

CONTROL DE CALIDAD



ING. ANGELICA RAMOS LOPEZ

CALIDAD

- Es la totalidad de aspectos y características de un producto o servicio que permiten satisfacer necesidades implícita o explícitamente formuladas.
- ***Implícitas:*** según las condiciones del mercado.
- ***Explícitas:*** mediante un contrato.

CONTROL DE CALIDAD

- Es la aplicación de técnicas y esfuerzos para lograr, mantener y mejorar la calidad de un producto o servicio.
- *Especificación de qué se necesita*
- *Diseño*
- *Producción o instalación*
- *Inspección*
- *Revisión durante el uso*

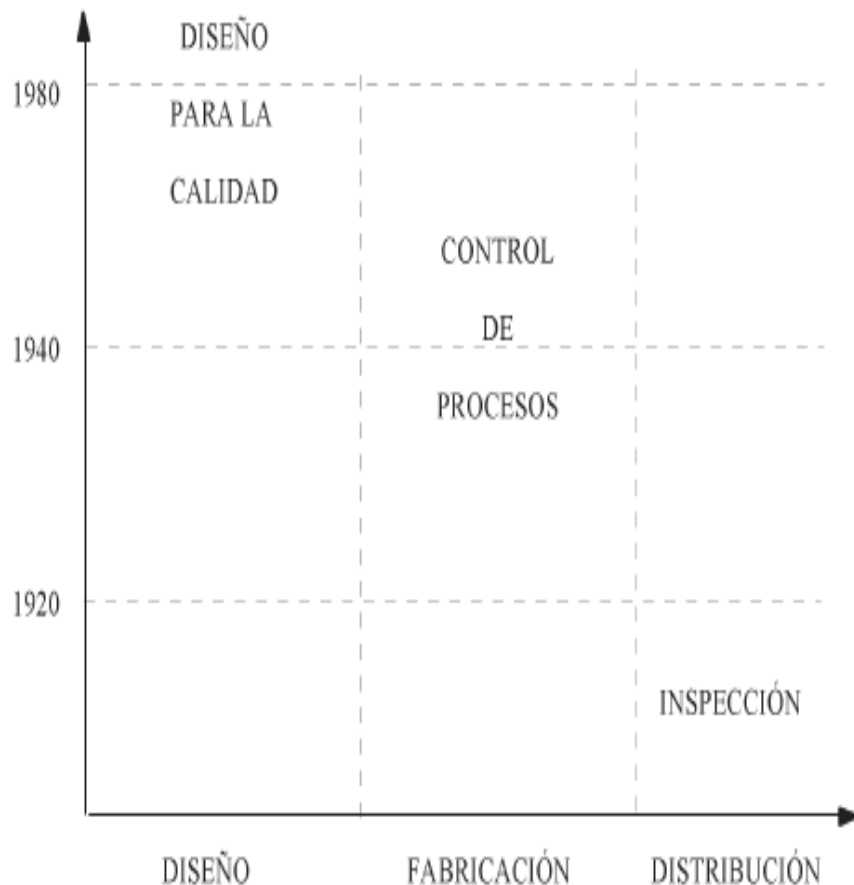
EVOLUCION HISTORICA DEL CONCEPTO DE CONTROL DE LA CALIDAD

- El ser humano ha considerado de vital importancia el disponer de productos de alta calidad.
- Un cazador que disponía de mejores flechas obtenía mas y mejores presas, hecho que no debía pasar inadvertido a nuestros antepasados.

EVOLUCION HISTORICA DEL CONCEPTO DE CONTROL DE LA CALIDAD

- ***Era industrial:*** añadió otros puntos de vista, como el costo, plazo de entrega, servicio postventa, seguridad, fiabilidad, etc.
- ***Mayor Demanda que Oferta:*** la gestión empresarial se ha orientado hacia la producción y ha dado alta prioridad a la productividad.
- ***Menor Demanda y Mayor oferta:*** la gestión ha orientado hacia el cliente y la calidad ha sido altamente prioritaria.

