

EAN

Escuela de
Administración de
Negocios



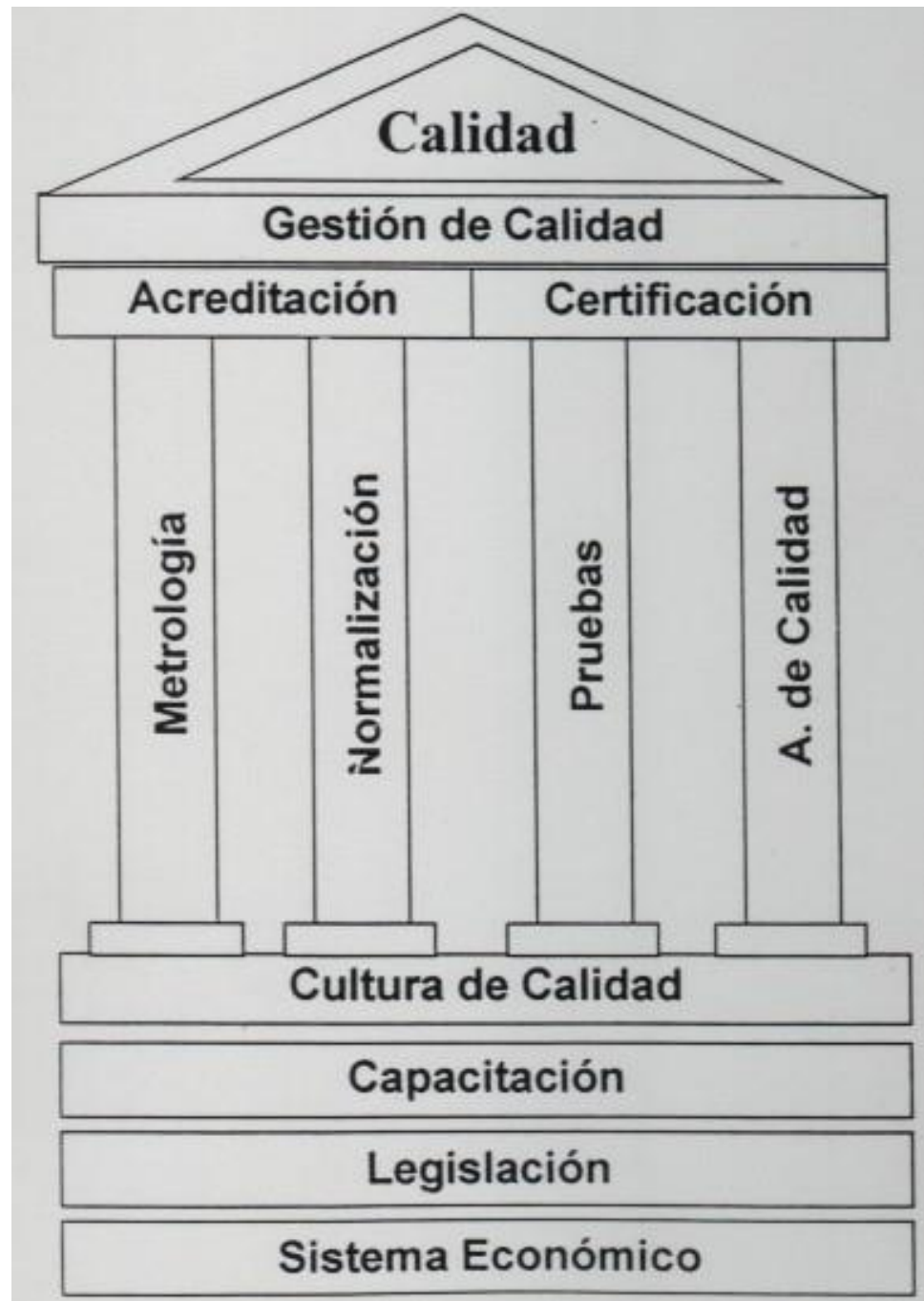
6σ

GERENCIA DE CALIDAD

Los Maestros de la Calidad y Seis Sigma



Sistema de Calidad



Metrología

Es la ciencia que trata de las medidas, de los sistemas de unidades y los instrumentos utilizados para efectuarlas e interpretarlas. Por medio de este componente se puede garantizar la precisión, la exactitud y la repetibilidad de las mediciones.

- a) Metrología Científica
- b) Metrología Legal
- c) Metrología Industrial

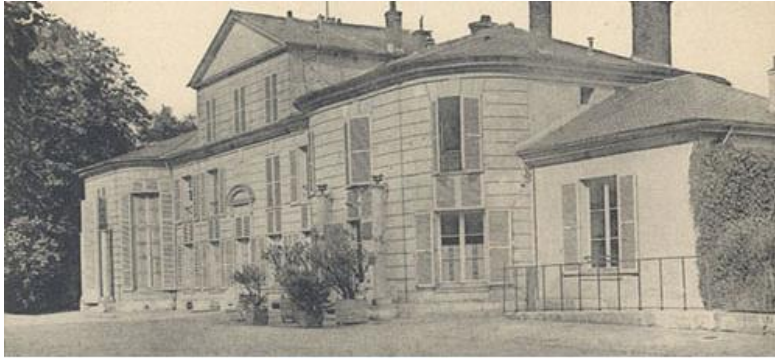


Sistema Internacional de Medidas

Está basado en siete unidades fundamentales y dos suplementarias, además define 19 unidades derivadas, aunque son muchas las que se establecen simplemente como consecuencia y por la simple aplicación de las leyes de la física y de los principios del antiguo sistema métrico.

