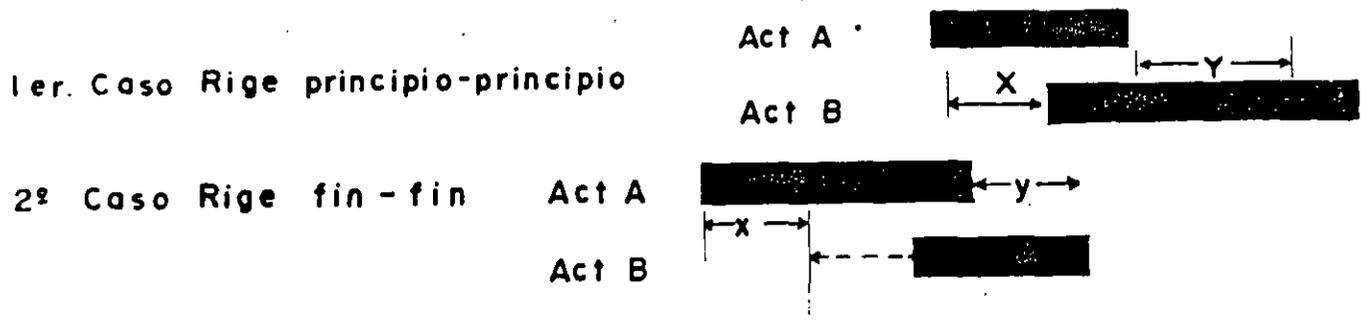


FIG. 30

La barra de la actividad B del segundo caso, tiene a su izquierda una flecha punteada. Esto significa, que si se considera conveniente aumentar la duración de la actividad B, puede hacerse hasta el límite señalado por la mencionada flecha, sin necesidad de posponer la flecha de terminación establecida.

Algunas personas se atreven a llamar "holgura invertida" a este lapso de tiempo que puede aumentar la duración de una actividad, modificando su fecha de inicio y respetando su primera fecha de terminación.

Para ilustrar lo anterior se propone el siguiente ejemplo, consistente en la construcción de una estructura de dos niveles:

La estructura se construirá a base de columnas, traves portantes y sistema de piso prefabricado montado sobre las traves portantes.

La red de actividades calculada según los algoritmos de las figuras 28 y 29, es la que aparece a continuación:

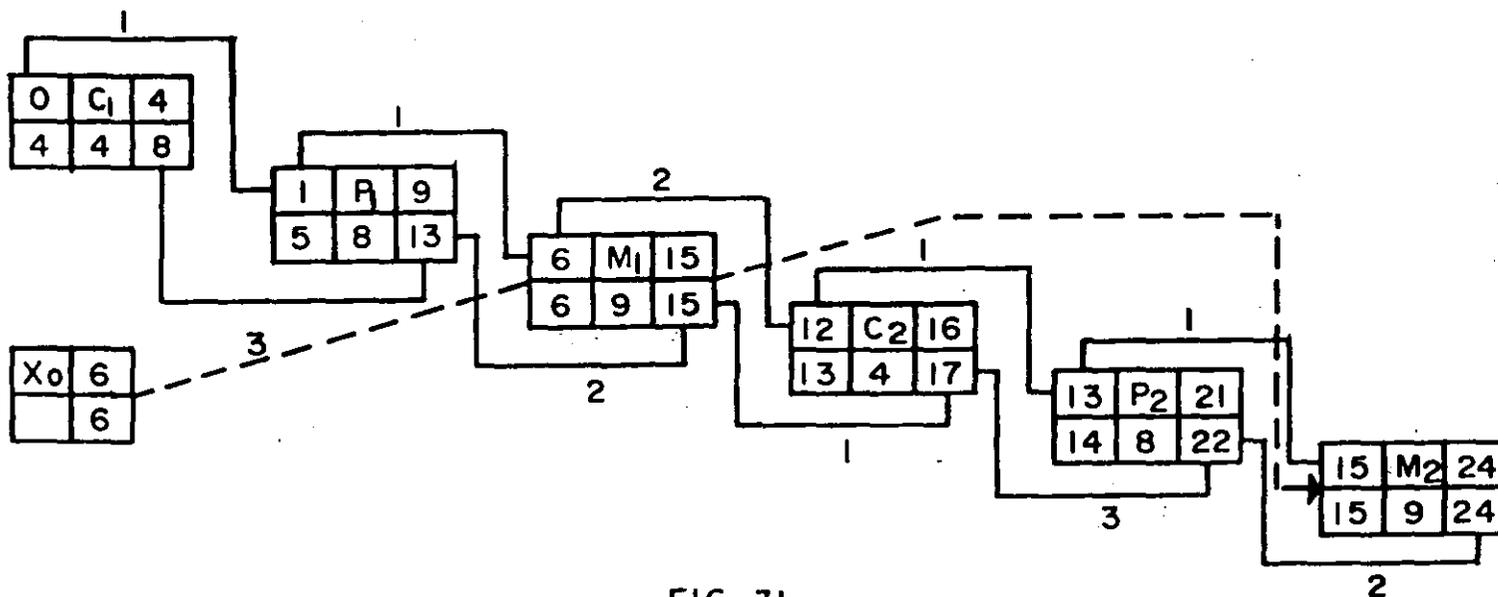


FIG. 31

en donde

$C_i$  =Columnas en el nivel  $i$

$P_i$  =Traves portantes en el nivel  $i$

$M_i$  =Montaje del sistema de piso en el nivel  $i$

La representación en barras de esta red, aparece a continuación:

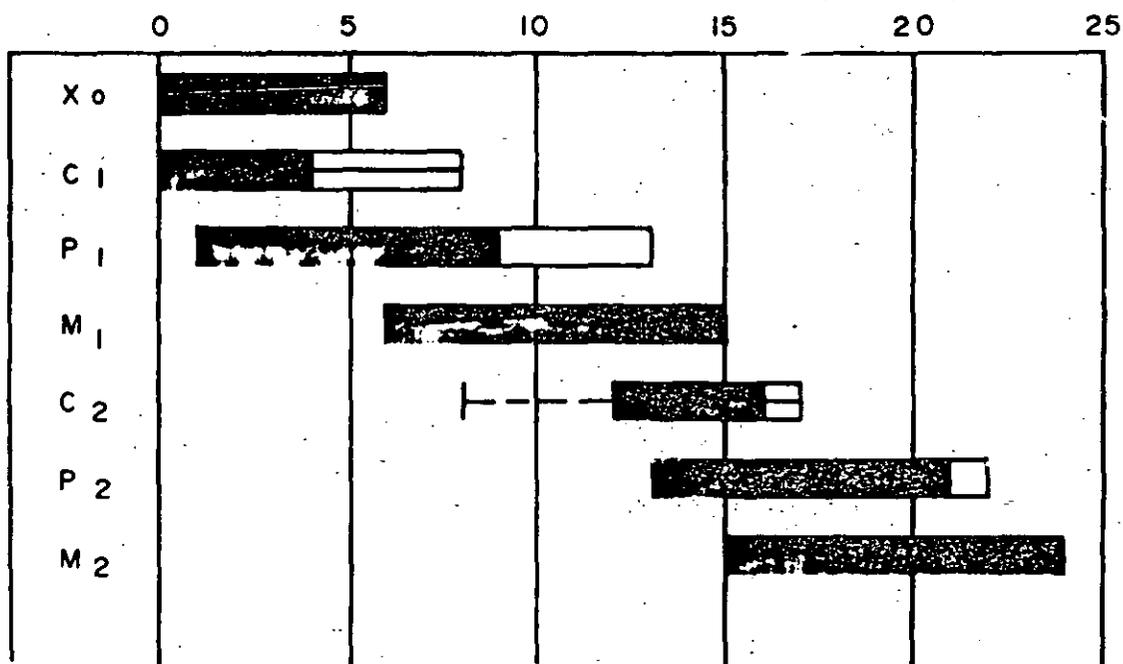


FIG. 32

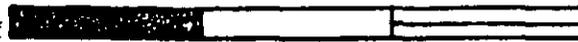
Desde un principio se dijo que el método de la ruta crítica deberá aplicarse en una forma dinámica, tanto en la etapa de planeación como de control. Esto significa que el programa original debidamente afinado, deberá servir como guía para la obtención de las desviaciones que vayan ocurriendo durante la ejecución de la obra, y cuando se requiera, se modificará dicho programa adecuándose a las nuevas circunstancias y a las decisiones tomadas como resultado de la replaneación de la obra.

Para ejercer el control de avance de obra, según la definición de control dada en un principio, será necesario comparar el programa vigente contra el avance reportado en una determinada fecha, y valorar las consecuencias de las desviaciones detectadas.

Esto puede lograrse si se dibuja junto a la barra correspondiente a cada actividad, otra barra que represente el trabajo desarrollado, definiendo el final que ésta tendría si se siguiera trabajando al mismo ritmo y se siguieran obteniendo los mismos rendimientos.

PRIMER CASO: Se está dentro de programa; todo O.K.

Barra de programa original



Barra de avance de obra

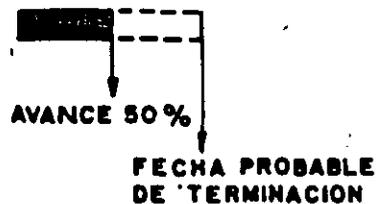
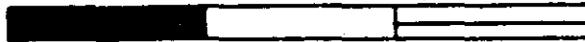


FIG. 33

SEGUNDO CASO: La posible terminación está en la zona de holgura libre. No pasa nada, sólo disminuye la holgura de la propia actividad

Barra de programa original



Barra de avance de obra



FIG. 34

TERCER CASO: La posible terminación está en la zona de holgura con interferencia. Aunque todavía habrá posibilidad de terminar a tiempo la obra, ya se habrán usado holguras de otras actividades, y será necesario conocer si ya aparecieron nuevas actividades críticas.

Barra de programa original



Barra de avance de obra

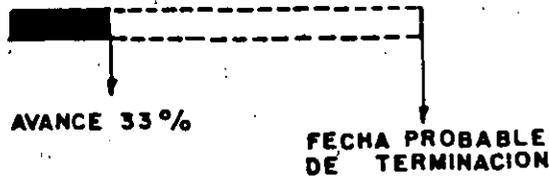


FIG. 35

CUARTO CASO: Se atrasa la terminación de la obra. Habrá que reprogramar la obra si se desea terminar en la fecha predeterminada, o comprimir la nueva red actualizada

Barra de programa original



Barra de avance de obra

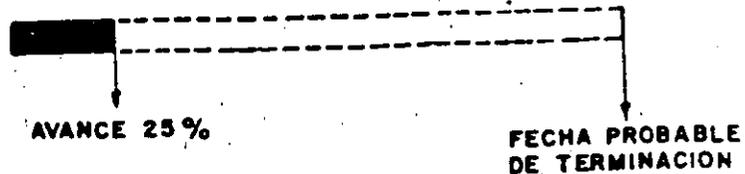


FIG. 36

Habrá casos en que no pueda calcularse esta posible terminación por extrapolación de la información recibida, sino que habrá que definirla por el tipo de trabajo faltante por realizar, los problemas específicos que habrá que resolver o las nuevas fechas de suministro de los elementos requeridos para la terminación de dichas actividades.