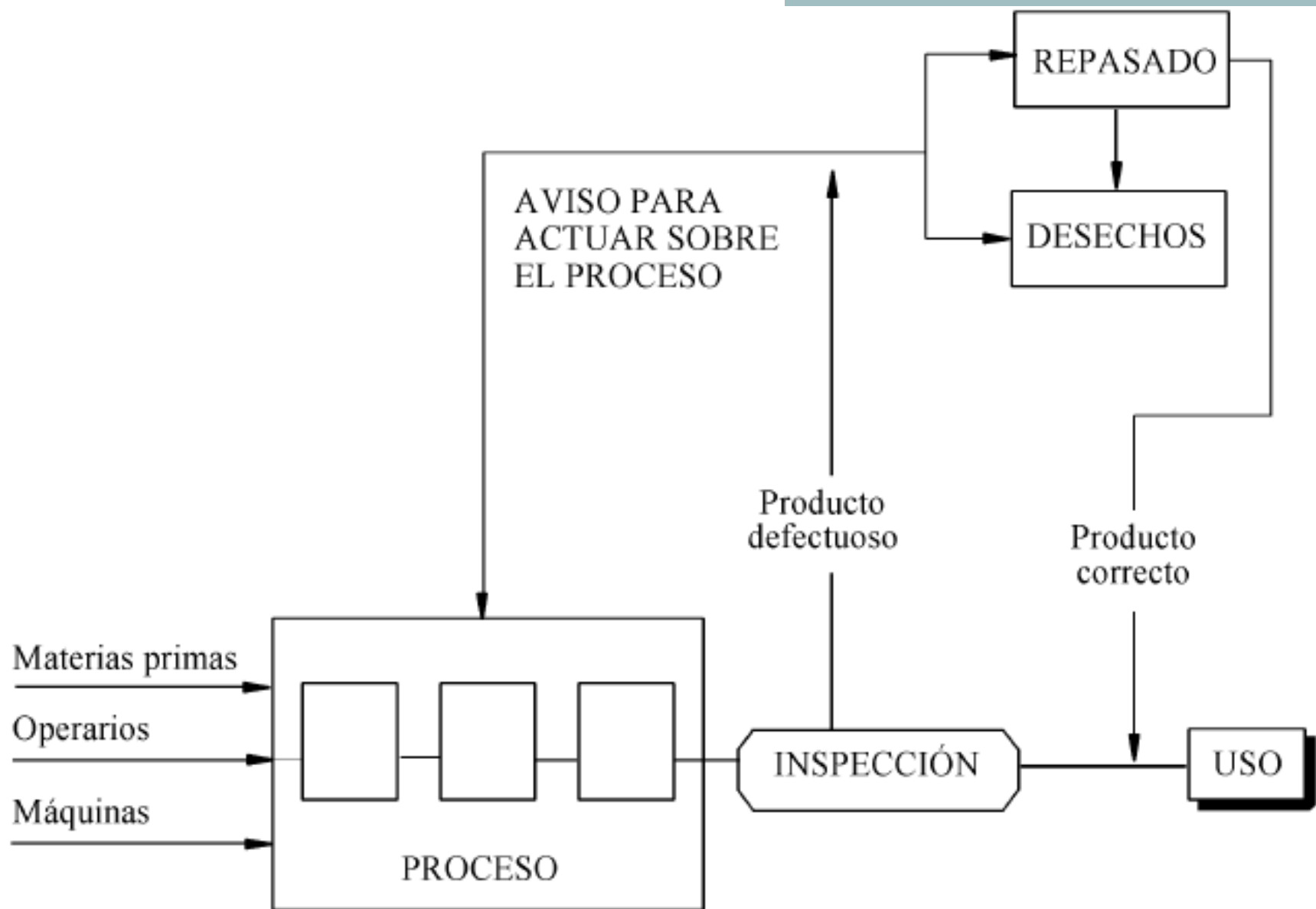
EVOLUCION HISTORICA DEL CONCEPTO DE CONTROL DE LA CALIDAD



- Actualmente, pocos discuten de la calidad como estrategia para la competitividad industrial y globalización de mercados.
- También ha evolucionado la etapa del desarrollo de un producto en la que se ha intentado asegurar su calidad.

INSPECCION

- ***Era industrial:*** La calidad de los productos se intentaban asegurar mediante la inspección de los mismo antes de ser enviados al mercado.
- ***Objetivos:*** Separar el producto defectuoso para ser reprocesado o desechado y advertir al responsable del proceso de fabricación sobre la aparición del producto defectuoso para que aquel pueda tomar las medidas de ajuste que estime oportunas.



CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS (C.E.P)

- ***II Guerra Mundial:*** y por los trabajos de ***W. Shewhart (1931)***, el aseguramiento de la calidad se traslada a la etapa de fabricación de los productos.
- Se trata, esencialmente, de minimizar la producción de unidades defectuosas reduciendo el tiempo que transcurre entre la ocurrencia y la detección, así como la identificación de las causas del mismo a fin de evitar su repetición; en el proceso de fabricación.

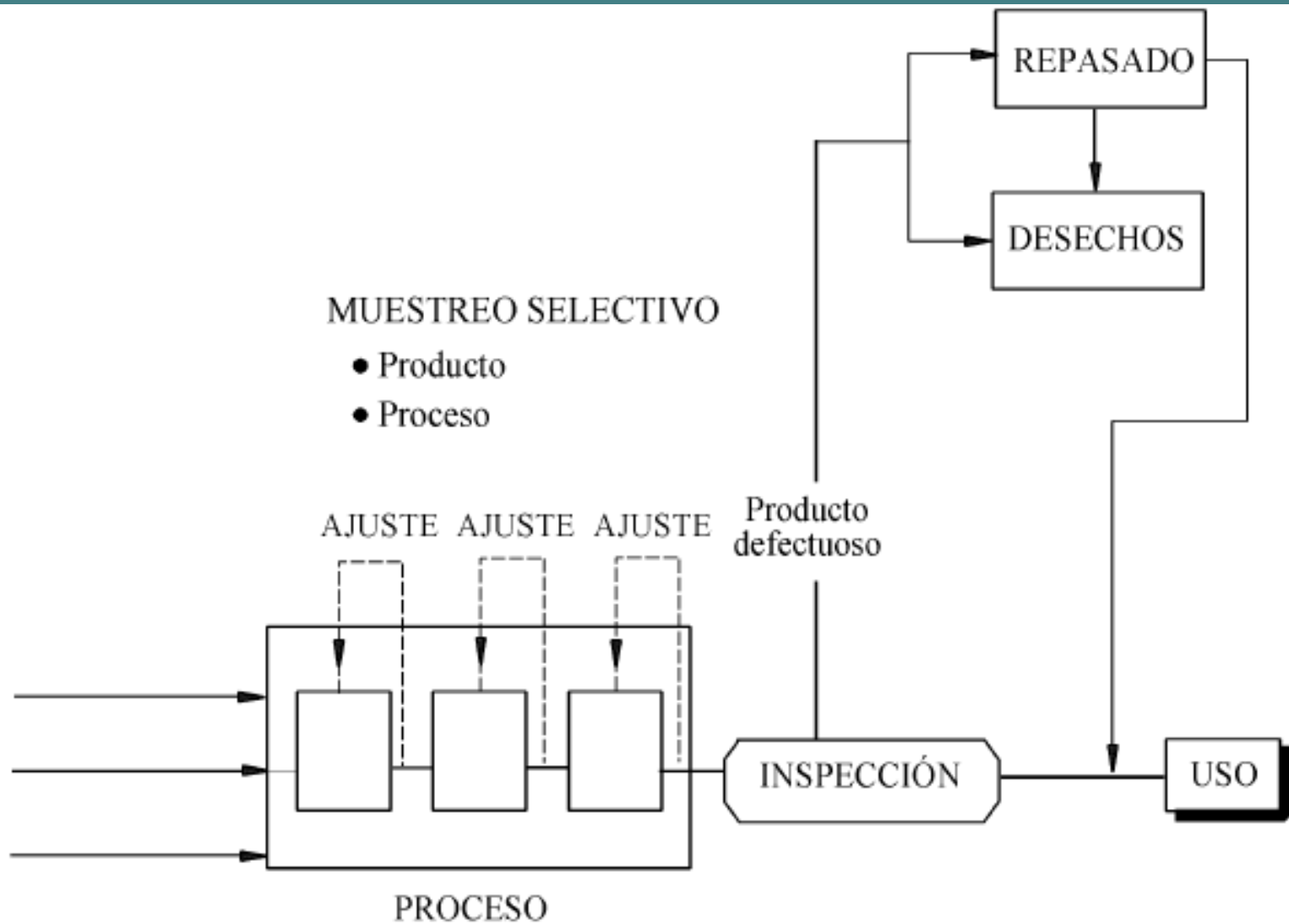


Fig. 1.3 Modelo conceptual del control estadístico de procesos

CALIDAD EN LA ETAPA DE DISEÑO

- Tanto la inspección como el CEP, son mecanismos internos de la organización. Y aunque estos funcionasen a la perfección dentro de una empresa, no aportaban gran información sobre los problemas que los productos provocan a sus clientes cuando los utilizaban, o porque algunas personas utilizaban productos de la competencia, etc.
- Es por ello, que en la actualidad, el control de calidad es una actividad globalizadora, que incluye, o solo a todas las personas y procesos de una cierta empresa, sino también a los proveedores y a los distribuidores.

