

En julio de 1971, en el seno de la Facultad de Ingeniería se crea el Centro de Educación Continua (actualmente DECD), dependiente de la División de Estudios Superiores, con el propósito de proporcionar a los profesantes de la ingeniería un medio para actualizar los conocimientos adquiridos en las aulas años antes, los que, con frecuencia, resultan insuficientes u obsoletos para el ejercicio profesional en virtud de la rápida evolución de la ciencia y la tecnología y por el natural transcurso del tiempo.

El Centro de Educación Continua utiliza en forma permanente el Palacio de Minería y se convirtió en el principal motor de actividad, los cursos de actualización profesional para ingenieros; los cursos de adiestramiento en materias específicas y los cursos patrocinados por dependencias gubernamentales para mejorar el desempeño de su personal técnico, son la puerta abierta a las esperanzas del profesante de la ingeniería hacia los nuevos conocimientos que le permiten servir a la sociedad con máxima eficiencia y responsabilidad.

La División de Educación Continua y a Distancia de la Facultad de Ingeniería (DECDFI) de la Universidad Nacional Autónoma de México, es una institución con más de tres décadas de orgullosa excelencia impartiendo cursos de actualización profesional al más alto nivel académico.

Dada la especial importancia que para la División de Educación Continua y a Distancia tiene la actualización de los egresados de la Facultad de Ingeniería de la UNAM y los demás Centros Educativos afines, sus cursos y diplomados están diseñados con el fin de apoyar el desarrollo de profesionales y mantener su nivel de acuerdo con la competitividad internacional del presente siglo.

*Sean Bienvenidos...*



# PUNTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR

## TU ASISTENCIA

Ésta se registra al firmar en el formato establecido. Es muy importante vigilar este punto, pues con este formato establecemos el control para determinar el porcentaje de asistencia en cada uno de los módulos. Recuerda que uno de los lineamientos que deberás cubrir para tener derecho a tu diploma, es cumplir con el 80% de asistencia en cada módulo.

Puedes justificar las inasistencias que se deban por convalecencia (enfermedad), para ello deberás entregar una copia del documento que lo compruebe, éste puede ser tu hoja de incapacidad o una receta médica.

Se establece una tolerancia máxima de 20 minutos para que puedas registrar tu asistencia en cada sesión, posterior a ello se considerará como retardo, la acumulación de dos retardos son equivalentes a una falta. Por favor vigila mucho este punto.

## TU INSCRIPCIÓN

Es necesario que esta quede totalmente terminada para tener derecho a las sesiones y recibir el material didáctico. Si tu pago lo haces mediante depósito bancario, es indispensable que nos envíes tu comprobante a la dirección electrónica del coordinador operativo, éste deberá de ser enviado máximo con dos (2) días de anticipación al inicio de cada módulo. Con la recepción de tu comprobante, procederemos a incluirte en la relación de participantes que se maneja en cada uno de los módulos, posteriormente deberás de entregar el comprobante original en la primera sesión de cada módulo.

Es importante llenar el formato de inscripción con todos tus datos, principalmente los referentes a tu dirección de correo electrónico, así como los números telefónicos dónde logremos contactarte, esto nos ayuda a tener una mayor seguridad de comunicación por cualquier eventualidad no prevista.

## "COFFEE BREAK"

Este servicio se te brindará en el área asignada como cafetería, la cual está ubicada en la planta alta, si el instructor lo determina, se podrán realizar hasta dos servicios de coffee break por sesión. Te pedimos respetar el tiempo que te asignan para el mismo, el cual será de 15 minutos. Es importante comentarte que está prohibido introducir alimentos y/o bebidas a las aulas, en especial en las de cómputo.

## MATERIAL DIDÁCTICO

Se entregará de manera "impresa" al inicio de cada módulo y durante el avance del mismo. Te proporcionaremos una carpeta para incorporar todo tu material en ella.

מסלול הכשרה - "התמחות בשיטת שישה סיגמא"






# DIPLOMADO EN SEIS SIGMA NIVEL GREEN BELT



GREEN BELT

ת.ד. - תיבת דואר 10700 תל אביב


**Objetivo General:**  
Al término del diplomado el alumno:

- Identificará áreas de oportunidad y aplicará la metodología Seis Sigma para la resolución de problemas.
- Aprenderá las fases de la metodología Seis Sigma en forma teórico-práctica.
- Conducirá grupos de trabajo interdisciplinarios para la resolución de problemas.

**Duración:** 120 horas.

**Estructura Modular:**

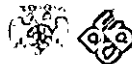
Módulos	Duración
1. Introducción a Seis Sigma	20 hrs.
2. Proyectos Seis Sigma y Definir	20 hrs.
3. Medir	20 hrs.
4. Analizar	20 hrs.
5. Mejora y Control	20 hrs.
6. LEAN – Sigma	20 hrs.



GREEN BELT


“האגודה לשיטת סיגמא” - תוכנית

תוכנית אימונים פתוחה לציבור




### Propósito

- Aprender como utilizar la mejora de procesos basados en métodos estadísticos priorizando proyectos en función de su impacto económico y mejora del negocio, enfocados completamente en la satisfacción del cliente.
- Proveerte de una metodología y kit de herramientas para que identifiques:
  - ¿Qué tan buenos son nuestros procesos?
  - ¿Qué tan buenos pueden llegar a ser?
  - ¿Qué los limita de ser mejores?
  - ¿Cómo pueden ser mejorados?




GREEN BELT



### Reglas de Convivencia

- Participación activa de todos.
- Compartir datos y experiencias.
- Si hay duda preguntar y si no la hay, confirma.
- Uno a la vez.
- Habrá recesos, respetar la hora de entrada.
- Puntualidad (20 minutos de tolerancia al inicio de cada sesión).
- Trabajaremos en equipos, respetemos las opiniones de todos.
- Celulares en modo de reunión.
- Títulos en la puerta.
- Bóveda segura.



GREEN BELT




"התהליך של שישה סיגמא" - תוצאה

"התהליך של שישה סיגמא" - תוצאה

## Juan Alberto Flores Zamudio

Ingeniero Industrial





**Estudios**


- Ingeniero Industrial especialidad Administración de la Producción [UPIICSA]

**Experiencia**

- Industria Automotriz (14 años)
  - Lear Corporation (Interiores automotrices) y Nissan Mexicana S.A. de C.V. (Actualmente)
  - Ingeniero de Procesos (Supervisión de Líneas de ensamble, Análisis de Capacidades de manufactura, Estudios de tiempos y movimientos, Kan Ban, Desarrollo de dispositivos)
- Programa Seis Sigma (9 años)
  - Control de Proyectos (2 años) → Administración de Proyectos SS
  - Black Belt (4 años) → Desarrollo de Proyectos aplicando la metodología de Seis Sigma [Áreas de Ventas, Producción, Calidad, Manejo de Materiales y Administrativas]
  - Master Black Belt (3 años) → Detección de Proyectos SS , Desarrollo de Proyectos Transaccionales, Capacitación de Black Belts, Green Belts y Master Black Belts en SS y Minitab (Software estadístico), Coacheo a BB y GB en el desarrollo de proyectos
- División de Educación Continua y a Distancia (3 años)
  - Instructor de los Diplomados en Seis Sigma nivel Green Belt y Black Belt





00  00

GREEN BELT

## Rodrigo Carrillo Sancosme

Mtro. en Ingeniería



**Estudios**

- Maestro en Ingeniería (UNAM)
- Ingeniero Industrial (UAM)
- Certificación Black Belt

**Experiencia**

- Educación
  - Profesor de la Maestría en Ingeniería (UNAM)
- Consultoría
  - Líder de Proyectos para México y América Latina especialista en Programas de mejora enfocado a procesos (Lean, Seis Sigma, Balanced Scorecard y Line of Sight)
- Industria Automotriz
  - Implementó el Programa Lean Sigma para el Grupo Farina ( Optimización del uso de la Energía eléctrica, eliminación de Defectos, implantación de estrategias para cambios rápidos de montaje).
- Empresas
  - Creo una organización enfocada a procesos y satisfacción del cliente para Masterlease a través de el Programa Lean Sigma.
  - Implementó para Seguros MetLife México el Modelo de procesos de negocios, bajo el enfoque de Administración de Procesos.
  - Ha impartido entrenamiento para el personal de empresas como American Expres, Dawn Foods, Jafra, entre otros.
  - Actualmente desarrolla el Programa corporativo de Optimización de Procesos para grupo Televisa.






00  00


GREEN BELT

"1 - 100% de satisfacción"



## Jorge Caudillo Gutiérrez

Ingeniero Mecánico Electricista



**Estudios**


- Maestría en Administración de Negocios (MBA) (Actual 9/12)
- Ingeniero Mecánico Electricista especialidad área Industrial FES Cuautitlán
- V-Pilot [Nissan's Black Belt]
- Black Belt. ITESM CCM
- Green Belt. División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería
- Lean Manufacturing (SS Consultores)

**Experiencia**


- Áreas de calidad en: Morinsa S.A.; Avon Cosmetics S.A. de C.V; ING - Comerical America; SS Consultores S.A.(RCI, IPAB, STPS); Analítica Consulting S.C. (PGJ y PGR)

**Actualmente**

- Nissan Mexicana S.A. de C.V.
- Líder de proyecto en los procesos de certificación a la red de Distribuidores.
- Project Manager V-up; <Administrando 230 proyectos al año>
- Estadística básica; V-Ops (htas. básicas) V-FAST (nivel Green Belt) y soporte en capacitación de V-Pilots (Black Belts); Capacitación en Seis Sigma (V-up); Estadística Avanzada; Minitab Básico y avanzado.
- Participación en proyectos Part Time, ejecutado, 8 proyectos (3 actualmente) para las áreas de Ventas, Postventa, Auditoría Interna y Calidad
- División de Educación Continua y a Distancia
- Coordinador e instructor de los Diplomados en Seis Sigma nivel Green Belt.




ING. - INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA



## Enrique Gómez Hernández

Ingeniero Mecánico



**Estudios**


- Ingeniero Mecánico (IPN)
- Herramientas Lean (Instituto Kaizen)
- Black Belt y Master Black Belt en la metodología Six Sigma
- Certificaciones como Instructor; así como de Auditor Interno para ISO-9000 y Control Total de Perdidas.

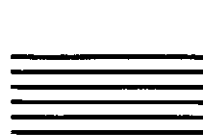
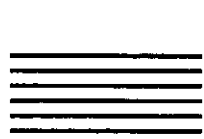
**Experiencia**

- Consultoría
  - Consultor Senior especializado en estrategias y metodologías de Calidad y Mejora Continua
- Industria Automotriz
- Grupo Vitro
  - Participó por más de quince años desempeñando varios cargos en las áreas de Proyectos, Producción, Operaciones y Mejora Continua.
  - Desarrolló la implementación de la estrategia Lean-Six Sigma en la División Vidrio Plano
  - Master Black Belt teniendo a su cargo la identificación y elección de candidatos Black Belt y Green Belt en México, Mexicali y Colombia.

**Empresas**

- Actualmente colabora en el desarrollo de Excelencia Operacional para el Sistema Coca Cola, en donde es líder externo de los diagnósticos en las plantas embotelladoras y asesora los proyectos de mejora bajo el enfoque Lean Manufacturing y Seis Sigma





2

O

T

O

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

.....

FACULTAD DE INGENIERÍA

.....

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN  
CONTINUA Y A DISTANCIA

**DIPLOMADO SEIS SIGMA**  
**NIVEL GREEN BELT**

CA-057

MÓDULO I  
INTRODUCCIÓN  
A SEIS SIGMA





מודול 1 - "הקדמה לשיש סייגמא"

**Mod. I. Introducción a Seis Sigma**

**OBJETIVO GENERAL:**  
Al finalizar el módulo, el participante conocerá los elementos que ha tenido Seis Sigma como herramienta para aplicar mejoras en la empresa, su evolución, estructura y ventajas competitivas.

**CONTENIDO TEMÁTICO:**

**¿Qué es Seis Sigma?**  
Elementos de Seis Sigma  
Enfoque de Seis Sigma  
La orientación de Seis Sigma

**Evolución de Seis Sigma**  
Elementos de Control Estadístico de Calidad  
Precusores de la calidad, Deming, Juran, Shewhart e Ishikawa  
Creadores de Seis Sigma  
Empresas de Clase Mundial

**Seis Sigma y el Control Total de Calidad**  
Seis Sigma y la Mejora Continua (Kaizen)  
Seis Sigma e ISO's

GREEN BELT

**Mod. I. Introducción a Seis Sigma**

**Infraestructura Seis Sigma**  
Champion  
Dueño del Proceso  
Master Black Belt  
Black Belt  
Green Belt  
Stake Holders

**Aportaciones de la metodología Seis Sigma a la Organización**  
Seis Sigma en su Organización  
Responsabilidades de la Alta Dirección  
Inversiones esperadas  
¿Qué se obtiene con Seis Sigma?  
Factores Críticos de Éxito de Seis Sigma  
Seis Sigma y los procesos Cross-Funcionales  
Cómo organizar el Modelo en una pequeña empresa?  
Análisis de caso

**Catálogo de conocimientos Seis Sigma**  
Conocimientos necesarios  
Actitudes y aptitudes necesarias en la Organización Seis Sigma  
Entrenamiento Seis Sigma  
Herramientas Básicas para Seis Sigma

GREEN BELT

ד"ר. יונתן אילון פרופסור

מגוון: 1 - "התהליך של שישה סיגמא"

### ¿Qué es Six Sigma?

#### ¿Qué es Six Sigma?

- **Visión:**
- **Meta**
- **Filosofía**
- **Métrica**
- **Método**
- **Herramienta**
- **Símbolo**
- **Benchmark**
- **Valor**

- ◆ Un nivel de desempeño que refleja significativamente la reducción de defectos en nuestros productos y en todo aquello que es considerado importante para el cliente
- ◆ Una medición estadística de nuestra capacidad de proceso, así como un benchmark para comparación
- ◆ Un set de "herramientas" estadísticas que nos ayudan a medir, analizar, mejorar, y controlar nuestros procesos
- ◆ Un compromiso con nuestros clientes para alcanzar un nivel aceptable de desempeño



Un medio para estrechar nuestro pensamiento con respecto a la calidad

¿Qué es Six Sigma?

Un nivel de desempeño que refleja significativamente la reducción de defectos en nuestros productos y en todo aquello que es considerado importante para el cliente

Una medición estadística de nuestra capacidad de proceso, así como un benchmark para comparación

Un set de "herramientas" estadísticas que nos ayudan a medir, analizar, mejorar, y controlar nuestros procesos

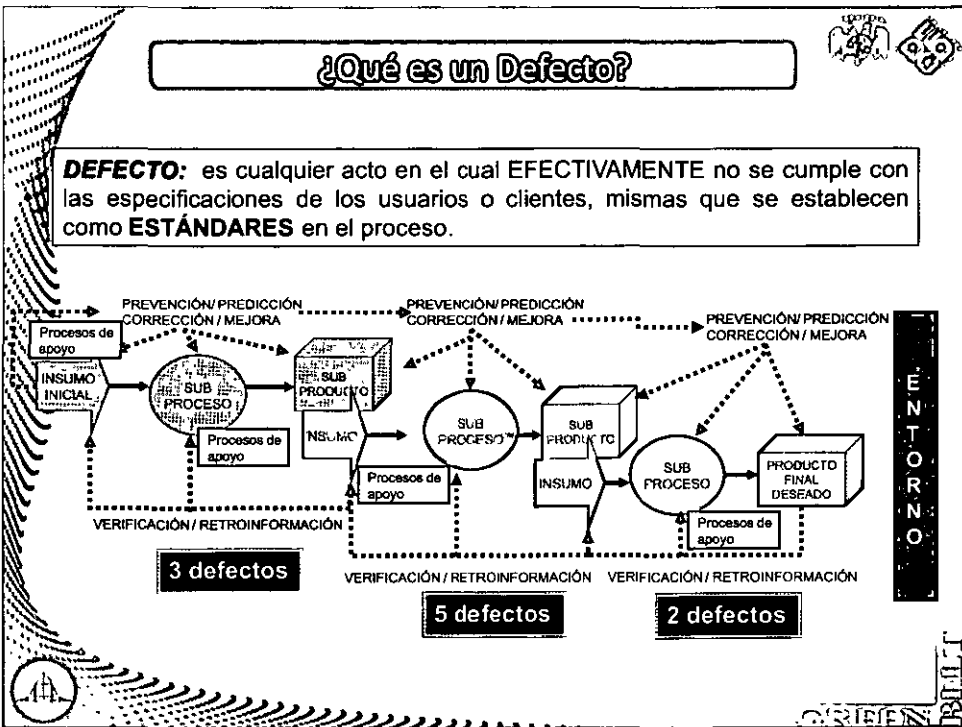
Un compromiso con nuestros clientes para alcanzar un nivel aceptable de desempeño

Sigma es una letra en el Alfabeto Griego

Un medio para estrechar nuestro pensamiento con respecto a la calidad

### ¿Qué es un Defecto?

**DEFECTO:** es cualquier acto en el cual **EFFECTIVAMENTE** no se cumple con las especificaciones de los usuarios o clientes, mismas que se establecen como **ESTÁNDARES** en el proceso.



התהליך של שישה סיגמא

מיליון 3.4 - "התוצאה של שישה סיגמא"

### ¿Qué es una métrica?

**MÉTRICA:** describe cuantitativamente cómo un proceso se está comportando, es decir, identifica a un proceso en un grado Seis Sigma cuando no produce más de 3.4 defectos en un millón .

3.4 defectos por millón.

**DEFECTOS.**

233 defectos por millón.

6,210 defectos por millón.

66,807 defectos por millón.

308,537 defectos por millón.

690,000 defectos por millón.

6  $\sigma$

5  $\sigma$

4  $\sigma$

3  $\sigma$

2  $\sigma$

1  $\sigma$

GREEN BELT

### OBJETIVO DE 6 $\sigma$

# 6 $\sigma$

“Reducir las variaciones en los resultados de los procesos en el corto y largo plazo tomando en cuenta el enfoque de sus clientes o usuarios”.