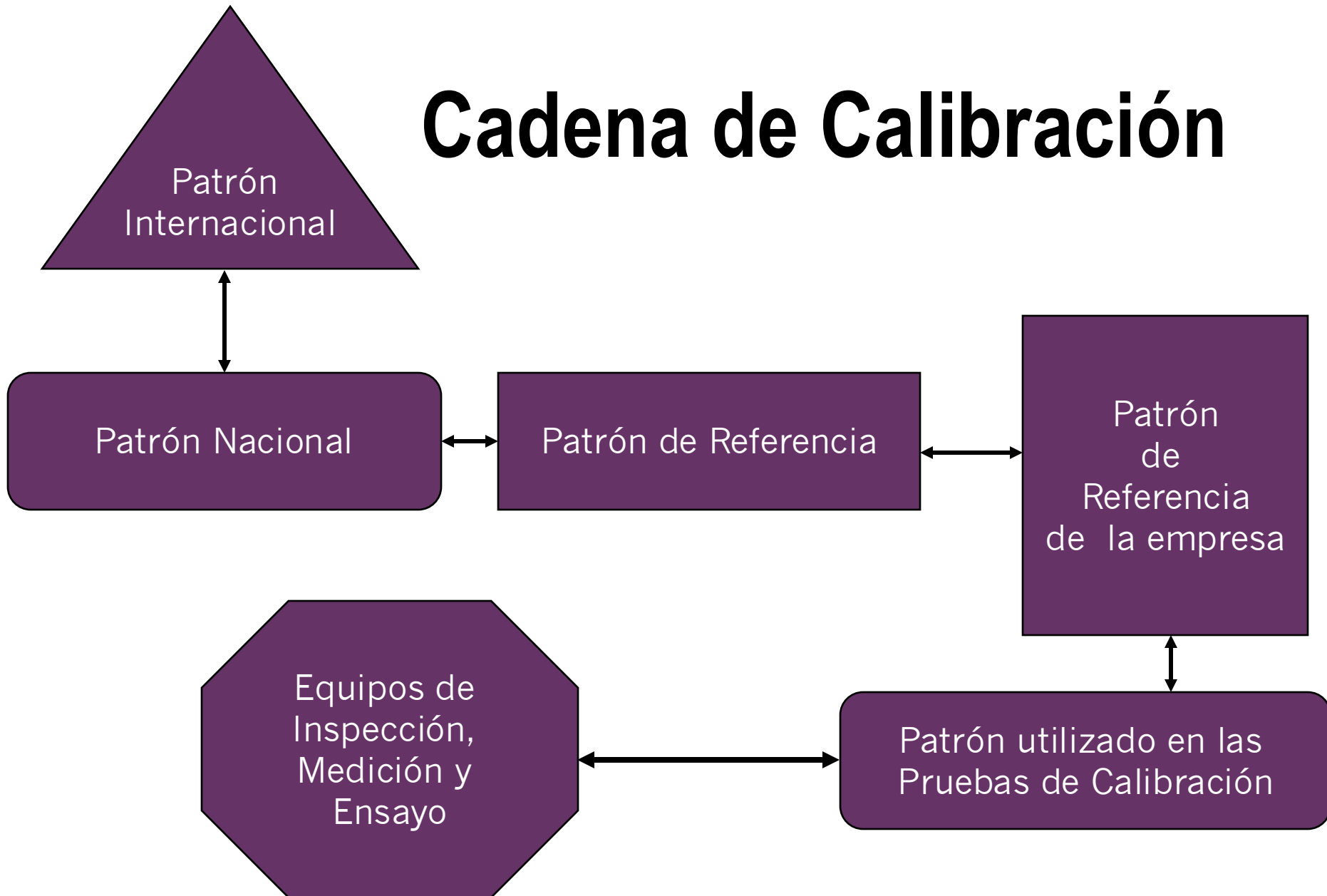
MAGNITUD	UNIDAD	SÍMBOLO
Longitud	Metro	m
Superficie	Metro cuadrado	m ²
Volumen	Metro cúbico	m ³
Masa	Kilogramo	kg
Capacidad	Litro	l
Tiempo	Segundo	s
Ángulos	Grado	°
Temperatura	Grado centígrado	°

Comite Internacional de la Conferencia General de Pesas y Medidas



- n Longitud: Unidad base el metro. El metro es la longitud de la trayectoria recorrida por la luz en el vacío, durante un lapso de $1/299792458$ de segundo .
- n Temperatura: Unidad base el Kelvin. El Kelvin es la fracción $1/273.16$ de la temperatura termodinámica del punto triple del agua .
- n Tiempo: Unidad base el segundo. El segundo es la duración de $9.192.631.770$ periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del átomo de cesio 133.