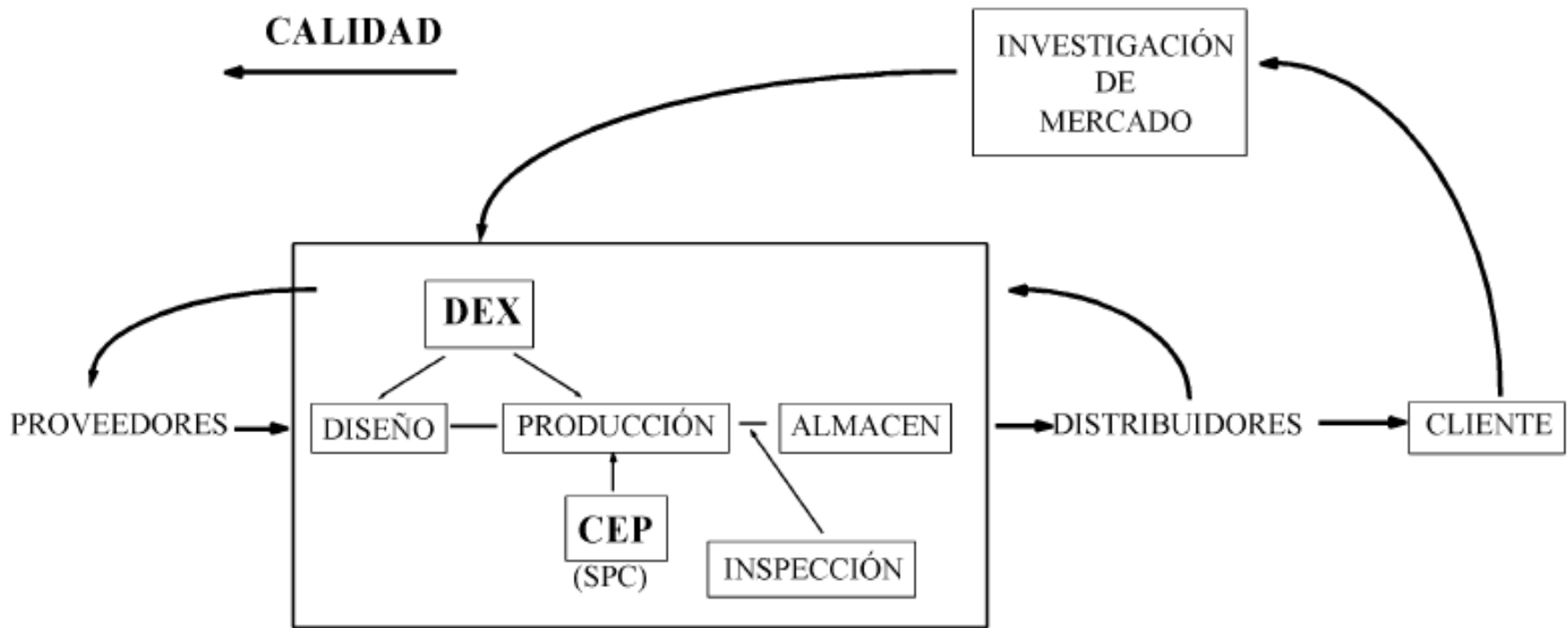


Fig. 1.4 Modelo conceptual de la calidad total

- La calidad ha de venir determinada por las necesidades y expectativas del cliente y no por necesidades internas de la propia organización.
- El mejor momento para asegurar la calidad de los productos o servicios para poder mejorar la calidad de los componentes no fabricados en la empresa.
- La utilización de herramientas como el diseño de experimentos (DEX) o el **Quality Function Beployment (QFD)** para intentar que las expectativas de los clientes se introduzcan y optimicen en la etapa de diseño y prototipo.

ENFOQUE HISTORICO DE CALIDAD

- ***Era media:*** *artesanos (calidad – Orgullo).*
- ***Revolución industrial:*** Especialización laboral (calidad – problema).
- ***1924 Shewhart (Bell Telephone Lab.):*** Control estadístico de calidad.

Dodge y Roming: Muestreo de aceptación (Inspección de las muestras) – Teoría de Muestreo (Como seleccionar, Donde sacarlos).

ENFOQUE HISTORICO DE CALIDAD

- **1946** se funda **Soc. Estadounidense de Control de Calidad (ASQC)**.

1950 Deming → JAPON → Normas de Control de Calidad
Juran →



Milagro japonés: “MADE IN JAPAN” de problema a ventaja

- **1960** Círculos de control de calidad: Contribución de los japoneses al control de calidad total.
- **1970 – 1980 USA** → Aprende de Japón

ENFOQUE HISTORICO DE CALIDAD

- ***Fines '80***



Control estadístico de procesos
CQI mejora continua de la calidad
Taguchi: Parametros y tolerancia de diseño. DOE (diseño experimental