GREEN BELT

Ing. Juan Alfonso Flores Zamora

מטרה 1 - "הקטנת השונות של סייגמא"

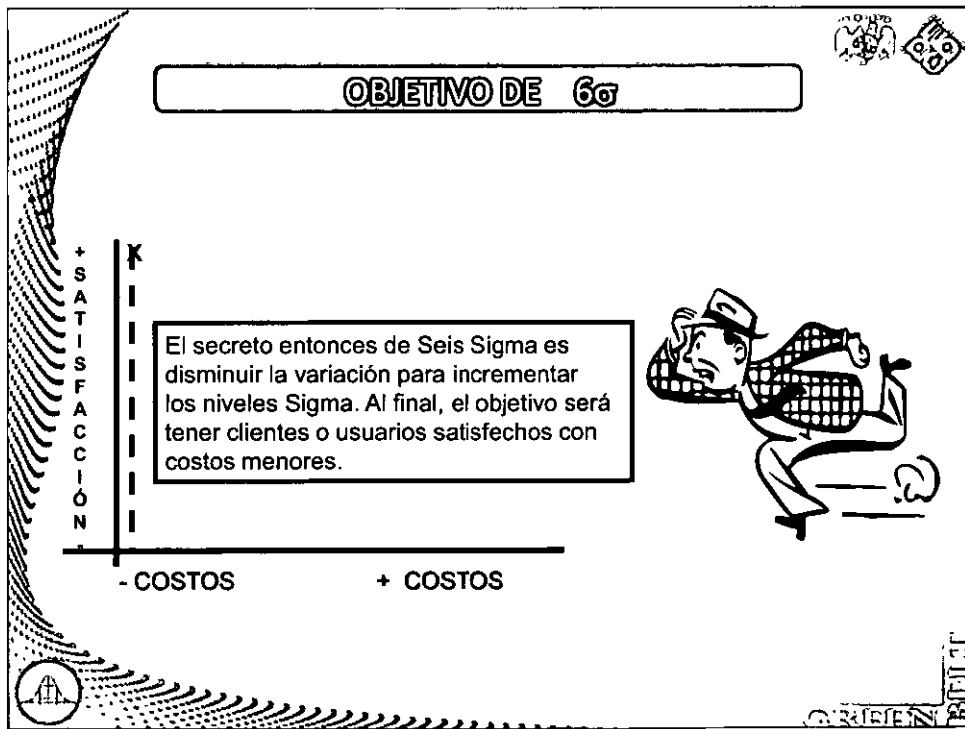
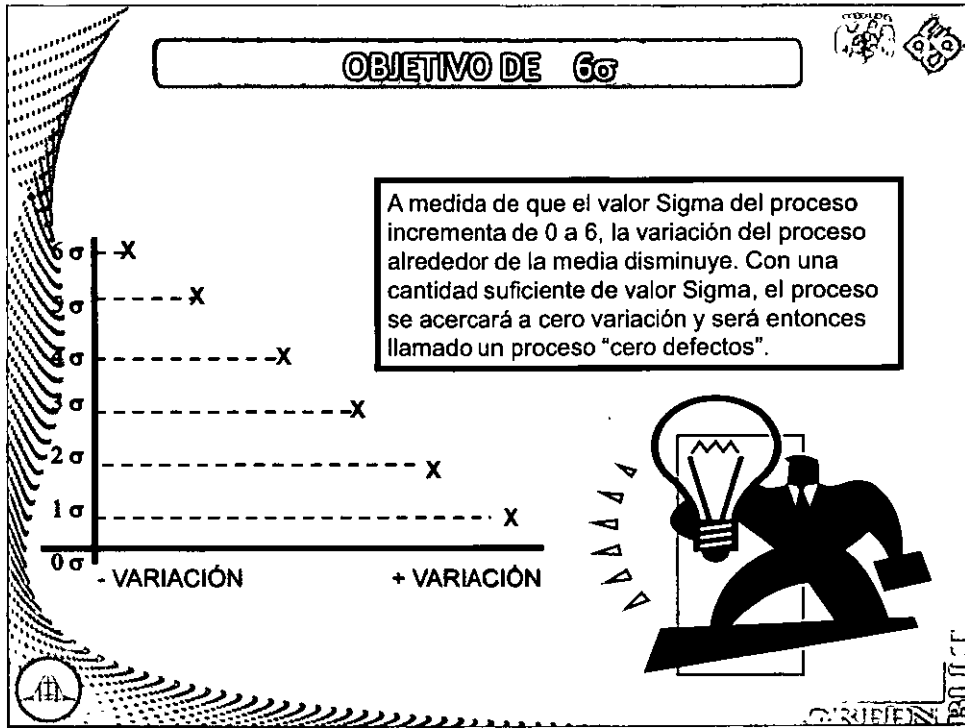



Fig. - "הקטנת השונות של סייגמא"

"התורה וההנהלה" - אורח חיים

התורה וההנהלה - אורח חיים

**PRECURSORES**




## Joseph Juran



En 1937 fue quien conceptualizó el llamado Principio de Pareto, llamado 80/20 que estipula que un 80 % de las ventas de una empresa son originadas por un 20 % de los clientes, que un 80 % de los problemas son causados por un 20 % de nuestros clientes, quienes son los malos clientes, etc. En el año 2003 la Asociación Americana de la Calidad propuso que el Principio de Pareto fuera rebautizado como el "Principio de Juran".

Para Juran, "Calidad " es ausencia de deficiencias. Planificar la Calidad es fundamental para la Planificación Empresarial.


"Calidad es adecuación al uso" es decir, la calidad es percibida directamente por el cliente, para quien existe una empresa y lo que ella ofrezca o haga.

Juran actuó profesionalmente hasta el año 1993.



**PRECURSORES Cont.**




## Walter A. Shewhart


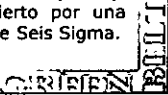
Fue un físico, ingeniero y estadístico, conocido como el padre del control estadístico de calidad. W. Edwards Deming dijo de él: Como estadístico, el era, con muy buenas bases de física y matemáticas.

La era industrial se introdujo en el segundo siglo cuando un joven ingeniero llamado Walter A. Shewhart vino a alterar el curso de la historia industrial. Shewhart, primer miembro honorario de la ASQ, reunió con éxito las disciplinas de estadística, ingeniería y economía y se convirtió en el padre del moderno control de calidad.

Shewhart trabajó para desarrollar sus teorías en los Laboratorios de Bell Telephone desde su fundación en 1925 hasta su retiro en 1956, y publicó una serie de documentos en el Bell System Technical Journal. Su trabajo fue resumido en su libro Economic Control of Quality of Manufactured Product (1931). Las gráficas de Shewhart fueron adoptadas por la American Society for Testing Materials (ASTM, Sociedad Americana para Prueba de Materiales) en 1933 y utilizadas para aumentar la producción durante la Segunda Guerra Mundial en los estándares americanos de guerra

Deming desarrolló algunas de las propuestas metodológicas de Shewhart acerca de la inferencia científica con el nombre Ciclo de Shewhart (PDCA). Durante los 90's, el ingenio de Shewhart fue "redescubierto por una tercera generación de directivos industriales como el enfoque Seis Sigma.



## PRECURSORES Cont.

## William E. Deming



Estadístico estadounidense, profesor universitario, autor de textos, consultor y difusor del concepto de calidad total

En 1950, lo que Japón quería, lo tenía Estados Unidos; simultáneamente, ¿Qué tenía los Estados Unidos pero no quería? La respuesta, W. Edward Deming, un estadista, profesor y fundador de la Calidad Total. Ignorado por las corporaciones americanas, Deming fue a Japón en 1950 a la edad de 49 y enseñó a los administradores, ingenieros y científicos Japoneses como producir calidad.

Treinta años después, luego de ver un documental en televisión en la cadena NBC, titulado, "Si Japón puede, porque nosotros no" corporaciones como Ford, General Motors y Dow Chemical, por nombrar algunas se dieron cuenta y buscaron la asesoría de Deming.

## PRECURSORES Cont.

## 14 &amp; 7

• *Los Catorce Puntos:*

- 1. Crear constancia en los propósitos
- 2. Adoptar una nueva filosofía
- 3. Terminar con la practica de comprar a los más bajos precios
- 4. Establecer liderazgo
- 5. Eliminar slogans vacíos
- 6. Eliminar cuotas numéricas
- 7. Establecer entrenamiento dentro del trabajo
- 8. Desechar temores
- 9. Romper barreras entre departamentos
- 10. Tomar acciones para lograr la transformación
- 11. Mejorar constantemente y siempre el proceso de producción y servicio
- 12. Desistir de la dependencia en la inspección en masa
- 13. Remover barreras para apreciar la mano de obra
- 14. Reeducar vigorosamente


• *Los Siete Pecados Mortales*

- 1. *Carencia de constancia en los propósitos*
- 2. *Enfatizar ganancias a corto plazo y dividendos inmediatos*
- 3. *Evaluación de rendimiento, calificación de mérito o revisión anual*
- 4. *Movilidad de la administración principal*
- 5. *Manejar una compañía basado solamente en las figuras visibles*
- 6. *Costos médicos excesivos*
- 7. *Costos de garantía excesivo*

מגוון אמצעים להגדרת תהליכים

**PRECURSORES Cont.**



## Kaoru Ishikawa



(Japón, 1915 - 1989) Teórico de la administración de empresas japonés, experto en el control de calidad. Educado en una familia con extensa tradición industrial, Ishikawa se licenció en Químicas por la Universidad de Tokio en 1939. De 1939 a 1947 trabajó en la industria y en el ejército. Ejerció también la docencia en el área de Ingeniería de la misma universidad.

A partir de 1949 participó en la promoción del control de calidad, y desde entonces trabajó como consultor de numerosas empresas e instituciones comprometidas con las estrategias de desarrollo del Japón de la posguerra. En 1952 Japón entró en la ISO (International Standard Organization), asociación internacional creada con el fin de fijar los estándares para las diferentes empresas y productos.


Ishikawa se incorporó a ella en 1960 y, desde 1977, fue el presidente de la delegación del Japón. Fue además presidente del Instituto de Tecnología Musashi de Japón.






הגדרת תהליכים באמצעות אמצעים מגוונים

**HISTORIA**

- **Carl Frederick Gauss (1777-1855)** quien introdujo el concepto de curva de distribución normal. Seis Sigma como una medida estándar de la variación de un producto.
- **Walter Shewart** en los 20's estableció que una desviación de 3 Sigmas de la media es el punto donde un proceso requiere corrección.
- A fines de los 70's el **Dr. Mikel Harry**, un Ingeniero Senior de Staff en la División Government Electronics Group (GEG) de Motorola, empezó a experimentar con la solución de problemas usando análisis estadístico.



מסמך מס' 1 - "הזדמנות היבולה"

הזדמנות היבולה - מסמך מס' 1

### HISTORIA

- A inicios de los 80's los ingenieros de Motorola decidieron que los niveles tradicionales de calidad, es decir, medir los defectos en términos porcentuales o en cientos de oportunidades no proveían suficiente nivel de detalle.
- En los 90's el término de Seis Sigma es atribuido a un ingeniero de Motorola llamado Bill Smith, de hecho hoy en día Six Sigma es una marca registrada de Motorola.
- El Dr. Mikel Harry y Richard Schroeder, un ex ejecutivo de Motorola, fueron responsables de crear una única combinación de administración del cambio y metodologías basadas en los datos que transformaron Seis Sigma de una simple medida de calidad a la filosofía de excelencia en la dirección de negocios que es hoy.

### Eliminar el Costo de Pobre Calidad (COPQ)

**Costos de Calidad Tradicional (tangible)**

- Mantenimiento y Servicio
- Rechazos
- Retrabajos
- Scrap
- Reclamos de Garantía
- Horas Extras

---

**Perdida de Oportunidad Fabrica Oculta**

- Costos de oportunidad de venta y de capacidad de planta
- Costos de mejoramiento
- Perdida de lealtad de cliente
- Ctrl de Proceso
- Control de proveedor
- Inspeccion/pruebas (materiales, equipo, mano de obra)
- Costo al cliente
- Gastos de expedición
- Exceso de Inventario
- Ingeniería de Calidad y Administración

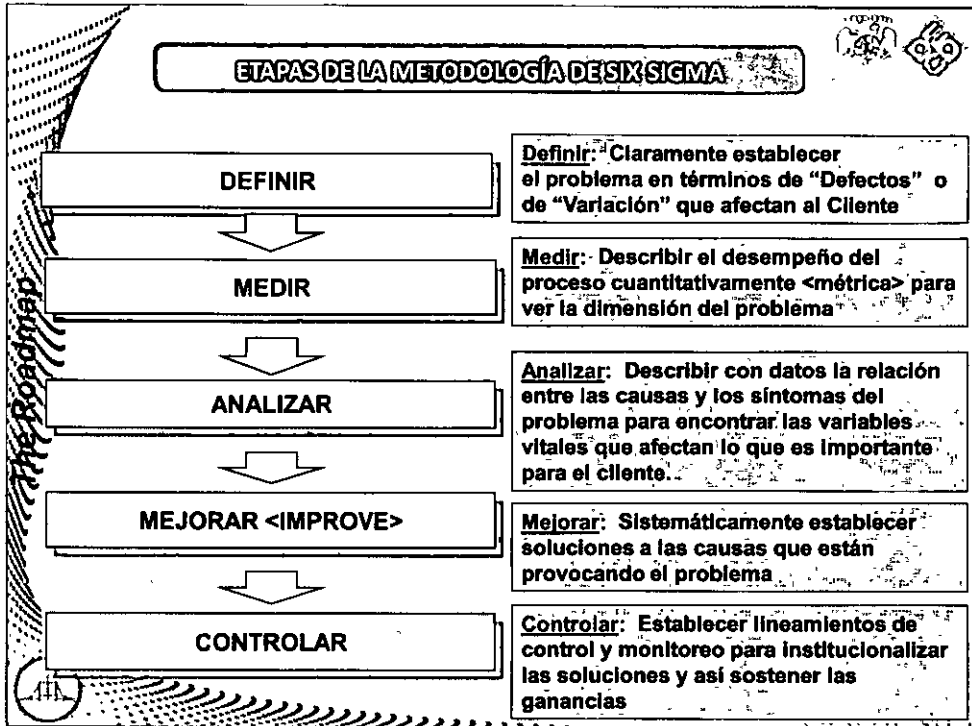
**Costos Adicionales de Pobre Calidad (intangible)**

- Auditorías
- Calidas
- Tiempos ciclos largos

**Nos ayuda a encontrar la Oportunidad Oculta!**



"La Ruta de Seis Sigma"



ING. - JUAN ALIPIGARRA FERRER ZARATE

מודול 1 - "הקדמה לשיש סייגמא"

הקדמה לשיש סייגמא - מודול 1

### DMADV

**¿QUÉ ES EL CICLO DMADV? -Para nuevos productos y procesos o mejoras incrementales-**



**DEFINE.**

- Voz del cliente.
- CTQ's

**DEFINIR**



**MEASURE.**

- ¿Qué medir.
- ¿Cómo medir?.
- ¿Cuándo medir?.
- ¿Quién lo mide?
- ¿Con qué lo mide?.

**MEDIR**



**ANALIZE.**

- Hipótesis.
- Gráficas.
- Estadísticas.

**ANALIZAR**



**DESIGN**

- Diseño de producto.
- Diseño de proceso .
- Diseño de experimentos.
- Diseño para Seis Sigma.

**DISEÑAR**



**VERIFY**

- Plan de control.
- Ejecución.
- Retroinformación.

**VERIFICAR**

### ¿Por qué es una metodología?

**METODOLOGÍA:** Es la implementación de una base estratégica de medición que se enfoca en la mejora de los procesos y en la reducción de la variabilidad a través de la aplicación de Proyectos de Mejora.

**DMAIC:**

Definir.

Medir.

Analizar.

Mejorar.

Controlar.

← 6 σ →

**DMADV:**

Definir.

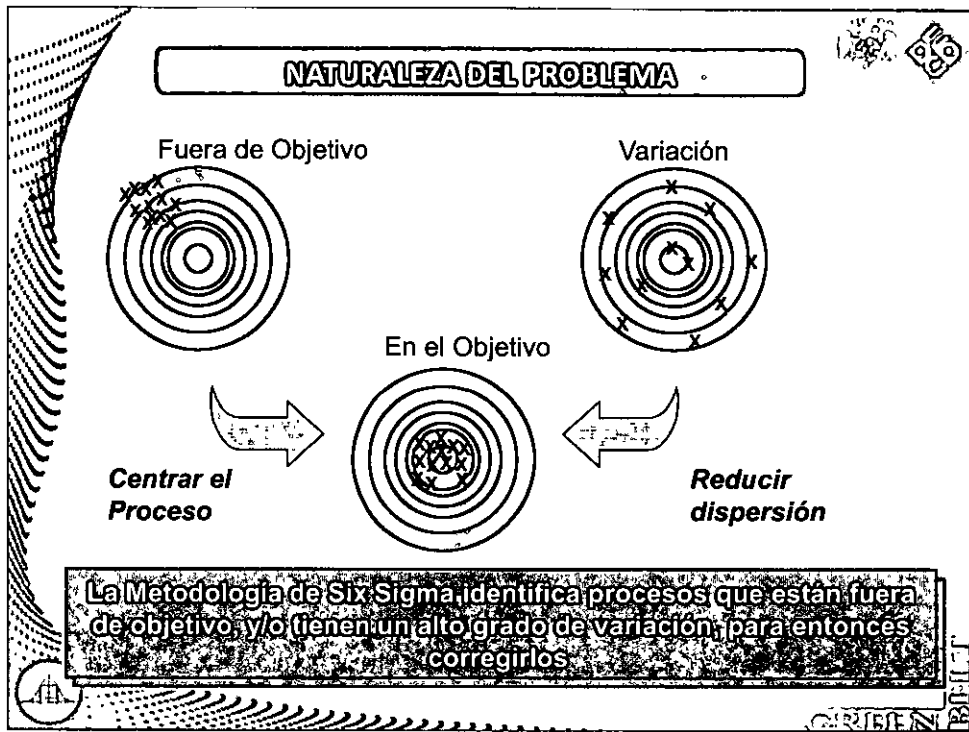
Medir.

Analizar.

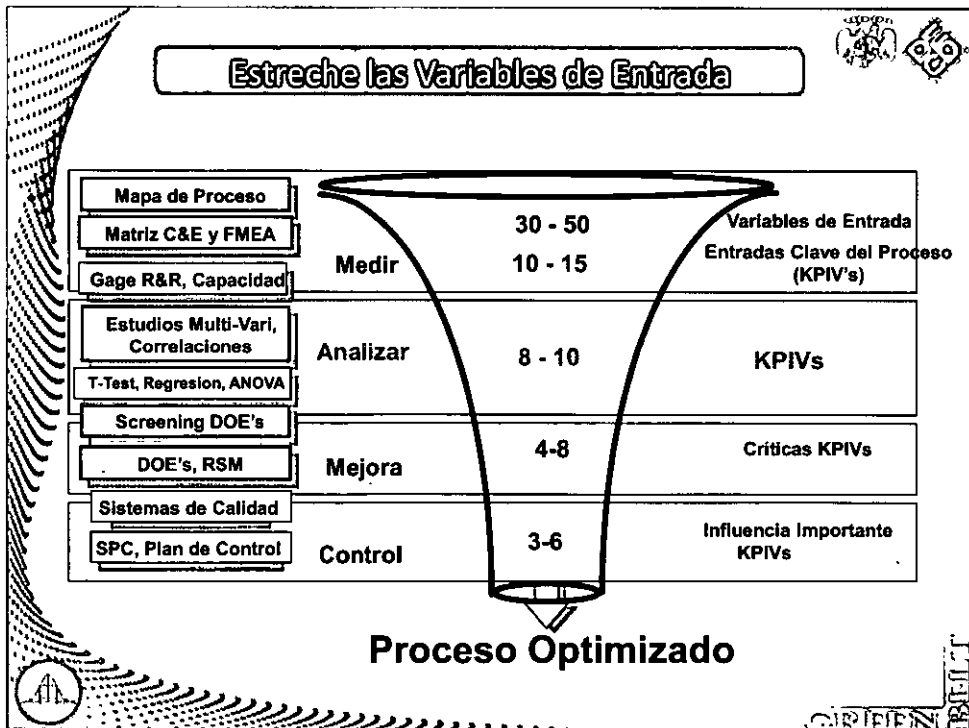
Diseñar.

Verificar.

