



Calidad

# SESIÓN 5

# CALIDAD Y COSTOS EN MANUFACTURA

1ER SEMESTRE 2011  
UPIITA



# CONTENIDO

SISTEMAS DE CALIDAD DE MANUFACTURA

SISTEMAS DE CÁLCULO DE COSTOS

# SISTEMAS DE CALIDAD EN MANUFACTURA

# DEFINICIÓN

Desde la perspectiva de producción

La **CALIDAD** puede definirse como la conformidad relativa con las especificaciones, a lo que al grado en que un producto cumple las especificaciones del diseño, entre otras cosas, mayor su calidad o también como comúnmente es encontrar la satisfacción en un producto cumpliendo todas las expectativas que busca algún cliente, siendo así controlado por reglas las cuales deben salir al mercado para ser inspeccionado y tenga los requerimientos estipulados por las organizaciones que hacen certificar algún producto.

# Desde la perspectiva del valor

La calidad se refiere a minimizar las pérdidas que un producto pueda causar a la sociedad humana mostrando cierto interés por parte de la empresa a mantener la satisfacción del cliente.

El aseguramiento total de la calidad constituye las bases fundamentales de la motivación positiva por la calidad en todos los empleados y representantes de la compañía, desde altos ejecutivos hasta trabajadores de ensamble, personal de oficina, agentes y personal de servicio.

# Origenes de la calidad como estrategia de valor

En el Congreso de Calidad en Japón de 1985, el presidente Matsushita lanzó su famoso desafío: “nosotros vamos a ganar y el oriente industrial va a poder. Ustedes no podrán evitarlo porque son portadores de una enfermedad mortal: tienen empresas tayloristas. Pero lo peor es que sus mentes también lo son. Ustedes están satisfechos de como hacen funcionar sus empresas, distinguiendo de un lado a los que piensan y del otro a los que aprietan tornillos.....”

Takashi Ishihara, presidente de Nissan Motor Co., rompe con otro estereotipo, al afirmar que **el primer paso en el proceso creativo debe ser, resistir la tentación de imitar.**

# Origenes

A comienzos del siglo XX, Frederick W. Taylor (1815 - 1915), personaje bien conocido por los estudiosos de la administración al que hacia referencias el presidente Matsushita en su discurso, desarrollo una variedad de métodos destinados a mejorar la eficiencia de la producción, en los que consideraban a los trabajadores poco más que máquinas capaces de pensar.





En 1931, Walter A. Shewart (1891 - 1967), de la Bell Telephone Laboratories, que había publicado una serie de escritos sobre la aplicación de la estadística a la calidad de los productos industriales, saca a la luz su famoso trabajo. “Economic Control of Quality of Manufactured Products”, que constituye un hito en la historia de la calidad mundial.





## **Plan**

Desarrollar un plan para mejorar un proceso de calidad

## **Do (Hacer)**

Ejecutar el plan, primero a escala pequeña

## **Study (Estudiar)**

Evaluar la retroalimentación para confirmar o ajustar el plan.

## **Act (Actuar)**

Hacer el plan permanente o estudiar los ajustes

# Japón

La llegada a Japón del fenómeno calidad se inicia en 1946, durante la ocupación, cuando W. G. Magil y H. M. Sarahson de la SCAP (Sección de Comunicaciones Civiles) deciden instruir a la industria japonesa de telecomunicaciones en control de calidad.

En 1949 llega a Japón como consultor en investigación estadística W. Edward Deming bajo el patrocinio de la SCAP. En 1950, en una segunda visita como invitado por la JUSE, celebra un seminario de ocho días al que asisten 21 personas de la alta dirección de empresas japonesas.

Nuevas conferencias ese mismo año en Tokyo, SAKA, Nagoya y Hakata, a las que ahora asisten más de cuatrocientos ingenieros japoneses; otras dos visitas en 1951 y otra en 1952 constituyen el verdadero origen del fenómeno: los japoneses entienden que en la calidad está el secreto del éxito de su país.

A inicios de los sesenta las industrias japonesas vieron la necesidad de proporcionar mas educacion vi supervisor, quien era el enlace entre los trabajadores y la administración. En algunas empresas los supervisores ya se reunian con sus trabajadores para discutir los problemas del área, naciendo otro de los desarrollos mayores de la administración por calidad **“Los círculos de control de calidad”**

El concepto central de los CCC es que en el área productiva el supervisor y sus trabajadores formen grupos que se reúnan a discutir problemas de calidad y se autoentrenen en las técnicas de control de calidad.

“Debe ser establecido desde el principio, que el círculo de calidad es un concepto, no es un 'sistema', ni un 'programa', es una forma de vida, una filosofía. Con esto no debe de cambiar la estructura organizacional, lo que debe cambiar es la forma en que se relaciona la gente en el ambiente laboral...”

# Aproximación Norteamericana

Seis Sigma es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente.

La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente.

# Six Sigma

# 6σ

Obtener 3,4 defectos en un millón de oportunidades es una meta bastante ambiciosa pero lograble. Se puede clasificar la eficiencia de un proceso en base a su nivel de sigma:

1 sigma = 691.462 DPMO = 30.85% de eficiencia

2 sigma = 308.538 DPMO = 69.15% de eficiencia

3 sigma = 66.807 DPMO = 93.32% de eficiencia

4 sigma = 6.210 DPMO = 99.38% de eficiencia

5 sigma = 233 DPMO = 99.977% de eficiencia

6 sigma = 3,4 DPMO = 99.99966% de eficiencia

- Definir el problema o el defecto
- Medir y recopilar datos
- Analizar datos
- Mejorar
- Controlar

# VISIÓN ACTUAL Y FILOSOFIA DE LA CALIDAD

Las empresas orientadas al crecimiento desarrollan gestiones de calidad en cada uno de los departamentos, porque ésta es la única manera de lograr excelencia en la organización ahorrar tiempo, abaratar costos, y producir productos que ofrezcan garantías.



