

**DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y
METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA GESTIÓN
DE LA CONSTRUCCIÓN**

Víctor Yepes Piqueras, Ph.D.
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Profesor Titular de Universidad

<http://victoryepes.blogs.upv.es/>
 @vyepesp





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

- **CALIDAD TOTAL**
 - ✓ Enfatiza el compromiso hacia la excelencia en todos los aspectos de los productos y servicios que son importantes para el cliente
- **DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE LA CALIDAD**
 - ✓ Utiliza el diseño del proceso de producción para determinar dónde desplegar los esfuerzos de calidad

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)	
■ ANTECEDENTES:	
✓ Yoji Akao y Shigeru Mizuno	
❖ Matsushita Electric (Japón, 1965-1967)	
❖ Bridgestone (Japón, 1966)	
❖ Kobe (Japón), Mitsubishi Heavy Industries (1972) en astilleros Kobe para un petrolero.	
	
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"	
Santiago de Chile (octubre de 2013)	

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)	
■ ANTECEDENTES:	
✓ A escala internacional, otras empresas como TOYOTA dieron a conocer QFD por los resultados obtenidos.	
✓ En la década de los 80, introduce QFD XEROX en EE.UU.	
✓ FORD MOTOR COMPANY	
✓ HEWLETT-PACARD	
✓ DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION	
  	
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"	
Santiago de Chile (octubre de 2013)	

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

- La meta de cualquier organización es **satisfacer** a sus clientes
- Tarea más importante desde el principio:
 - ✓ Conocer las expectativas del cliente
 - ✓ Conocer a los competidores
 - ✓ Relacionar dicho conocimiento con las características del diseño



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

- Intenta responder a seis preguntas
 - ✓ ¿qué necesitan y desean nuestros clientes?
 - ✓ ¿cómo nos ven los clientes respecto a la competencia?
 - ✓ ¿qué aspectos técnicos responden a las necesidades de los clientes?
 - ✓ ¿cómo se relacionan la voz del cliente con las del ingeniero?
 - ✓ ¿cómo nos comparamos técnicamente con la competencia?
 - ✓ ¿qué soluciones de compromiso debo resolver?

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

- En vez de seguir el mismo camino para solucionar problemas, se formula cada caso según los **nuevos requerimientos** del cliente
 - ✓ Se omiten tareas no valoradas por el cliente
 - ✓ No se elude la realización de tareas que realzan lo valorado por el cliente



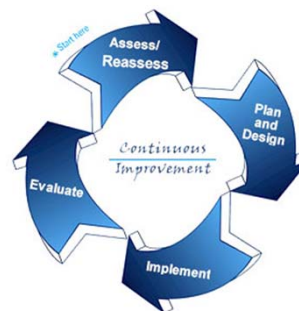
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

- **QFD** es una herramienta para ajustar la empresa al principal objetivo:
 - ✓ Dar satisfacción al cliente
- Se enmarca en la filosofía de la mejora continua (**Kaizen**)

Kai	Zen
改善	善
Change	Good



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

■ **QFD** es una metodología simple y lógica que involucra un conjunto de matrices, las cuales permiten determinar las necesidades del cliente, analizar a la competencia y descubrir nichos de mercado no explotados.