- ***Fines '90*** → USA y Japón

Se reduce la brecha entre

- ***ISO 9000*** → *Sistema de Calidad.*

Modelo mundial de

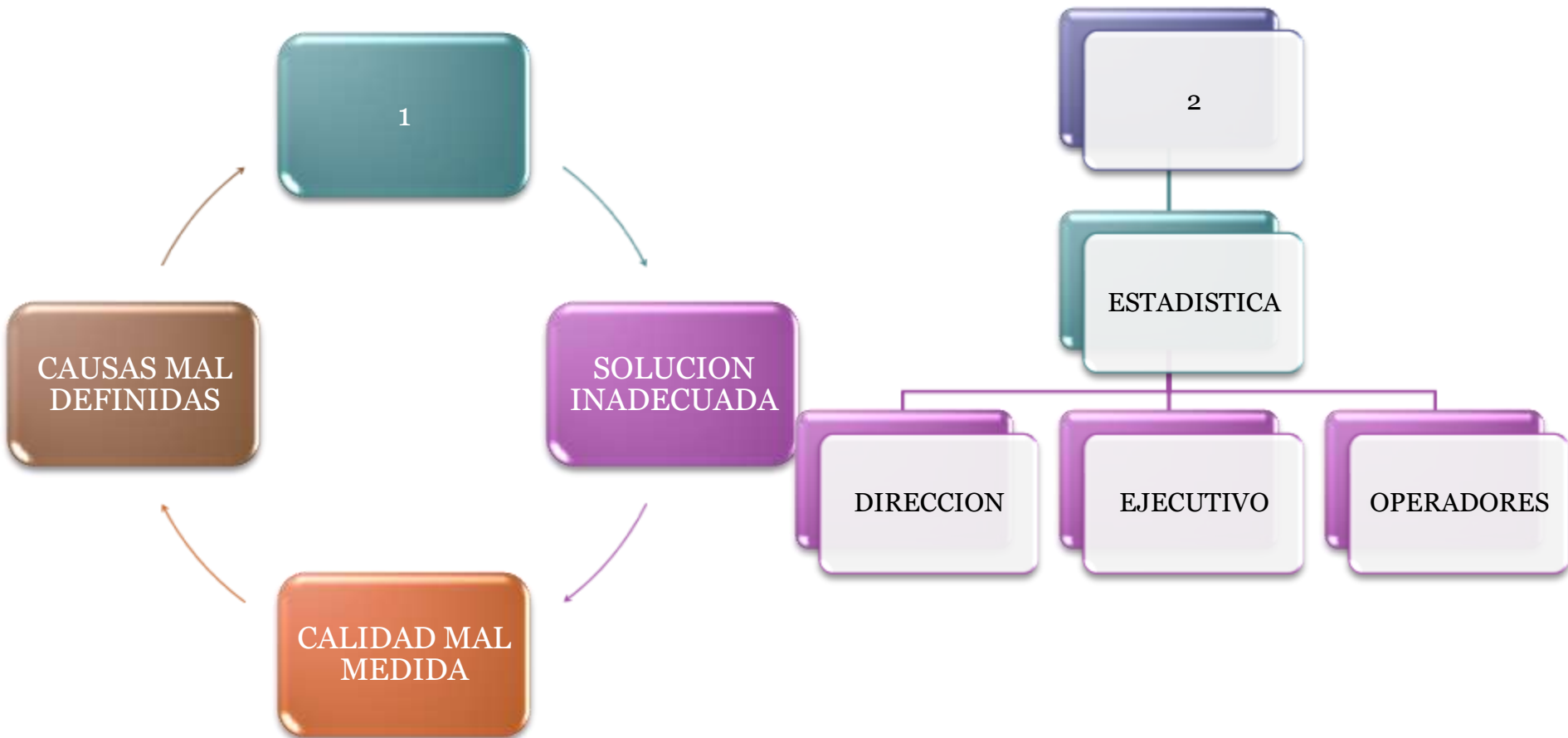
CONTRIBUCIONES DE USA Y JAPON AL CONTROL DE CALIDAD

CONTRIBUCIONES DE USA	CONTRIBUCIONES DE JAPON
Métodos estadísticos de control de calidad (anterior a la 2da. Guerra) – Teorías de aceptación	Nuevas técnicas: Círculos de calidad, diagramas espina de pescado (D' Ishikawa), métodos de Taguchi.
Las ideas de Deming (1950)	Orientación administrativa a largo plazo.
Enfoque de Juran para la administración de la calidad (1954)	Administración atenta a lo externo (clientes, competidores, proveedores, gobierno, sociedad) – Ingeniería Competitiva.
Método de control de Feigenbaum	Participación de toda la compañía en el control de Calidad.