Calidad Total implica:

**Orientar la organización hacia el cliente.** Satisfacer los requerimientos del cliente es lo principal. Con este objetivo, la organización debe girar en torno a los procesos que son importantes para este fin y que aportan valor añadido. Esto implica superar la visión clásica de que la responsabilidad sobre la Calidad es exclusiva de los departamentos encargados del producto o servicio. La acción de otros tendrá efecto, en más o menos grado, sobre el resultado final.

**Ampliar el concepto de Cliente.** Podemos concebir a la organización como un sistema integrado por proveedores y clientes internos. Aplicar la Calidad, significa que hay que satisfacer, también, las necesidades del cliente interno.

**Poseer liderazgo en costes.** La calidad cuesta, pero es más cara la no - calidad. Si se trata de centrar la atención en las necesidades y expectativas del cliente, éstas serán mejor atendidas si el coste trasladado al cliente es más bajo. Esta reducción de costes permite competir en el mercado con posibilidades reales de éxito. Se hace necesario, por tanto, reducir los costes de no - calidad.

**Gestionar basándose en la prevención.** La idea subyacente es la de hacer las cosas bien a la primera. Es mejor que las acciones clásicas de detectar y corregir. Se reduce la necesidad de aplicar acciones de control, minimizando los costes.

**Potenciar el factor humano.** La calidad no se controla, se hace. Y es realizada por las personas que conforman la organización. Todas, sin excepción. Por lo tanto es imprescindible establecer una gestión de los recursos humanos desde la motivación para la Calidad y la participación.

**Mejora permanente.** La Calidad ha de ser concebida como un horizonte, no como una meta. No se llega a la Calidad Total, se persigue un horizonte que se amplía a medida que se avanza. Aquí está implícita esta idea de mejora continua. Siempre es posible hacer las cosas mejor y adaptarse más precisamente a las necesidades y expectativas del cliente que, por otra parte, son dinámicas.

# Costo de la calidad

Para comprender el costo que realmente tiene la calidad, empezaremos definiendo el término fábrica fantasma (o "fábrica de errores"). Esta expresión hace referencia a los recursos y esfuerzos que se aplican en una organización, pero que no aportan valor añadido a la actividad de la misma y que, por consiguiente, significan un costo.

# Costo de la calidad

Algunas de las consecuencias provocadas por esta fábrica fantasma son:

Repetir trabajos

Duplicar procesos.

Corregir errores.

Soportar costes por reclamaciones ante trabajos y servicios mal realizados.

Almacenar excedentes innecesarios.

Por el contrario, cuatro son los tipos de costos asociados a la calidad y a la no – calidad:

**Costes de Prevención.** Se producen para evitar que se cometan errores. Es decir, son los derivados de las acciones que ayudan a la organización, a sus departamentos y empleados, a hacer bien su trabajo a la primera.

Ejemplo: Confección y revisión de protocolos, Planificación de la calidad, Formación del personal directivo, procesos de selección, Manuales técnicos, etc.

**Costes de Evaluación.** Son resultado de la evaluación del producto ya acabado (o del servicio una vez que ha sido entregado). En otras palabras, supone todo lo gastado para determinar si el resultado de un proceso se ajusta al estándar, si es conforme con la calidad especificada.

Ejemplo: Auditoría de calidad del producto/servicio, Control del proceso, Estudios sobre la satisfacción del cliente, Medida del tiempo de espera del cliente, etc.

**Costes por Errores Internos.** Se pueden definir como aquellos en los que incurre la organización como consecuencia de errores cometidos durante sus procesos y actividades, pero que han sido detectados antes de que el producto o servicio sea entregado al cliente.

Ejemplo: Accidentes, Averías de equipos, Corrección de errores contables, Costes de reparación, Reinspección a causa de los rechazos, acciones correctoras, etc.

**Costes por Errores Externos.** Están asociados a los defectos que se hallan después de que la prestación (producto o servicio) haya sido entregada al cliente.

Ejemplo: Retirada de productos, Tratamiento de reclamaciones, Servicio al cliente por motivo de quejas, Productos rechazados y devueltos, Reparación de materiales devueltos, etc.



# Resultados de implementación de estrategias de calidad en empresas:

- Mejora de la calidad en los productos
- Reducción del desperdicio
- cambio de actitud
- Reducción de costos
- Mejora de la seguridad
- Comunicación mejorada
- Mayor productividad
- Mayor satisfacción en el puesto
- formación de equipos
- Mejoramiento de habilidades

# Factores en los círculos de calidad

Uso de estadísticas que proporciona un método e información para resolver problemas

Dinámica de grupos que refuerza la idea de que trabajo en conjunto ayuda a la gente a tomar mejores decisiones de trabajo; se forma espíritu de cooperación, la comunicación mejora y la empresa trabaja en metas comunes.

La gente debe disfrutar su trabajo cuando tiene un canal por el cual exprese sus puntos de vista y sugerencias

La implementación de círculos de calidad tienen las siguientes etapas:

1. Etapa introductoria: aprender y motivarse de experiencias exitosas pasadas
2. Etapa intermedia: se hace énfasis en aspectos operacionales de los círculos de calidad y su adaptabilidad.
3. Etapa de maduración: énfasis en aspectos estratégicos de los círculos de control de calidad y adaptación local.