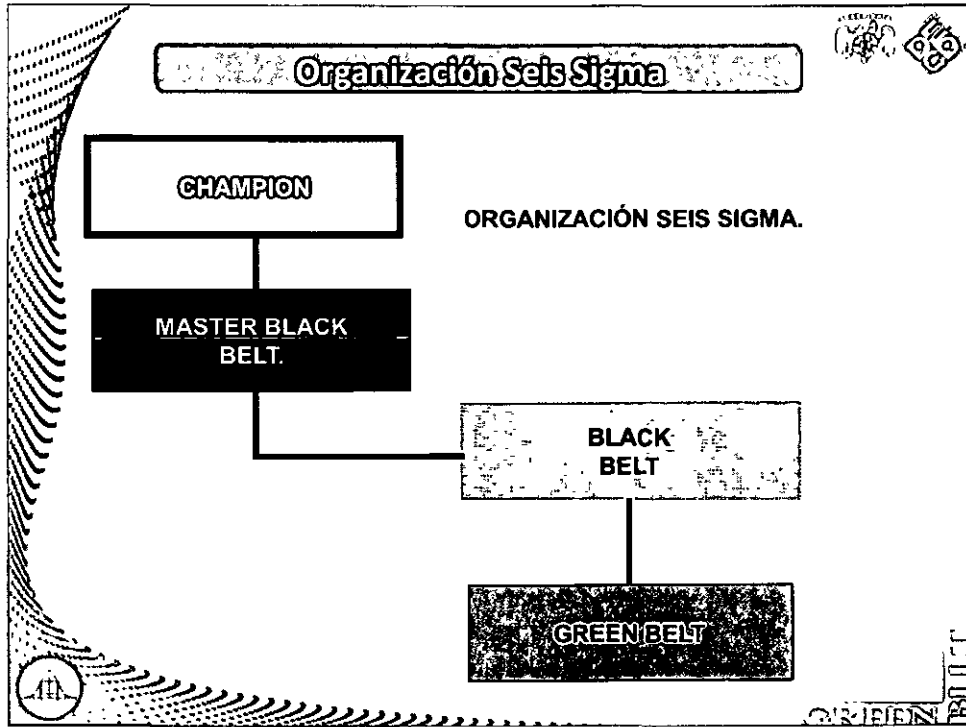
התהליך של שישה סיגמא - "השישה סיגמא"



התהליך של שישה סיגמא - שישה סיגמא



מודול 1 - "הקמת אגף Six Sigma"

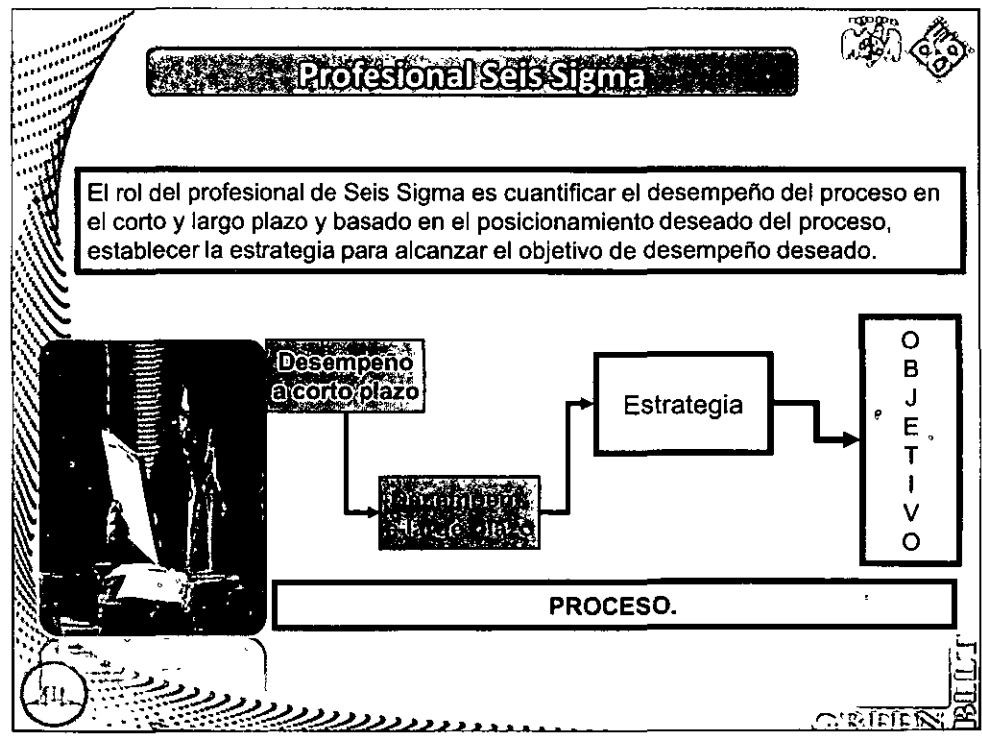
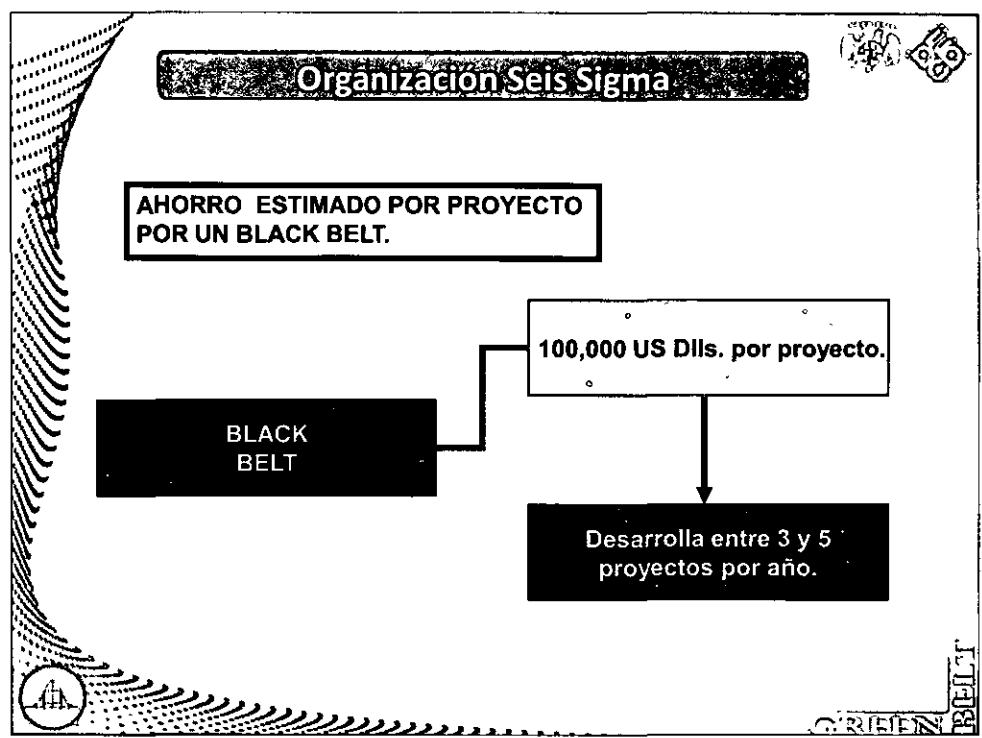


**Roles y Responsabilidades**

<b>Champions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crea la Visión</li> <li>- Aprueba los recursos</li> <li>- Remueve Barreras</li> <li>- Administra Proyectos de las unidades de negocio</li> </ul>
<b>Master Black Belts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuda al Champion</li> <li>- Enseña herramientas estadísticas</li> <li>- Enseña Metodología</li> <li>- Revisa avance de Proyectos</li> </ul>
<b>Black Belts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es el líder en Proyectos de Gran Alcance</li> <li>- Entrena al Equipo de Trabajo</li> <li>- Aplica la Metodología</li> <li>- Conduce Diseños de Experimentos</li> </ul>
<b>Green Belts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuda al Black Belt</li> <li>- Líder en Proyectos de Alcance específico</li> <li>- Entrena al Equipo de Trabajo.</li> <li>- Aplica la Metodología-</li> <li>- Dedicado del 10-30% en el proyecto en conjunción con su responsabilidad normal de trabajo.</li> <li>- Ayuda en la obtención de Proyectos</li> <li>- Coordina los recursos del Equipo, sus esfuerzos y actividades</li> <li>- Entrega Proyectos exitosos</li> </ul>
<b>Miembros del Equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa activamente en los Proyectos</li> <li>- Ayuda en la Recolección de Datos</li> <li>- Implementa las mejoras al Proceso</li> </ul>

Ing. Juan Guillermo Flores Zamora

מחזור 1 - "התהליך של שישה סיגמא"



הנדס. אילנה פרידלנדר

מאגזין "השיטה הירוקה של שישה סיגמא"

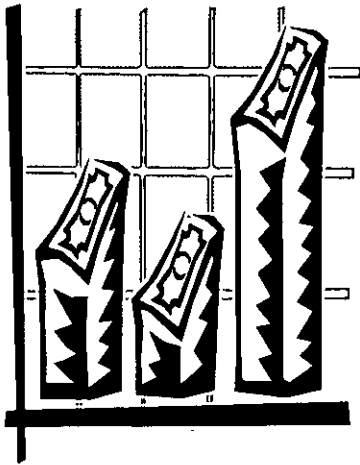
**DESPLIEGUE DE LA METODOLOGÍA**



A través de la familiaridad de la metodología Six Sigma el equipo de trabajo además de entenderla, usará herramientas para mejorar los procesos en sus áreas de trabajo

**Costos y ahorros de Seis Sigma**

“Es necesario dinero para ahorrar dinero. No es posible esperar reducciones excepcionales de costos e incremento de las utilidades utilizando Seis Sigma sin invertir en capacitación, infraestructura organizacional y evolución cultural.”



התהליך של שישה סיגמא כהולך

“אם תרצה להקים שישה סיגמא”

**Costos y ahorros de Seis Sigma**

“Si de verdad se quiere establecer un cambio de fondo en la organización, un cambio que provoque que los colaboradores piensen en cómo sus acciones impactan en los clientes, instrumento un lenguaje común dentro de la organización, esto requiere un fuerte compromiso de voluntades y recursos”.

GREEN BELT

**Costos y ahorros de Seis Sigma**

“La retórica no paga las cuentas ni mantiene a los accionistas contentos”.

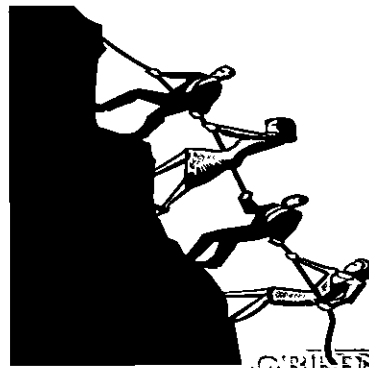
GREEN BELT

ING. MIRIAM GILBERTO FORTES ZAMUDIO

“La implementación a seis sigma”

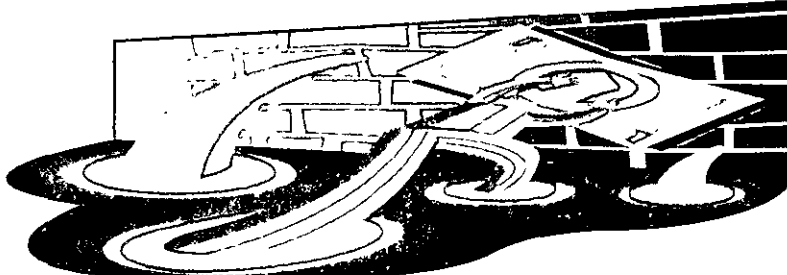
Costos y ahorros de Seis Sigma

“Seis Sigma no es una metodología que permita a las organizaciones obtener ingresos de la noche a la mañana, pero seguramente lo puede hacer en un mediano plazo si se planea adecuadamente y se ejecuta disciplinadamente”.



Costos y ahorros de Seis Sigma

“Ha sido estimado que entre menor es el nivel sigma, por ejemplo, una compañía entre los niveles 3 y 4 que es el promedio para las mejores compañías en EEUU, puede costarles entre un 10% y 15% de sus utilidades.”

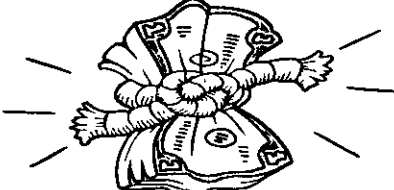


Para GE esto representaría dejar de ganar entre \$8 y \$12 billones de dólares.

ING. JUAN ALBERTO PINO ZEPEDA



התאמה ל"א" - ארגון



¿Cuánto podría ahorrar tu organización anualmente utilizando Seis Sigma?.

Empresas que adoptaron 6σ


1985-1992	1993-1994	1994-1995	1996-1997	1997-1998	1999-2002	2002-Hoy
Motorola	ABB	Allied Signed	Bombardier	Sony	Dupont	Nissan
		GE	Nokia	Crane	AMEX	Muchas
			Siebe	Polaroid	Ford	Empresas
				Avery Denninson	Siemens	Mas...
				ECM Aircraft	Lockheed Martin	...

התאמה ל"א" - ארגון

מאמר 1 - "ההתאמה לשיש סייגמא"

ד"ר. יעקב אילן פרופסור

**LA CERTIFICACIÓN**




✓ A diferencia de otros sistemas para la Gestión de la Calidad, la certificación Seis Sigma se logra **a través de la misma organización y sus clientes**; la recompensa de la certificación no es la certificación misma, sino los **ahorros, satisfacción de clientes, desarrollo y crecimiento de la organización misma.**

Cada organización es responsable de su propia "certificación" la cual se logra a través de la ejecución del sistema, la metodología y el control de sus procesos.

**Ejercicio**

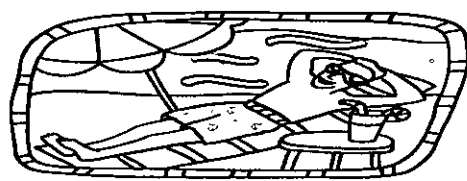
El éxito del ejecutivo actual es utilizar la herramienta apropiada para resolver el problema "adecuadamente".



השאלה הראשונה - "למה שישי?"


**Porqué funciona 6 Sigma**

Si algunos procesos no aportan algún beneficio a la organización  
¿Lo haríamos de cualquier forma? .



**Porqué funciona 6 Sigma**

1. Antes de que un proyecto sea iniciado, es realizado un minucioso análisis de los beneficios financieros que traerá. Esto permite a la administración dar prioridades junto con otros factores específicos a los proyectos potenciales.



השאלה הראשונה - למה שישי?

1 - "Por qué funciona 6 Sigma"

**Por qué funciona 6 Sigma**

¿CUÁNTO SE INVERTIRÁ EN EL PROCESO?

¿CUÁNTO Y CUÁNDO SE OBTENDRÁ DE BENEFICIO CON LA INVERSIÓN

¿SE SATISFACEN LAS NECESIDADES FINANCIERAS DE LA ORGANIZACIÓN?

¿CUÁL ES EL RIESGO QUE SE CORRE CON LA INVERSIÓN?

**Por qué funciona 6 Sigma**

2. Después o durante la ejecución del proyecto, se efectúa un análisis financiero final basado en los resultados actuales del proyecto.


¿Se están obteniendo los resultados esperados? De seguir así ¿qué le pasará al proyecto?

ING. Juan Alfredo Flores Zamora

התהליך של שישה סיגמא - איננו תהליך

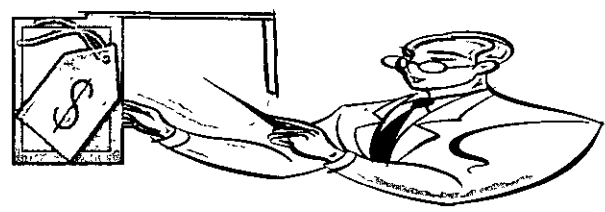
**Porqué funciona 6 Sigma**

3. Permite a la alta dirección ver claramente qué es lo que en realidad está sucediendo en la operación, traduciendo las actividades cotidianas en términos que les preocupan, como cubrir con los presupuestos, incrementar utilidades e incrementar el valor de las acciones.



GREEN BELT

**Porqué funciona 6 Sigma**



4. Educa a los colaboradores acerca de toda la referencia financiera. Porque Seis Sigma se basa en los colaboradores para completar proyectos y mejoras, así como modifica sus prácticas para reducir costos y aumentar utilidades.

GREEN BELT


התהליך של שישה סיגמא איננו תהליך

מבוא לשימוש בשיטת Six Sigma

**¿Hasta donde usamos Seis Sigma?**

- Los profesionales de Seis Sigma analizan los procesos y problemas mediante la metodología de Seis Sigma hasta el grado de tratar cada situación con este enfoque

¿Por qué no?



GREEN BELT

**BALANCED SCORECARD**

- Es la poderosa herramienta que nos sirve para visualizar el negocio.
- Alinea las estrategias con las operaciones.
- Enfocado en la mejora.
- Provee una adecuada retroalimentación.
- Aplica a cualquier tipo de negocio.

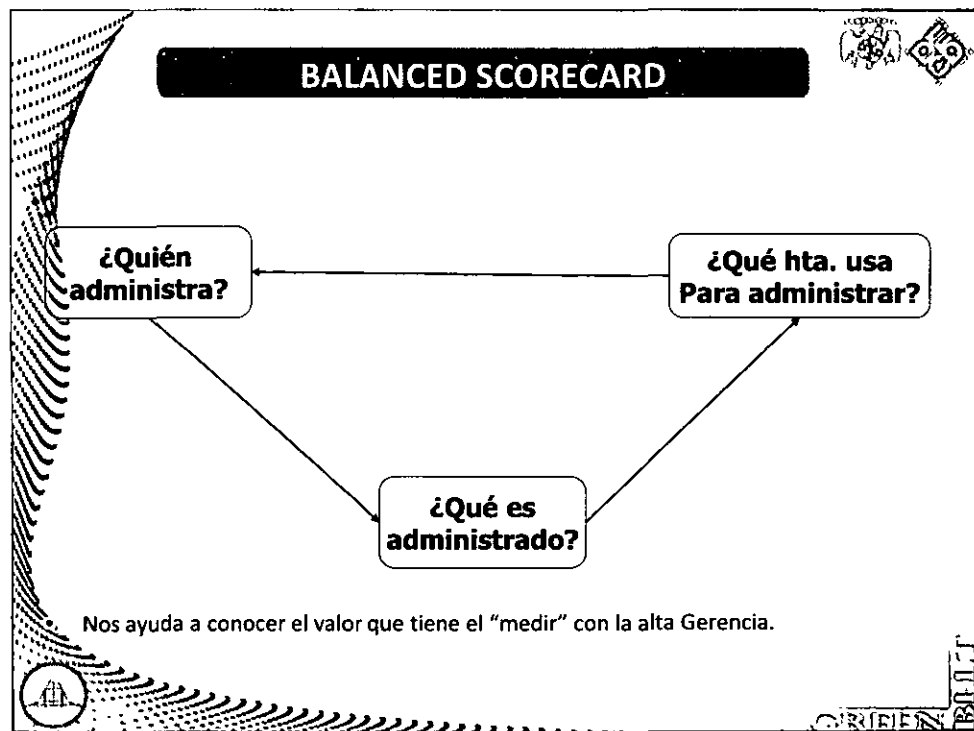
GREEN BELT

השימוש בשיטת Six Sigma

"Módulo 1 - ¿Qué es el Seis Sigma?"

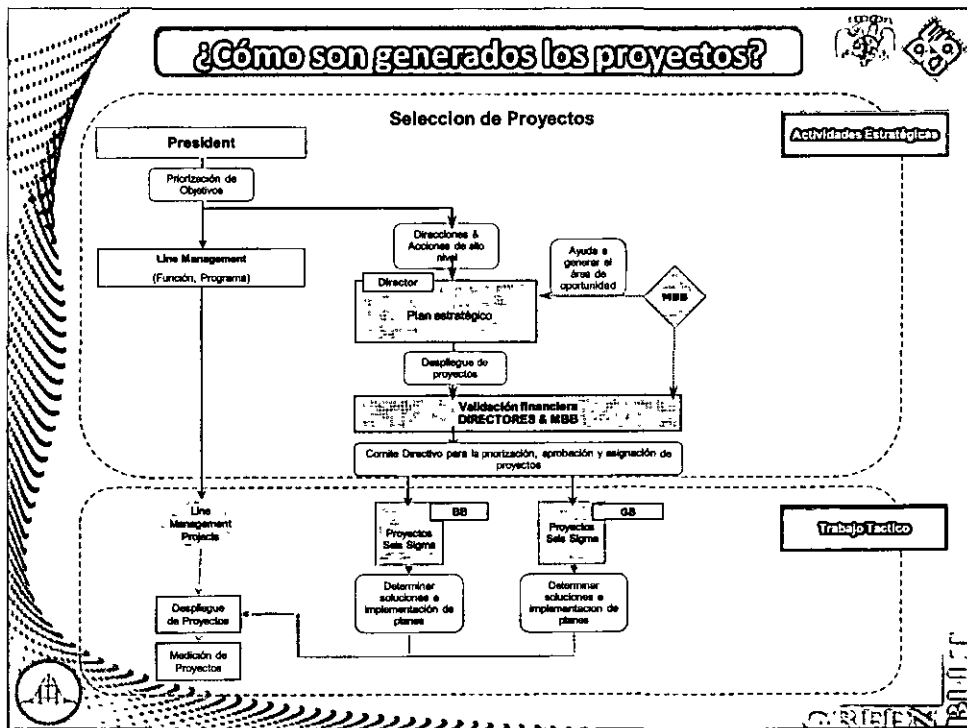
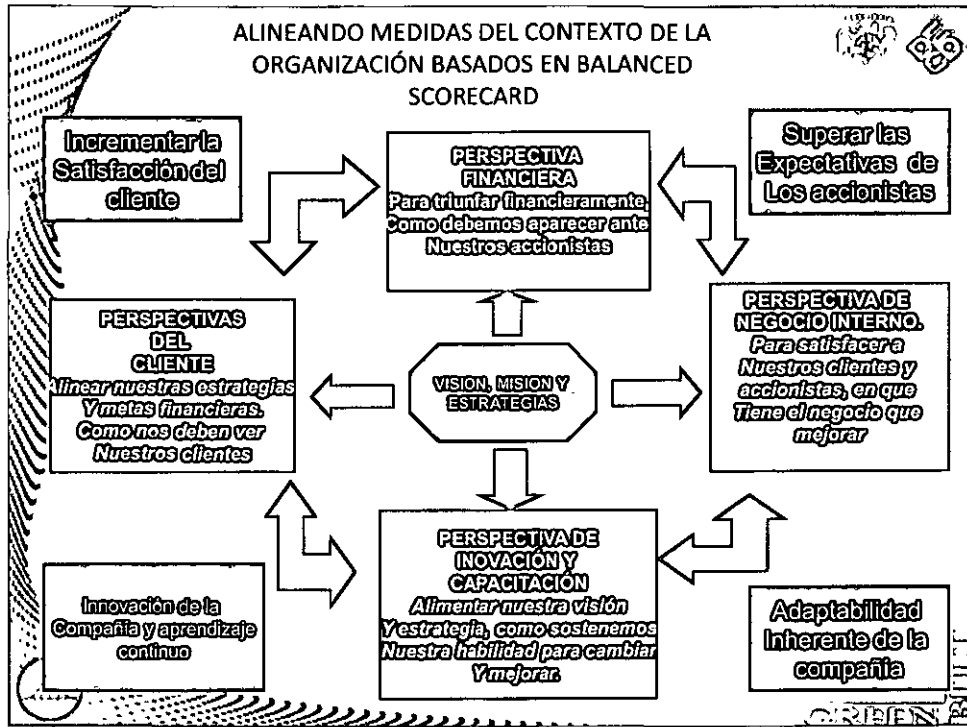


ING. JORGE ALIENAFIN FERRER ZAMORA



מודול 1 - "התהליך של Six Sigma"

הד"ר. חיה גליליאל פריס זאמיר





“¿Por qué Seis Sigma?”