Cadena de Calibración



Normalización

La normalización también denominada estandarización es el proceso de elaborar, aplicar y mejorar las normas que se emplean en distintas actividades científicas, industriales o económicas, con el fin de ordenarlas y mejorarlas.

Por su parte, la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), define la estandarización como el proceso de formular y aplicar reglas, para una aproximación ordenada a una actividad específica, para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados.

Según la ISO (International Organization for Standardization), la normalización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político, o económico.



Pruebas

Determinan la idoneidad de las características de los materiales, materias primas y productos



Pruebas

1. Contribuyen a la protección del consumidor
2. Mayor seguridad en el comercio de materiales y materias primas
3. Permiten el desarrollo de nuevas técnicas como resultado de las investigaciones
4. Permiten mayores y mejores ahorros debido al uso de materiales más duraderos y confiables



Aseguramiento de la Calidad

Es el conjunto de actividades planeadas y sistemáticas que lleva a cabo una organización, con el fin de brindar la confianza de que un producto cumple los requisitos de calidad. Su función es preventiva en tanto que se concentra en establecer sistemas eficientes, procedimientos de operación, procesos y otros elementos necesarios para elaborar productos de calidad consistente, prevenir problemas y errores aún en materias o materiales que han pasado el control de calidad.



Gestión de la Calidad

Son las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con el propósito de establecer la política de calidad, los objetivos de la calidad, la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de calidad.

Certificación, es el proceso mediante el cual una tercera parte debidamente autorizada y diferente del proveedor y el cliente, lleva a cabo una verificación de un proceso o servicio.

Acreditación, en término simple es el procedimiento mediante el cual, un organismo autorizado (y con autorizado entendamos una entidad acreditadora) otorga un reconocimiento formal de que un organismo, máquina o persona es competente para cumplir una tarea específica.

Certificación vrs Acreditación

Suponga que tenemos un durómetro comprado a un proveedor en México. Si en nuestra empresa nos están haciendo auditoria para poder certificarnos en ISO 9001 y el auditor nos pide los registros de calibración del durómetro, para que este pueda asentar una conformidad en su bitácora, nosotros le deberíamos de mostrar un registro donde indique que el instrumento esta calibrado y que tal calibración la hizo un laboratorio de calibración, y este laboratorio a su vez debe tener registros que está acreditado ante la EMA para hacer calibración; a esto se le llama trazabilidad.



Sistema de Calidad

La estructura organizacional, responsabilidad, procedimientos, procesos y recursos que son necesarios para llevar a cabo la gestión de calidad.



Círculos de Calidad
o
Equipos de Alto Desempeño



Sistema de Calidad

YOU'VE GOT TO IMPLEMENT A SIX SIGMA PROGRAM OR ELSE YOU'RE DOOMED.



www.dilbert.com scottadams@aol.com

AREN'T YOU THE SAME CONSULTANT WHO SOLD US THE WORTHLESS TQM PROGRAM A FEW YEARS AGO?



10/3/01 © 2001 United Feature Syndicate, Inc.

I ASSURE YOU THAT THIS PROGRAM HAS A TOTALLY, TOTALLY DIFFERENT NAME.



De Control de Calidad A Seis Sigma

Mikel Harry.

Ingeniero de Motorola que empieza a estudiar la variación como una medida de mejora de procesos.

Toma ideas de:

Philip Crosby

Edwards W Deming

Armand Feigenbaum

Kaoru Ishikawa

Joseph M Juran

Walter Shewhart

Genichi Taguchi

TQM (Totaly Quality Managment)



Definiciones de Calidad

- **CALIDAD AL CONSUMIDOR**

- Un producto o servicio es de calidad cuando sus características, tangibles e intangibles satisfacen las necesidades del usuario.

- **CALIDAD DE CONFORMANCIA**

- Es el conjunto de características dadas a un producto durante su proceso de elaboración, las cuales deben ajustarse a lo especificado en el diseño.

- **CALIDAD DE DISEÑO**

- Constituye el conjunto de características que satisfacen las necesidades del consumidor potencial, y que permiten que el producto pueda tener factibilidad tecnológica de fabricación

¿Cuál es el propósito de todo sistema de Calidad?

Después estas características se traducen en atributos específicos de producto.



Las características que componen la calidad deben definirse primero mediante la investigación.

Se organiza el proceso de manufactura para asegurar que los productos se elaboren con las especificaciones precisas.

Entendiendo Lean – Six Sigma

Los orígenes del sistema de producción conocido como Lean Manufacturing se remontan al nacimiento de una nueva filosofía de manufactura que dio sus primeros pasos a partir del año 1950 cuando Taiichi Ohno y Shigeo Shingo desarrollaron sus ideas de manufactura que luego se conocerían con los nombres de Sistema de Producción Toyota o Manufactura Justo a Tiempo (JIT).