# Ejemplo de implementación de la calidad [Reyes y Simón]

Una empresa de cerraduras y candados requiere reducir el desperdicio de bronce. Cuenta con dos plantas con 1200 trabajadores y una experiencia de más de 60 años.

La empresa ha formado un comité de dirección y apoyo para la administración de la calidad y el cambio cultural interno.

El producto en cuestión es un candado con un cilindro interno de bronce cuyo maquinado implica el 75% del costo total de la manufactura. La solución fue un rediseño de la pieza lo que generó una disminución en el desperdicio y aumento en la cantidad de producción del candado.

Los pasos seguidos por el equipo fueron:

**1. Selección del problema.** Los miembros del equipo desarrollaron una matriz de evaluación con los problemas que tenía, incluyendo material defectuosos, tiempos muertos y seguridad

MATRIZ DE EVALUACIÓN					
	Moldes en mal estado	Falta de capacitación	Falta de herramientas	Marcas en placas	Retrabajo en ensamble
Defectos generados	8	5	3	8	7
Tiempos muertos	7	5	8	9	8
Seguridad	5	8	7	8	6
Total	20	18	18	25	21

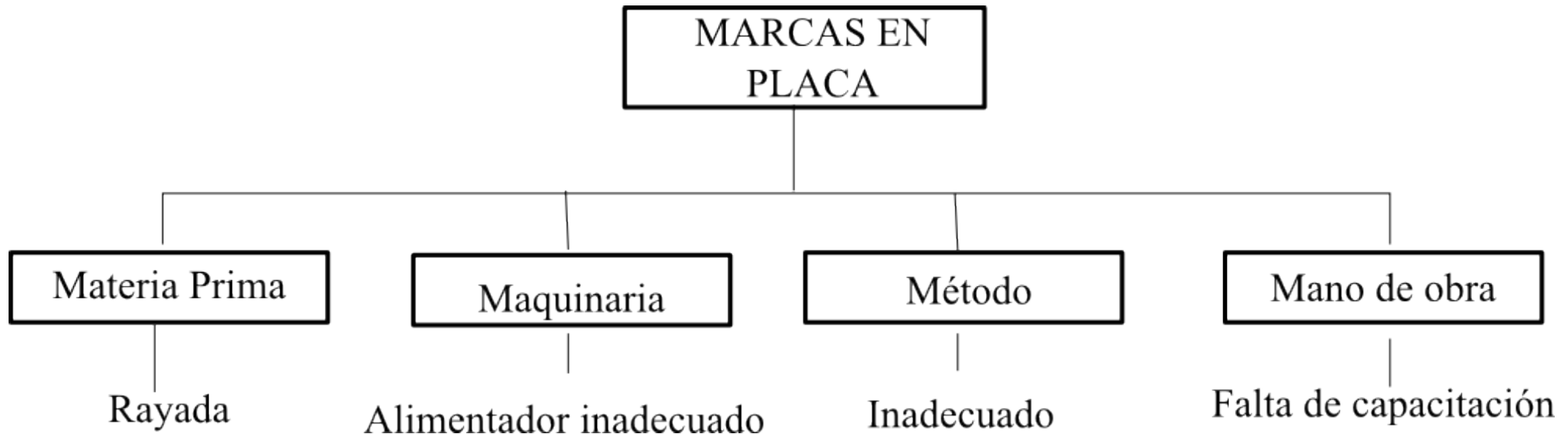
**2. Análisis de la situación.** Se analizaron las condiciones iniciales del problema en función de los factores encontrados, generando estrategias de mejora en cada uno de estos.

**3. Establecimiento de la meta.** Reducción de desperdicio y mejora de la producción

## 4. Análisis de causa del problema. Se genera un diagrama de árbol como el que se muestra



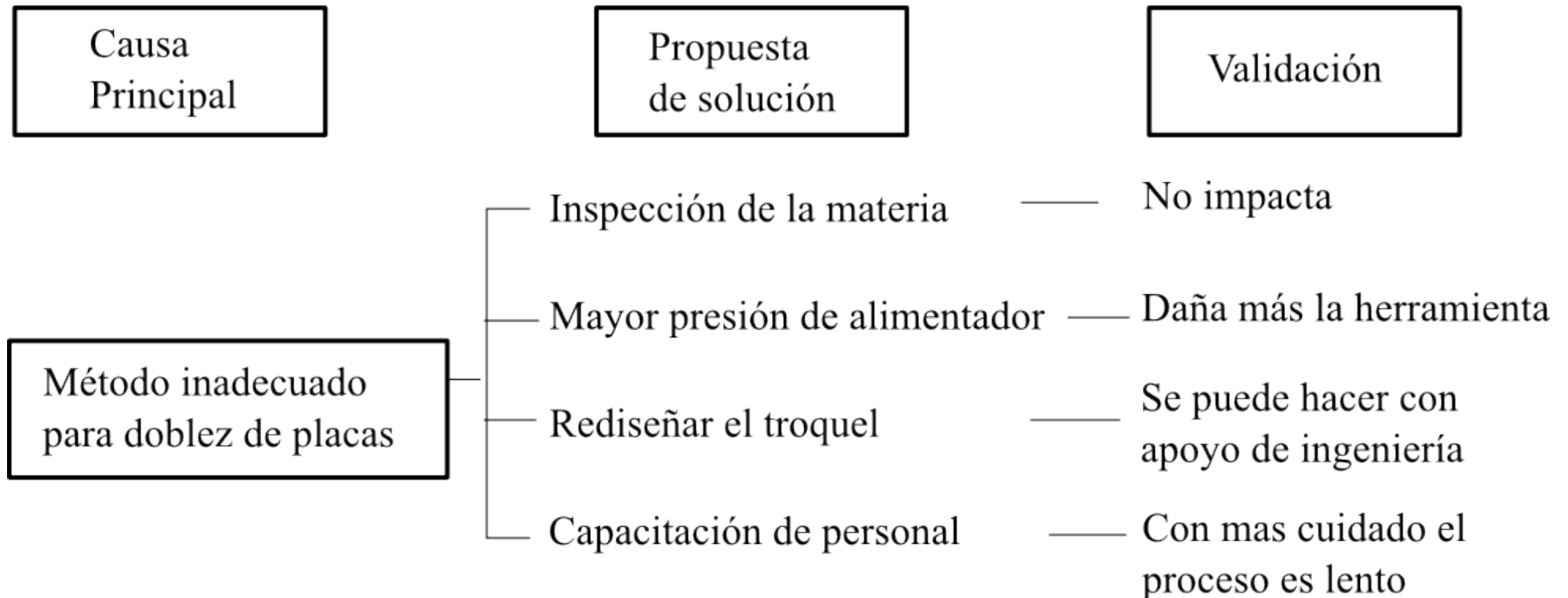
## 5. Comprobación de causas. Reducción de las causas hacia la raíz del problema y generar el diagrama bonzai