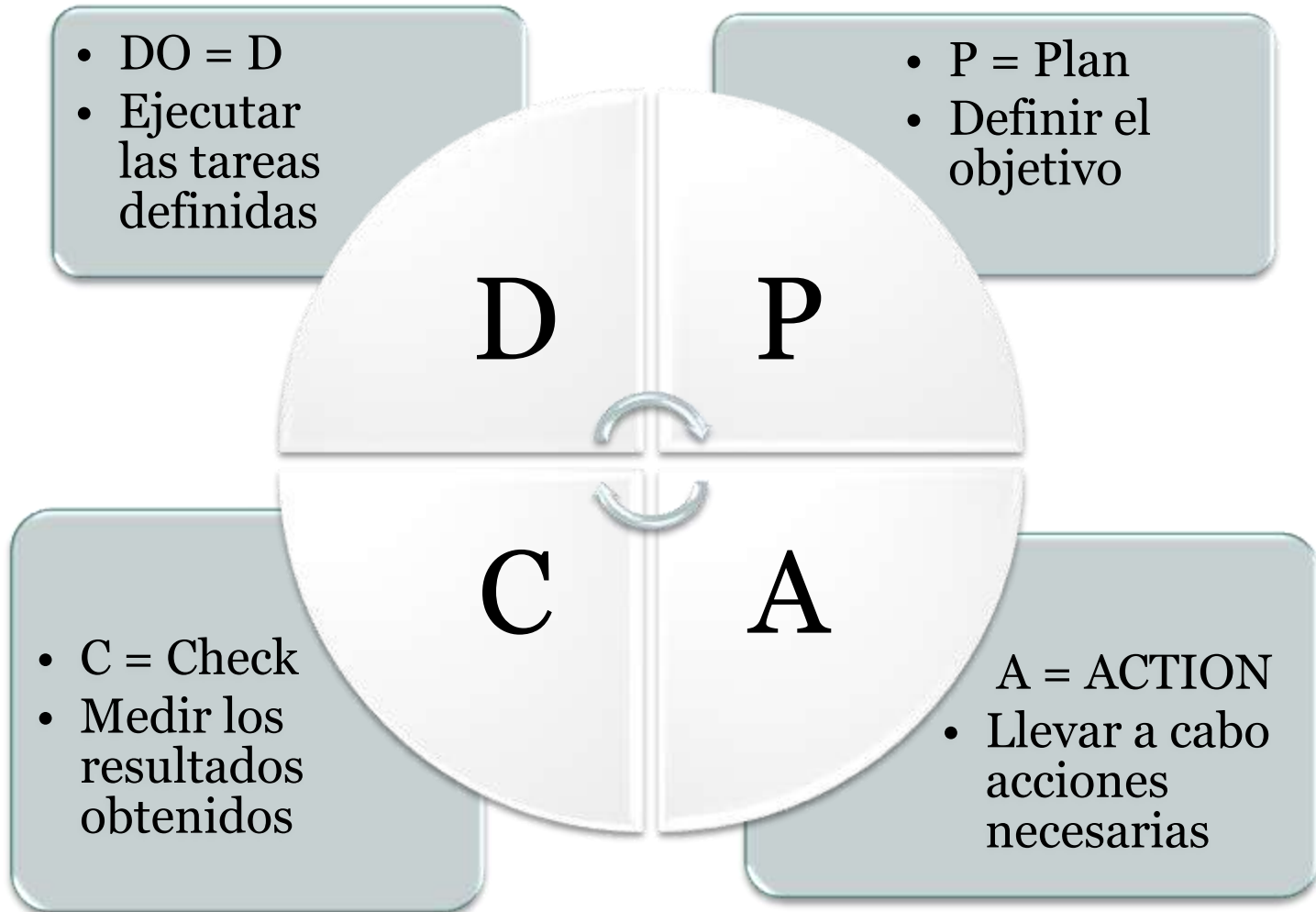
DIFERENCIAS EN EL ENFOQUE DE LA CALIDAD DE JAPON Y USA

ASPECTO	USA	JAPON
Enfoque de la calidad	Producto - Compañía	Cliente
Medida de la calidad	Ausencia de defectos (aspectos negativos)	Presencia de atributos deseables (positivo)
Relación con proveedores	Muchos. Sin participación. Garantía de servicio.	Pocos. Considerados extensión de la Cia. Just in time.
Relación con los empleados	Separación por status (PEJ y Empl.)	Integrados. Mas leales que a sus Flias.
Calidad y Comercialización	Prod. Cumplimiento de requisitos	Satisfacción Cliente. Retroalimentación.
Objetivos	Lograr un nivel de calidad aceptable (AQL)	Perfección. Cero defectos

DEMING: MEDIDA Y ESTADISTICA



RUEDA DE DEMING



CICLO PDCA Ó PHVA

- ***PLANIFICARSE:*** La etapa de planificación comprende entre otras actividades:
 - a) Definición de los objetivos a alcanzar
 - b) Definición de medidas que permitan saber en un momento dado el nivel de cumplimiento de sus objetivos
 - c) Definición del equipo responsable de la mejora
 - d) Definición de los recursos o medios necesarios para alcanzar los objetivos propuestos.

CICLO PDCA Ó PHVA

- ***EJECUCION:*** de las tareas necesarias para implementar la mejora. Es importante considerar la necesidad de educar y entrenar al personal responsable de la implementación de la mejora.
- Esta fase requiere la puesta en práctica de las modificaciones del producto o del proceso que han sido consideradas como oportunas y efectivas por el equipo de trabajo.

CICLO PDCA Ó PHVA

- ***EVALUACION:*** Es de enorme importancia. Se trata de verificar los resultados de la implementación de la mejora comparándolos con los objetivos iniciales.
- Es importante aclarar, que en general, no es suficiente evaluar los resultados finales.

CICLO PDCA Ó PHVA

- **VERIFICACION:** debe desprenderse la necesidad de actuar sobre el proceso para corregir los aspectos que hayan merecido una evaluación negativa.
- La actuación puede implicar y mejorar el propio plan, por ejemplo, fijando nuevos objetivos, o mejorando el proceso de educación del personal, o modificando la asignación de recursos para el proyecto de mejora, etc.