Perspectiva Ejecutiva

¿Por qué Seis Sigma?

“2,400 mejoras de procesos fueron realizadas, reduciendo defectos por un 61% alcanzando \$350 millones en ahorros anuales.”  
 -- Larry Bossidy, Chairman and Chief Executive Officer, AlliedSignal

“Six Sigma — GE Quality 2000 — será el mas grande y mas personal metodo de recompensar al empleado, así como el método mas rentable de nuestra historia.”  
 -- Jack Welch, Chairman and Chief Executive Officer, General Electric

Jack Welch's "Visión 2000"

¿Por qué Seis Sigma?

“Calidad . . . Es la siguiente oportunidad para nuestra compañía de separarnos de nuestros competidores . . .

... Mejorar dramáticamente nuestra calidad incrementará la satisfacción del cliente <interno y externo>, mejorara nuestra participación de mercado, y mejorara nuestra rentabilidad y mejorar nuestra reputación

... Pero la calidad requiere pasión y compromiso de todos para hacer que suceda . . . La visión de Six Sigma 2000 requiere de un alto grado de compromiso y recursos combinado con tu mas alto grado de compromiso personal del objetivo.”

J.F. Welch, 10/15/95

ING. JUAN ANTONIO FERRER ZETEMERIN

מאמר - "השימוש בשיטת Six Sigma"


### El Fundamento lógico

- Algunas empresas están experimentando significativas ganancias Utilidad y calidad.
- Romper barreras en costos y defectos por reducción En la variación en procesos clave del negocio.
- Variación en procesos claves será atacado con ideas Six Sigma.
- Six Sigma es soportado por proyectos enfocados, los cuales Seguirán la estrategia de Breakthrough.
- Los proyectos Six Sigma Breakthrough seran liderados por Black Belts, Green Belts
- Progreso es medido al *completar proyectos*.

### Catálogo de Conocimientos

התוכנית מיועדת לפרטים נוספים


מגוון: 1 - "הקורס של סגמא"



**Catálogo de Conocimientos 68**

**OBJETIVOS:**

- IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS CLAVE PARA IMPLEMENTAR CON ÉXITO LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA
- CONTENIDO:
  - Cultura Organizacional
  - Conocimientos y habilidades a través de Seis Sigma
  - Entrenamiento de Seis Sigma
  - Herramientas Básicas para Seis Sigma



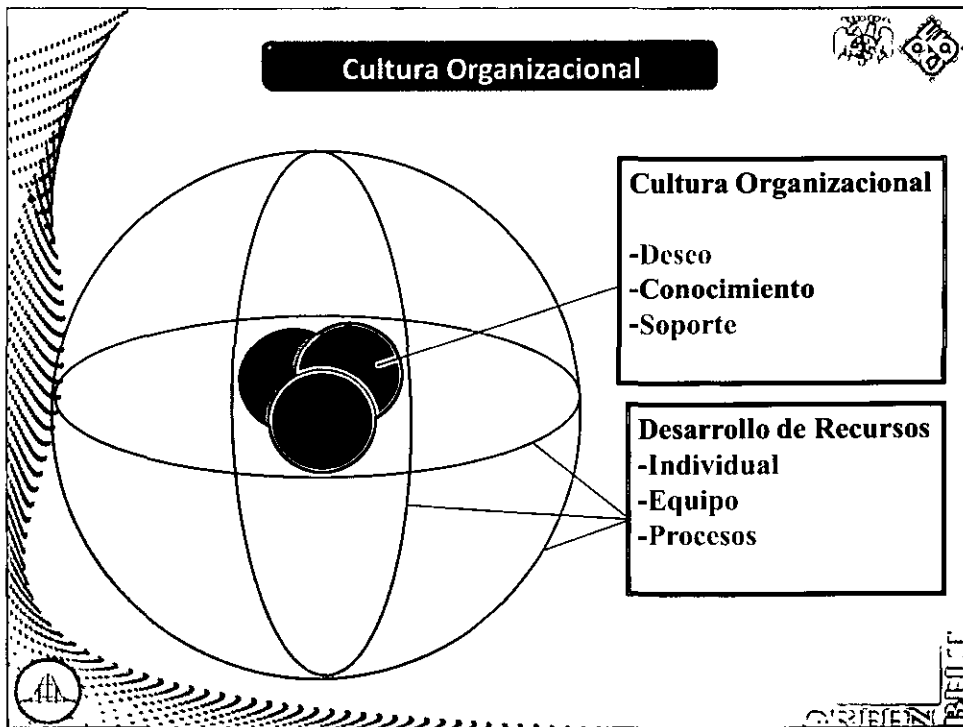
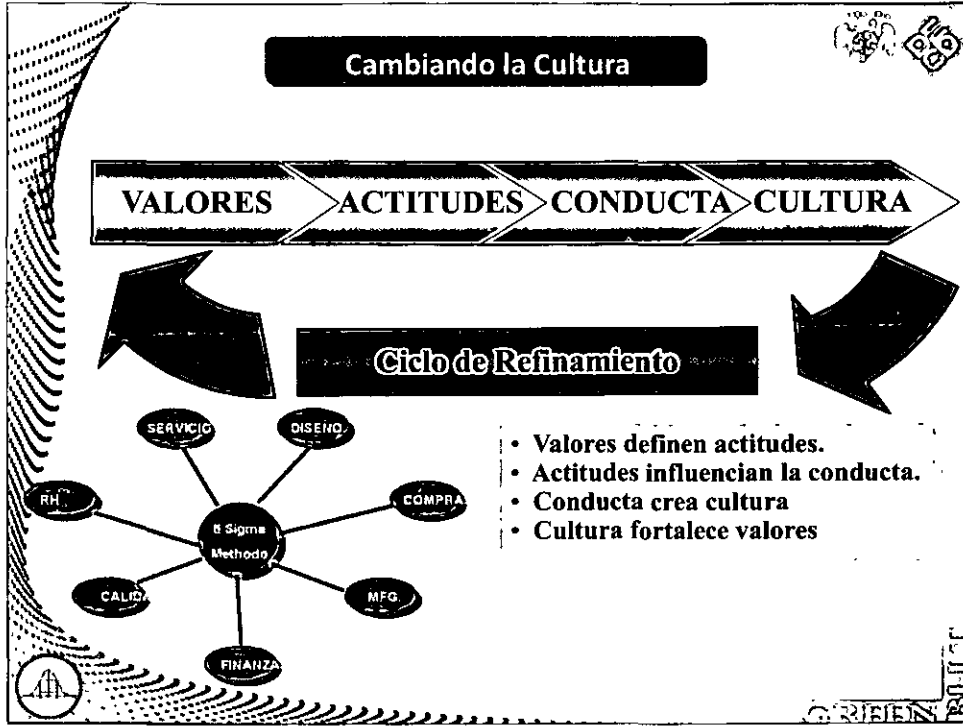
הג. -תתן אלוהות פ.ת.פ.ס זעמורררר



**Cultura Organizacional**



מודול 1 - "הקדמה לשיש סייגמא"



תרגום מאת מרצה בכיר בשיש סייגמא



מנהל - "המנהל הוא זה שיש לו סגמא"

**Liderazgo**

Cuenta conmigo : Palabras y hechos  
**La responsabilidad es  
 decidir y hacer que las cosas pasen.**

**Requisitos:**  
**INTELIGENCIA**  
 (Conocimiento + Habilidades, Sentido  
 comun) +  
**VOLUNTAD**  
 (Deseo, Ganas, Actitud)

**Liderazgo**

**CAMBIO DE CULTURA**

Camino en la manera de pensar,  
comportar y querer

Cambio Cultural    Compromiso con el tiempo

**El Líder es un  
maestro:**

**Ser líder  
requiere  
cambiar  
no solo la  
manera de  
pensar  
y el modo de  
comportar  
si no también  
el modo de  
querer.**

המנהל הוא זה שיש לו סגמא

"מגוון סיגמא - תוכנית לימודים"

**Liderazgo = Cambio Cultural**

**¿Eres tu un Lider , que desea el cambio, y tiene la voluntad de crearlo**

" El reto es ser expertos del cambio, en vez de ser victima de él."  
*-GM's CEO Jack Smith; Junio 8,1999. USA Today*

" ...la única constante es el cambio. Esto es muy difícil para algunas gentes, los pone nerviosos... .."  
*-Jurgen Schrempp, DaimlerChrysler Co-Chairman; Junio 1999 EUROBUSINESS*

" Tenemos que cambiar de fondo nuestro enfoque...nuestro DNA. Y enseñar, hace esto mejor que cualquier otro método que conozca."  
*-Ford's CEO Jacques Nasser; Marzo- Abril 1999, HARVARD BUSINESS REVIEW.*

" ...pero el mundo ha cambiado de tal manera que parece estar en favor de la flexibilidad sobre la disciplina."  
*-Paul Krugman, MIT Professor; Julio 19,1999 FORTUNE*

"Cuando dejamos de cambiar, dejamos de ser."  
*- Jean-Baptiste Berton*

GREEN BELT

"תוכנית לימודים סיגמא - מגוון"

**Resistencia al cambio**

**¿Cambio?... Pero...**

**... ¿porqué cambiar?**

**... ¿que vamos a cambiar?**

**... ¿hacia donde cambiar?**

**... ¿porqué, si siempre se ha hecho asi ?**

**hacia donde cambiar?**

**... ¿cómo causar el cambio?**

GREEN BELT

מאמרים - "המהפכה הירוקה"

תרגום מאת פרופ' דניאל פרידמן

### Resistencia al cambio

<i>Resistencia al Cambio</i>	<i>Para Sobrellevar la Resistencia al Cambio</i>
Miedo a no tener trabajo	Entrenamiento/Educación
Zona de Conformidad	Plan Escrito
Temor a lo Desconocido	Comunicación
No el Mejor Método	Involucrar al Asociado
Miedo a que la Gente no se pueda Adaptar	Educación de Mejora Continua
No inversión de Asociados	Medidas para encaminar el Proceso
Método Más Eficiente	Seguridad de Trabajo
No descompuesto, No arreglarlo	No - Juzgar
La Manera Nueva es más Difícil	Autoestima
Trabajo Duro	Trabajo en Equipo
Se Requiere Demasiado Esfuerzo	Para Hacer Más Dinero

### El pasado Imperfecto

TIME, Julio 15, 1996

*"Este teléfono tiene muchos defectos como para ser seriamente considerado un medio de comunicación. El mecanismo no tiene valor inherente para nosotros."*  
WESTERN UNION Internal memo, 1876

*"Más Pesado-Que-el aire Máquinas que vuelan son imposibles"*  
LORD KELVIN, president, Royal Society, 1895

*"Todo lo que puede ser inventado ha sido inventado"*  
CHARLES H. DUELL, commissioner, U.S> Office of Patents, 1899

*"Los Aviones son juguetes interesantes pero no de valor militar"*  
MARSHALL FERDINAND FOCH, professor of strategy, Ecole superieure de Guerre



מגוון - "האס סייגמא" - תהליך שינוי


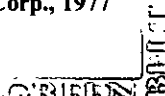
**El pasado Imperfecto cont.**

"La caja musical sin cable no tiene una valor comercial imaginable. Quién pagaría por mandar un mensaje a nadie en particular?  
DAVID SARNOFF'S associates, in response to his urgings for investment in the radio in the 20's

*"A Quién le importa escuchar hablar a los actores?"*  
HARRY M. WARNER, Warner Brothers, 1927

*"Yo pienso que hay un mercado mundial para cinco computadoras."*  
THOMAS WATSON, chairman of IBM, 1943



*"No hay ninguna razón para que cada individuo tenga una computadora en su casa."*  
KEN OLSEN, president, chairman and founder of Digital Equipment Corp., 1977

התהליך של שינוי באמצעות שיטות יעילות

**Cambiar la manera de pensar de la gente**

**Herramientas y técnicas, sistemas (JIT, TPM, Circulos de Calidad etc.) y Metodologías como SEIS SIGMA son vehículos para hacer esto.**

מאמר 1 - "חשיבה מערכתית בשישה סיגמא"

תמונה 1 - חשיבה מערכתית בשישה סיגמא

**Los Principios Básicos**

**Pensar en el Sistema:** Muchas compañías tienen gente que solo se preocupan por su trabajo en particular. Algunas cosas que ellos hacen pueden afectar negativamente a otros. Estas personas deben cambiar su forma de pensar para poder ver por el sistema en global y así evitar problemas. Este es un trabajo en equipo.

**Procesos y Resultados:** No podemos enfocarnos solamente en los resultados. Debemos entender que la única manera de obtener los resultados es mejorando los procesos. Los resultados se mejoran en consecuencia..

**Los Problemas son Tesoros:** Si una compañía desea ser de Clase Mundial, todos en la compañía tienen que buscar problemas. Si son considerados tesoros, serán identificados rápidamente y no escondidos bajo la alfombra. Esto es un ambiente positivo contra un ambiente negativo.

**No-Juzgar / No-Culpar:** Todos los asociados necesitan no-juzgar y no-culpar porque el 94% de las veces los problemas son creados por el sistema, no la gente. Los gerentes que juzgan provocan que sus empleados sean defensivos y que escondan los problemas. Muchos problemas importantes permanecen escondidos por largos periodos de tiempo por miedo a sacarlos a la vista.

**Pensar en el Sistema**

- ♦ Cada proceso (persona) es una parte de una serie de eventos
- ♦ Una cadena no es mas fuerte que el más débil de su eslabón
- ♦ La comunicación de información es crítica
- ♦ El efecto sobre el equipo en total (proceso) es considerado una ganancia.

מחזור 1 - "המחזור ה-1 של סגסג"

המחזור ה-1 של סגסג

**Pensar en el Sistema**

*Aqui descansan:*

*Vista funcional (Mentalidad Tombstone)*

GREEN BELT

**Procesos y Resultados**

- ◆ Los Resultados son siempre históricos
  - ayer
  - semana pasada
  - mes pasado
- ◆ Los Resultados son importantes - son la razón por la que estamos en negocios
- ◆ Enfoque en el PROCESO, mejoras en RESULTADOS pueden ser obtenidos unicamente mejorando el PROCESO
- ◆ El Proceso es **AHORA**

GREEN BELT

“Mata al Mensajero” - “Mata al Mensajero”

**Los Problemas son Tesoros**

- ◆ Los Problemas son una montaña de oportunidades
- ◆ Si un problema no es percibido - No puede haber mejora
- ◆ La gente rara vez son el problema - ellos son los que resuelven los problemas
- ◆ Los Procesos y sistemas pueden únicamente ser mejorados por la gente que reconoce y elimina los problemas (desperdicio y variabilidad)

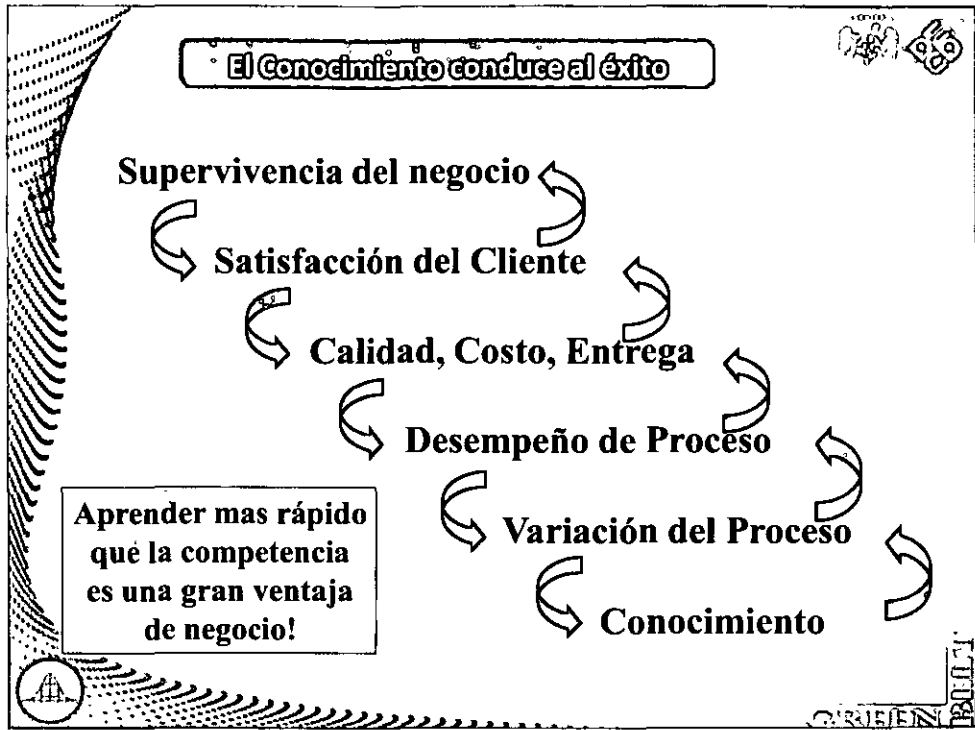
**No Juzgar, No Culpar**

- ◆ Elimina la búsqueda de a quién culpar
- ◆ Proveer oportunidades para mejorar los problemas sistemáticos
- ◆ Permite el análisis de la causa raíz
- ◆ Incrementa la confianza
- ◆ Mejora la calidad de la comunicación
- ◆ Evita la mentalidad “Mata al Mensajero”