## 6. Análisis de soluciones. Se buscan las alternativas de solución y se evalúan usando una matriz de análisis de soluciones

### ANÁLISIS DE SOLUCIONES



# 7. Implementación y verificación de la solución

<b>Quién</b>	<b>Dónde</b>	<b>Cuándo</b>	<b>Por qué</b>	<b>Cuánto</b>
Adrian Hdez	Taller Mecánico	14/02/97	Reducción de rechazo	Modificación del diseño \$6,578

# Calidad Total

En cualquier organización las personas forman equipos de trabajo, el propósito del equipo debe consistir en mejorar, en la etapa que le corresponde, los insumos del proceso y sus resultados, cada uno de sus integrantes debe tener la oportunidad de contribuir con ideas y planes, pero debe esperar a que sus mejores contribuciones logren un consenso entre sus compañeros no hay que considerar el trabajo realizado en una sesión de estudio como lo mejor, en la siguiente sesión las personas deben asumir una actitud crítica frente a los resultados de la sesión anterior, para tener así ideas cada vez mas claras y para avanzar constantemente.

Lo anterior debe estar basado en normas de estandarización mundialmente reconocidas como es la Norma ISO.

# LA ISO 9.000.

## NORMAS UNIVERSALES DE CALIDAD

El origen de la serie ISO 9000 fue la competencia planteada a nivel mundial por aquellos países como Japón, que estaban avanzando velozmente hacia la calidad total.

El modelo de gestión ISO 9001:2000 se ha creado entre otras razones para sentar unas bases de gestión de calidad. Estas bases se definen en forma de requisitos, aspectos/elementos de la gestión que deben hacerse o ser de una determinada manera.

La norma ISO 9000 es una serie de cinco estándares de Sistemas de calidad (dos documentos guías y tres documentos contractuales).

La **ISO 9000** provee una guía para seleccionar una de las normas contractuales ISO 9001, ISO 9002 o ISO 9003. Estas últimas tres son las normas contractuales usadas para certificar una Empresa.

**ISO 9000:2005** describe los principios y terminología de los sistemas de gestión de calidad.

**ISO 9001:2008** especifica los requisitos para los sistemas de gestión aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios. Su fin es la satisfacción del cliente. Es la única norma sujeta a certificación.

La Norma **ISO 9002** es una derivación de la Norma ISO 9001 y cubre solamente la producción e instalación.

La Norma **ISO 9003** es un derivado de la Norma ISO 9002 y cubre solamente la inspección y ensayos finales.

**ISO 9004:2009** proporciona directrices para que la organización logre la sustentabilidad y su permanencia en el mercado mediante el éxito sostenido.

**ISO 19011:2002** proporciona orientación relativa a las auditorías a sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

El conjunto de todos los requisitos demandados y su mutua interconexión conforman el Modelo ISO 9001:2000. Este modelo se ha estructurado en varios puntos (apartados de la Norma), que vienen a definir áreas o ámbitos comunes de la gestión de cualquier organización.

Estos ámbitos son:

Requisitos generales:

Forma de proceder general cuando se diseña el sistema de calidad ISO 9001:2000. Como su nombre indica, cualquier área de la gestión de la empresa debe cumplir dichos requisitos.

Gestión de la documentación:

Requisitos respecto a la documentación utilizada por la organización.

## Beneficios de una certificación en ISO 9000

- Mejor diseño y Calidad del producto.
- Reducción de desechos, retrabajos y quejas de los clientes.
- Eficaz utilización de los recursos, con el resultado de una mejor productividad.
- Creación de una conciencia respecto a la calidad y mayor satisfacción de los empleados en el trabajo, mejorando la cultura de la calidad de la empresa.
- Mejora la confianza de los clientes.
- Mejora la imagen y credibilidad de la empresa en los mercados internacionales, lo cual es esencial para el éxito en la actividad exportadora.



México adoptó la serie ISO 9000 a fines de los años ochenta como Norma Oficial Mexicana bajo la serie NOM-CC. A raíz de la emisión de la Ley Federal de Metrología y Normalización en 1992, se cambió la nomenclatura a NMX o Norma Mexicana, la cual a diferencia de las NOM que son obligatorias, son normas voluntarias.

Los nuevos equivalentes nacionales de ISO 9000 son: NMX-CC-9000-IMNC-2006 (ISO 9000:2005), NMX-CC-9001-IMNC-2008 (ISO 9001:2008), NMX-CC-9004-IMNC-2009 (ISO 9004:2009) y NMX-SAA-19011-IMNC-2002 (ISO 19011:2002).