Shingo

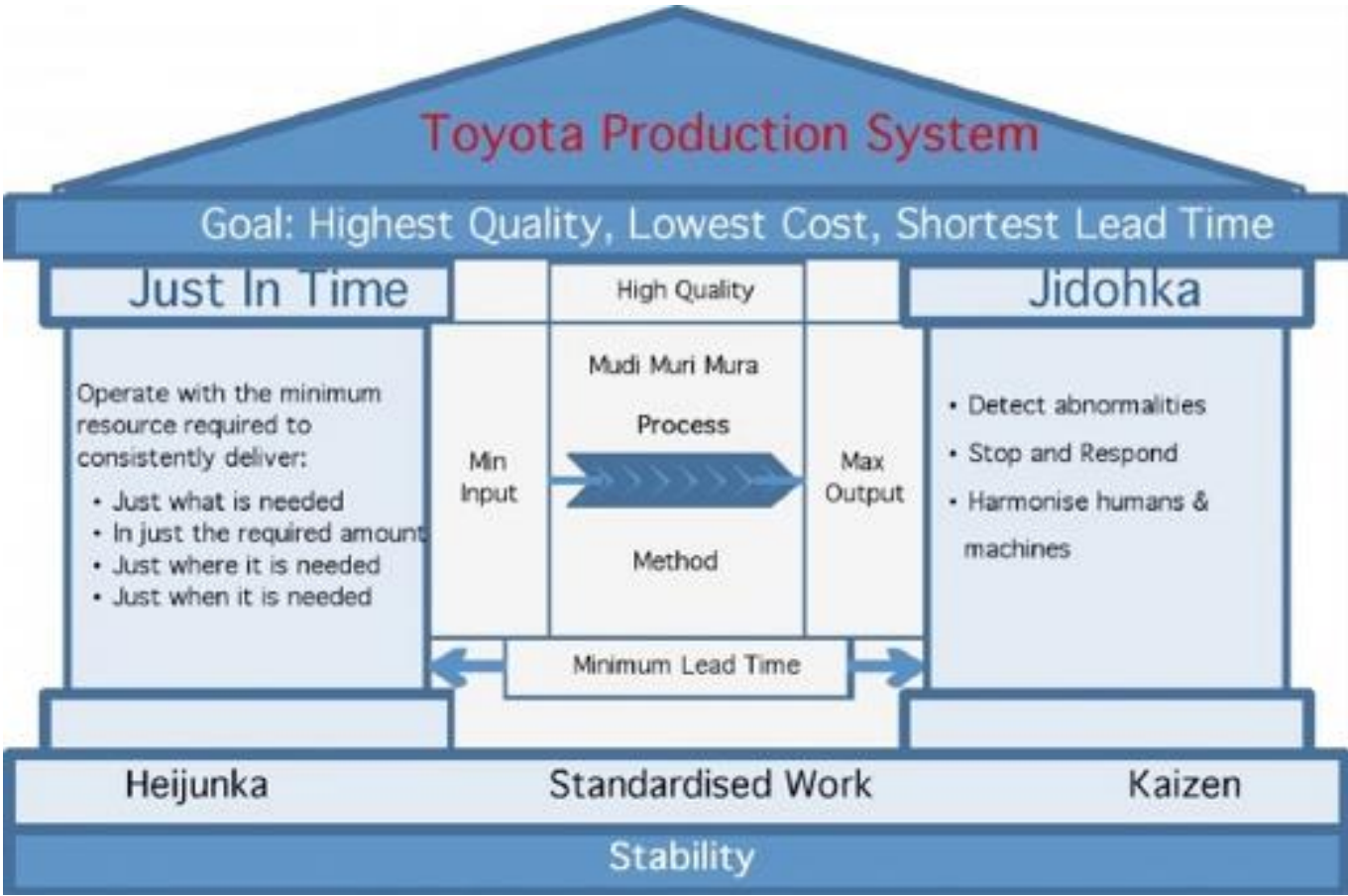


*Aquellos que nunca están insatisfechos
nunca lograron progresar
Dr. Shigeo Shingo*



Ohno

Ninguna Idea Nace del Vacío



Mura – 斑

Mura se refiere a cualquier irregularidad, inconsistencia, incumplimiento o variación no prevista. Cuando se presenta un mura, el sistema completo se desequilibra. Por otro lado, mura requiere de una visión sistémica de la organización y de los procesos, para identificar fallos, defectos, no conformidades e incumplimientos, y se combate con una cultura orientada a la calidad y la mejora continua, con estrategias “cero defectos” y un enfoque preventivo que se instala a todo lo largo y ancho de la compañía.



Muri – 无理

Se considera muri cuando distintas personas realizan la misma actividad de distinta manera, pues podría estar existiendo una duplicidad en las funciones y responsabilidades asignadas, o se podrían estar derivando actividades innecesarias al no trabajar bajo un esquema estandarizado. Muri se presenta cuando las personas están sometidas a excesivo estrés y las condiciones ergonómicas de los espacios de trabajo no son las adecuadas, se afecta tanto la salud como el nivel de productividad.