#### 4.4 TERCERA FASE CURVA COSTO-TIEMPO MINIMO

Si se considera que los costos indirectos de una obra, son prácticamente constantes, podemos graficar la relación tiempo-costo de la siguiente manera:

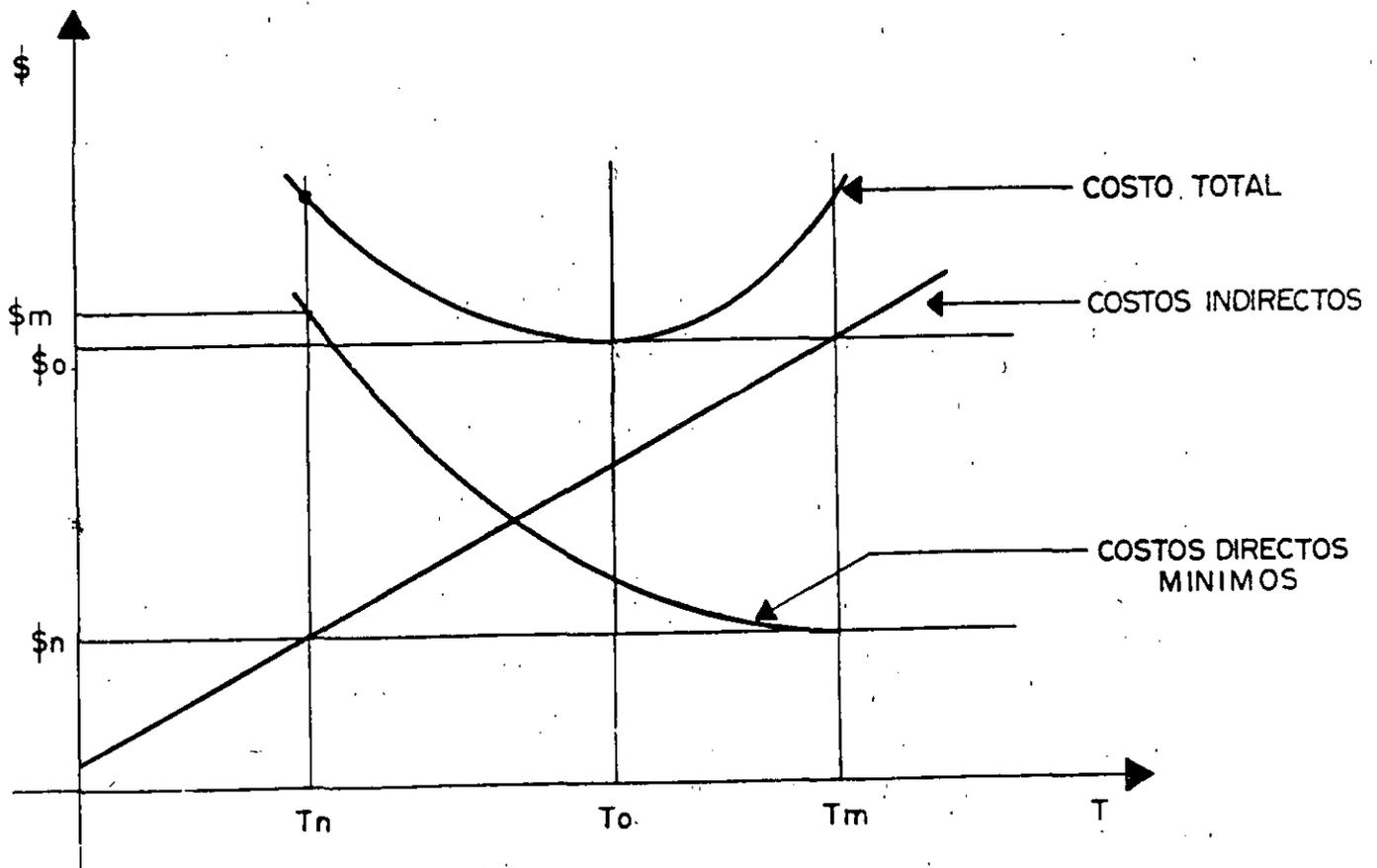


FIG. 37

en donde:

tn = (tiempo normal): tiempo de realización de la obra, en donde el costo directo es mínimo (\$) N.

tm = (tiempo mínimo): tiempo menor en que físicamente es posible realizar la obra, suponiendo que se tienen recursos ilimitados disponibles y que no interesa el importe del costo correspondiente.

to = (tiempo óptimo): tiempo de realización de la obra, en donde el costo total es mínimo: (\$) o.

La tercera fase del método de la ruta crítica, versa sobre la forma de obtener la curva tiempo-costo directo mínimo o expresando en otras palabras, cómo comprimir la red en la forma más económica.

La hipótesis que se introduce en esta etapa, consiste en suponer una variación lineal costo-tiempo para cada una de las actividades de la red, cosa que estrictamente no se cumple en la realidad.

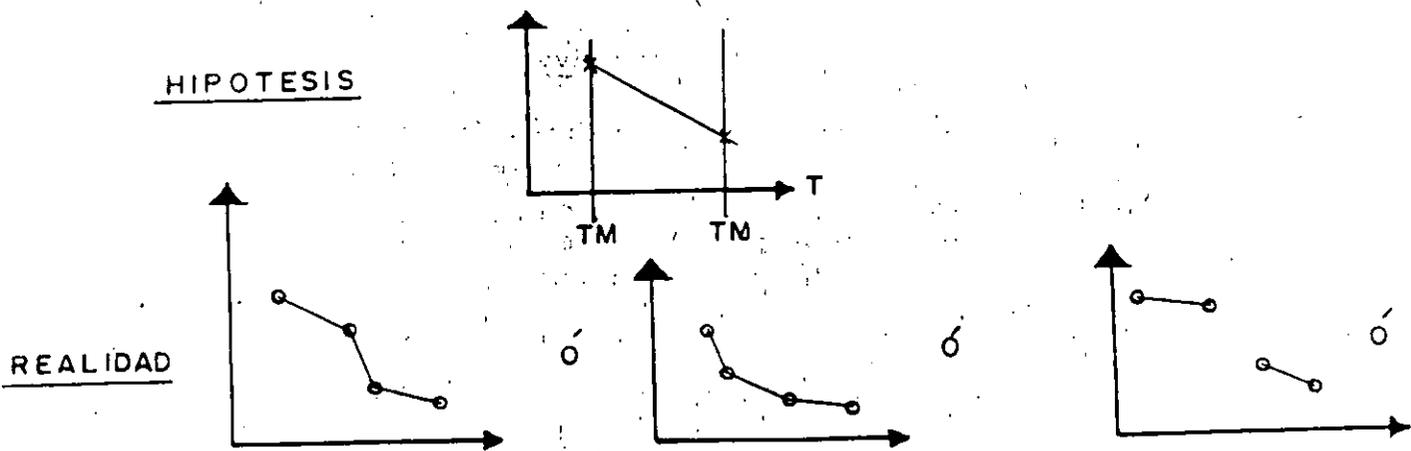


FIG . 38

El proceso de compresión de la red, es un proceso netamente iterativo y tedioso de hacer manualmente, por lo que muchas personas limitan su aplicación para los casos en que se utiliza la computadora.

Por otra parte, la experiencia ha demostrado que en la realidad el uso de la computadora en la aplicación de la tercera fase del CPM es prácticamente inútil, no sólo por las implicaciones de la hipótesis introducida (fig 38), sino por la imposibilidad de obtener la información que requiere la máquina: los  $t_n$  y  $t_m$  de cada una de las actividades de la red con sus respectivos costos.

Sin embargo, la metodología que se usa en esta etapa es muy valiosa en su aplicación manual, ya que conduce al constructor a tomas de decisiones racionales y realistas, al no perder la noción de las limitaciones que implican la hipótesis del método, ni tampoco las situaciones reales de disponibilidad de recursos en un momento dado.

La metodología para la obtención de la curva costo directo mínimo-tiempo, consiste en modificar alguna(s) actividad(es) de la red, siguiendo la secuencia que se describe a continuación:

a) Identificación de alternativas

Para lograr acortar la duración de la obra, será necesario identificar las actividades críticas cuyas duraciones puedan variarse, y que el valor de las modificaciones que se hagan coincida con la variación de la nueva fecha de terminación de la obra.

b) Selección de la alternativa más conveniente

De las alternativas identificadas, según se describe en el párrafo anterior, se debe seleccionar la más

económica. Si se cumpliera la hipótesis introducida, esta alternativa sería la que tuviera menor incremento de costo en la unidad de tiempo.

c) Determinación del acortamiento de la alternativa seleccionada

El último paso del proceso, consistirá en determinar el acortamiento de la alternativa seleccionada, y esto se hará tomando en cuenta las dos restricciones siguientes:

- El tiempo mínimo de realización de la alternativa
- Que la alternativa no deje de ser crítica

Una vez que se hayan llevado a cabo los tres pasos descritos, se volverá a repetir el proceso  $n$  veces, partiendo cada vez de la red resultante en cada caso.

Esto implica necesariamente que en cada paso existirán otras alternativas que habrá que identificar y manejar en forma semejante a como se describió anteriormente.

Con objeto de ilustrar lo anterior, se desarrollará el siguiente ejemplo, en donde se supone que los recursos que presupone la red, ya han sido distribuidos convenientemente.

En los cálculos mostrados sólo aparecen las primeras fechas de inicio y terminación, ya que no se manejan en la tercera fase las últimas fechas de inicio y terminación. Sólo cuando se obtiene la duración de la obra deseada, habrá necesidad de calcular estas últimas fechas para poder obtener el calendario de barra correspondiente, el cual se usará como base del control de avance de obra.

ACTIVIDAD	NORMAL		MINIMO		$\Delta \$/\Delta T$
	TIEMPO (semanas)	COSTO (miles de pesos)	TIEMPO (semanas)	COSTO (miles de pesos)	
1	4	250	3	265	15
2	10	160	7	190	10
3	15	140	13	160	10
4	7	145	6	150	5
5	8	130	5	175	15
6	1	200	1	200	-
7	6	140	4	180	20
8	12	110	11	115	5
9	2	120	2	120	-
		<u>1,295</u>		<u>1,455</u>	

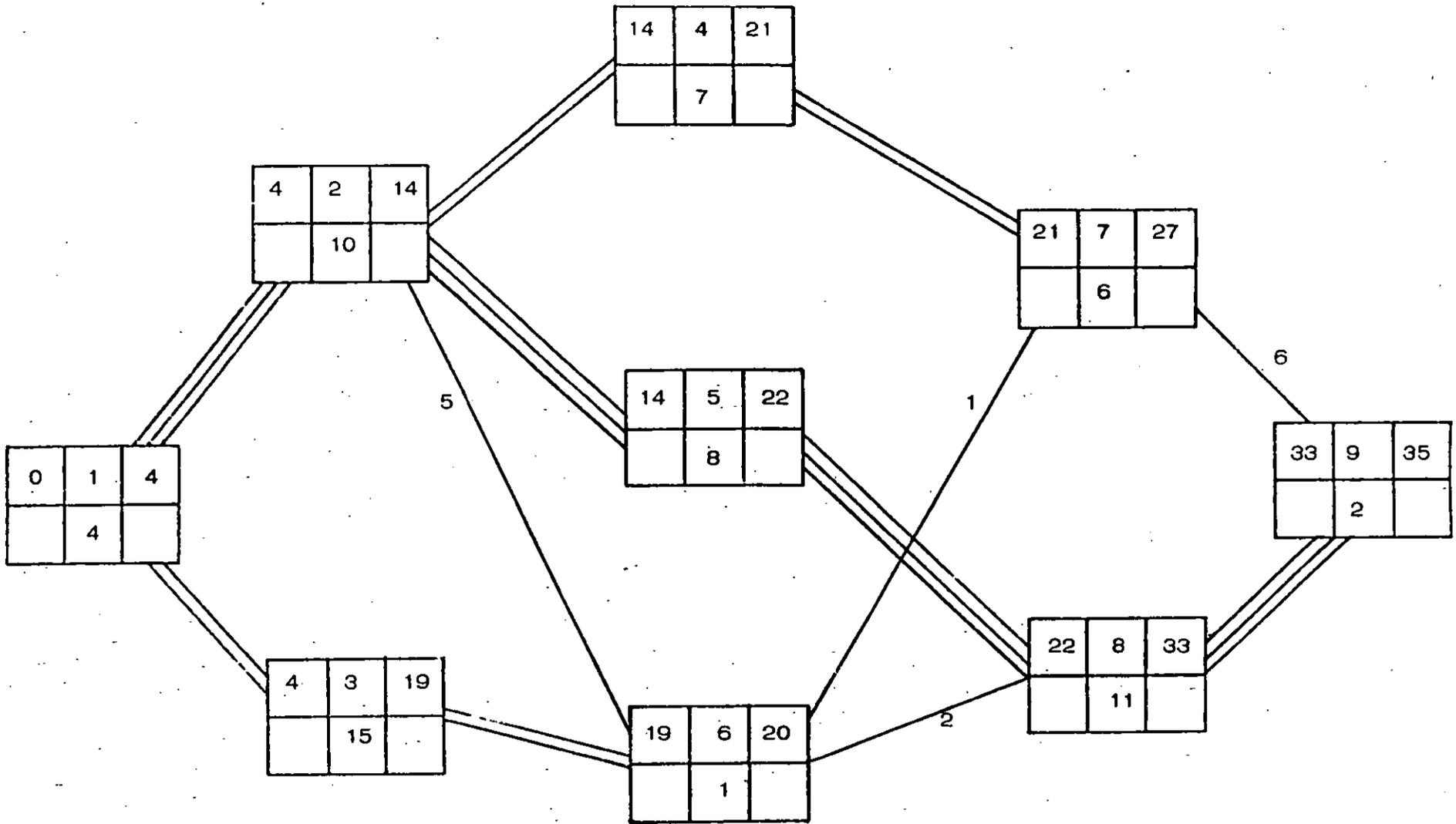
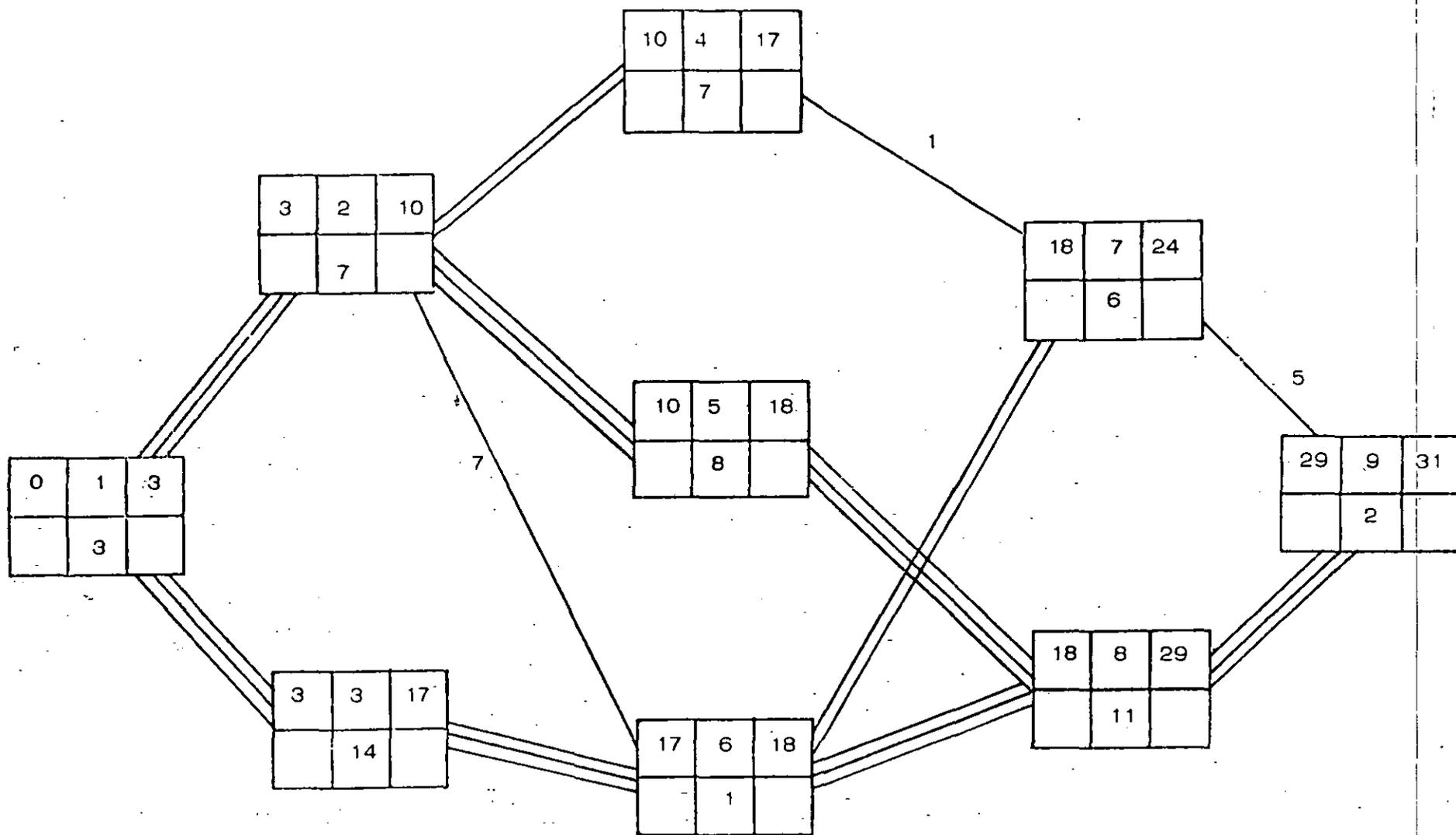