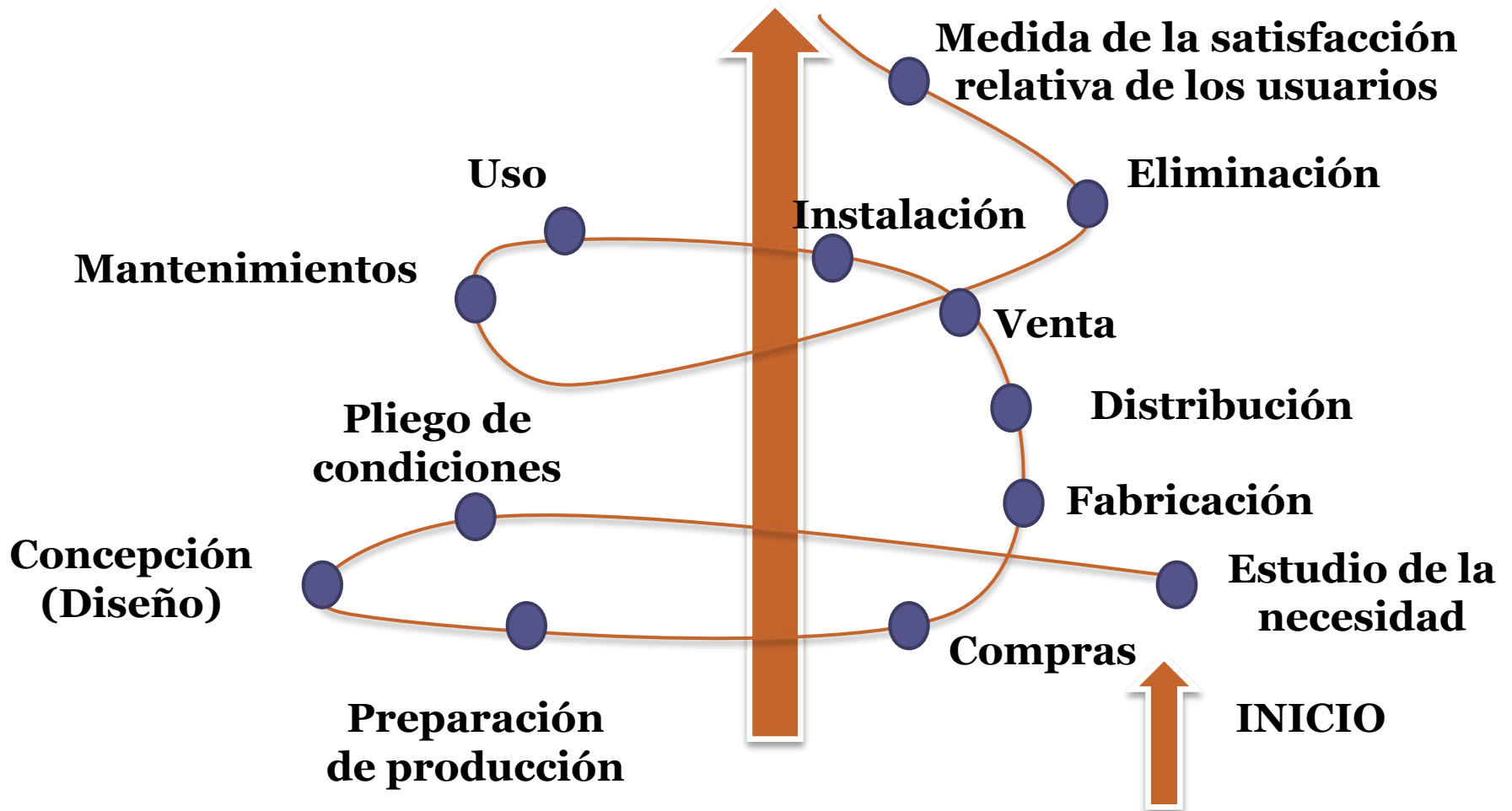
JURAN: LA ORGANIZACION

- El 80% de los defectos son imputables a la organización.
- La calidad es en principio un asunto de la dirección.
- Tiene en cuenta no solo el producto o proceso sino también todos los procedimientos para llevar el producto al cliente.

JURAN: LA ORGANIZACION

Espiral de construcción de la calidad

Evolución de las necesidades



APORTES AL CONTROL DE CALIDAD

CROSBY: “QUALITY IS FREE”

- El cero defectos (como meta)
- La calidad es un asunto de todos
- La implicación de la dirección
- La formación, motor de cambio
- ***“La calidad desarrollada desde el principio es mucho mas barata que la calidad en un reproceso”.***

APORTES AL CONTROL DE CALIDAD

FEIGENBAUM: EL TQC

- La calidad es una cuestión de Gestión
- Cada uno es responsable de la calidad
- Relación cliente/proveedor.

APORTES AL CONTROL DE CALIDAD

ISHIKAWA: EL TQC A LA JAPONESA

- ***El management:
Herramientas de gestión***

- Delegación
- Formación
- Trabajo en grupo. Círculos de calidad.

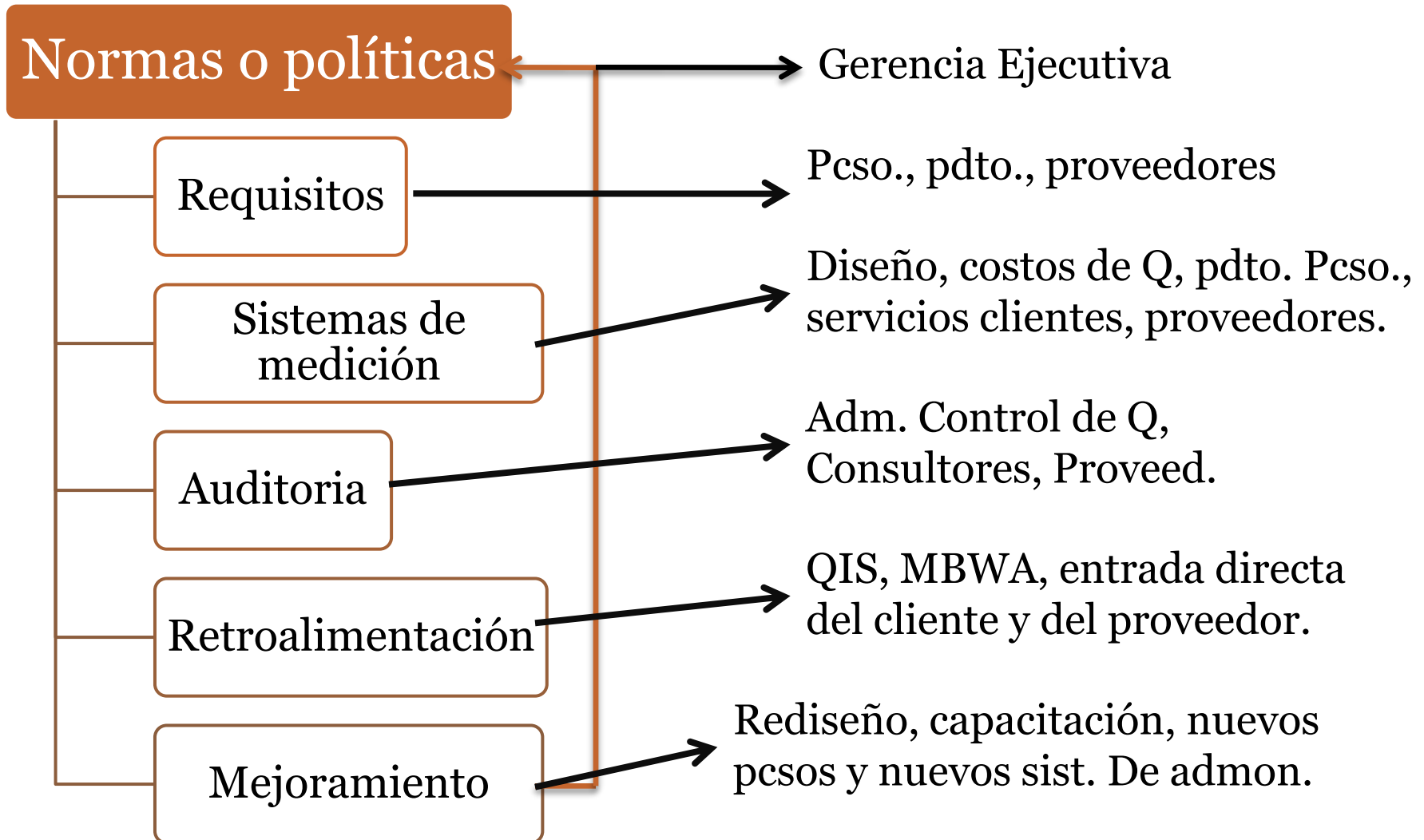
- ***Los instrumentos:***

- Pareto (se busca la causa más relevante para mejorar el producto).
- Causas – efectos (diagrama de espina de pescado)
- Histogramas (causa mas probable)

SISTEMA DE CALIDAD

- Es un proceso que asegura el mejoramiento continuo al tiempo que pone en practica los principios establecidos por la dirección.