## Bibliografía

Kaoru Ishikawa, ¿Qué es Control Total de calidad ?, la modalidad japonesa, 1a. ed., Colombia, Ed., Norma, 1996.

Armand V. Feigenbaum, Control Total de la Calidad, 3era.de., México, Ed. Cecsca, 1994.

Dr. Mario Gutiérrez, Administrar para la Calidad .(Conceptos Administrativos del Control Total de Calidad), 2a. ed., México, Ed . 1995.

W. Edwards Deming, Calidad Productividad. (La salida de la crisis), 2a. ed., Madrid, Ed. Díaz de Santos, 1989

Apuntes De Calidad Total Del Maestro Gilberto Eduardo Hazas, Universidad de Mexico, año 2000.

Primitivo Reyes Aguilar y Nadima Simón Domínguez. Los círculos de control de calidad en empresas de manufactura en México

# COSTOS DE MANUFACTURA

Se define como **gastos generales de manufactura**, también conocidos con los nombres de Costos Indirectos, Gastos generales de producción o de fabricación, carga fabril y más apropiadamente

Costos de los gastos generales de fabricación, a todos aquellos costos que se presentan en una empresa necesaria para la buena marcha de la producción, pero que de ninguna manera se identifican con el producto que se está elaborando.

## Definiciones

**Costo:** Es todo gasto que tenga que ver con el volumen de producción.

**Gasto:** Será todo desembolso que tenga relación con el volumen de ventas.

En una empresa industrial podemos distinguir tres funciones básicas: producción, administración y ventas, para llevar a cabo cada una de ellas, la empresa tiene que efectuar ciertos desembolsos por pago de salarios, arrendamientos, servicios públicos, materiales, etc.

Estas erogaciones reciben el nombre de costos de producción, gastos de ventas, gastos de administración, según a la función que pertenezcan.

**Los costos de producción** se transfieren (capitalizan) al inventario de productos fabricados, en otras palabras el costo del producto fabricado esta dado por los costos de producción en que fue necesario incurrir para su fabricación, por esta razón los desembolsos relacionados con la producción es mejor llamarlos Costos y no Gastos puesto que se incorporan en los bienes producidos y queda por lo tanto capitalizando en los inventarios hasta tanto se vendan los productos.

**Los gastos de administración y de ventas**, por el contrario no se capitalizan, sino como su nombre lo indica se gastan en el periodo en el cual se incurriere o aparece como tales en el estado de resultados.

# ELEMENTOS DEL COSTO DE PRODUCCIÓN

Son los que se aplican para determinar el costo de los productos fabricados.

Estos costos de producción se dividen en:

Materiales y Mano de obra



# **Materiales.**

**Materiales Directos.** En la fabricación de un producto entran diversos materiales, algunos de estos formando parte integral del producto como sucede con las materias primas y demás materiales que integran físicamente el producto. Estos llevan el nombre de Materiales Directos y su costo constituye el primer elemento integral del costo total del producto terminado.

**Materiales Indirectos.** Los combustibles, los lubricantes, las herramientas, los suministros de fábrica como los tornillos y pegamento, mantenimiento de planta y equipo, aseo, todos estos reciben el nombre de Materiales Indirectos y su costo se incluye en el tercer elemento denominado CIF (Costos Indirectos de Fabricación).

## **Mano de Obra.**

**Mano de Obra Directa.** Para la transformación de los materiales directos en productos terminados hace falta el trabajo humano por lo cual la empresa para una remuneración llamada Salario. Los trabajos de producción son de diversas clases alguna interviene con su acción directa en la fabricación de los productos bien sea manualmente o manipulando las máquinas que transforman las materias primas en productos terminados, la remuneración de todos estos trabajadores cuando se desempeñan como tales es lo que constituye Costos de la Mano de Obra Directa. Otros como: Salario de empleados de oficina de administración de la fábrica, tomadores de tiempo, empleados de almacén y ayudantes, conductores, fogoneras, primas por horas extras, tiempo ocioso, salarios de capataces, etc.

**Mano de Obra Indirecta.** Trabajadores que desempeñan funciones como aseo, vigilancia, mantenimiento, la remuneración de estos trabajadores se denominan Mano de Obra Indirecta. Se incluye en el tercer elemento del costo

## **Costos Indirectos de Fabricación.**

Depreciación (edificio y máquinas), impuesto, seguro, alquileres, servicio público (agua, luz, teléfono), repuestos de maquinaria; prestaciones sociales de los obreros de producción indirecta, costos de fletes en compra de materiales, conservación de edificio, de maquinaria, de muebles y enseres, de equipos y automotores, etc.

# GASTOS GENERALES FIJOS, VARIABLES Y SEMIVARIABLES

## GASTOS GENERALES FIJOS.

Son aquellos que permanecen constantes por un periodo relativamente corto, generalmente el ciclo contable de la empresa. Ej, Impuesto, alquiler, seguro, depreciación en línea recta, salarios de superintendentes, salarios fijos de supervisión.

## GASTOS GENERALES VARIABLES.

Son aquellos que varían en forma proporcional al volumen de producción o de ventas, es decir si estas aumentan el 50% los gastos aumentarían en la misma proporción, y si por lo contrario la actividad disminuye un 20% en el mismo porcentaje disminuirán los gastos. Ej, Suministros, seguros de accidente, reparación, seguro social, calefacción, energía, etc.

## COSTOS GENERALES SEMIVARIABLES.

Son aquellos que aumentan o disminuyen con los cambios de producción o de ventas, pero no en forma proporcional al volumen de actividad, como en el caso de los gastos variables, no permanecen fijos a cualquier nivel como el caso de los gastos fijos.