Figura 40

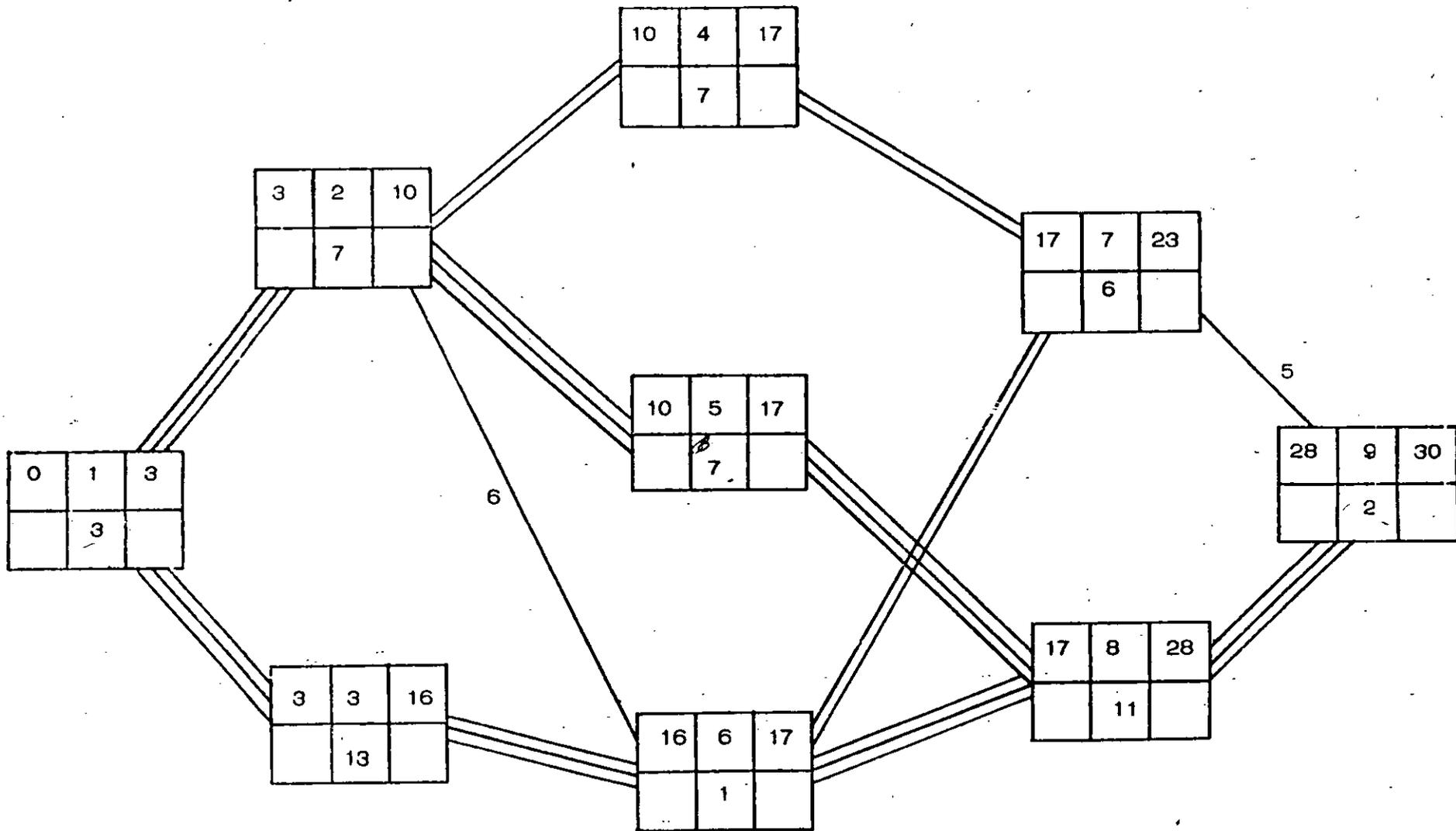
Tiempo duración: 35 semanas  
 Costo directo mínimo: 1,300  
 Modificación: Art. 8: 1 semana.



Tiempo duración:  
 Costo:  
 Modificación:

31 semanas  
 $\$1,335 + (10 + 10) = \$1,335$   
 Acts 2 y 3: 1 semana.

Figura 43.



Tiempo duración:  
 Costo:  
 Modificación:

30 semanas  
 $\$1,355 + (10 + 15) = \$1,380$   
 Acts 3 y 5: 1 semana

Figura 44

CURVA: Costo directo mfnimo

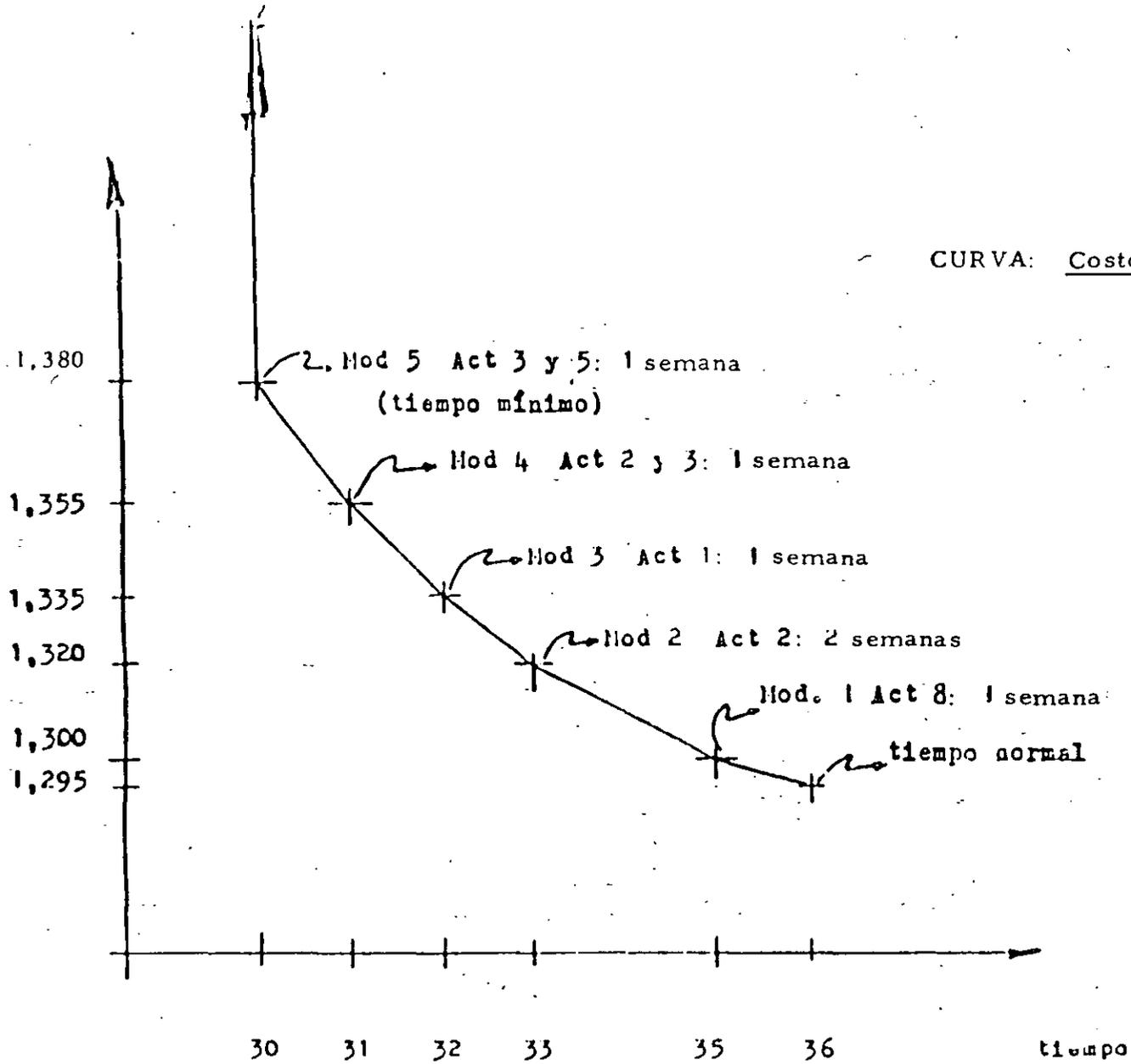


Figura 45



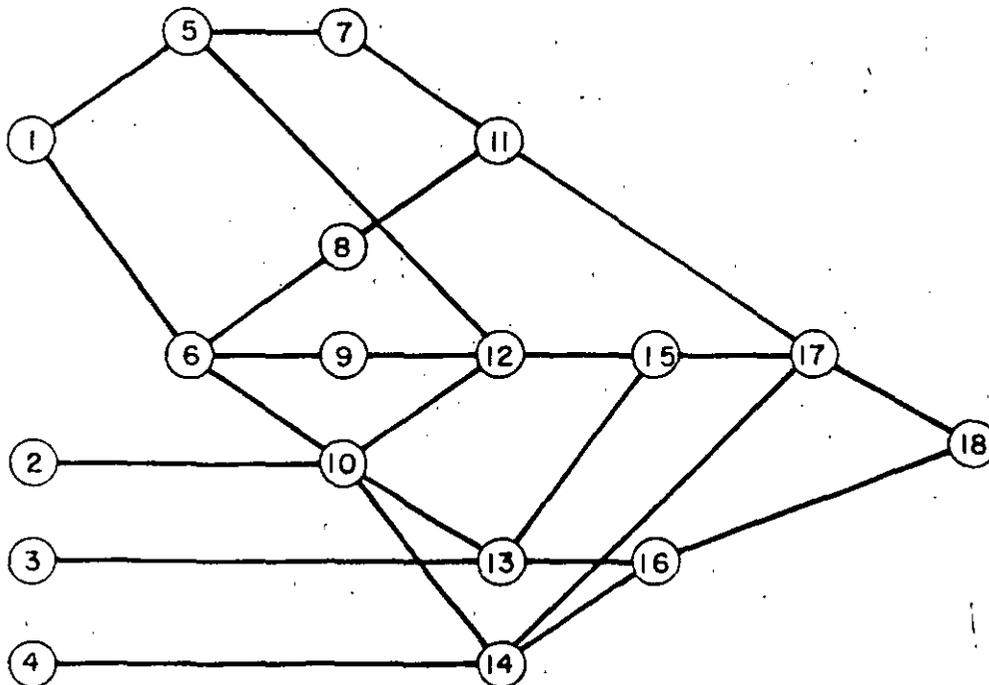
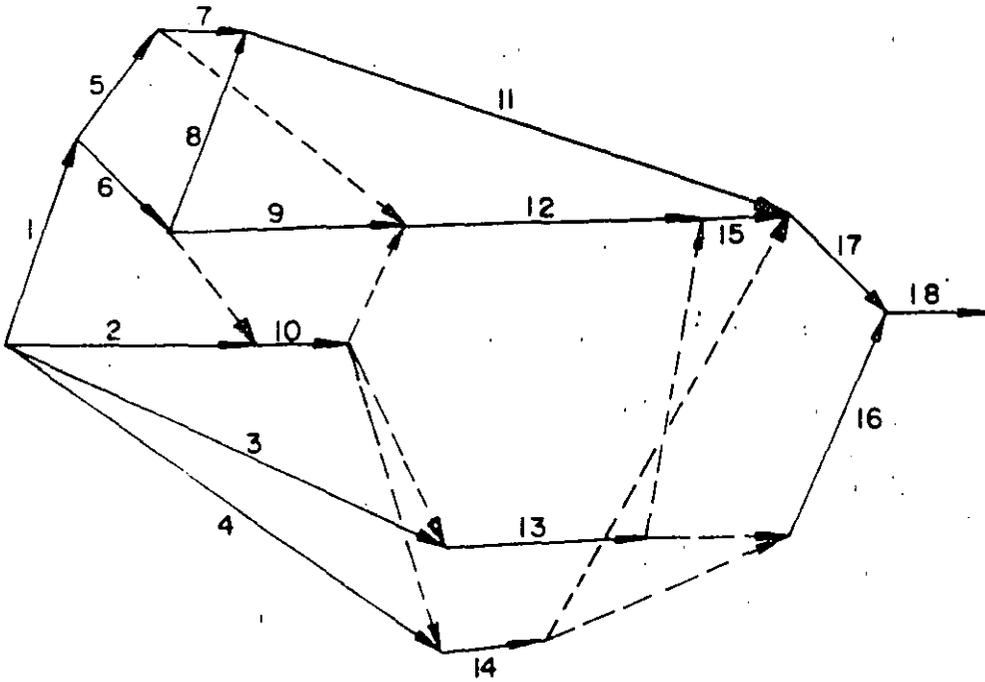
## ANEXO

EJERCICIO

Este ejercicio tomado de la referencia 12, se presenta con el objeto de que sea resuelto en forma individual, y se comparen los resultados obtenidos con las soluciones que aparecen a continuación. De esta forma se podrá verificar si los conceptos correspondientes a las tres fases del método de la ruta crítica, se asimilaron debidamente.

Operación	Debe seguir a la operación(es)	$t_n$	$t_{m\text{INIMO}}$	\$ para $t_n$	\$ para $t_{m\text{INIMO}}$	$\Delta\$/\Delta t$
1	-	5	5	1,500	1,500	-
2	-	15	10	7,200	8,000	160
3	-	30	18	8,400	9,000	50
4	-	20	14	2,100	2,700	100
5	1	12	8	1,400	1,560	40
6	1	6	4	800	1,200	200
7	5	24	20	6,800	7,800	250
8	6	8	5	1,000	1,240	80
9	6	4	3	600	900	300
10	2-6	10	7	3,000	3,450	150
11	7-8	11	8	2,500	3,580	360
12	5-9-10	9	6	1,800	2,700	300
13	3-10	14	10	2,600	3,320	180
14	4-10	21	15	8,400	10,800	400
15	12-13	10	6	1,900	2,140	60
16	13-14	12	10	1,300	1,400	50
17	11-14-15	7	5	700	840	70
18	16-17	3	3	500	500	

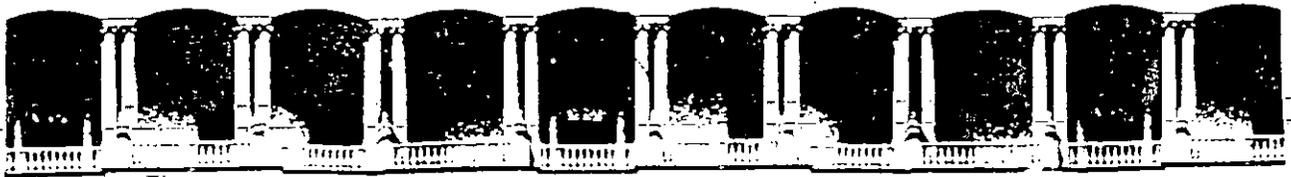
FASE I



BIBLIOGRAFIA

1. Parker W.Henry, Oglesby H.Clarkson, Methods improvement for construction managers Mc Graw-Hill B.C. 1972
2. Parker W.Henry, Methods improvement techniques for construction and public works managers. Stanford University Department of Civil Engineering. Technical report N.51. 1965
3. Nave J.Henry. Construction personnel management. Journal of the Construction Division ASCE. Jan-1968
4. Mc Nally E Harold. Labor productivity in the construction industry. Journal of the Construction Division ASCE. Sep-67
5. Schader R.Charles. Motivation of construction craftsmen. Journal of the Construction Division ASCE. Sep-72
6. Reynaud B.C. The site as the workshop of the industry. Building technology and Management. Dec-71
7. Gillham M.John. A contractor's view of factors affecting site productivity. Building Technology and Management. April-1972
8. Sprinkle B.Howard. Analysis of time-lapse construction films. Journal of Construction Division ASCE. Sep-72
9. Fondahl W.John. Photographic analysis for construction operations. Journal of the Construction Division ASCE. May-60
10. Sakuma Akiyuki. Video time study. Industrial engineering. Feb-73
11. Halpin W.Daniel, R.W.Woodhead. Design of construction and process operation. J.Wiley and Sons, 1976

12. Fondahl, John W. A Non-Computer Approach to the Critical Path Method for the Construction Industry. Technical Report N°9. Stanford: The Construction Institute, Department of Civil Engineering, Stanford University, November 1961. (Second Edition, 1962)
13. Fondahl, John W. Methods for extending the range of non-computer CPM applications. Technical Report N°47, Department of Civil Engineering, Stanford University.
14. Mc Lean, Robert C. A basic CPM with introduction to several special applications. Technical Report N°44, Department of Civil Engineering, Stanford University.
15. Paulson, Boyd C., Jr. Man-Computer Concepts for Planning and Scheduling, ASCE National Structural Engineering Meeting, Cleveland, Ohio, April 24-28, 1972, Preprint N°1644
16. Paulson, Boyd C., Jr. Man-Computer Concepts for Project Management. Technical Report N°148, Stanford: The Construction Institute, Department of Civil Engineering, Stanford University, August, 1971.
17. Antill, James M., and Ronald W. Woodhead. Critical Path Methods in Construction Practice. 2nd ed., New York: John Wiley and Sons, 1970.
18. Paulson, Boyd C., Jr. Project Planning and Scheduling a Unified Approach. ASCE Construction Division. 1974, pp 1-26



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

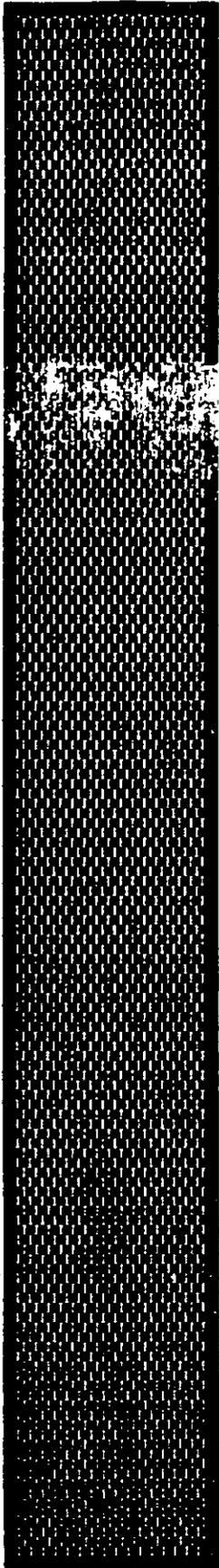
**CURSOS INSTITUCIONALES**

**COMPANIA DE LUZ Y FUERZA  
DEL 5 AL 9 DE DICIEMBRE**

**APLICACIONES PARTICULARES PARA PROCESOS ORGANIZACIONALES**

**MEXICO, D.F.  
PALACIO DE MINERIA**

**1994**



**CALIDAD  
EN LOS  
SERVICIOS**

En realidad debemos abandonar la distinción arbitraria entre empresas "FABRILES" y empresas de "SERVICIOS", con la revolución de los servicios, esta distinción pasa a ser obsoleta. De hecho, no existe ninguna compañía, departamento o persona que no preste un servicio. ¡Todas deben pensar en el servicio!.

La única diferencia real que aún existe es la proporción relativa de productos tangibles e intangibles vendidos y entregados.

Así por ejemplo una compañía que se dedica a la fabricación y comercialización de centrales telefónicas tiene una mayor proporción de productos tangibles que de servicios. Y una organización como la Gerencia de Ingeniería de Telecomunicaciones, que proporciona servicios derivados de las tecnologías de la información por medios electrónicos, tiene una mayor proporción de productos intangibles.

# CONCEPTOS

## SERVICIO

La cortesía, la gentileza y una sonrisa son muy importantes, sólo que además de ellas el servicio es:

" LA SATISFACCION DE UNA NECESIDAD ESPECIFICA DEL CLIENTE, MEDIANTE ACTIVIDADES Y ACTITUDES SIN PRODUCIR UN BIEN MATERIAL POR PARTE DE QUIEN LO SUMINISTRA"

## CALIDAD



La Definimos como:

"cumplir con los requisitos y expectativas del cliente"

- Oportunamente
- Permanentemente
- Al costo justo.

Combinando Los conceptos de calidad y servicio podemos definir CALIDAD EN EL SERVICIO como:

" SATISFACER LAS NECESIDADES (Requisitos y Expectativas) DEL CLIENTE INTERNO Y EXTERNO, MEDIANTE ACTIVIDADES, PRODUCTOS Y ACTITUDES, OPORTUNAMENTE, PERMANENTEMENTE Y AL COSTO JUSTO".

Cuando de verdad ofrecemos al cliente todo aquello que él espera encontrar, es decir, cuando cuidamos que el cliente quede satisfecho, dicha satisfacción inducirá a la repetición. La repetición significa fidelidad. Y la fidelidad del cliente significa nuestra permanencia.

Es necesario tener en cuenta que la calidad al cliente externo, depende de la calidad de los servicios a los clientes internos; es decir, se trata de crear una cadena de clientes que incluya a todo el personal de la organización y al consumidor final, todos servidos con calidad.

Ahora, si usted desea ser una persona sobresaliente y contribuir a la creación de una empresa sobresaliente, necesita ir más allá de satisfacer a su cliente, necesita.....

## CAUTIVAR A SU CLIENTE

~~Significa, Exceder los requisitos y expectativas~~ básicas del cliente, sin afectar el costo del bien o servicio, no hace falta dar el doble o mucho más de lo que él espera, sólo un poquito más y entonces usted será el número uno en la preferencia de su cliente, por ejemplo:

Hay productos que tienen precio controlado, es decir, cuestan lo mismo en cualquier almacén que se expendan, sin embargo, la mayoría de la gente no los adquiere en cualquier parte, prefieren adquirirlos en un lugar en particular, por qué?... En muchos casos la diferencia la hace el servicio.

En las empresas ocurre un fenómeno similar, ante dos proveedores que ofrecen un mismo producto o servicio, un cliente preferirá adquirirlo con quién le dé algo más que el otro, y ese algo en muchos casos es ATENCION.