SISTEMA DE CALIDAD TOTAL



ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- Conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisfaga los requisitos dados sobre la calidad.

Manual de calidad

- Doc. Que describe las medidas generales tomadas para obtener la calidad de sus pdtos. o servicios.

Procedimiento

- Forma específica de efectuar una actividad. Determina las competencias, las responsabilidades, las acciones para alcanzar los objetivos.

Instrucción

- Regla escrita que describe la manera de realizar una tarea (operación, proceso) en el marco de un procedimiento.

Registros

- Informes, apuntes, resultados, otras informaciones. Todas las pruebas relativas al: seguimiento del producto, funcionamiento del sistema de calidad, eficacia de los medios empleados.

Responsabilidad por la calidad. Áreas

Mercadotecnia (ventas)

- Debe captar las necesidades del cliente: Características de funcionamiento y sensoriales; instalación, normas, y reglamentos que debe cumplir, empaque; verificación de la calidad

Ingeniería de diseño:

- Traduce las necesidades de calidad del cliente en características operativas, especificaciones y márgenes de tolerancia adecuados.

Abastecimiento

- La calidad de los materiales definen la calidad del producto. Tipos: Materiales y piezas standard; componentes simples y complejos. Requisitos para los proveedores: Certificado (ISO 9000).

Diseño del proceso

- Desarrollo de procesos y procedimientos mediante los que se obtendrá un producto de calidad.
- Incumbencias: capacidad de proceso (satisfacer especificaciones) y reducción de problemas de calidad (defectos).

Producción

- Fabricar productos de calidad (CEP). Clave: supervisor de línea que se relaciona con los operarios y con la gerencia. Importancia de la capacitación.

Inspección y pruebas

- Calificar la calidad de lo que se compra y lo que se produce. Importancia de la precisión de equipo de medición (calibración).
- Garantía de calidad: Control estadístico de la calidad (**SQC**).

Empaque y almacenamiento

- Preservar y proteger la calidad del producto

Servicio al producto:

- Ofrecer al cliente medios que le permitan obtener el óptimo funcionamiento del producto. Garantía del producto.

Garantía de la calidad o control de calidad:

- Evaluación continua del sistema de calidad.

CONCEPTOS BASICOS DE GESTION DE CALIDAD TOTAL

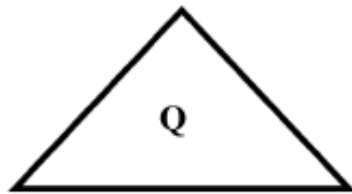
La Calidad Total se asienta sobre tres pilares:

- Cultura de la Calidad
- Sistemas y Recursos Humanos
- Utilización de la estadística

Si en una organización falla alguno de estos tres pilares, será difícil , por no decir imposible, introducir la gestión de la calidad total.

- Calidad determinada por las necesidades y expectativas de los clientes
- Calidad se mejora perfeccionando todos los procesos. No inspección
- Obsesión por calidad de productos, procesos, vida laboral

CULTURA



LA TEORIA Q DE BRIAN JOINER

- Cliente externo e interno
- Cumplir expectativas del cliente y sobrepasarlas.
- La calidad se mejora únicamente mejorando todos los procesos de la organización.

MÉTODO CIENTÍFICO

- Datos para la acción
- Identificar problemas
- Identificar las causas básicas
- Implementar soluciones

UN SOLO EQUIPO

- Liderazgo alta dirección
- Involucración de todo el personal en los procesos de mejora
- Educación y entreno
- Educación para la calidad
- Proveedores y vendedores

CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS

El control estadístico tiene por objetivos:

- Minimizar la producción defectuosa.
- Mantener una actitud de mejora continua del proceso.
- Comparar la producción respecto a las especificaciones.

Hay que tener en cuenta, que todo proceso genera un producto, pero además genera información.

No basta con minimizar los defectos, hay que mantener una mejora continua.

CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS

- Las técnicas de CEP han de ser aplicadas lo más próximas posibles al proceso que genere la información para poder disminuir el tiempo de reacción ante el proceso.
- Han de ser sencillas de utilizar e interpretar para que los operarios puedan utilizarlas sin apenas necesitar la ayuda de los especialistas en CEP.

Diferentes tipos de control

- Control por medidas
- Control por atributos
- Control por recuento de defectos

Principio de control estadístico de recepción

N = Población
n = Tamaño de la muestra
A = criterio de aceptación
R = Criterio de rechazo