Ej, la fuerza del vapor, los medios de comunicación, los gastos por teléfono, la mano de obra directa, la propaganda, etc. Son gastos que pueden ser fijos durante un periodo específico aunque aumenten o disminuyen la producción.

# FACTORES QUE AFECTAN COSTOS DE MANUFACTURA



# 1. **Costos Directos** – Factores que varían con la tasa de producción

A. **Materia Prima** – Costo de almacenar los materiales para el proceso. Se obtienen del Plan de Fabricación (PDF)

B. **Tratamiento de residuos**

C. **Servicios** – Costo corriente de servicios requeridos por el proceso. Por ejemplo:

- a. Gas combustible, aceite y/o carbón
- b. Potencia eléctrica
- c. Vapor
- d. Agua de enfriamiento
- e. Agua de proceso
- f. Generación de aire a presión

- D. Mano de obra operativa – Costo del personal requerido para las operaciones de la planta
- E. Mano de obra de oficina y supervisión – Costo de personal administrativo / ingeniería y de equipo
- F. Mantenimiento y reparación – Costo de la mano de obra y materiales asociados al mantenimiento
- G. Suministros de operación – Costo de suministros que apoyan la operación diaria y que no se consideran como materias primas, incluye papel, lubricantes, filtros, respiradores, ropa de protección para operadores, etc.
- H. Costos de laboratorios – costos de prueba especiales y de rutina para el control de calidad del producto
- I. Patentes y regalías – Costo por uso de patentes o licencias

## 2. **Costos fijos** – Factores que no son afectados por el nivel de producción

A. Depreciación – Costos asociados con la planta física (edificios, equipos, etc.) Gasto operativo legal para propósito de impuestos

B. Impuestos locales y seguros – Costos asociados con la operación de instalaciones auxiliares que apoyen el proceso de manufactura: nóminas de servicios de contabilidad, protección contra incendios y seguridad, servicios médicos, instalaciones de cafetería y recreación, nómina de gastos generales y beneficios a empleados, ingeniería general, etc.

### 3. **Gastos Generales** – Costos asociados con la gerencia y actividades administrativas relacionadas no directamente al proceso de manufactura

A. Costos de administración – Costos para administración que incluye salarios, otra administración y otras actividades relacionadas

B. Costos de venta y distribución – Costo de ventas y mercadeo requeridos para vender los productos, incluye salarios y otros costos

C. Investigación y desarrollo – Costo de actividades de investigación relacionadas al proceso y al producto, incluye salarios y fondos para equipos de investigación y suministros, etc.

Costo de Manufactura (COM) =

Costos Directos de Manufactura (DMC) +  
Costos Fijos de Manufactura (FMC) +  
Gastos Generales (GE)

El costo de manufactura, COM, se puede determinar cuando se conocen o se pueden estimar los siguientes costos:

1. Capital fijo de inversión (FCI): (CTM o CGR)
2. Costo de mano de obra de operación (COL)
3. Costo de los servicios (CTU)
4. Costo del tratamiento de residuos (CWT)
5. Costo de la materia prima (CRM)

## Preparación de estados financieros para empresas que manejan costos:

Para elaborar el estado de resultados es indispensable hacer primero un estado de costos de productos manufacturados y vendidos, sumando o restando los gastos generales sub o sobre aplicados, según sea el caso, para obtener al costo real de manufactura del producto terminado o vendido.

En los costos habrá además del inventario de productos terminados y de materiales, inventario de trabajo en proceso, de suministros, de materiales de productos defectuosos, productos dañados y de repuestos.

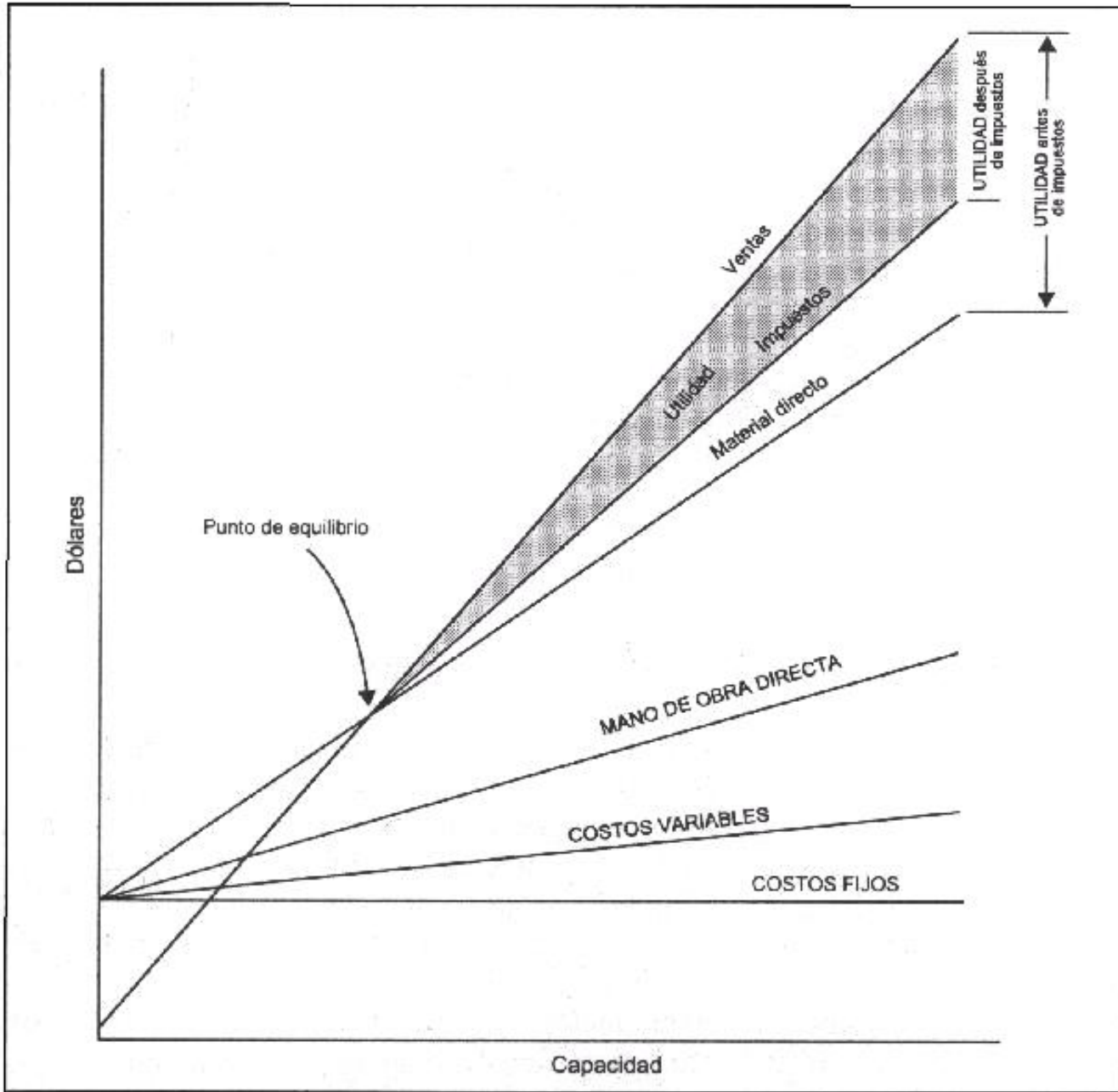
El estado de ganancias y pérdidas no sufrirá variación de ninguna naturaleza.