Con los clientes internos el fenómeno es el mismo, las personas que más progresan en las organizaciones, no son aquellas que se limitan a cumplir con los requisitos de su puesto o de sus clientes, son aquellas que consistentemente dan un poquito más, es decir, CAUTIVAN A SUS CLIENTES.

Y puesto que para cautivar al cliente se requiere dar un poco más, sin aumentar el costo, o bien, dando más con un incremento de costo

proporcionalmente menor, el secreto está en tener actitudes de servicio y de atención con los clientes, ya que estas no cuestan...en lo material, -aunque si tienen un costo no valuable en pesos y centavos-, sino en esfuerzo y decisión para vencer nuestra resistencia al cambio, o para cambiar hábitos que tenemos arraigados, pero el resultado siempre vale la pena, porque para recibir más hay que dar más y si no se recibe más de cualquier manera nos hace ser mejores.

## **MOMENTOS DE LA VERDAD**

Otra diferencia básica que forma parte del modelo para una empresa de servicios es un nuevo enfoque sobre la naturaleza del producto y, al mismo tiempo, sobre cómo trabajan los empleados. Este es el fundamento del concepto "MOMENTO DE LA VERDAD", término que fué popularizado por Jan Carlzon presidente ejecutivo de la Scandinavian Airlines System (SAS).

**"EL MOMENTO DE LA VERDAD ES  
CUALQUIER SITUACION EN LA QUE  
EL CLIENTE SE PONE EN CONTACTO  
CON CUALQUIER ASPECTO DE LA  
ORGANIZACION Y OBTIENE UNA  
IMPRESION SOBRE LA CALIDAD DE  
SU SERVICIO"**

La expresión Española momento de la verdad, tiene su origen en la corrida de toros, señala el momento final en el cual se enfrentan, solos, el matador y el toro. Es un episodio crucial y debe resolverse de algún modo.

El término MOMENTO DE LA VERDAD lo empleamos entonces, para sugerir que el cliente interno o externo y la persona que le presta un servicio se ponen en contacto en muchos episodios críticos, y que el cliente se forma su impresión acerca de la calidad del servicio en dichos encuentros. De modo colectivo, todos ellos conforman la imagen del servicio general de la empresa.

Ejemplos de momentos de la verdad son:

- \* Un cliente es recibido en el departamento.
- \* Se contesta una llamada telefónica.
- \* Un cliente solicita una línea telefónica.
- \* Pruebas de enlace con equipo remoto.
- \* Ofrecimiento de respaldo técnico para la operación de un equipo.
- \* El módulo de atención a usuarios recibe una solicitud de reparación.
- \* Un jefe solicita un trabajo a un colaborador.
- \* Un colaborador reporta el resultado de un trabajo
- \* Un cliente llega al estacionamiento.
- \* Un cliente observa el orden de nuestra oficina o escritorio.
- \* Un cliente observa uno de los vehículos de nuestra sección o departamento.
- \* Etc.



# LOS SIETE PECADOS DEL SERVICIO

Del mismo modo que muchas empresas de servicio pecan contra sus clientes periódicamente, los departamentos de servicio interno pecan contra sus clientes en la organización.

Un departamento de servicio "pecador" tiende a someter a sus clientes a uno o más de estos siete pecados del servicio interno:

## 1. EL AGUJERO NEGRO:

TUDO ENTRA PERO NADA SALE. Las solicitudes de información, de asistencia técnica, de reparaciones, etc. El departamento funciona en base a sus propias prioridades y prácticamente ignora las solicitudes provenientes de cualquier persona, salvo, por lo general, las que provienen de autoridades superiores o de alguien que pueda presionarlos.

## 2. EL REBOTE:

Parecería que para el departamento es un deporte el rechazar solicitudes de servicio por motivos de procedimientos. "No llenó el renglón 24 del formulario de solicitud de servicio estándar". "Le devolvemos su solicitud porque no viene escrita a máquina como lo marca el procedimiento". En lugar de llamar al departamento o persona que es su cliente para obtener la información faltante, rechazan la solicitud, maltratando al departamento que la requirió, olvidándose que éste es su cliente.

## 3. EL DECRETO:

A algunos departamentos les encanta manifestar qué harán o qué no harán en el futuro. "A partir de hoy, este departamento ya no atenderá solicitudes que no estén de acuerdo a la política interna que emitimos el día de ayer". El mensaje es: Así es como vá a ser tómelo o déjelo.

## 4. LOS VIGILANTES:

Son departamentos que tienen funciones de vigilancia o de supervisión y que distorsionan su papel. Diríase que sienten un placer sádico al encontrar errores o violaciones a las reglas en el personal de otros departamentos.

## 5. EL NEGATIVISMO:

Son departamentos que ante las solicitudes de sus clientes, generalmente contestan: "NO", les place mostrar su poder de veto, o bien tienen una actitud negativa y las personas que trabajan en esos departamentos casi siempre están explicando a sus clientes por qué no se puede hacer algo, en lugar de buscar la forma de satisfacer sus legítimas necesidades.

## 6. LA FABRICA DE PAPEL:

A estos departamentos les fascina llenarlo de papeles cada vez que solicita algo. Cuentan con formularios y solicitudes con varias copias cada uno, para cada cosa que se les pueda solicitar, han olvidado qué significa conversar sobre algún problema, por teléfono o usando el correo electrónico y tomar acción de inmediato.

## 7. LAS COMPETENCIAS INTERNAS:

Son departamentos siempre alerta para el ataque, no sea que a alguien se le vaya ocurrir hacer algo por su cuenta o emprender alguna acción unilateral respecto de algún tema, ignorando por completo las necesidades de sus clientes.

## TALLER

Si en su grupo hay compañeros de su departamento, reúnanse con ellos para realizar el siguiente trabajo.

En cuáles de los anteriores pecados, considera usted, que se incurre con mayor frecuencia en su departamento ?

Y en qué situaciones específicas ?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Qué propondría para eliminarlos ?

---

---

---

---

---

---

---

---

# ATRIBUTOS CLAVE DEL BUEN SERVICIO

El progreso de una empresa, departamento o persona, se basa en satisfacer cuidadosamente las preferencias del cliente y acrecentar la rentabilidad, mediante servicios de calidad y la realización de sus actividades en forma productiva.

Por lo que hay ciertos atributos del servicio que todos en la organización debemos tener en cuenta:

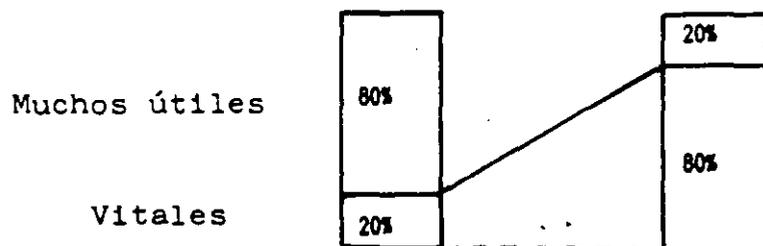
1. EL SERVICIO DEBE SATISFACER LOS REQUISITOS Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE.
2. EL SERVICIO DEBE PROPORCIONARSE OPORTUNAMENTE (CUANDO EL CLIENTE LO NECESITA)
3. EL SERVICIO DEBE PROPORCIONARSE SIEMPRE BIEN DESDE LA PRIMERA VEZ.
4. EL BUEN SERVICIO DEBE HACER QUE EL CLIENTE DESEE RECIBIRLO NUEVAMENTE.
5. EN EL BUEN SERVICIO EL CLIENTE ES RESPETADO.
6. EL BUEN SERVICIO EXIGE DEL CUMPLIMIENTO EN LAS DIMENSIONES DE PROCEDIMIENTOS (Prontitud, flujo, organización, etc.) Y PERSONALES (Apariencia, actitud, tacto, etc.).
7. EL BUEN SERVICIO DEBE SER DEFINIDO EN FORMA CLARA, CONCISA, ALCANZABLE Y REALISTA.

# CUAL ES SU SEGMENTO DE SERVICIOS ?

Para que su departamento, sección o usted mismo proporcionen servicios de calidad a sus clientes, es necesario, en primer lugar, identificar quienes son sus clientes y los servicios que usted o su organización proporcionan, para satisfacerlos. Esto es la determinación de su SEGMENTO DE SERVICIOS.

Cualquier proceso de trabajo o actividad afecta a muchos clientes. Con frecuencia el número es tan grande que es necesario establecer prioridades, clasificando a los clientes internos o externos según el principio de Pareto en dos categorías básicas:

1. Unos pocos ("pocos vitales"), cada uno de los cuales tiene mucha importancia para nosotros. Los clientes vitales generalmente son fáciles de reconocer. Constituyen ejemplos, los clientes que consumen la mayor cantidad de nuestros servicios, jefes, compañeros con los que tenemos relaciones estrechas o aquellos que representan fuerzas poderosas con las cuales tenemos que llegar a un acuerdo (ej. representantes sindicales).
2. Un número relativamente elevado de clientes, cada uno de los cuales tiene una importancia modesta para nosotros ("los muchos útiles").



A continuación identifique quienes son sus principales clientes (vitales), y los servicios que usted les proporciona:

CLIENTES INTERNOS:

SERVICIOS:

1. - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CLIENTES EXTERNOS:

SERVICIOS:

1. - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Lo que usted acaba de hacer es; bosquejar su SEGMENTO DE SERVICIOS.

## CUALES SON LAS CARACTERISTICAS DEL SERVICIO QUE USTED BRINDA ?

Una vez que se ha establecido el segmento de sus servicios el siguiente paso es, determinar las características de los servicios que usted proporciona y, los requisitos y expectativas de sus clientes, con el propósito de lograr congruencia entre ambas.

Para establecer las características de los servicios que usted proporciona tome en consideración las siguientes diez:

### ORIENTACION A LAS PERSONAS O COSAS.

¿ El servicio que usted proporciona está más orientado a las personas o cosas (maquinaria, equipo, tecnología) ?.

### ALTA TECNOLOGIA/BAJA TECNOLOGIA.

Si la tecnología está comprendida en la prestación de los servicios ofrecidos, es una tecnología moderna o se usan sistemas tradicionales.

### 3. INTERACCION PERSONAL.

Esta característica puede dividirse en tres partes:

FISICA.- ¿Tienen que verse entre sí las personas involucradas en el servicio?, ¿Qué tan cerca llegan a estar el uno del otro?.

MENTAL.- ¿Hasta qué punto la interrelación demanda de la gente pensar, analizar y comprender?.

EMOCIONAL.- ¿Hasta qué punto la interacción se basa en reacciones y/o situaciones basadas en las emociones?.

4.- TIEMPO REQUERIDO.

¿Cuánto tiempo (duración) requiere el servicio?,  
¿Con cuánta frecuencia tiene lugar?.

5. LUGAR.

¿El servicio se realiza en el lugar del cliente, en su lugar de trabajo, o en algún otro lugar?.

6. DIFICULTAD.

¿Qué tan difícil es el servicio prestado?, ¿Qué tan complicados son los sistemas utilizados en la prestación del servicio?.  
¿Cuánta dificultad puede observar el cliente?,  
¿Parece que los servicios son sencillos cuando en realidad no lo son?.

7. ADAPTACION.

¿Qué tan flexibles y adaptables son los sistemas de servicios?, ¿Hasta qué punto pueden adaptarse a las necesidades o solicitudes únicas o particulares de los clientes?.

8. CANTIDAD DE CLIENTES ATENDIDOS POR SERVICIO.

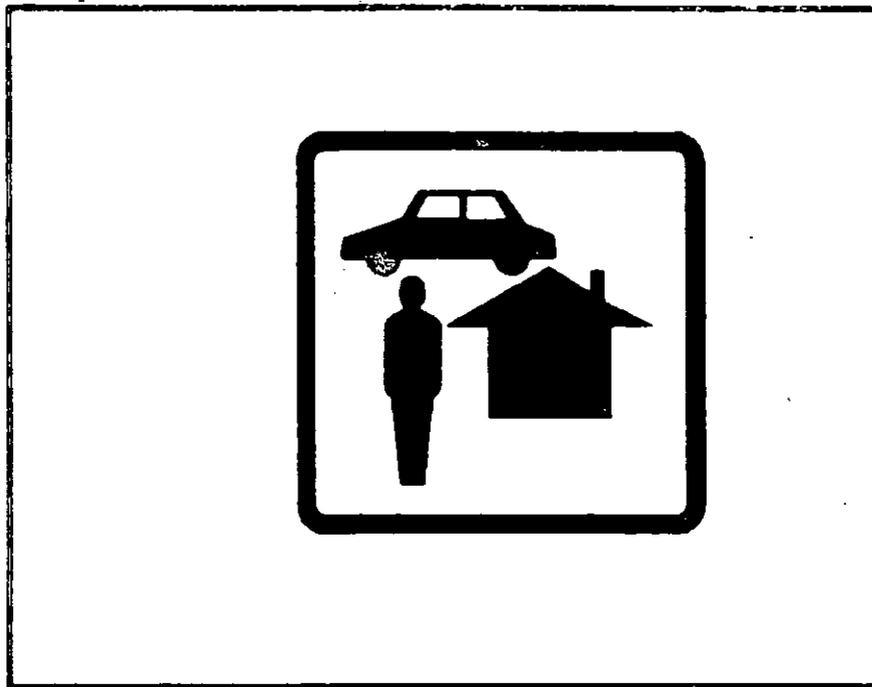
¿Cuántos clientes son atendidos por cada servicio?, ¿uno o dos?. ¿un grupo pequeño?, ¿cientos?, ¿miles?.