También se considera muri cuando la demanda excede la capacidad de producción. Muri provoca cuellos de botella y tiempos muertos; provoca averías y descomposturas en los equipos y afecta la salud y el bienestar de las personas en el trabajo. Muri requiere de colocar a la persona en el centro de las decisiones, cuidar su entorno y aplicar los principios de la ergonomía; muri se apoya en métodos de enriquecimiento del trabajo, empowerment y participación del trabajador.

Muri



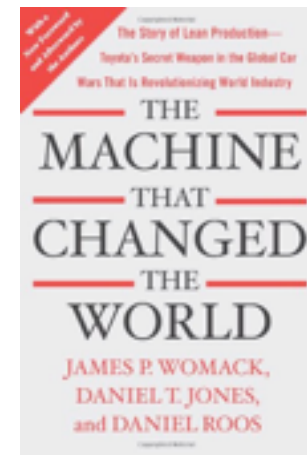
Muda – 無駄

Muda significa desperdicio. Todo aquello que consume recursos y no aporta valor para el cliente y los procesos. Toda actividad que se considere inútil o innecesaria. Muda es incluso no aprovechar todo el talento y el potencial de las personas que colaboran en la organización. Además de identificar actividades que en todo sentido son un desperdicio y por tanto debemos eliminarlas de inmediato, se identifican otras actividades que aun cuando no agregan valor, son necesarias para asegurar el cumplimiento de regulaciones o estándares de calidad, o para dar soporte a otras actividades de valor añadido, mismas que debemos minimizar o efficientizar tanto cuanto sea posible.



De Justo a Tiempo a Lean Manufacturing

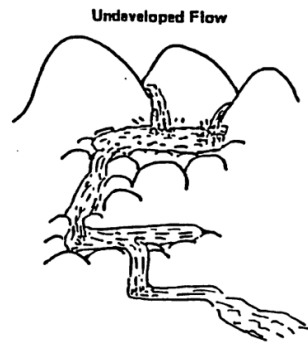
En 1990 los investigadores del MIT Womack, Jones y Roos acuñan un nuevo nombre para JIT que sería Lean Manufacturing o manufactura ajustada. Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero sí costo y trabajo. Esta eliminación sistemática se lleva a cabo mediante trabajo con equipos de personas bien organizadas y capacitadas. (Márquez 2011).



¿Qué es Lean?

Una nueva forma de ver las cosas

En este nuevo enfoque del JIT con el nombre de Lean Manufacturing, se le agrega el concepto de valor agregado de los procesos, tanto a plantas de manufactura como a centros de servicios de una empresa, la idea central es determinar desde el punto de vista del cliente cuáles actividades generan valor y cuáles no generan valor para proceder a eliminar todas aquellas que desde la óptica del cliente no generan valor y por lo tanto se pueden considerar desperdicio.



¿Qué es Seis Sigma?

Es un sistema de calidad de alta disciplina para desarrollar y despachar productos y servicios casi perfectos consistentemente.

Es una estrategia de la alta administración que busca la perfección en los procesos eliminando aquellas actividades que no generan valor para el cliente y que no son indispensables para el desarrollo del servicio o la creación del producto.

Es una metodología que emplea herramientas estadísticas y trabajo de proyectos para lograr altos beneficios y ganancias en la calidad.

Lean-Six Sigma



El proyecto Lean Six Sigma trabaja bajo la herramienta DMAIC (por sus siglas en inglés: Define, Measure, Analyze, Improve, Control) la cual otorga mucha importancia a la recolección de información y a la veracidad de los datos como base de una mejora.



Lean-Six Sigma

Tópico	Lean	Six Sigma
Mejoramiento	Reducir el desperdicio	Reducir la variación
Curva de aprendizaje	Corto	Largo
Principales ahorros	Costos de operación	Costos de la mala calidad
Semejanzas	Buscar la perfección en el desempeño. Satisfacer a los clientes Empoderar a las personas para crear un proceso estable y una cultura de mejora continua	

¿Es suficiente 99%?

Es 99% Suficiente?