**Cambio de Cultura  
Venciendo la Resistencia del equipo de trabajo**

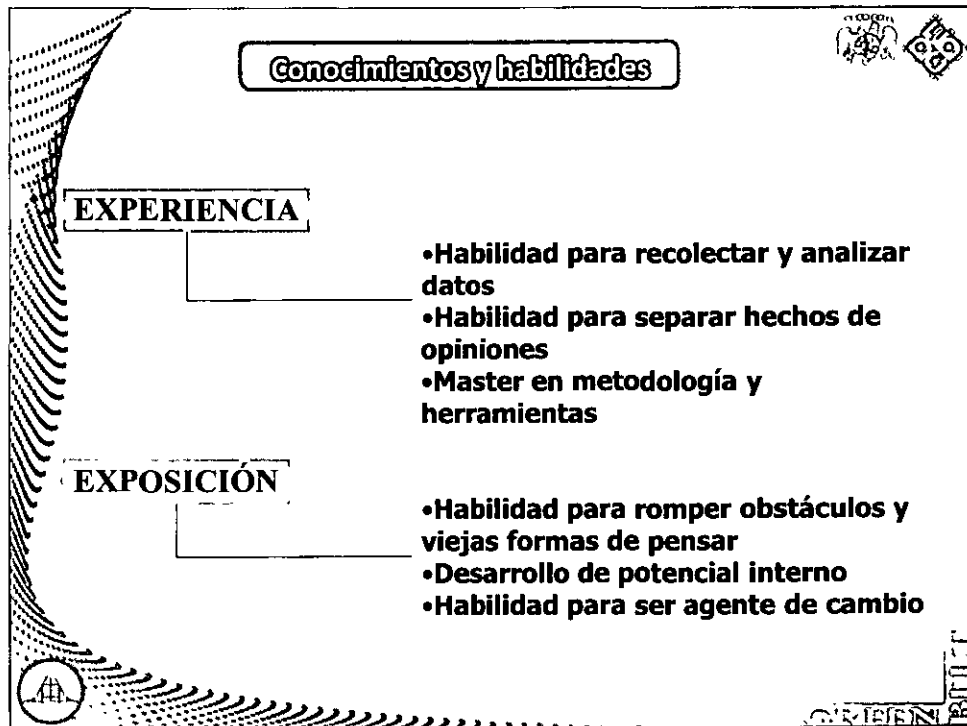
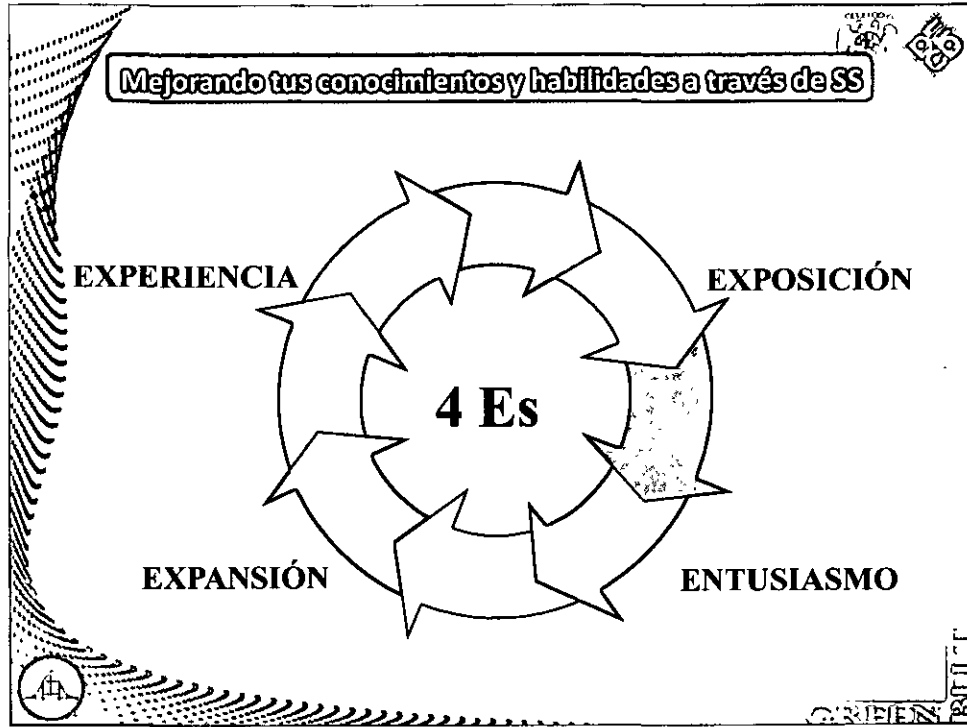
FIG. - Juran Affirmation Principles Translation

1 - "התורה וההלכה" - תורה



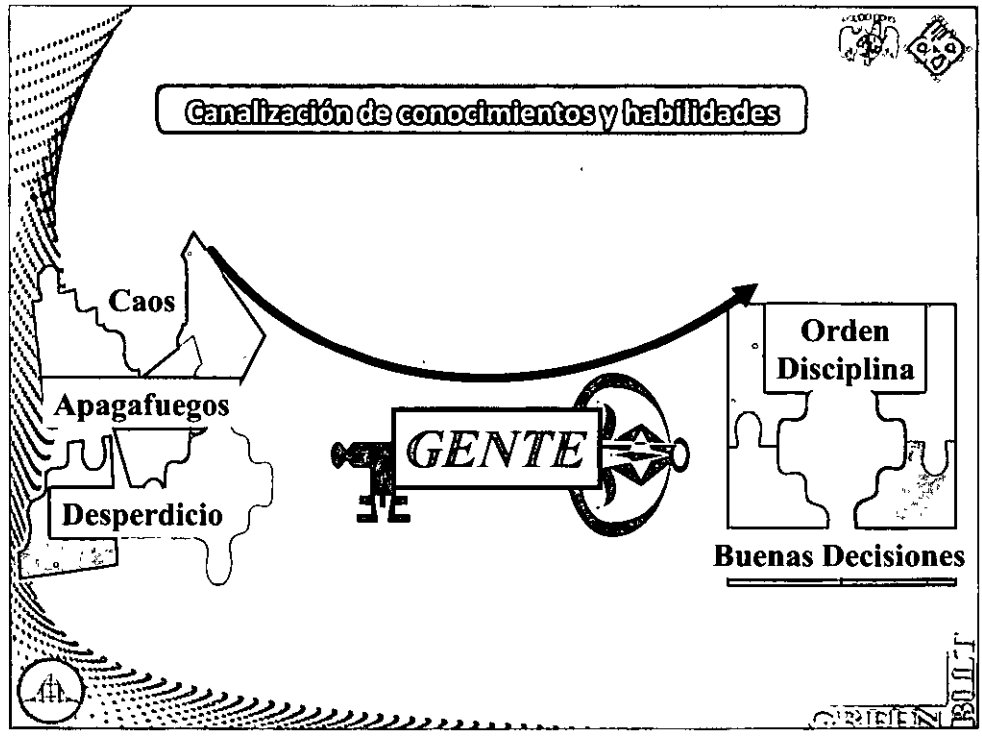
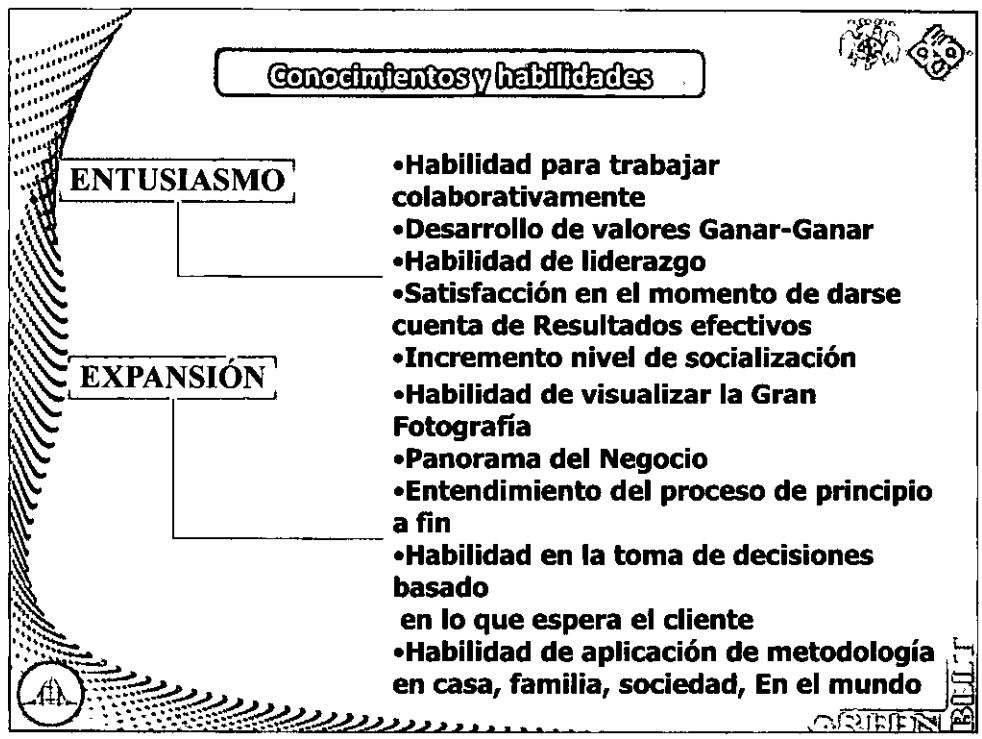
ING. -Tara Afflerin Flores Zamora

מודל 1 - "4 Es" של סיגמא



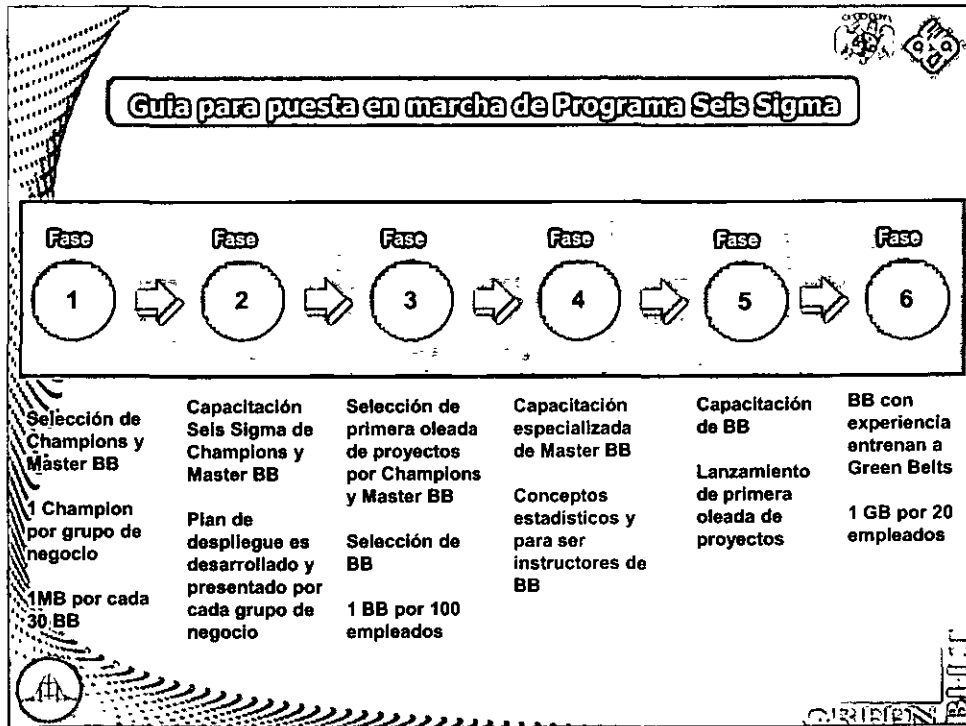
ד"ר. יענה אילנה פרסל זמורה

מגוון תוכניות לימודיות - "הדלתא של סיגמה"



תוכנית לימודים מובנית

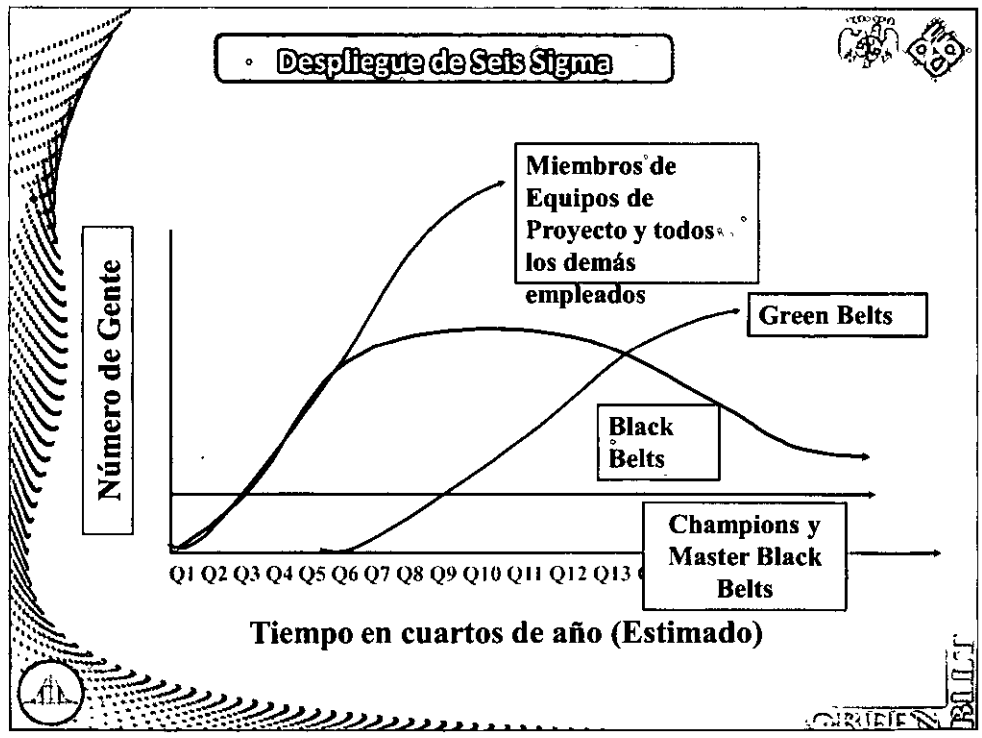
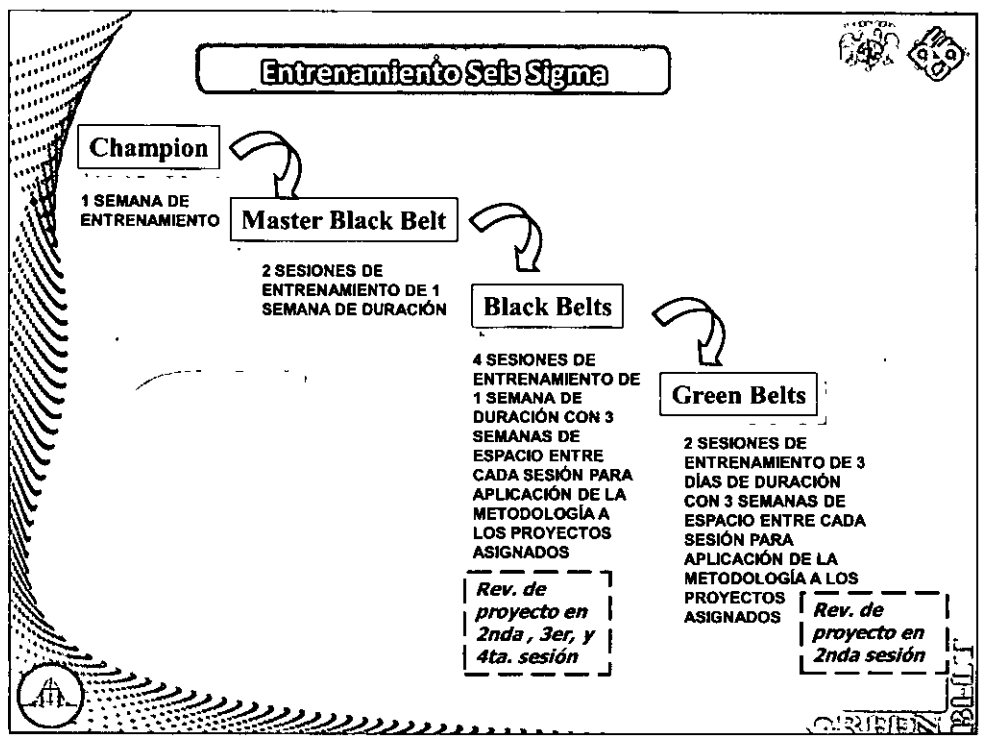
מארגון - "התוכנית לשימוש בשיטת סיגמא"



התוכנית לשימוש בשיטת סיגמא

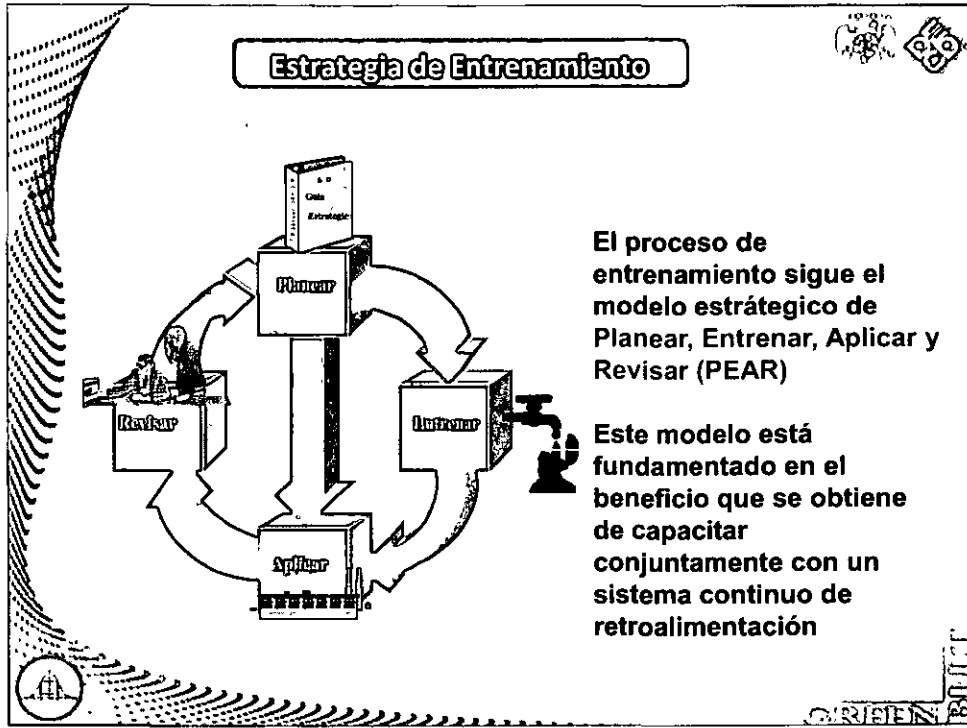


"הַיְהוּדִים הָיוּ אֲנִי" - אֲנִי הָיוּ הַיְהוּדִים



הַיְהוּדִים הָיוּ אֲנִי - אֲנִי הָיוּ הַיְהוּדִים

"האגודה לשיטה יוקרה" - איכות



"האגודה לשיטה יוקרה" - איכות

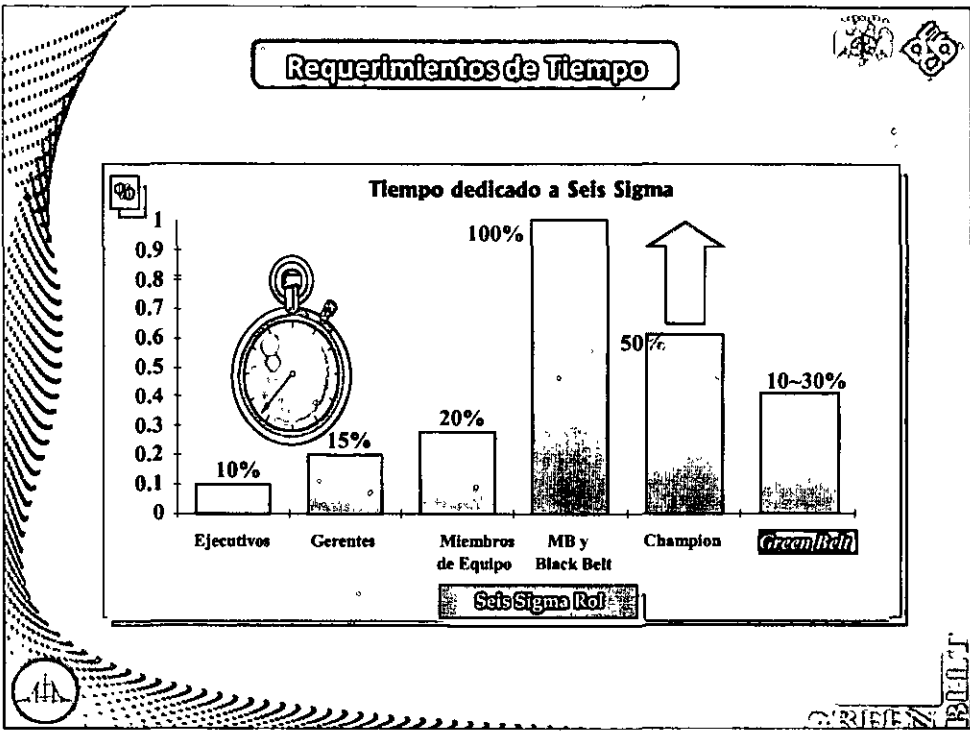
### Programa de Entrenamiento a Green Belt

Evento	Descripción de Actividad	Duración
1	Junta inicial y Planeación de sesiones	2 días
2	Junta de coordinación con Champion y BB	1 día
3	<b>Sesión 1: Green-Belt Entrenamiento</b>	<b>3 días</b>
4	Aplicación en el Trabajo	21 días
5	Junta de coordinación con Champion y BB	1 día
6	Revisión de proyecto Seis Sigma	1 día
7	<b>Sesión 2: Green-Belt Entrenamiento</b>	<b>3 días</b>
8	Aplicación en el Trabajo	21 días
9	Junta de coordinación con Champion y BB	1 día
10	Revisión de proyecto Seis Sigma	1 día
<b>Total =</b>		<b>55 días</b>

**6Sigma Método**

**Aplicación enfocada hacia el Proyecto**

1 - "התחלתה של שיטת ה-6 סיגמא"



התחלתה של שיטת ה-6 סיגמא

- ### Roles de un 'Green Belt'
- Compromiso con el proyecto
  - Asiste al Black Belt
  - Enseña y adiestra
  - Se involucra

מסגרת תואר ראשון בניהול - "שיטת שישה סיגמא"

**Green Belt - 1er Compromiso con el Proyecto**

- Dedicado 10 al 30% normalmente al proyecto (s)
- Experiencia en el trabajo. Posición asociada con el problema que necesita ser resuelto
- Disciplina en 'Metodologia Seis Sigma'
- Habilidades de Seis Sigma
  - Habilidades Estadísticas
  - Habilidades de Soporte

**Green Belt - Asiste al BB**

- Participa como miembro efectivo del equipo.
- Completa partes del proyecto exitosamente..
- Ayuda a coordinar esfuerzos de otros miembros del equipo.
- Recolecta y ayuda a organizar la documentación del proyecto.
- Determina las mediciones del proceso.