**9. PREPARACION.**

¿Qué grado de preparación, capacitación, adiestramiento o experiencia se requiere para prestar los servicios?

**10. SUPERVISION.**

Cuánta supervisión se requiere durante la prestación de los servicios?



## TALLER

A). CON LOS CONCEPTOS, VISTOS ELABORE SU PERFIL DE SERVICIOS.

Circule la respuesta de la columna del lado derecho que más se acerque a la naturaleza del servicio que usted presta.

1. ORIENTACION A LAS PERSONAS O COSAS	Más pers.	Más cosas
2. NIVEL DE TECNOLOGIA	Alta	Baja
3. INTERACCION PERSONAL		
FISICA	Alta	Baja
MENTAL	Alta	Baja
EMOCIONAL	Alta	Baja
4. TIEMPO REQUERIDO: DURACION	Larga	Corta
FRECUENCIA	Alta	Baja
5. UBICACION	Su Lugar	Mi Lugar
6. DIFICULTAD	Alta	Baja
7. ADAPTABILIDAD	Alta	Baja
8. No. DE PERSONAS ATENDIDAS POR SERVICIO	Muchas	Pocas
9. GRADO DE PREPARACION	Alta	Baja
10. SUPERVISION	Mucha	poca

B.- A continuación elaborará el perfil del cliente, para lo cual será necesario que localice a uno, en su grupo y trabaje con él, en caso de no encontrar un cliente real, identifique a algún compañero que desempeñe una labor equivalente a la de un cliente suyo y trabaje con él.

Para elaborar el perfil del cliente considere los siguientes conceptos:

#### VALORES Y CREENCIAS:

Constituyen el núcleo principal de lo que es importante para sus clientes. ¿En qué creen?, ¿Qué es bueno para ellos?, ¿Qué es sagrado?.

#### ACTITUDES:

Constituyen la manera de ver las cosas. Las actitudes comunes reflejan el modo de ver la vida, el trabajo, los compromisos, la forma de hacer negocios, etc.

#### HABITOS Y NORMAS SOCIALES.

Constituyen las conductas aceptables y establecen la manera en que las personas deben relacionarse.

#### PREFERENCIAS.

Son las cosas que les gustan a los clientes, cuando se les dá a elegir es lo que escogen.

#### EXPECTATIVAS.

Es la esperanza que tienen los clientes de recibir algo aún cuando no esté especificado en los requisitos básicos del servicio.

# PERFIL DEL CLIENTE

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_ CLIENTE: \_\_\_\_\_

SERVICIO: \_\_\_\_\_

VALORES/CREENCIAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ACTITUDES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

HABITOS SOCIALES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PREFERENCIAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EXPECTATIVAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## COMO LO VEN A USTED SUS CLIENTES ?

Sus clientes se forman una imagen de usted y los servicios que les presta basándose en sus interacciones y en los momentos de la verdad que se presentan durante la prestación de sus servicios y en ocasiones aún antes de comenzar a usarlos.

La imagen que sus clientes se forman de usted se ve influida por:

- LAS CARACTERISTICAS DE SUS SERVICIOS.
- LAS NECESIDADES Y DESEOS DE ELLOS.

ES DECIR, POR LA PERCEPCION QUE TIENEN DE LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:

### GRADO DE NECESIDAD:

¿Qué tan necesarios son sus servicios para sus clientes?, ¿pueden pasarlos por alto?, ¿cuánta necesidad tienen de ellos?.

### LA MAGNITUD DE LA IMPORTANCIA.

¿Cuán importante es el servicio para sus clientes?, ¿cuánto lo desean?.

### VISTA DE LOS RESULTADOS.

¿Se ven los resultados de sus servicios de manera tangible y positiva?, ¿se pueden apreciar en el corto plazo?, ¿o los resultados son difíciles de evaluar y a largo plazo?

## COSTOS RELATIVOS.

¿El cliente percibe sus servicios como muy \_\_\_\_\_  
caros?, ¿el cliente considera que se justifica  
el costo de sus servicios?

## RIESGOS POSIBLES.

¿Cuál sería el riesgo para sus clientes, de no  
contar con sus servicios? ¿sería grave o de poca  
importancia?

## SATISFACCION DEL CLIENTE

En términos generales como se siente el cliente  
con sus servicios ¿satisfecho o insatisfecho?



# TALLER

Reúnase con un cliente y solicítele retroalimentación respecto a los aspectos mencionados anteriormente, utilizando el siguiente formato:

ASPECTO	PERCEPCION PERSONAL	PERCEPCION DEL CLIENTE
GRADO DE NECESIDAD:		
POCA            MUCHA		
1-----10	_____	_____
IMPORTANCIA:		
POCA            MUCHA		
1-----10	_____	_____
RESULTADOS:		
BAJOS            ALTOS		
1-----10	_____	_____
COSTOS:		
ALTOS            BAJOS		
1-----10	_____	_____
RIESGOS:		
BAJOS            ALTOS		
1-----10	_____	_____
SATISFACCION:		
BAJA            ALTA		
1-----10	_____	_____

## **FIJACION DE CRITERIOS PARA SERVICIOS DE CALIDAD.**

En los tres capítulos anteriores usted ha dado respuesta a cuatro preguntas fundamentales en el servicio:

1. ¿Cuál es su segmento de servicios?
2. ¿Cuáles son las características de los servicios que usted brinda?
3. ¿Quiénes son sus clientes y que es lo que desean?
4. ¿Cómo lo ven a usted sus clientes?

Ahora establecerá lo necesario para mejorar continuamente el servicio que proporciona a sus clientes y con ello, también mejorará continuamente sus satisfacción y desarrollo personal en el trabajo, y en su vida personal.

El primer paso para proporcionar servicios de calidad al cliente es:

**"ESTABLECER CRITERIOS CLAROS, CONCISOS, ALCANZABLES Y REALISTAS CON LOS QUE USTED DEFINIRA LA IMAGEN DE SUS SERVICIOS"**

Para ilustrar lo anterior, a continuación mostramos un cuadro comparativo con ejemplos de **CRITERIOS DE LOS SERVICIOS DE CALIDAD** y de **criterios de servicios deficientes**:

CRITERIOS DE SERVICIOS DEFICIENTES	CRITERIOS DE SERVICIOS DE CALIDAD
<p><b>PRONTITUD:</b></p> <p>Cuando suena el teléfono se contesta a la brevedad posible.</p> <p><b>ANTICIPACION:</b></p> <p>La secretaria piensa un paso adelante de su jefe.</p> <p><b>ACTITUD:</b></p> <p>Las quejas son atendidas con amabilidad.</p> <p><b>APARIENCIA:</b></p> <p>El personal siempre está arreglado.</p>	<p><b>PRONTITUD:</b></p> <p>Cuando suena el teléfono se contesta como máximo al tercer sonido del timbre.</p> <p><b>ANTICIPACION:</b></p> <p>La secretaria mantiene actualizada la agenda de compromisos y hace los seguimientos sin tener que pedirselo.</p> <p><b>ACTITUD:</b></p> <p>Las quejas son documentadas y atendidas hasta satisfacer al cliente.</p> <p><b>APARIENCIA:</b></p> <p>El personal se viste siempre de acuerdo con las reglas de la organización.</p>

Como se puede observar en los anteriores ejemplos, los criterios de los servicios deficientes son demasiado generales y vagos para tener algún valor, mientras que los criterios de los servicios de calidad son:

- CLAROS
- CONCISOS
- ALCANZABLES
- REALISTAS.

# LAS DOS DIMENSIONES DE LOS SERVICIOS DE CALIDAD

Los servicios de calidad constan de dos dimensiones integrales:

## 1. - LA DIMENSION DE LOS PROCEDIMIENTOS.

Esta dimensión es sistemática por naturaleza. Trata de los sistemas de prestación de los servicios e incluye los procedimientos de cómo hacer las cosas. También provee los mecanismos para hacerle frente a las necesidades de los clientes. Este aspecto de los servicios ES LA DIMENSION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS SERVICIOS AL CLIENTE.

## 2. - LA DIMENSION PERSONAL

Mientras que la dimensión de los procedimientos es fría, racional y sistemática, ésta es cálida, con frecuencia irracional y, ciertamente, imposible de predecir. Este es el aspecto humano de los servicios, interpersonal por naturaleza. Comprende las actitudes, conductas y destrezas verbales que siempre están presentes en las interacciones de servicios personales. Este aspecto de los servicios es LA DIMENSION PERSONAL DE LOS SERVICIOS AL CLIENTE.

Ambas dimensiones de los servicios son necesarias para lograr MOMENTOS DE LA VERDAD EXITOSOS en las relaciones con los clientes.

## SIETE ASPECTOS QUE ES NECESARIO CONSIDERAR EN LA DIMENSION DE PROCEDIMIENTOS DE LOS SERVICIOS DE CALIDAD AL CLIENTE:

### 1.- TIEMPO.

Se establecen los criterios de duración, frecuencia y oportunidad con que debe prestarse el servicio.

### 2.- FLUJO:

Se define claramente cómo se coordinan, cooperan o se entrelazan los diversos componentes del sistema de prestación de los servicios unos con otros, a fin de evitar retrasos, acumulaciones y duplicación de actividades.

### 3.- ADAPTACION.

Define la flexibilidad de los sistemas y que tanto puede adaptarse el proveedor a las necesidades o peticiones particulares de los clientes.

### 4.- ANTICIPACION.

Son los procedimientos para anticiparse a los requerimientos de los clientes de tal manera que, puedan prestarse los servicios sin necesidad que el cliente tenga que recordarle que los necesita.

### 5.- COMUNICACION.

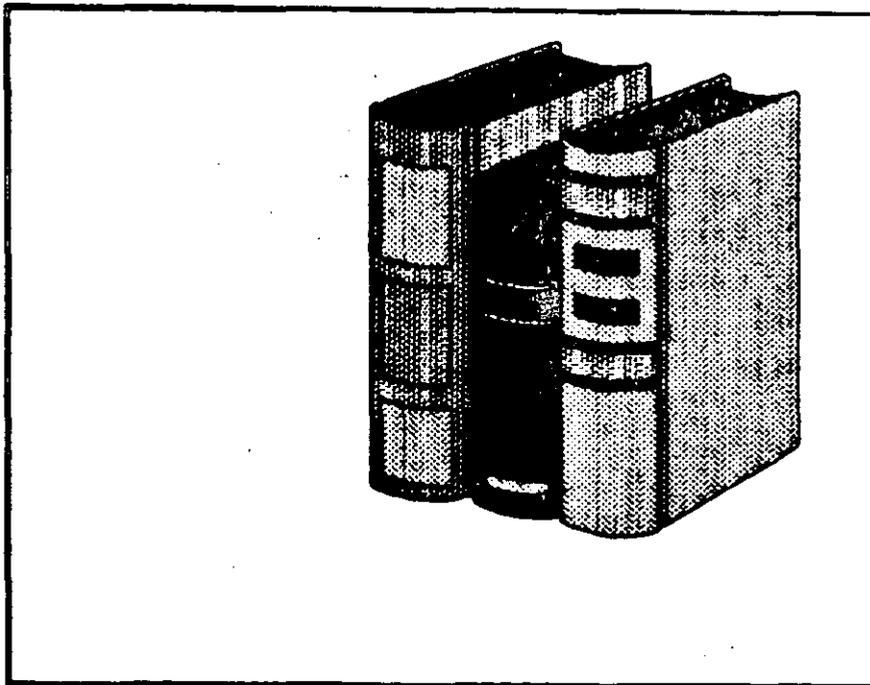
Los sistemas de prestación de servicios no pueden operar óptimamente sin una comunicación efectiva dentro del sistema, y entre usted y sus clientes, por ello es necesario sistematizar la comunicación.

## 6.- RETROALIMENTACION DE LOS CLIENTES.

Es necesario conocer objetivamente ~~si~~ los servicios realmente están satisfaciendo al cliente, por lo cual, se hace necesario un procedimiento para obtener consistentemente la retroalimentación del cliente.