Y si es 99.9996? Six Sigma

20,000.00 cartas perdidas por hora

7 cartas perdidas por hora

15 minutos diarios de agua no potable

1 minuto de agua no potable cada 7 meses

5,000.00 cirugías mal ejecutadas por semana

1.7 cirugías mal ejecutadas por semana

2 despegues / aterrizajes fallidos por día

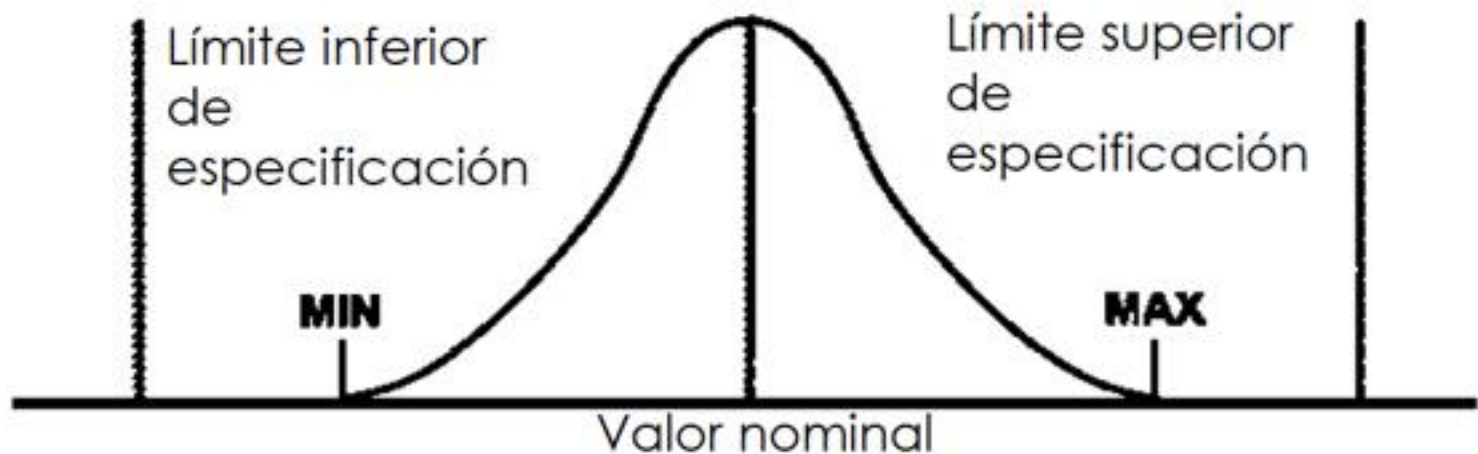
1 despegue/aterrizaje fallido cada 5 años

200,000.00 prescripciones incorrectas por año

68 prescripciones incorrectas por año

¿Cómo se interpreta el valor de Seis Sigma?

Seis Sigma hace referencia al objetivo de reducir los defectos hasta casi cero.

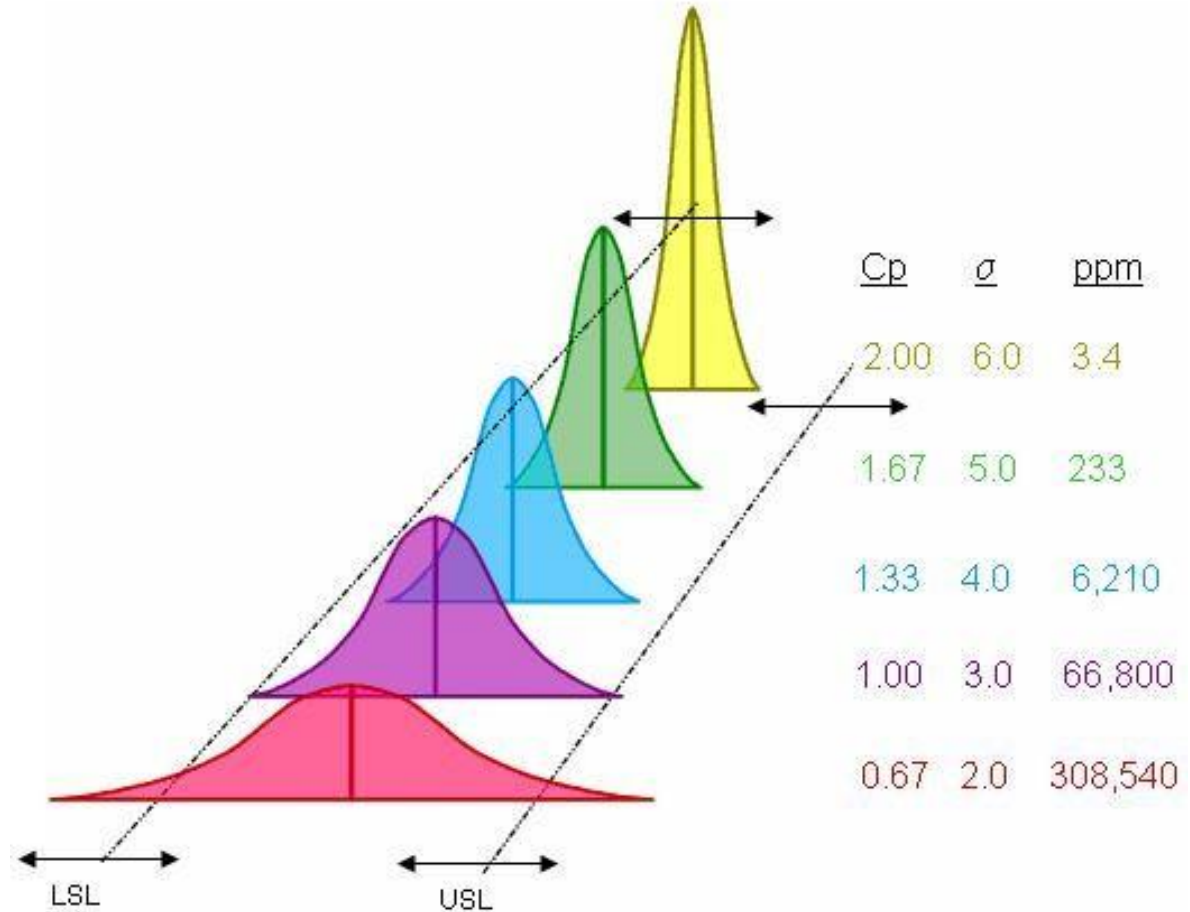


σ (sigma) = desviación estándar. Se refiere a la variabilidad de mi proceso. 6σ es la distancia mínima entre el valor nominal de mi proceso, y las especificaciones o estándares.