תואר ראשון בניהול - "שיטת שישה סיגמא"

מסגרת תואר ראשון בשישה סיגמא - 1

ד"ר. מרת מלחמה פרס זכרון

**Green Belt - Enseñando y Adiestrando**

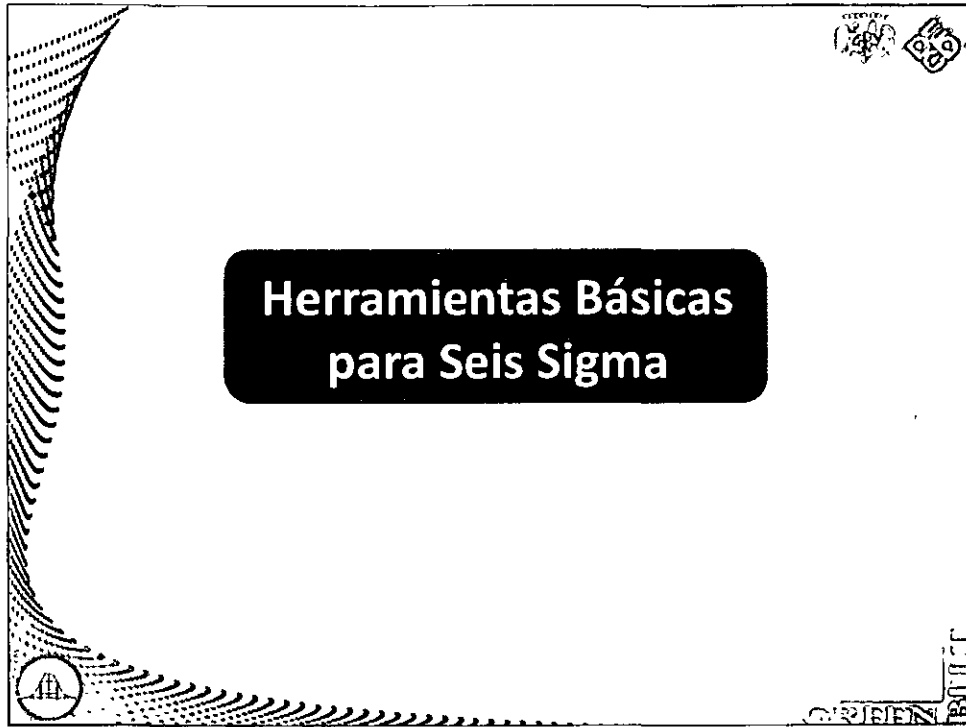
- Trabaja con operadores y propietarios del proceso
- Da entrenamiento a los miembros del equipo
  - Metodología de Seis Sigma
  - Nuevas herramientas y su aplicación
- Desarrolla equipos efectivos de proyectos
  - Anima a los miembros del equipo
  - Desarrolla planes de acción y asigna responsabilidades
  - Comunica estado actual del proyecto

**Green Belt - Se Involucra**

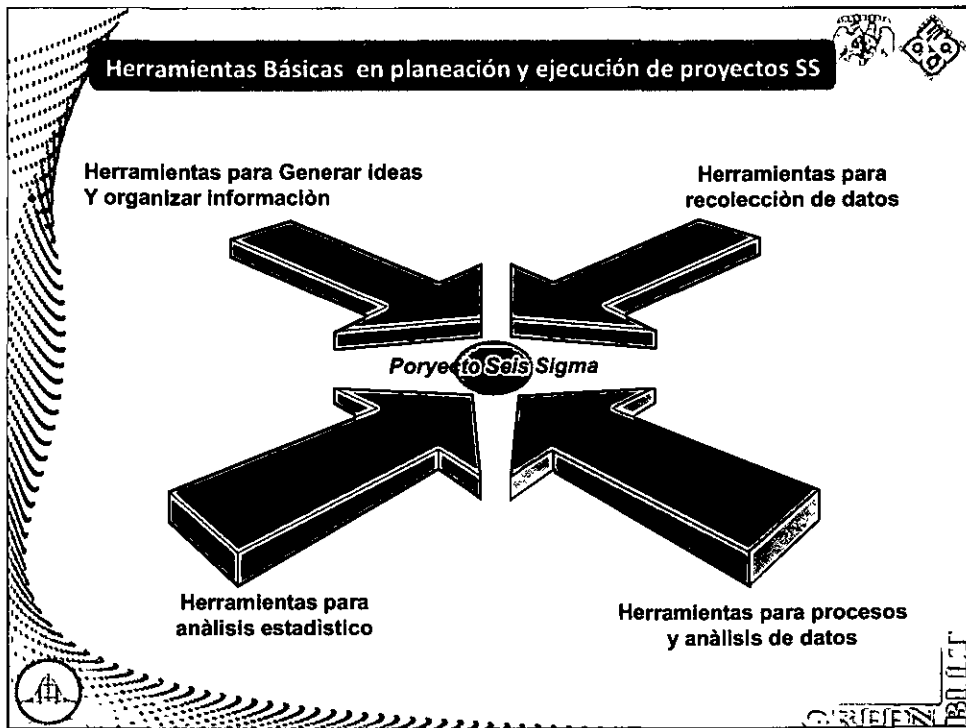
- Desarrolla definición del proyecto, alcance, objetivos y metas.
- Comunica objetivos del proyecto y metas
- Establece el horario (calendarización) del proyecto.
- Cuantifica las expectativas del proyecto
- Coordina los recursos del equipo sus esfuerzos y actividades.
- Da dirección del proyecto.

Entrega proyectos exitosos

מאמר 1 - "הקדמה לשיש סייגמא"



ד"ר. יעקב אליהו פרנס זאמיר



1- "הגהות ושיפורים" - "הגהות ושיפורים"

### Herramientas para Generar Ideas y organizar Información

#### Lluvia de Ideas

Problema Real: Quejas recibidas de la fuerza de ventas acerca de una banda departamental.

#### Árbol lógico

#### Matriz de priorización

Payoff Matrix

#### Diagrama de Afinidad

Artículos de Mala Calidad

#### Mapa de Proceso

#### Diagrama causa y efecto

### Herramientas para recolección de datos

#### Muestreo

$\mu$  = Parámetro de Población (media, locación, dispersión y estándar desviación)  
 $\bar{x}$  = Medida muestral  
 $\sigma$  = Desviación estándar de la muestra

#### VOC y CTQs

VOC (Voz del Cliente)	CTQ (Características de Calidad)
¿Se le entregó el producto en el tiempo prometido?	¿Cumplimiento del tiempo prometido para la entrega de unidades?
¿El producto cumple con las especificaciones de calidad?	¿Cumplimiento del 100% de Conformidad de Inspección?
¿Se le entregó el producto en el lugar prometido?	¿Cumplimiento del 100% de Conformidad de Inspección?
¿El producto cumple con las especificaciones de calidad?	¿Cumplimiento del 100% de Conformidad de Inspección?
¿El producto cumple con las especificaciones de calidad?	¿Cumplimiento del 100% de Conformidad de Inspección?
¿El producto cumple con las especificaciones de calidad?	¿Cumplimiento del 100% de Conformidad de Inspección?

#### Estratificación

METRICAS DE DESEMPEÑO "Y" o SISTEMA

- Familia de Procesos o Servicios
- Dirección de Procesos o Servicios
- Línea o Estación de Trabajo 1
- Línea o Estación de Trabajo 2
- Operario 1
- Operario 2
- Operario 3
- Operario 4
- Operario 5
- Operario 6
- Operario 7
- Operario 8
- Operario 9
- Operario 10
- Operario 11
- Operario 12
- Operario 13
- Operario 14
- Operario 15
- Operario 16
- Operario 17
- Operario 18
- Operario 19
- Operario 20

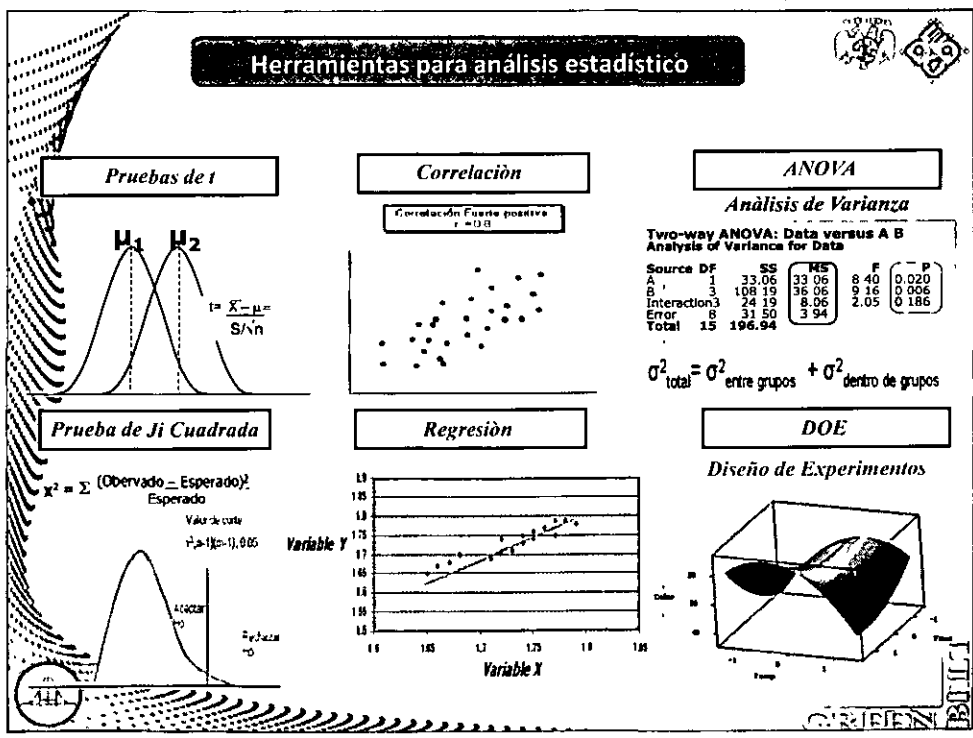
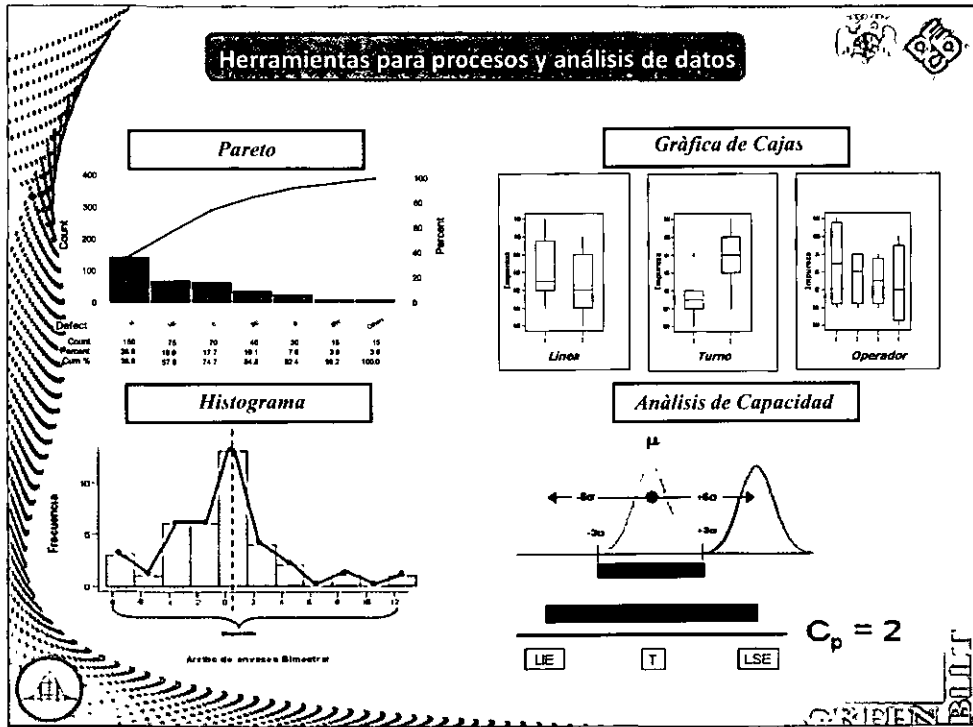
#### SMA

Sistema Análisis de Medición

$$\sigma^2 \text{ Total} = \sigma^2 \text{ Medición} + \sigma^2 \text{ Producto}$$

- Instrumento (Repetibilidad)
- Personas (Reproducibilidad)

מסגרת תואר ראשון בניהול - "סיגמא"



תוכן: תורת ההסתברות, פתרונות, סימולציה



מגוון: 1 - "הקורס של סגמא"

**Competitividad**

GREEN BELT

Detailed description: This slide features a central illustration of a globe with various tools like a wrench, screwdriver, and pliers around it. To the right is a stylized drawing of a person's head with gears inside. In the top right corner, there are two small logos. The text 'Competitividad' is in a black box at the top. 'GREEN BELT' is written vertically at the bottom right.

ING. STEPHEN ALLIENOR FERRER ZAMORA

**Seis Sigma vs. otros  
Sistemas de Gestión  
de Calidad**

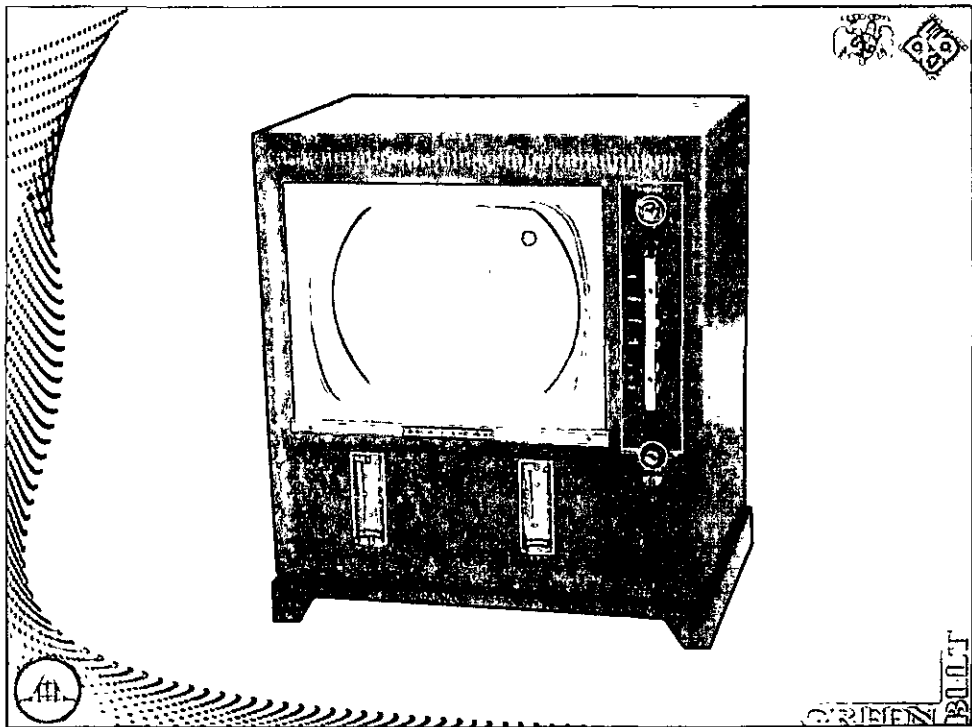
GREEN BELT

Detailed description: This slide features a central illustration of a globe with various tools like a wrench, screwdriver, and pliers around it. The text 'Seis Sigma vs. otros Sistemas de Gestión de Calidad' is in a large black box in the center. 'GREEN BELT' is written vertically at the bottom right.

אזור ההנהלה - "המרכז לשיפור תהליכים"

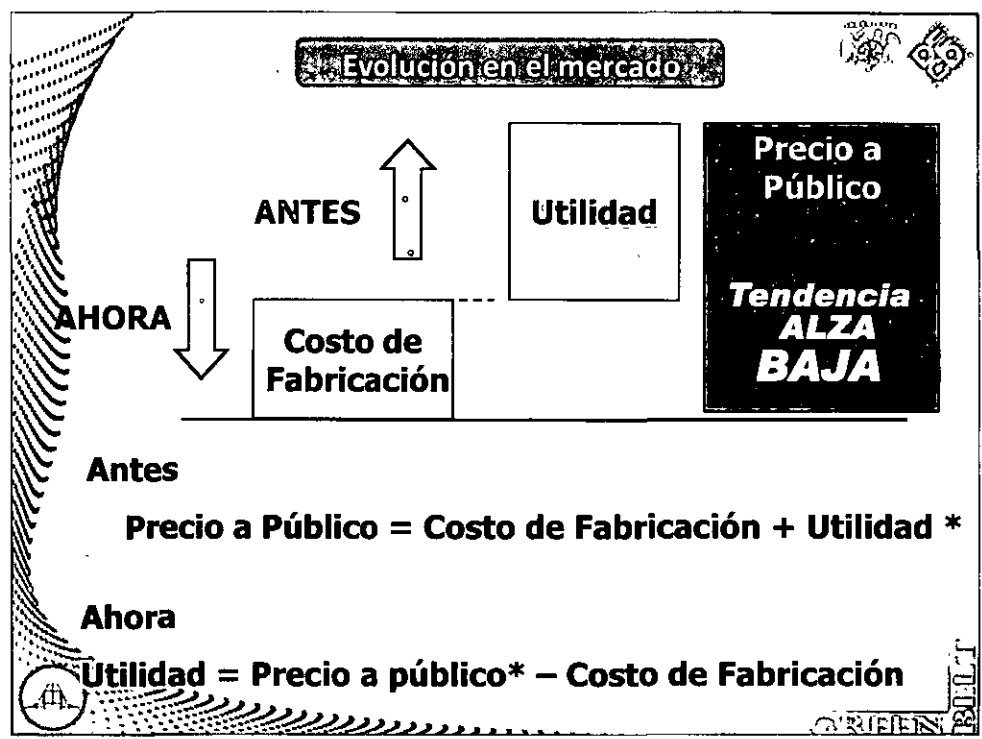
**Reflexión**

- Las herramientas y métodos por sí solos no resuelven problemas.
- Solamente nos ahorran tiempo y nos ayudan a organizar los datos y la información para la toma de decisiones adecuada.
- El primero en conocer, entender y aplicar los conocimientos es la alta dirección. (administradores)