## 7. ORGANIZACION Y SUPERVISION.

Un servicio con procedimientos efectivo, requiere de una organización, la cual, a su vez, requiere de supervisión, para saber que debe hacer cada quien y asegurarse de que se haga bien.



# SIETE ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN LA DIMENSION PERSONAL DE LOS SERVICIOS DE CALIDAD.

## 1.- APARIENCIA:

Una reacción positiva o negativa por parte del cliente, en su interacción con su proveedor de servicios está fuertemente influida por lo que ve. La vista es un sentido dominante que da color a las percepciones de nuestras experiencias.

## 2.- ACTITUD.

Como no podemos observar directamente la actitud del personal de servicios, podemos observarla de manera indirecta, en su lenguaje corporal y en el tono de su voz. Estos dos aspectos permiten que el cliente vea cual es nuestra actitud ante él.

## 3.- ATENCION.

La atención consiste en ponerse a la disposición de las necesidades de los clientes. Es tratar a todos y cada uno de ellos en una forma especial y única que reconoce sus propias individualidades.

## 4.- TACTO.

El tacto incluye cómo se envían los mensajes y también cómo se escogen las palabras. Hay formas de hablar y de comportarse que alejan a los clientes y, por lo tanto, deben evitarse.

5.- DIRECCION.

Es la guía, orientación o ayuda que deben ofrecer los prestadores de servicios a sus clientes.

6.- HABILIDAD EN LAS VENTAS.

Todo el mundo en la organización es un vendedor; vendemos ideas, servicios, y productos que deseamos que nuestros clientes internos o externos compren, ya que si no lo hacen, nuestra función tenderá a desaparecer.

7.- IR MAS ALLA.

Todo cliente apreciará el servicio, cuando sea sorprendido gratamente con un poco más de lo que él esperaba.

"TODOS LOS CONTACTOS CON UNA ORGANIZACION SON PARTE CRITICA DE NUESTRAS PERCEPCIONES Y JUICIOS SOBRE DICHA ORGANIZACION. LA CALIDAD DE LOS CONTACTOS PERSONALES, SIN EMBARGO, SON FRECUENTEMENTE LOS MAS FIRMES Y MAS DURADEROS".

Karl Albrecht/Ron Zemke.

## TALLER

Teniendo en mente su trabajo cotidiano:

1. Determine la proporción de aspectos relativos a los procedimientos y el complemento será de aspectos personales, que se requieren para que usted brinde siempre un servicio de calidad.

por ejemplo:

30% Procedimientos 70% personal  
ó 75% procedimientos 25% personal

2. Ordene según la importancia que tengan en su actividad los siete aspectos en cada dimensión del servicio al cliente. Asigne el "1" al aspecto más importante y el "7" al menos importante.

1. MI PROPORCION DE LA IMPORTANCIA ENTRE LA DIMENSION DE PROCEDIMIENTOS COMPARADA CON LA DE PERSONAL ES:

\_\_\_\_\_ % PROCEDIMIENTOS      \_\_\_\_\_ % PERSONAL

2.- MI CLASIFICACION SEGUN SU IMPORTANCIA DE LOS ASPECTOS DENTRO DE CADA DIMENSION ES:

DIMENSION DE PROCEDIMIENTOS

DIMENSION PERSONAL

\_\_\_\_\_ Adaptación  
\_\_\_\_\_ Anticipación  
\_\_\_\_\_ Prontitud  
\_\_\_\_\_ Flujo  
\_\_\_\_\_ Comunicación  
\_\_\_\_\_ Retroalimentación  
\_\_\_\_\_ Organización

\_\_\_\_\_ Apariencia  
\_\_\_\_\_ Actitud  
\_\_\_\_\_ Atención  
\_\_\_\_\_ Tacto  
\_\_\_\_\_ Dirección  
\_\_\_\_\_ Habilidad en vtas.  
\_\_\_\_\_ Ir más allá.

# HERRAMIENTAS PARA LA CALIDAD TOTAL

Dado que las herramientas para la calidad serían objeto de otro curso completo, en este capítulo solamente las mencionaremos con el propósito de que usted las conozca, y nos concentraremos sólo en aquellas que se utilizan más frecuentemente, en la mejora continua de servicios.

Debido a que para lograr la calidad es muy importante la motivación, pero además se requiere de utilizar diversas técnicas o herramientas para la correcta toma de decisiones y logro de objetivos.

En algunas áreas y actividades de la empresa es posible y conveniente obtener datos numéricos, ya sea por mediciones o por conteos y para este tipo de datos se dispone de un conjunto de herramientas estadísticas, sin embargo, en otros casos se dispone de datos verbales (no estadísticos) que también es posible organizarlos para obtener una información descriptiva de una situación determinada, mediante el empleo de herramientas administrativas, las herramientas básicas para la calidad son:

**HERRAMIENTAS  
ESTADISTICAS:**

**PRINCIPAL USO:**

- |  |  |
|--|--|
| 1. HOJAS DE VERIFICACION<br>O REGISTRO | Registrar datos de una manera sencilla, rápida y permitir un fácil análisis de los datos.                    |
| 2. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO.         | Identificar, analizar y seleccionar las causas que originan un resultado o un problema.                      |
| 3. DIAGRAMA DE PARETO                  | Separar problemas o asuntos importantes, de los poco importantes. y confirmar efectos de mejoras realizadas. |
| 4. HISTOGRAMA                          | Analizar la distribución estadística de un proceso y confirmar efectos de mejoras realizadas.                |
| 5. ESTRATIFICACION                     | Agrupar por categorías grupos de datos.  |
| 6. DIAGRAMAS DE DISPERSION             | Confirmar que las causas originan el efecto o problema con base en mediciones.                               |
| 7. GRAFICAS DE CONTROL                 | Mantener bajo control un proceso y detectar anomalías o causas especiales de variación.                      |

## HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS:

## PRINCIPAL USO:

- |   |  |
|---|--|
| 1. DIAGRAMA DE AFINIDAD                         | Agrupar ideas por temas semejantes, para identificar problemas.  |
| 2. DIAGRAMA DE RELACIONES                       | Identificar y confirmar causas de problemas, mediante análisis de sus relaciones.  |
| 3. DIAGRAMA MATRICIAL                           | Generar información para analizar un problema relacionándolo entre diversos factores o elementos.                        |
| 4. DIAGRAMA MATRICIAL DE VARIACIONES            | Identificar variaciones clave en un proceso, analizando la relación entre sus diferentes variaciones.                    |
| 5. DIAGRAMA DE ARBOL                            | Definir las soluciones de un problema o los medios para lograr una meta.   |
| 6. GRAFICA DE PROCESO DE DECISIONES PROGRAMADAS | Establecer situaciones no deseadas o los medios para lograr una meta.  |
| 7. DIAGRAMA DE FLECHAS                          | Optimizar la programación para el desarrollo de un plan.   |
| A. TORMENTA DE IDEAS*                           | Generar una gran cantidad de ideas respecto a un determinado tema.   |
| B. VOTACION RAZONADA*                           | Tomar decisiones en equipo con base en los conocimientos y experiencia de los integrantes, respecto al tema en cuestión. |

\*- Técnicas de trabajo grupal que sirven de apoyo tanto a las herramientas estadísticas como a las administrativas

# TORMENTA DE IDEAS.

QUE ES ?

Es una técnica de trabajo grupal que, permite generar una gran cantidad de ideas respecto a un tema definido.

CUANDO SE USA ?

Es muy útil cuando se trata de identificar; posibles problemas, posibles causas, posibles soluciones y en general, cuando se desea tener una gran cantidad de opciones respecto a un tema determinado.

## REGLAS PARA SU DESARROLLO:

1. IDENTIFICAR CLARAMENTE EL TEMA DE TRABAJO.
2. NOMBRESE UN MODERADOR.
3. TODAS LAS IDEAS SE ANOTAN EN HOJAS DE ROTAFOLIOS.
4. TODOS LOS ASISTENTES DEBEN PARTICIPAR, EXPONIENDO SUS IDEAS SINCERA, CLARA Y CONCRETAMENTE.
5. NO SE DEBE CONTRADECIR NI DESMENTIR A NADIE.
6. SOLICITAR ACLARACION SI SE REQUIERE, LO IMPORTANTE ES ENTENDER LO MISMO, AUNQUE NO SE ESTE DE ACUERDO.
7. TODAS LAS IDEAS SON VALIOSAS Y POR LO TANTO SE ANOTAN.
8. EVITAR DIALOGOS.
9. CUANDO SE AGOTEN LAS IDEAS, REPASEN LA LISTA Y TRATEN DE MODIFICARLAS O MEJORARLAS.
10. NO HAY UN TIEMPO LIMITE PARA SU REALIZACION.

# HOJA DE VERIFICACION O REGISTRO.

## QUE ES ?

Es un formato previamente impreso para registrar y analizar datos de una manera rápida y sencilla.

## CUANDO SE USA ?

Las hojas de verificación o registro tienen una gran variedad de usos y de formatos, tantos como la imaginación lo permita, desde la hoja de verificación para comprar los alimentos en el supermercado hasta el registro de las quejas de los clientes.

## COMO SE USAN ?

Primeramente, debe diseñarse la hoja para el registro de los datos de una actividad o característica específica del producto o servicio.

Posteriormente, se registran los datos mediante marcas o números de la manera más fácil y rápida posible, de tal suerte que el análisis de los datos pueda ser realizado con sólo observar la hoja.

Los datos recabados en las hojas de verificación pueden ser utilizados posteriormente, como información de partida, para un análisis más profundo utilizando otros métodos estadísticos.

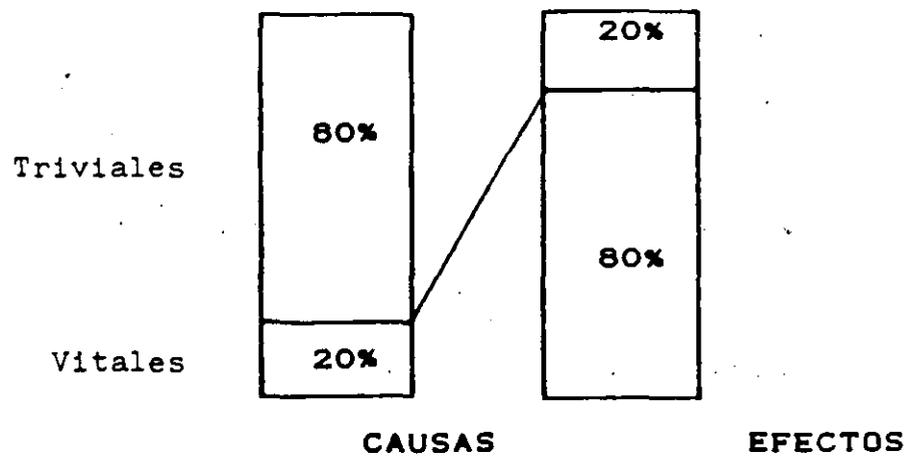
EJEMPLO DE UNA HOJA DE VERIFICACION PARA EL REGISTRO DE FALLAS EN EL SERVICIO TELEFONICO.

MODULO DE ATENCION A USUARIOS:		
PERIODO: DE <u>15-1-93</u> AL <u>22-1-93</u> REGISTRO: <u>F.R</u>		
FALLA	CONTEO	NUMERO DE CASOS
TARDA EN DAR TONO.	///// ///// ///// //	17
FALLA EN APARATO	///// /////	10
CORTE EN LLAMADAS LOCALES	/////	5
CORTE EN LLAMADAS LARGA DISTANCIA	///// ///// //	12
CRUCE DE LLAMADAS	///// ///// ///// ///// ///// //	27
OTROS	/////	4
TOTAL		75

# DIAGRAMA DE PARETO

El principio de Pareto también es conocido como la Relación 80-20 que dice:

"Todo efecto está originado por muchas causas de poca importancia o triviales (80%) y por unas pocas importantes o vitales (20%), es decir, el 20% de las causas origina el 80% de los efectos".



## QUE ES EL DIAGRAMA DE PARETO ?

Es una gráfica de barras ordenadas en forma descendente, para su elaboración requiere de datos numéricos que son obtenidos previamente. El Diagrama de Pareto ayuda a jerarquizar y dirigir los esfuerzos hacia los asuntos o problemas más importantes.

## CUANDO SE USA ?

Algunos de los usos más comunes son:

- \* Decidir en que orden deben ser atendidos los problemas o áreas de oportunidad.
- \* seleccionar las causas más importantes de un problema.
- \* Decidir que asuntos atender personalmente y cuales delegar.
- \* Para comparar las situaciones antes y después de las mejoras.