$$K \leq A$$

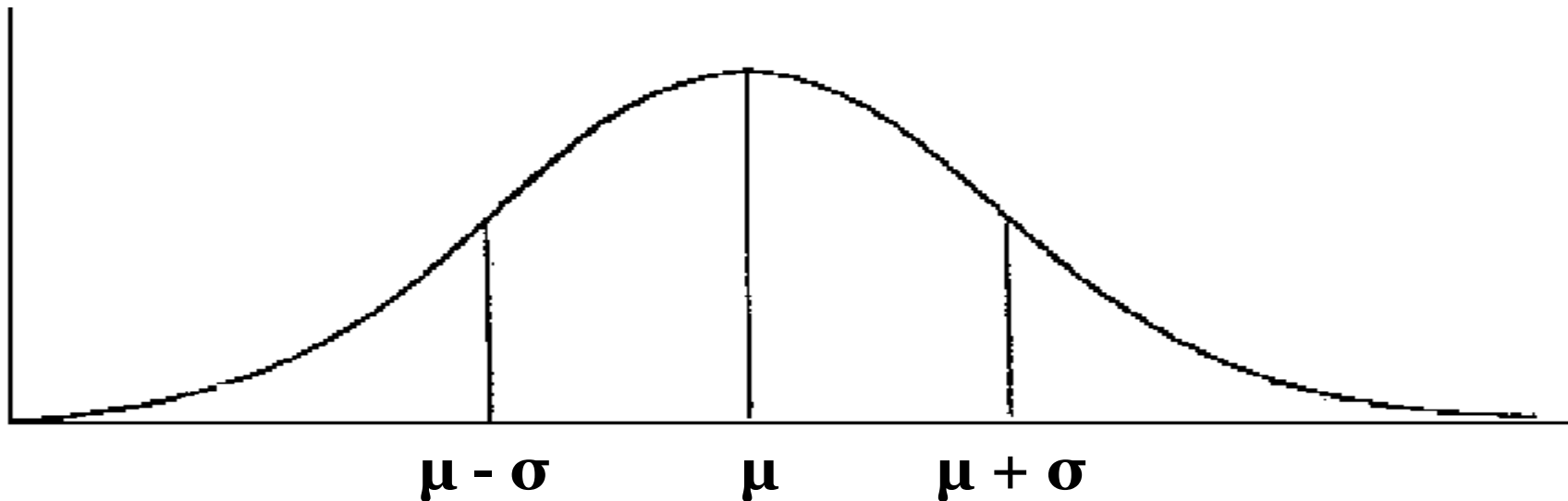
$$K \geq R$$

Principios del CEP

Es fundamental que el proceso sea estable

- Localizar las desviaciones del proceso
- Con ayuda de parámetros (cotas, niveles de tolerancia, etc.)
- Parar antes de que sea tarde.

La experiencia prueba que se sigue una ley: “La distribución Normal. Se caracteriza por:



- Su media (μ)
- Su desviación típica (σ) que representa la dispersión ya que:
 - 68% de las medidas están comprendidas entre $\mu - \sigma$ y $\mu + \sigma$ (**2σ**).
 - 95% de las medidas están comprendidas entre $\mu - 2\sigma$ y $\mu + 2\sigma$ (**4σ**).
 - 99.7% de las medidas están comprendidas entre $\mu - 3\sigma$ y $\mu + 3\sigma$ (**6σ**)
- Por lo que **6σ** representa el limite de control.

ETAPAS DEL CEP

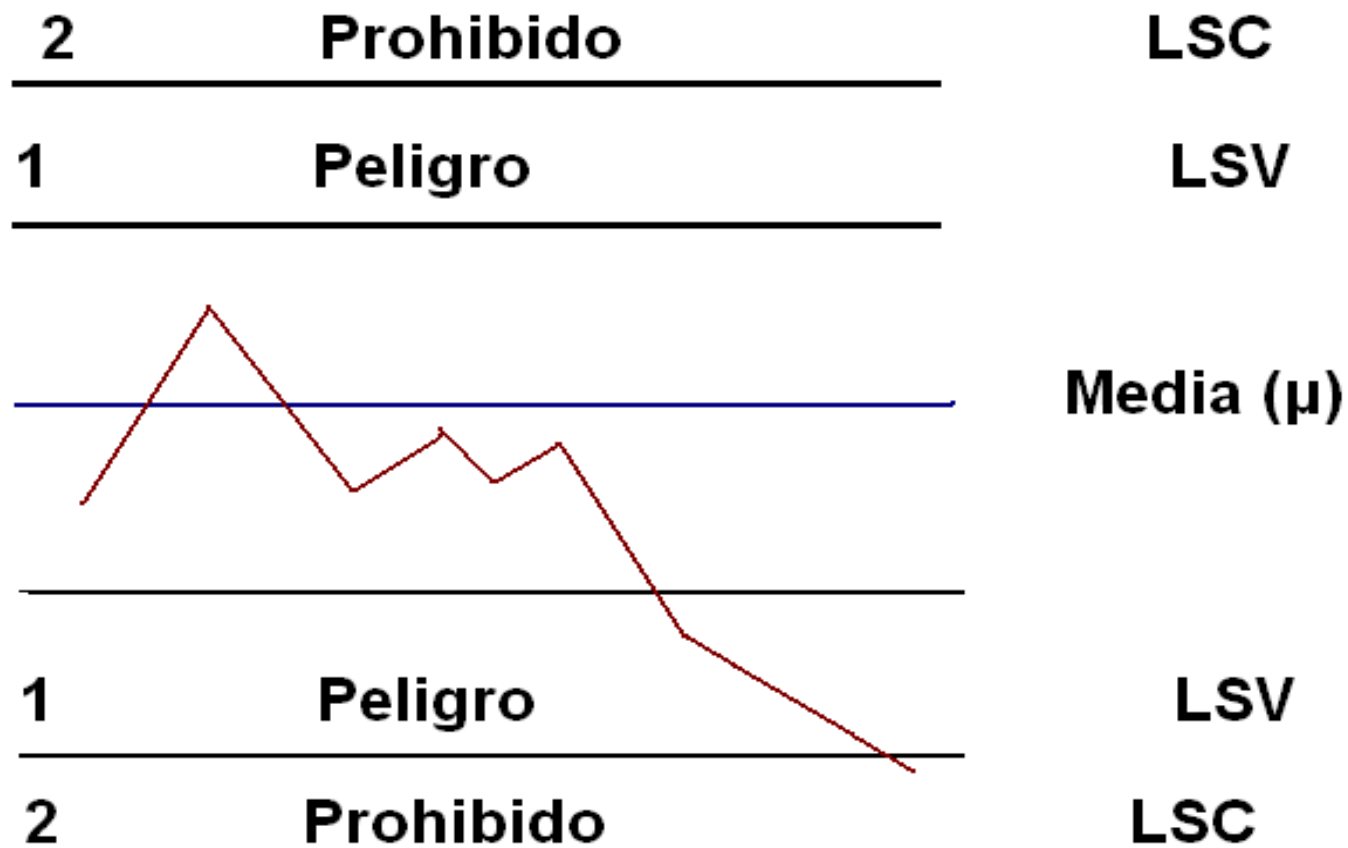
- **ETAPA 1:** Verificar que el equipo – máquina y su entorno son adecuados. Debe haber compatibilidad entre la dispersión de la máquina (6σ) y el intervalo de tolerancia medible.

ETAPAS DEL CEP

- **ETAPA 2:** Definir el mecanismo de control a seguir para detectar las desviaciones.
- Definir el método de muestreo (por frecuencia, por tamaño, n)
- Calcular los límites entre los que se deben encontrar los resultados de la muestra. (límites de vigilancia y de control)

ETAPAS DEL CEP

- **ETAPA 3:** Vigilar frecuentemente la posición de la muestra con respecto a los límites establecidos.



1. El proceso está saliendo de control, se debe corregir. El producto en este caso es apto.
2. El proceso esta fuera de control y el producto no es apto.

Si hay una tendencia, hacia arriba o hacia abajo, significa que el proceso no está bajo control.