Hay muchos costos generales de producción como los servicios de agua y electricidad, cuyo costo no es posible conocerlo por una semana en relación a un centro de producción en donde se costean elaborando al mismo tiempo varios artículos.

De ahí, la necesidad de calcular el tercer elemento del costo con base en una tasa predeterminada de gastos generales que se obtienen al dividir unos gastos generales presupuestados para todo un periodo, por una base presupuestada para el mismo periodo expresada dicha base en Horas de mano de Obra Directa, costo de esas horas, horas máquina o costo de los materiales directos usados.

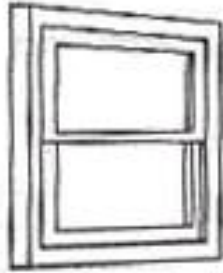


El denominado Ciclo de Costos se termina con la conversión del trabajo en proceso de cada elemento, en la mercancía terminada que se lleva al almacén y con la venta de las unidades.

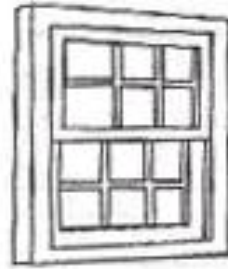


# EJEMPLO

Vamos a construir ventanas



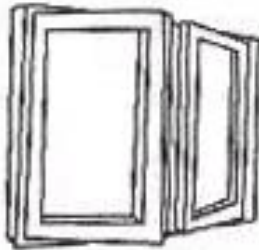
Corrediza doble



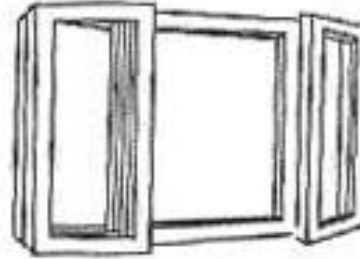
Corrediza doble  
con barras



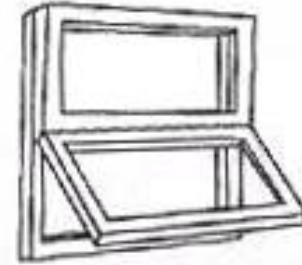
Caja de 1 hoja  
con barras coloniales



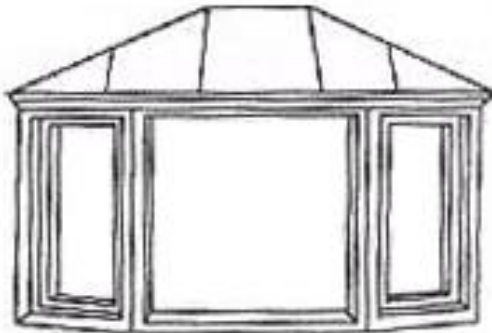
Caja de 2 hojas  
con 2 móviles



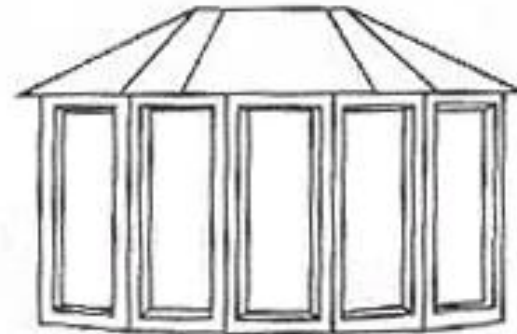
Caja do  
3 hojas



Abatible con 2 hojas y  
1 abatible



Bahía en ángulo



Arco

Calculamos los costos por materiales

**Lista de materiales: construcción de ventana nueva (2' × 3')**

Partes - materiales	Unidades	Longitud (pulgadas)	Factor de desperdicio	Longitud total (pulgadas)	Costo Unitario (\$/pulg)	Costo (\$)
<b>Extrusiones</b>						
Cabeza, 6069	1	24.250	0.08	26.190	0.08275	2.167
Silo, 6069	1	24.250	0.08	26.190	0.08275	2.167
Montante, 6069	2	35.697	0.08	38.552	0.08275	6.380
Retén vidriado, superior	2	15.290	0.08	16.513	0.00733	0.242
Retén vidriado, laterales	2	19.750	0.08	21.330	0.00733	0.313
<b>Hardware</b>						
Bloque vidriado	2	—	0.01	—	0.019	0.0388
Cubierta de agujero de drenaje	2	—	0.01	—	0.085	0.1717
<b>Vidrio</b>						
Vidrio transparente <sup>1</sup>	2	5.92	0.10	6.51	0.258	3.360
Espaciador <sup>2</sup>	1	119.00	0.10	130.90	0.0246	3.220
<b>Empaques</b>						
Esquineros	4	—	0.03	—	0.056	0.231
Recubrimiento elástico <sup>3</sup>	1	—	—	—	0.131	0.131
Total del costo de material directo						18.42

# Cálculos de las operaciones de manufactura

Datos estándar (minutos) para construcción nueva de ventanas de (2' x 3')

Operación	Código Oper.	Tipo de ventana				Tiempo observado		Calif. Operario	Tiempo normal	
		v1h	vc	v2h	bah	Operario	Embonar		Operario	Embonar
Cortar	CT	•	•	•		0.125	—	115	0.144	—
	CT	•	•	•	•	0.232	—	102	0.236	—
	CT	•	•	•	•	0.432	—	122.5	0.529	—
Fresar	FR	•	•			0.305	—	125	0.381	—
Barrenar	BR	•	•	•		0.275	—	115	0.316	—
	BR	•		•		0.242	—	117	0.283	—