## COMO SE ELABORA UN DIAGRAMA DE PARETO?

1. Identificar los problemas, causas o elementos que serán graficados.  
Ejemplo: Las fallas en el servicio telefónico.  
ó las causas del tiempo perdido, etc.
2. Definir el periodo de tiempo durante el cual se realiza el estudio.
3. Obtener los datos durante el tiempo establecido.
4. Calcular el % relativo de cada causa

$$\% \text{ RELATIVO} = \frac{n}{N} \times 100$$

Dónde:

n.- Es el número de veces que aparece (FRECUENCIA) el problema, causa o elemento analizado.

N. Suma de las veces que aparecen todos los problemas, causas o elementos analizados.

6. Calcular el % acumulado, sumando a cada porcentaje relativo los anteriores, iniciando con el mayor de ellos y así sucesivamente hasta llegar al menor, la suma de éstos porcentajes debe dar un valor acumulativo al final de 100%.

7. Trazar la gráfica, anotando en el eje horizontal los problemas, causas o elementos analizados, ordenados de mayor a menor, en un eje vertical a la izquierda los valores o frecuencias. En otro eje vertical a la derecha los porcentajes (ver el siguiente ejemplo).

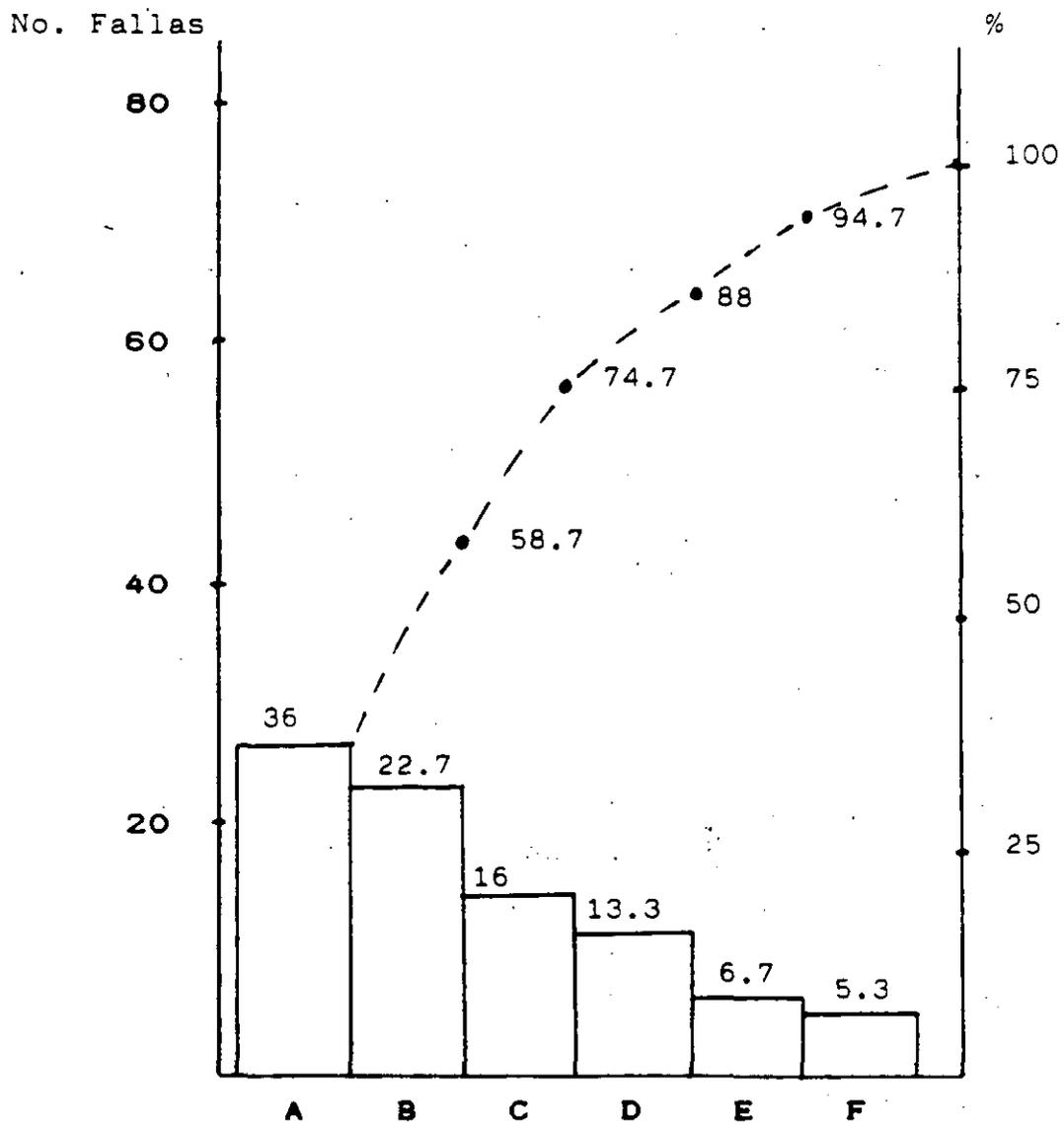
**EJEMPLO:**

1. FALLAS EN EL SERVICIO TELEFONICO.
2. UNA SEMANA: 15-1-93 A 22-1-93

1. FALLAS	FRECUENCIAS	3. No. CASOS
TARDA EN DAR TONO	///// ///// ///// //	17
FALLA EN APARATO	///// /////	10
CORTE EN LLAMADAS LOCALES	/////	5
CORTE EN LLAMADAS LARGA DISTANCIA	///// ///// //	12
CRUCE DE LLAMADAS	///// ///// ///// ///// ///// //	27
OTROS		4
TOTAL		75

4. FALLA	No. DE CASOS	5. % RELATIVO $r = n/N \times 100$	6. % ACUM. $R = r + r + \dots$
A. CRUCE DE LLAMADAS	27	36	36
B. TARDA EN DAR TONO	17	22.7	58.7
C. CORTE EN LLAMADAS LARGA DISTANCIA	12	16	74.7
D. FALLA EN APARATO	10	13.3	88
E. CORTE EN LLAMADAS LOCALES	5	6.7	94.7
F. OTROS	4	5.3	100

# 7. TRAZADO DE LA GRAFICA



# DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

También es conocido como DIAGRAMA DE ISHIKAWA o DIAGRAMA DE ESPINAZO DE PESCADO.

## QUE ES ?

Es una técnica que en forma grupal, permite detectar todas las causas posibles que originan un problema, y en general, cualquier efecto presente o futuro.

Un diagrama de causa-efecto elaborado con suficiente detalle, parecerá un espinazo de pescado, de ahí surge uno de los nombres con que se le conoce.

## CUANDO SE USA ?

Es usado generalmente para identificar las causas que originan un problema, presente o futuro, sin embargo, también puede ser utilizado para encontrar las causas que influirán en un efecto deseado.

## COMO SE ELABORA ?

1 Definir claramente el problema o efecto por analizar y se encierra en un cuadro.

MALA  
CALIDAD EN  
SERVICIO  
TELEFONICO

2. Se dibuja una flecha que llegue al centro del cuadro que contiene el efecto, a ésta se le conoce como flecha principal.



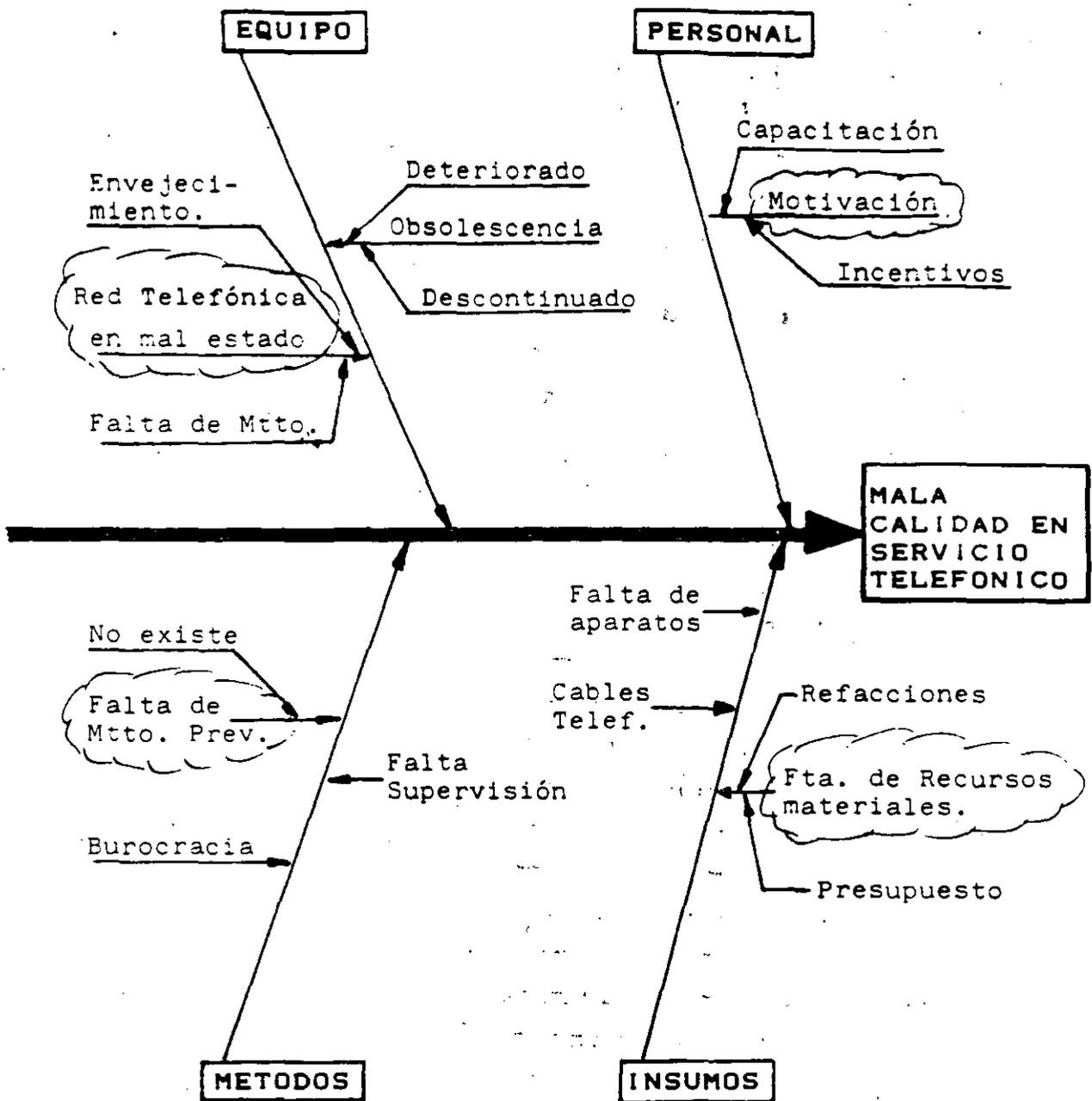
3. Definir las causas principales o factores que influyen sobre el efecto, como pueden ser; personal, métodos, maquinaria y equipo, materiales, administración o cualesquiera que se consideren importantes dependiendo del problema que se esté estudiando.

Estas causas principales o factores, se colocan como encabezados de las flechas secundarias que lleguen a la flecha principal.

5. Mediante una tormenta de ideas con la participación de todos los integrantes, se anotan las posibles causas o sub-causas conectadas mediante flechas a cada uno de los factores o causas principales, como se muestra en el ejemplo de la siguiente página...

6. Seleccionar las causas más importantes, empleando el principio de Pareto, es decir, seleccionando aproximadamente el 20% de las causas anotadas, que serán las que se consideren más importantes.

7. hacer un plan y comprobar las causas más importantes.



# SU PLAN DE ACCION:

Después de haber visto los conceptos básicos de CALIDAD EN LOS SERVICIOS, y con el propósito de que los ponga en práctica en su trabajo diario, a continuación, defina cinco acciones concretas, que llevará a cabo en su puesto de trabajo para mejorar sus servicios.

También haga un compromiso personal de mejora y establezca las fechas en que realizará dichas acciones.

ACCION:

FECHA:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## BIBLIOGRAFIA.

- \* Juran, J.M. Juran y el Liderazgo para la Calidad. Ed. Díaz de Santos., Madrid, España 1990.
- \* Juran, J.M. Juran y la Planificación para la Calidad. Ed. Díaz de Santos., Madrid, España 1990.
- \* Albrecht Karl, Servicio al cliente interno. Ed. Pidos, México, 1992
- \* Ginebra Joan y Arana De la Garza R. Dirección por servicio. Ed. Mc.Graw Hill, México 1990.
- \* Arrona Hernández Felipe de J. Herramientas básicas para la calidad total. Ed. ICASA 1990.
- \* Martin William B. Dirección de los servicios de calidad al cliente. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica, México 1992.
- \* Montero V. Mario. Calidad y Costos, Real Turismo, México 1991.