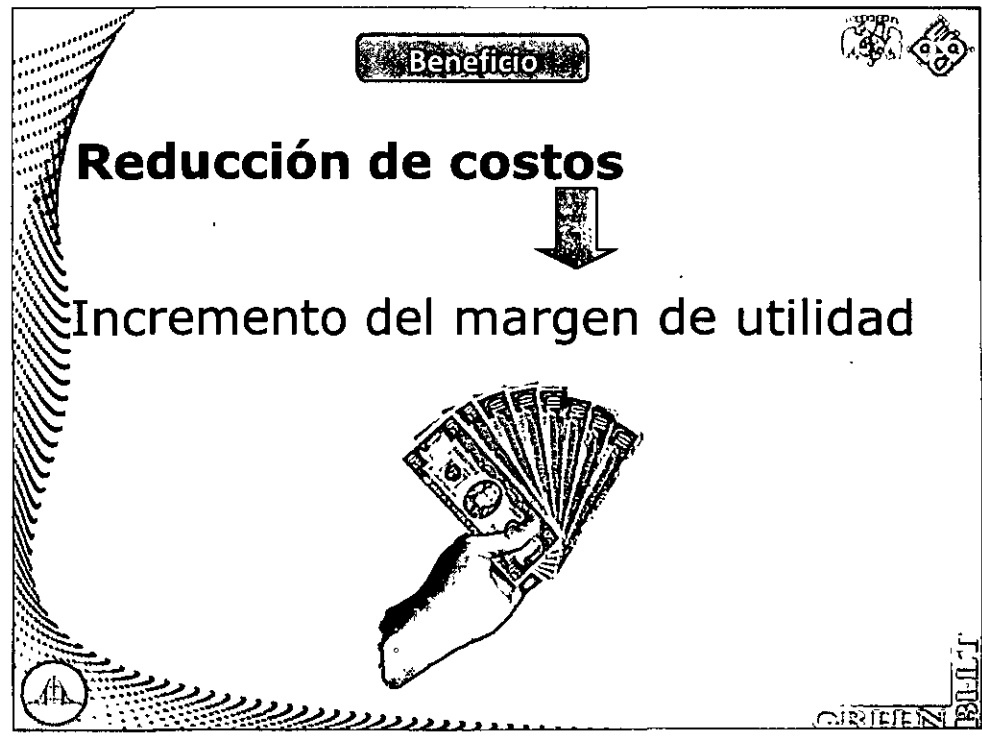


תמונה: מכשיר טלוויזיה ישן

מגמת אסטרטגיה - "התהליך של שינוי"



הנדסאי תעשייתיים - מנהל



"Lean Thinking" - "Six Sigma"

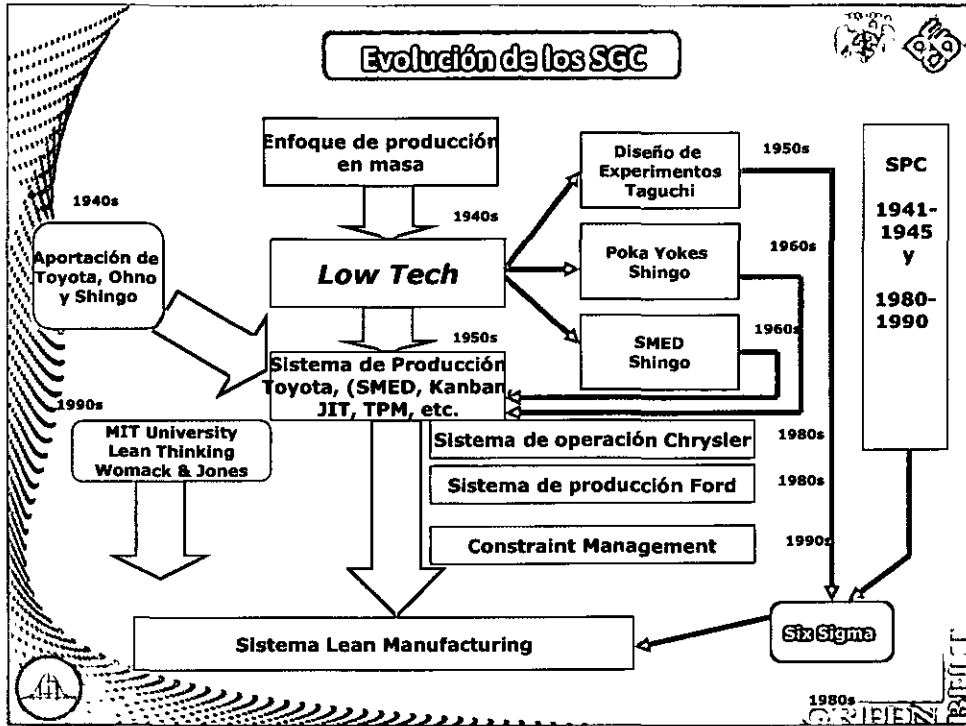


Fig. - Evolución de los SGC

### Six Sigma vs. Lean Manufacturing

- **Ambas metodologías representadas por un kit de herramientas para la mejora de procesos.** Six Sigma es una medición de la calidad del proceso y una metodología para hacer mejoras de procesos
- La esencia del pensamiento Lean fue desarrollado en Toyota Production System, el cual considera a las personas y los procesos como sus dos principales pilares. Ambas metodologías ocupan un conjunto de herramientas, sistemas y estilos de pensamiento. Ambas metodologías pueden ayudar a mejorar el nivel de la organización.
- **Existen varias similitudes entre las dos metodologías.** Ambas metodologías requieren usar equipos de trabajo, y ambas metodologías funcionan mejor si son manejados por personal con experiencia (certificados) como black belts, green belts, o Lean Leader. Ambos métodos requieren de vencer la resistencia al cambio y ambas pueden generar grandes ahorros si son implementadas efectivamente.
- **Claro, existen diferencias.** ¿Un desarmador es igual a un martillo? Existen diferencias entre ambas metodologías que viene desde el origen de ellas. El pensamiento Lean nació en Toyota Production System. Six Sigma tiene sus raíces en las filosofías de Shewhart y Deming y puestas en práctica por General Electric, Allied Signal y Motorola a principios de los 1990s.
- La diferencia entre Six Sigma radica en el arreglo de las herramientas en el tool box. Se entrenan personas para desarrollar e implementar proyectos, para medir el desempeño de un proceso, reducir la variación del proceso y mejorarlo. Lean se enfoca a la mejora de procesos desde el punto de vista eliminar el desperdicio y aumentar la velocidad de operación

מגוון תוכניות - "התקדמות אצל סייגמא"

### Six Sigma vs. ISO

**Six Sigma**  
 Antes de decir que herramienta usar, debemos definir el contexto de aplicación de ambas en la industria. Veamos las diferencias entre ambas:  
 Six Sigma - Tiene una visión crítica  
 Six Sigma - Utiliza una forma muy variada de mejorar los procesos y enfocada en el producto final para satisfacer las necesidades del cliente, por lo que con Six Sigma definiremos y analizaremos los procesos críticos.  
 Las herramientas estadísticas usadas en Seis Sigma ayudaran no solo a la adopción de, sino a la definición y análisis de problemas  
 Los Black Belts rompen paradigmas y rediseñan los procesos  
 En el ambiente Six Sigma los clientes guían el sentido de las actividades a desarrollar.

**ISO 9000**  
 Las aproximaciones de ISO se concentra en la administración de la calidad y estandarización de la producción. Están basados en 8 principios de calidad de ISO 9000 que pretenden priorizar los datos del cliente, además de 24 requerimientos de procesos. El énfasis aquí está en el control de eventos en cada aspecto del negocio: documentar evidencias y reportarlas. Se enfoca en compras, calidad, producción entre otros aspectos críticos. Documentos y control estadístico de procesos mantienen la calidad en procesos críticos. Operan procedimientos, procesos y establece las variaciones como las diferencias entre lo real y lo esperado. Se basa en lo que se debe hacer enfatizando las diferencias. Pueden ser usadas como complemento una de otra.  
 Si la empresa establece exitosamente la metodología Six Sigma, ésta no obtiene ninguna certificación a diferencia de ISO, que entrega una certificación. Al final, como una culminación de las actividades del negocio, ambas metodologías retienen y mejoran la base del cliente, maximizando la línea base. No se sugiere elegir uno contra otras.

### Six Sigma vs. TQM

- Six Sigma no ha sido desarrollado con la intención de sustituir TQM.
- ¿Cuál es la diferencia?
- TQM provee la guía de administración y desarrollo para mantener los sistemas organizacionales requeridos en varios procesos.
- Six Sigma se enfoca más en los propósitos de mejora continua alcanzando cero defectos. TQM ayuda a mejorar la calidad, pero no la lleva al nivel de la mejora continua..
- TQM se refiere más a la conformación de requerimientos internos. Los proyectos Six Sigma se rigen por beneficios desde el punto de vista de los stakeholders, clientes, accionistas y empleados.
- Aunque la salida en ambos sistemas es la misma, realizar productos con alta calidad. El entrenamiento de Six Sigma se enfoca en reducir costos operacionales, y estos los alcanza a través de la reducción del ciclo de tiempo, reducción en defectos, costos evitados, evitar costos que no creen valor en el cliente.
- TQM es generalmente, una iniciativa tomada de operaciones individuales y generalmente sólo se enfoca dentro del mismo proceso a diferencia de un proyecto Six Sigma, que busca equipos multifuncionales.
- Los proyectos TQM no necesitan de especialistas y gente entrenada para ello. Estas actividades pueden ser manejadas por profesionales que dediquen solo una parte de su tiempo a sus cargas de trabajo
- Los proyectos Six Sigma inician con un pre-planeado Project Charter, con un objetivo específico, un concienzudo acotamiento del problema y con una perspectiva de objetivo muy clara, sobresaltando los beneficios económicos y ahorros que estos generarían. Es muy común que en las organizaciones se implementen proyectos TQM sin ninguna idea de los beneficios económicos que estos acarrearán. El enfoque de TQM es sólo en calidad y cumplimiento de los estándares.

התקדמות אצל סייגמא - מגוון תוכניות

התהליך של "Seis Sigma" - תוצאה

**Conclusión**

"Todos los caminos son buenos, .....

**cuando no se sabe a dónde ir"**

**Productividad**

- Es cuando una ama de casa hace rendir más lo que le da su esposo para la comida, que otra ama de casa a la cual le dan la misma cantidad en efectivo.
- Es cuando una empresa ofrece un mejor servicio sin un incremento en sus gastos.
- Cuando una fábrica elabora más productos con los mismos costos.

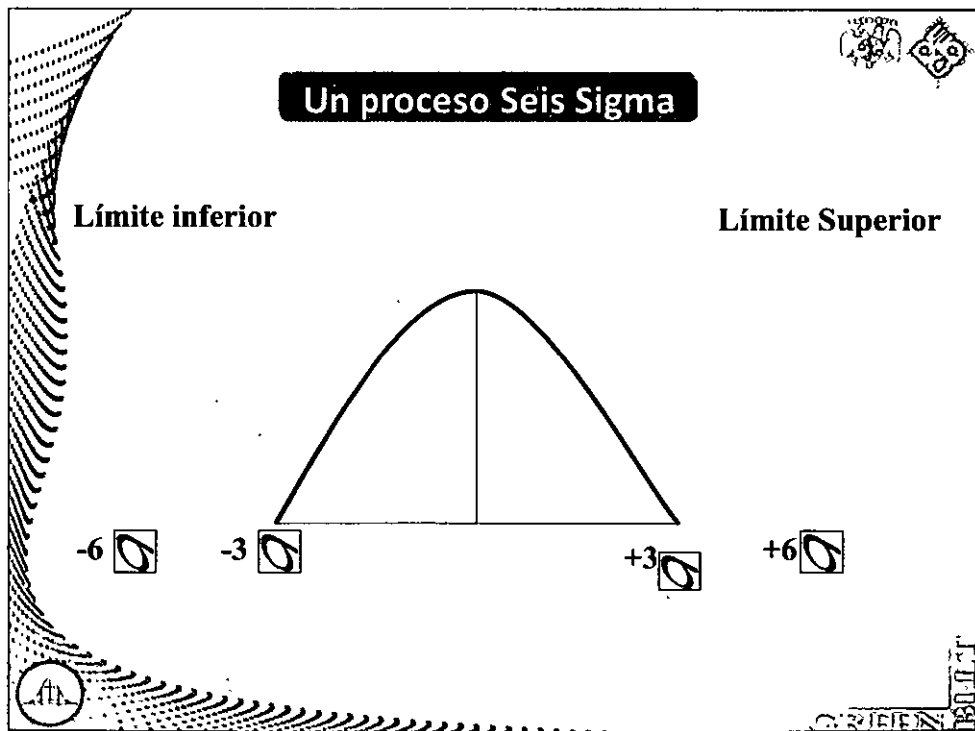
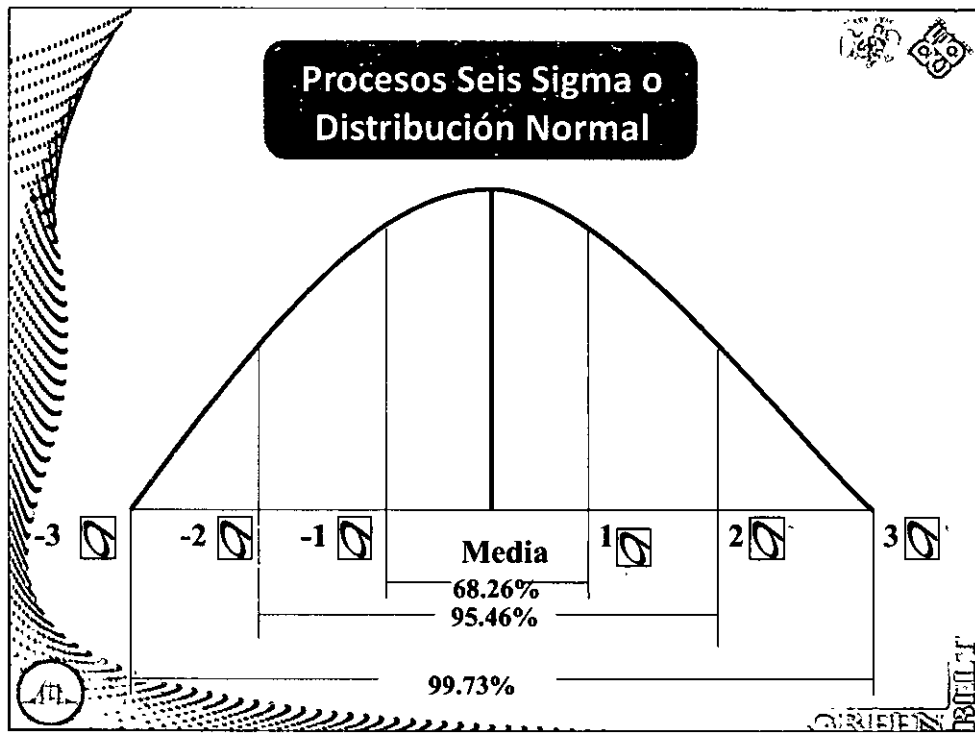
תוצאה של תהליך "Seis Sigma" - תהליך







תורת איכות - "שישה סיגמא"



תורת איכות - שישה סיגמא

מגוון מודלים - "התהליך של שישה סיגמא"

**Seis Sigma y defectos por millón**

• 2 Sigma	308,537 PPM	30.8% defectos
• 3 Sigma	66,807 PPM	6.68% defectos
• 4 Sigma	6,210 PPM	.6% defectos
• 5 Sigma	233 PPM	.02% defectos
• 6 Sigma	3.4 PPM	.003% defectos

Los clientes hoy en día demandan procesos 5 Sigma.

**Significado práctico**

<u>Servicio postal</u> 21,000 artículos perdidos p/hora	8 perdidos p/hora
<u>Aerolíneas</u> 2 aterrizajes mal por día	1.2 mal aterrizajes c/5 años
<u>Médicos</u> 200,000 recetas equivocadas p/año	67 prescripciones erróneas
3.4	6

התהליך של שישה סיגמא - שיטת איכות



מאמר 1 - "ההבדלים בין סגמא וסגמא"

Concepto	Clásico	Seis Sigma
Perspectiva analítica	Estimación puntual	Variabilidad
Manufactura	Prueba y error	Diseños robustos
Busqueda de variable	Un factor a la vez	Diseño de experimentos (DOE)
Ajuste de procesos	Prueba y error	Gráfica de CEP
Problemas	Corrigen	Previene
Análisis	Experiencia	Datos
Enfoque	Producto	Proceso
Comportamiento	Re-activo	Pro-activo
Visión	Corto plazo	Largo plazo
Control	Salidas de proceso	Variables de proceso

**Entrenando a Seis Sigma**

- Solución de problemas
  - Identificar el dolor y eliminarlo.
- Mejora estratégica
  - Impacto en clientes clave.
  - Retos de transformación estratégica.
- Transformación del negocio.
  - Limitado a mejoras medulares.
  - Alineado con las estrategias críticas.
- Enfoque de pensamiento en los eventos.
- Niveles de pensamiento basados en patrones.
- Nivel estructurado de pensamiento.

ההבדלים בין סגמא וסגמא

התהליך של שינוי - "שינוי" - תהליך השינוי

התהליך של שינוי - "שינוי" - תהליך השינוי

**Atributos Clave de Seis Sigma**

- Alineado con la estrategia corporativa.
  - En GE el 40% de los ingresos extras estaban relacionados con Seis Sigma.
- Seis Sigma es un sistema de negocios que busca el éxito sustentable a través de la orientación al cliente.
- Conjunto de herramientas que se aplican como son necesitadas.
- Orientado a los procesos interdepartamentales.
- Combina el cambio incremental y exponencial.
- Tiene un mapa de capacitación predeterminado.

**Cinco elementos críticos del éxito**

- Involucramiento ejecutivo.
- Los beneficios de cada proyecto deben ser definidos financieramente.
- Las recompensas están alineadas al éxito de los proyectos.
- Reportes de avance a nivel ejecutivo.
- Reconocimiento público de proyectos exitosos.
- Plan de desarrollo bien definido alineado a la estrategia del negocio.

Modulo 1 - "Introducción a Seis Sigma"

Ing. Juan Alberto Flores Zamora

¿Por qué Seis Sigma es diferente?

- La alta gerencia dirige el esfuerzo de Seis Sigma.
- Los resultados de los proyectos están relacionados a los beneficios financieros.
- Aplicado a través de la organización y no únicamente de los procesos.
- Promueve la cooperación organizacional.

Dos usos de Seis Sigma


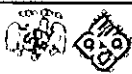

- Resolver problemas existentes.
- Rediseñar procesos.
  - Reingeniería de procesos relacionada con la prevención.

מגוון אמצעים לשיפור תהליכי העבודה - "שישה סיגמא"

- Niveles certificados de desempeño
- Soportado por herramientas no integradas
- Aplicable a todas la áreas de nuestra organización.

**NO ES:**

- Una varita mágica
- Estadística, Estadística, Estadística...

GREEN BELT

**Seis Sigma  
y  
Mejora Continua  
y el  
el proceso DMAIC**




GREEN BELT

ד"ר. מרים מילרמן פרופסור לתורת המידות

מדידת סיפוק הלקוח – "התהליך הירוק"

תהליך ירוק – מדידת סיפוק הלקוח

**El proceso DMAIC**

- **D** Definir
- **M** Medir
- **A** Analizar
- **I** Improve – Mejorar -
- **C** Control

**Paso dos. Mejorar**

- **Objetivos**
  - Establecer un sistema para medir qué tan bien estamos cumpliendo con las especificaciones del cliente.
- **Resultados**
  - La medición de la satisfacción de las necesidades del cliente.
  - Mapas de procesos si son requeridos.



התהליך של שיפורים - שיפורים

התהליך של שיפורים - שיפורים

**Paso cuatro. Mejora**

- Objetivos
  - Implementar efectivamente soluciones dentro de los procesos.
- Resultados
  - Procesos rediseñados y documentados, flujos de trabajo y actividades.
  - Mejoras en el desempeño que se alinean con lo requerimientos críticos de los clientes.

**El camino a Seis Sigma**

- Identificar procesos y clientes clave.
- Definir los requisitos del cliente.
- Medir el desempeño actual.
- Priorizar las iniciativas de mejora.
- Expandir e integrar a todas las áreas del negocio.

מסלול הדיפלומה בשיש סיגמא

התאחדות פרויקט שישה סיגמא

**Resultados Seis Sigma**

- Incremento en 1% el valor por acción a GE en el 2000.
- Lincoln Electric ahorró más de \$16 millones de dólares en el 2001 (40% de ellos proyectos transaccionales).
- En la Ciudad de Ft. Wayne Indiana se ahorraron más de \$2 millones en 2001.
- American Express ahorró más de \$1 millón en 2001.

**Seis Sigma**

Un acercamiento manejable a.....

Tener el equipo correcto....

Trabajar en los proyectos adecuados....

Usando los caminos y herramientas adecuadas...