Busqueda de la Perfección

El propósito de Seis Sigma

Las expectativas de los clientes se establecen como límites de especificación, el propósito de Seis Sigma es reducir la variación para conseguir desviaciones estándar muy pequeñas de tal forma que la totalidad de la producción de productos o elaboración de servicios cumplan o excedan los deseos y necesidades de los clientes.



Definición de Seis Sigma



UNA VISIÓN DE CALIDAD QUE INDICA SOLAMENTE
3.4 DEFECTOS POR MILLÓN DE OPORTUNIDADES
PARA CADA PRODUCTO O TRANSACCIÓN DE SERVICIO

Es una metodología que emplea herramientas estadísticas y trabajo de proyectos para lograr altos beneficios y ganancias en la calidad.

Determinar el nivel σ de un proceso.

Consiste en determinar cuántos defectos se obtienen en comparación con el número de oportunidades que existen en el producto o servicio de hacer las cosas mal.

El resultado de este cálculo se conoce como defectos por millón de oportunidades (DPMO o ppm)

PERCENT	DPMO
93,0000%	66800
98,0000%	22700
99,0000%	6210
99,8700%	1360
99,9997%	3,4

Determinar el nivel σ de un proceso.

DPMO

$$DPMO = 1,000,000.00 \times \left(\frac{D}{N \times O} \right)$$

N = Número de unidades procesadas

D= Número de defectos encontrados (incluye aquellos que se descubrirán después)

O= Oportunidades de encontrar un defecto por unidad

Partes por Millón

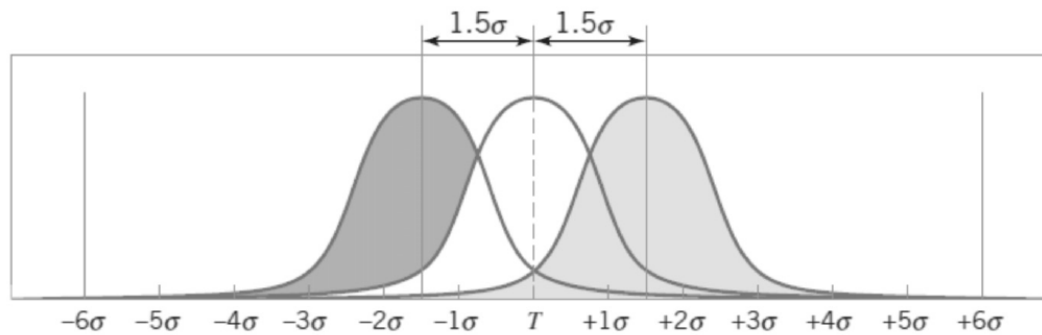
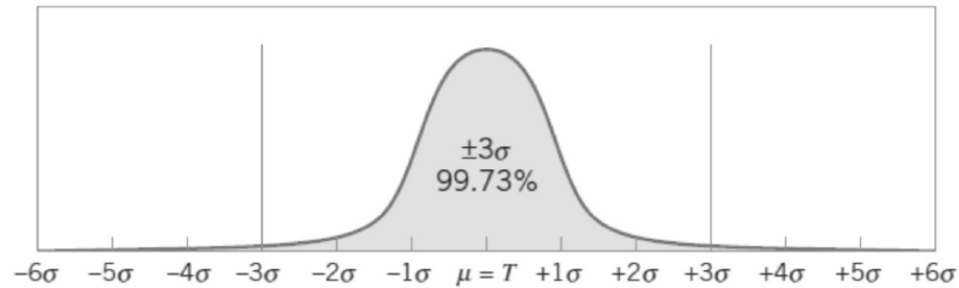
Es una medida utilizada normalmente para medir la calidad del sistema de producción. Es utilizada desde el punto de vista del cliente, una parte o servicio se cuenta cómo defectuoso si al menos tiene u ocurre un defecto. Se calcula de la siguiente forma:

$$ppm = \frac{\text{Defectuosos}}{\text{Total de Partes}} \times 1,000,000.00$$

Cuando se calcula el DPMO la complejidad es tomada en cuenta. En el caso de ppm la complejidad no se toma en consideración.