Punzonar	PZ	•	•	•		0.145	—	115	0.167	—
	PZ	•	•	•	•	0.208	—	122.5	0.255	—
Balancear ensamble	BE	•		•		0.757	—	120	0.908	—
Reforzar barra	RB	•	•	•		1.233	—	115	1.418	—
Apilar	PA	•	•	•		0.163	—	115	0.187	—
Soldar	SD	•	•	•	•	0.767	0.717	107.5	0.825	0.717
Limpiar esquinas	LE	•	•	•		1.133	—	122.5	1.388	—
	LE	•	•	•	•	0.220	2.942	100	0.220	2.942
Hardware	HW	•	•	•		1.673	—	112.5	1.882	—
Colocar vidriado	CV	•	•	•	•	3.210	—	107.5	3.451	—
Ensamble final	EF	•	•	•	•	3.390	—	115	3.899	—
Empacar	EQ	•	•	•	•	0.373	0.790	105	0.392	0.790



Calculando los costos de manufactura

## Elementos manuales

<b>Proceso</b>	<b>Cabeza</b>	<b>Silo</b>	<b>Montante</b>	<b>Retén Vidriado</b>	<b>Elementos de máquina</b>
Corte	0.529	0.529	0.529	0.236	—
Barrenar agujeros de drenaje	—	0.255	—	—	—
# partes/marco	1	1	2	4	—
Subtotal de tiempo			3.315		—
Soldar			0.825		0.717
Limpiar esquinas			0.220		2.942
Colocar vidriado			3.451		—
Ensamble final			3.899		—
Empaque			0.392		0.790
Tiempo total de ensamble			12.102		4.449
Suplementos			20 % <sup>1</sup>		5 % <sup>2</sup>
Tiempo estándar de ensamble			14.522		4.671
			Tiempo total estándar de ensamble		19.193

<sup>1</sup> Incluye 5% suplemento personal. 5% suplemento por fatiga básica, 5% suplemento por demora, 5% suplemento por manejo de materiales

<sup>1</sup> Considera mal funcionamiento y mantenimiento de la máquina

**TABLA 16-8**

Costeo de construcción de ventana nueva (2' x3')

<b>Tipo de costo</b>	<b>Minutos</b>	<b>Horas</b>	<b>Tasa (\$/hr)</b>	<b>Costo(\$)</b>
Materiales directos	—	—	—	18.42
Mano de obra directa	19.193	0.320	7.21	2.31
Costo de fabricación	19.193	0.320	9.81	3.14
			Costo total de fabricación	23.87

Rendimiento-costo global a nivel países

Economía	Relación con los		
	salarios chinos	productividad china <sup>a</sup>	costos laborales unitarios chinos
Países desarrollados			
Estados Unidos	47.8	36.8	1.3
Suecia	35.6	19.8	1.8
Japón	29.9	24.9	1.2
Países de industrialización reciente I			
Singapur	23.4	18.0	1.3
Taiwán (1997)	20.6	9.0	2.3
República de Corea	12.9	16.1	0.8
Países de industrialización reciente II			
México	7.8	11.1	0.7
Turquía	7.5	8.3	0.9
Malasia	5.2	4.7	1.1
Filipinas (1997)	4.1	5.9	0.7
Indonesia (1996)	2.2	2.4	0.9
Países de industrialización reciente III			
India	1.5	1.1	1.4

# CONCLUSIONES

Hemos revisado las estrategias de calidad en manufactura

Los cálculos de los costos de manufactura son parte de los planes estratégicos y operativos para la producción.

# Trabajo en casa

Investigar mas sobre estrategias modernas de control de calidad como el six sigma y otras relacionadas con Manufactura esbelta (Lean Manufacturing)

Investigar a detalle sobre ejemplos de cálculo de costos de manufactura. Introducción a contabilidad.

# Próxima sesión

Automatización en la Manufactura