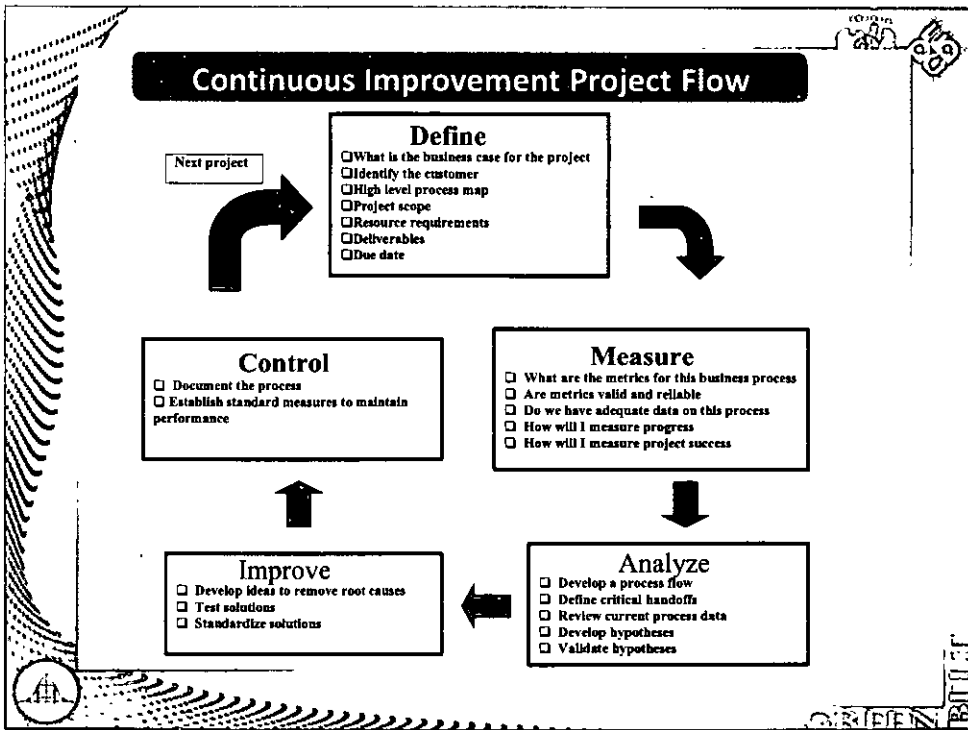
Soportado por la alta dirección.

"התהליך של שיפור מתמיד"

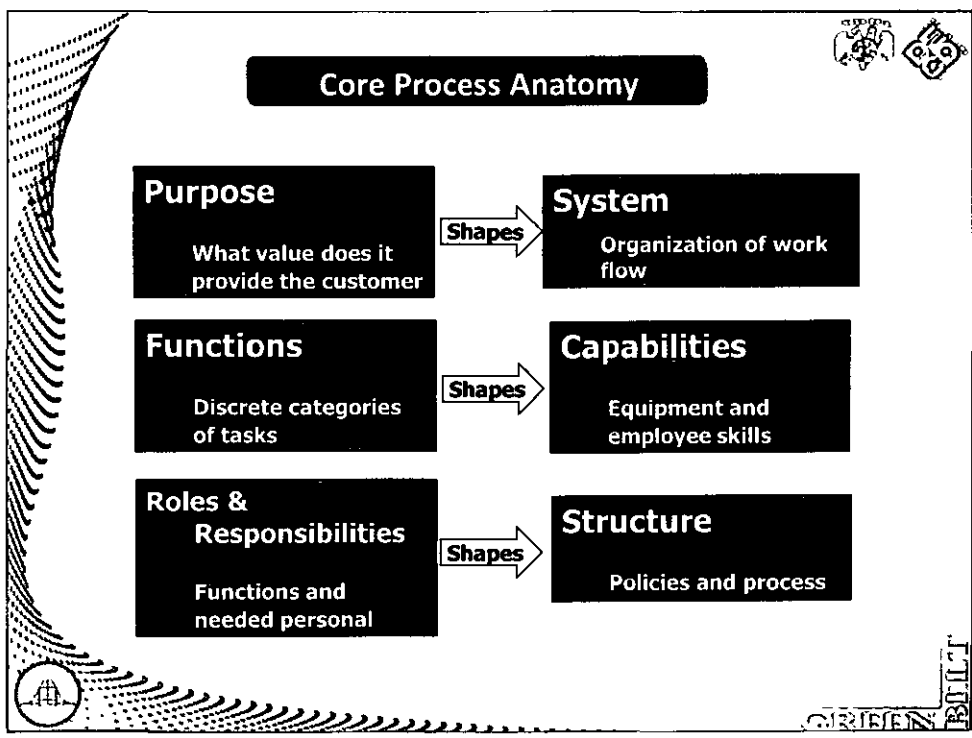
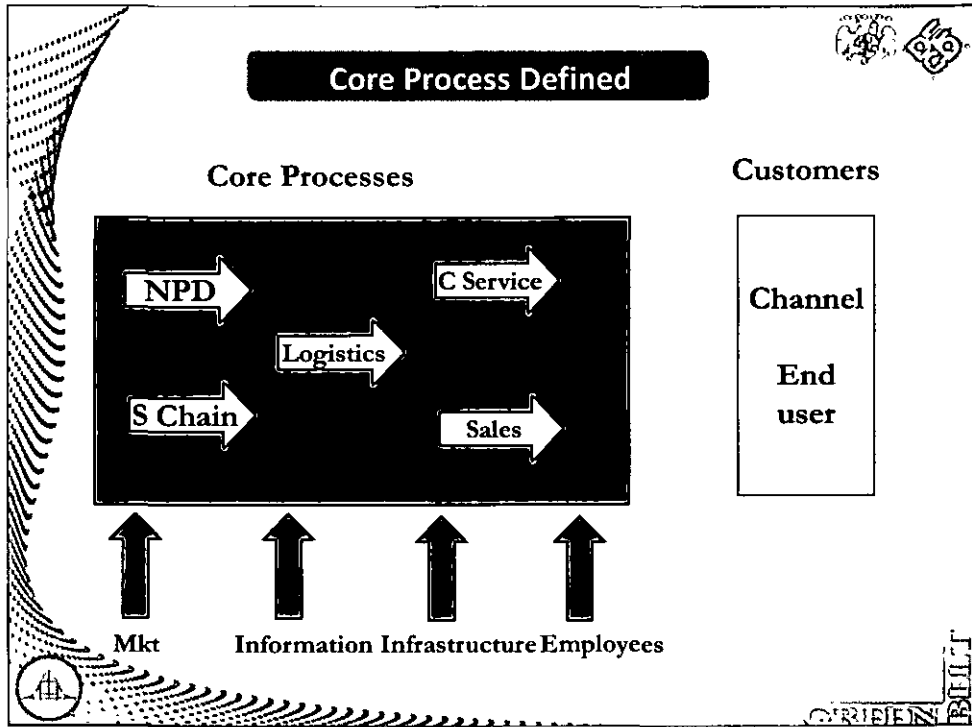
התהליך של שיפור מתמיד

### Bibliografía sugerida

- Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh **The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance**, Magraw Hill, 2000
- Juran J.M> **Managerial Breakthrough: A New Concept of the Manager's Job**, MCGraw Hill, 1964
- Berwick, D. Godfrey, A., and Roessner, J. **Curing Health Care: New Strategies for Quality Improvement**, Jossey-Bass Publishers, 1991
- Subir Chowdhury: **Design For Six Sigma: The Revolutionary Process For Achieving Extraordinary Profits**, Dearborn Trade Publishing, 2002

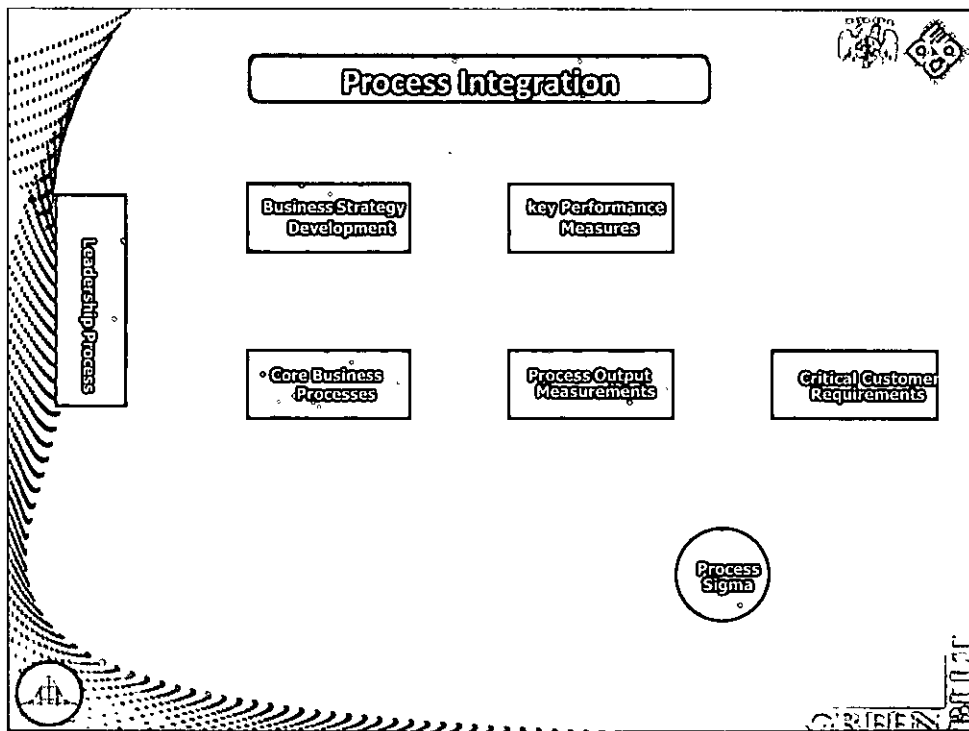
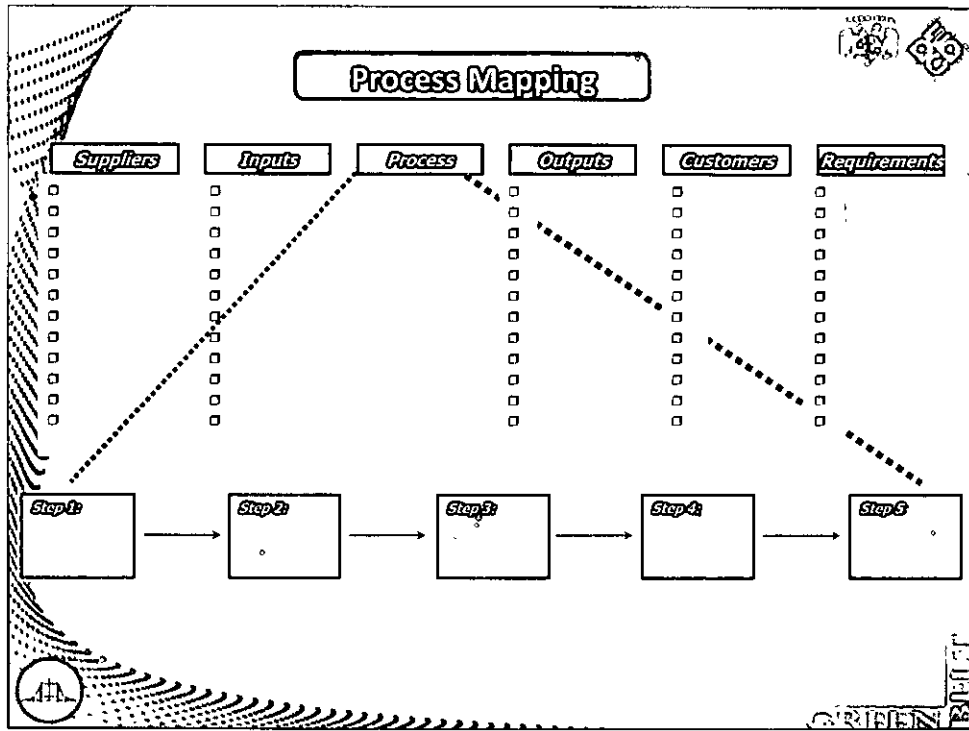


מגוון תוכניות - "התהליך הירוק של סיגמא"



תהליך - תוכנית הירוקה של סיגמא

התהליך "המפתח" - 1. התהליך



התהליך "המפתח" - 1. התהליך

"האמת היא שיש שיטה" - אוריאל

האמת היא שיש שיטה - אוריאל

**Inversiones y beneficios esperados**

- Artículo Inversión en Seis Sigma
- Por: Charles Waxer (Ingeniero en administración de procesos para una pequeña compañía financiera ubicada en St. Louis).
- Ha trabajado para grandes compañías en el área de Six Sigma y TQM, pero encuentra una aplicación más completa de Six Sigma en pequeñas organizaciones.

Mucha gente dice que hay que tomar dinero para hacer dinero. En el mundo de Six Sigma esta expresión también es verdadera. Hay que invertir para ahorrar dinero usando la metodología Six Sigma. No podemos esperar reducir costos significativamente e incrementar las ventas usando Six Sigma, sin invertir en entrenamiento, infraestructura organizacional y evolución cultural

Tú puedes reducir costos e incrementar las ventas en un área localizada de negocio usando la metodología Six Sigma - y puedes probablemente hacerlo a un costo no tan caro contratando un ex Black Belt de Motorola o GE. Me gusta pensar que este escenario es como la aplicación de Six sigma para "hacerte rico rápidamente". Pero ¿esto durará cuando un gerente sea promovido a un área diferente o deje la compañía? Probablemente no. Si tú quieres producir un cambio cultural dentro de tu organización, un cambio que haga que cada empleado piense en cómo sus acciones impactan al cliente y se comuniquen dentro del negocio usando un lenguaje consistente se requerirá invariablemente un comprometido recurso. Inversión para ahorrar dinero.

Cuánta inversión requiere Six sigma y cuánta magnitud de beneficio económico se puede esperar recibir a cambio? Mucha gente quizá pueda responder a esto - pero la retórica no paga las cuentas o mantiene a los accionistas felices.

Estaba cansado de leer paginas web o de escuchar a la gente decir:

"Compañías de todos los tipos y tamaños están en medio de una revolución de calidad. GE ahorró \$12 billones en cinco años y Honeywell (AlliedSignal) registró más de \$800 millones en ahorros."



BILT

"GE produce beneficios anuales de alrededor \$2.5 billones con la organización de Six Sigma  
"Motorola redujo costos de manufactura por \$1.4 billones de 1987-1994."  
"Six Sigma reportó ahorros para Motorola de \$15 billones en los últimos 11 años."

Las anteriores acotaciones quizá de hecho sean ciertas, pero visualizar los números fuera del contexto de utilidad de una organización en nada nos ayuda para determinar si Six Sigma es lo correcto para ellos. Por ejemplo, cuánto puede una compañía de \$10 millones o una compañía de \$100 millones esperar ahorrar?

Por eso investigué lo que las compañías tienen que decir alrededor de los costos y ahorros de Six Sigma-- No creía nada de lo que estaba escrito en los web sites por terceras personas, o era estimado por los "expertos," o estaba escrito en libros de la materia. Revisé la literatura y únicamente capturé los hechos encontrados en reportes anuales, paginas web y presentaciones encontradas en las paginas de las mismas compañías.

Les voy a proporcionar la siguiente información basada en la consideración de que estas compañías Six Sigma operan con integridad hasta que se demuestre lo contrario.

Compañías y el año en que implementaron Six Sigma	
Nombre	Año en que Inicó Six Sigma
Motorola	1986
Allied Signal (Unida con Honeywell en 1999)	1994
GE	1995
Honeywell	1998
Ford	2000

Investigué a Motorola, Allied Signal, GE y Honeywell.

Escogí estas 4 compañías porque estas son las compañías que inventaron y afinaron Six Sigma - ellas son las más maduras en cuanto a cambio cultural y despliegue se refiere. Como el website de Motorola dice, ellos lo inventaron en 1986. Allied Signal desplegó Six Sigma en 1994, GE en 1995. Honeywell fué incluido por su unión con Allied Signal en 1999 (lanzando su propia iniciativa en 1998).



BILT

"האמת היא ששיתוף" - תורה

Costo de Six Sigma y ahorros por Compañía					
Año	Utilidad (\$B)	Inversión (\$B)	% de utilidad invertida	Ahorros (\$B)	% de utilidad ahorrada
<b>Motorola</b>					
1986-2001	356.9(e)	NR		16.1	4.5
<b>Allied Signal</b>					
1998	15.1	NR		0.54	3.3
<b>GE</b>					
1996	79.2	0.2	0.3	0.2	0.2
1997	90.8	-0.4	0.4	1	1.1
1998	100.5	0.5	0.4	1.3	1.2
1999	111.6	0.6	0.5	2	1.8
1996-1999	382.1	1.6	0.4	4.4	1.2
<b>Honeywell</b>					
1998	23.6	NR		0.5	2.2
1999	23.7	NR		0.6	2.5
2000	25.0	NR		0.7	2.6
1998-2000	72.3	NR		1.8	2.4
<b>Ford</b>					
2000-2002	43.9	NR		1.4	2.3

Notas:  
 \$B = \$ Billones de dólares  
 (e) = Estimado, Utilidad anual 1986-1992 no pudo ser encontrado  
 NR = No Revelado

En la Tabla se muestra cada compañía, la utilidad anual, la inversión en Six Sigma por año, donde hubo disponibilidad, y los ahorros financieros obtenidos. Hay muchos espacios en blanco, especialmente en lo que concierne a la inversión.

Aunque la fotografía completa de inversión y ahorro por año no es presentada, Los ahorros de Six Sigma pueden claramente ser significantes para una compañía. Los ahorros como porcentaje de utilidad varían de 1.2% a 4.5%. Y lo que podemos ver de GE es que una compañía no debería esperar mas que estar tablas durante el primer año de implementación. Six Sigma no es una metodología para "hacerse rico rápidamente". Se obtendrá riqueza en la medida que se planee adecuadamente y se ejecute consistentemente.


Como el reporte anual de GE de 1996 declara, " Se ha estimado que valores de calidad de Six Sigma menores -. Por ejemplo entre 3 a 4 niveles de sigma que es el promedio para la mayoría de las compañías, puede costarle a una compañía entre el 10 al 15% de su utilidad. Para GE, significaría de \$8-12 billones." Con la utilidad del 2001 de GE de \$111.6 billones, esto se traduciría en \$11.2-16.7 billones de ahorros. Aunque \$2 billones de ahorros en 1999 resulta impresionante, parece que aun GE no ha sido capaz todavía de capturar las pérdidas debido a la pobre calidad - o quizá estén por encima de 3 o 4 niveles de Sigma que es el promedio de la mayoría de las compañías en Estados Unidos?

En cualquier caso, 1.2-4.5% de utilidad es significativo y debería ser visualizado por cualquier CEO o CFO. Esto, para una compañía de \$30 millones al año, puede ser traducido entre \$360,000 a \$1,350,000 de ahorros impactando por año. <Se requiere dinero para hacer dinero.>

La inversión en Six Sigma vale la pena para tus empleados y cultura organizacional? Únicamente tú y tu equipo de ejecutivos líderes puede decidir la respuesta a esta pregunta.



מאגן 1 - "המסלול הירוק של שישה סיגמא"

ד"ר. משה אליהו פרופסור זמורה



Referencias:

1. Motorola Six Sigma Services. Motorola University. 22 July 2002  
<<http://mu.motorola.com/sigmasplash.htm>>.
2. AlliedSignal Inc. 1998 Annual Report. Honeywell Inc. 22 July 2002  
<<http://www.honeywell.com/investor/otherpdfs/ALD98.pdf>>.
3. GE Investor Relations Annual Reports. General Electric Company. 22 July 2002  
<<http://www.ge.com/company/investor/annreports.htm>>.
4. Honeywell Annual Reports. Honeywell Inc. 22 July 2002  
<[http://investor.honeywell.com/ireye/ir\\_site.zhtml?ticker=HON&script=700](http://investor.honeywell.com/ireye/ir_site.zhtml?ticker=HON&script=700)>.
5. Better Understand Six Sigma Plus With Honeywell's Special PowerPoint Presentation. Honeywell Inc. 22 July 2002  
<[http://www.honeywell.com/sixsigma/page4\\_1.html](http://www.honeywell.com/sixsigma/page4_1.html)>.
6. Quality Digest, "Six Sigma at Ford Revisited", June 2003, p. 30.  
<[http://www.qualitydigest.com/june03/articles/02\\_article.shtml](http://www.qualitydigest.com/june03/articles/02_article.shtml)>.

**El Costo de la Calidad**

**El Costo de Six Sigma**

SIGMA LEVEL	DEFECTOS POR MILLÓN DE OPORTUNIDADES	COSTO DE CALIDAD
2	308,537 (No competitivo)	No aplicable
3	66,807	25-40% de ventas
4	6,210 (Promedio de la industria)	15-25% de ventas
5	233	5-15% de ventas
6	3.4 (Clase mundial)	< 1% de ventas

Cada nivel de sigma provee un 10% de mejora en la utilidad