Se puede utilizar una fórmula para aproximar los ppm con el valor de sigma, de esta forma se puede tener una idea de cuán lejos se está de la meta.

$$\text{nivel } \sigma = 0,8406 + \sqrt{29,37 - 2,221 \ln(\text{ppm})}$$



Nivel Sigma	DPMO	Porcentaje defectuoso	Aprovechamiento
0σ	933,200.00	93.320%	6.68%
1σ	691,500.00	69.150%	30.85%
2σ	308,500.00	30.850%	69.15%
3σ	66,800.00	6.680%	93.32%
4σ	6,200.00	0.620%	99.38%
5σ	230.00	0.023%	99.9770%
6σ	3.40	0.00034%	99.99966%

Metodología de Trabajo

PENSAMIENTO ESTADÍSTICO



Metodología Lean - 6σ

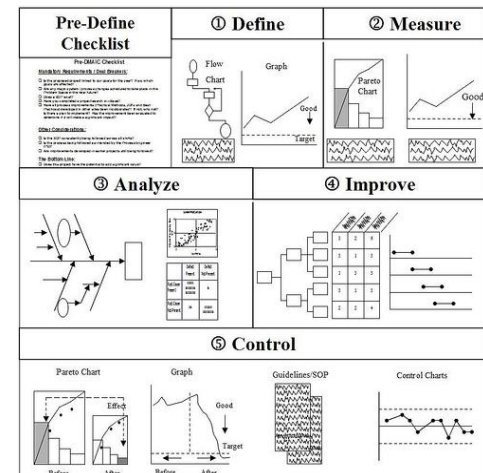
Definir el problema y los requisitos del cliente.

Medir los defectos y el funcionamiento del proceso.

Analizar los datos y descubrir las causas de los problemas.

Mejorar el proceso y eliminar las causas de los defectos.

Controlar el proceso para asegurar que los defectos no vuelvan a presentarse.



Maletín de Herramientas

Definir

- Value Stream Map
- Análisis Financiero
- Project Charter
- Análisis de grupos de interés
- Plan de comunicaciones
- Diagrama SIPOC
- Análisis de valor agregado
- QFD
- Árbol de realidad actual

Medir

- Definiciones operacionales
- Plan de recolección de datos
- Diagrama de Pareto
- Histograma
- Muestreo estadístico
- Gráficos de control
- Capacidad de procesos
- Eficiencia del ciclo del proceso

Analizar

- Diagrama de Ishikawa
- Lluvia de ideas
- Teoría de restricciones
- Prueba de hipótesis
- Intervalos de confianza
- FMEA
- Análisis de regresión
- ANOVA
- Teoría de colas

Mejorar

- Benchmarking
- TPM
- 5 S's
- Balanceo de líneas
- Business Process Management
- Planeación de ventas y operaciones
- Poka Yoke
- SMED
- Simulación

Controlar

- Procedimientos estándar de operación
- Plan de entrenamiento
- Plan de comunicación
- Plan de implementación
- Control visual del proceso
- A prueba de errores
- Planes de control del proceso
- Replicación de proyectos
- PHVA

C
C
P
C

Cost
of
Poor
Quality

Costos de la Calidad o de la Baja Calidad

Costos de la Calidad o de la Baja Calidad

- Se refiere principalmente a los costos relacionados con hallar y corregir el trabajo defectuoso.
- Esto significa que entenderemos la expresión costo de la calidad como los costos de una pobre calidad



Tipos de Costos de una Baja Calidad

- Costos por fallos internos
- Costos por fallos externos
- Costos de valoración
- Costos de prevención



Costos por fallos internos

- Desperdicios
- Reelaboraciones
- Análisis de fallos
- Proveedores
- Inspección al 100%
- Repetición de inspecciones y ensayos
- Pérdidas evitables en el proceso
- Reducción de precios





Costos por fallos externos

- Gastos de garantía
- Liquidación de reclamaciones
- Materiales devueltos
- Rebajas

Costos de valoración

- Control de recepción
 - Control del proceso
 - Control final
 - Auditoría de la calidad del producto
 - Mantenimiento de la precisión de los equipos de ensayo
 - Materiales y servicios para la inspección
- Comprobación de las existencias



Costos de prevención

- Planificación de la calidad
 - Revisión de nuevos productos
 - Planificación del proceso
 - Control del proceso
 - Auditoría de la calidad
 - Formación
- Evaluación de la calidad de los proveedores



Distribución típica de los costos de la calidad

Costos de fallos - pérdidas		
Existencias defectuosas	3,276.00	0.37%
Reparación de productos	73,229.00	8.30%
Recogida de rechazos	2,288.00	0.26%
Desperdicios y rechazos	187,428.00	21.24%
Indemnizaciones a los clientes	408,200.00	46.26%
Rebajas de precios	22,838.00	2.59%
Total	\$697,259.00	79.01%
Costos de valoración		
Verificación de entrada	32,655.00	3.70%
Verificación 1	32,582.00	3.69%
Verificación 2	25,200.00	2.86%
Inspección puntual	65,910.00	7.47%
Total	\$147,347.00	16.70%
Costos de prevención		
Ingeniería de control de la calidad de la planta local	7,848.00	0.89%
Ingeniería de control de la calidad de la empresa	30,000.00	3.40%
Total	37,848.00	4.29%
Gran total	\$882,454.00	

Presentación de los Costos de Calidad a los Gerentes.

Se deben de utilizar como referencia cuentas con los cuales los gerentes se puedan identificar, de lo contrario no lograrán dimensionar la magnitud del problema por ejemplo:

Costos Fallos Internos

Utilidades del Periodo

Costos Evitables*

Dividendos del periodo

* Costos evitables= Costos de fallos internos más costos de fallos externos

Costos de Calidad

Ventas del periodo