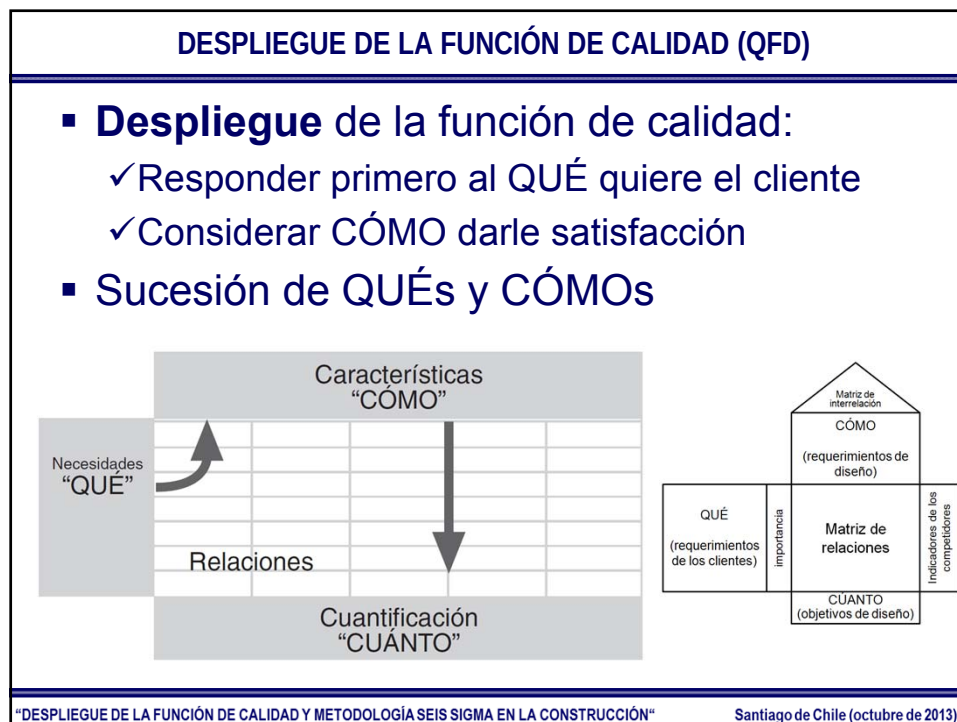
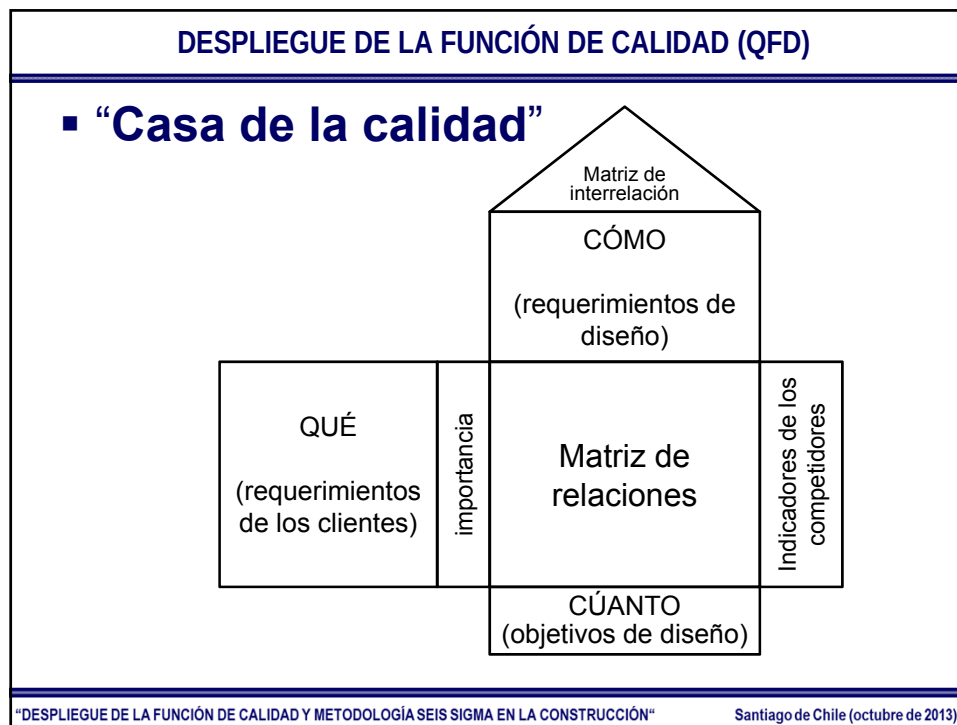
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

■ **QFD** es una herramienta que busca:

- ✓ Evaluar el producto bajo la percepción del usuario
- ✓ Realizar un análisis comparativo con respecto a la competencia bajo la óptica del usuario
- ✓ Realizar un análisis de competitividad basado en las características técnicas
- ✓ Evaluar las dificultades para alcanzar las metas
- ✓ Establecer el compromiso de los distintos departamentos de la empresa para lograr las metas del producto
- ✓ Establecer la interrelación entre las características

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)



DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

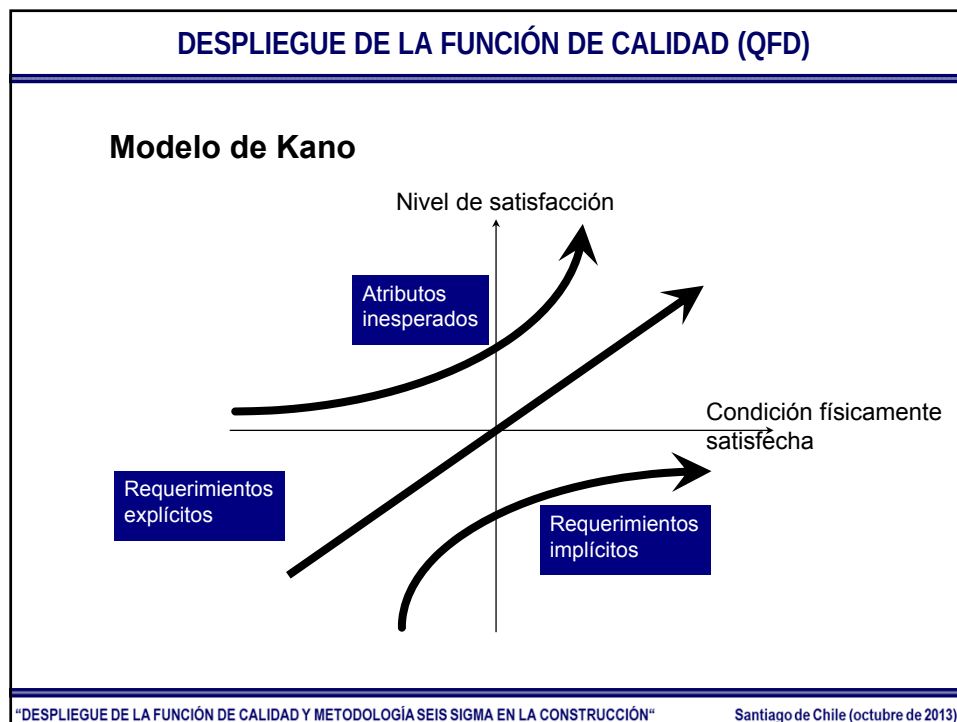
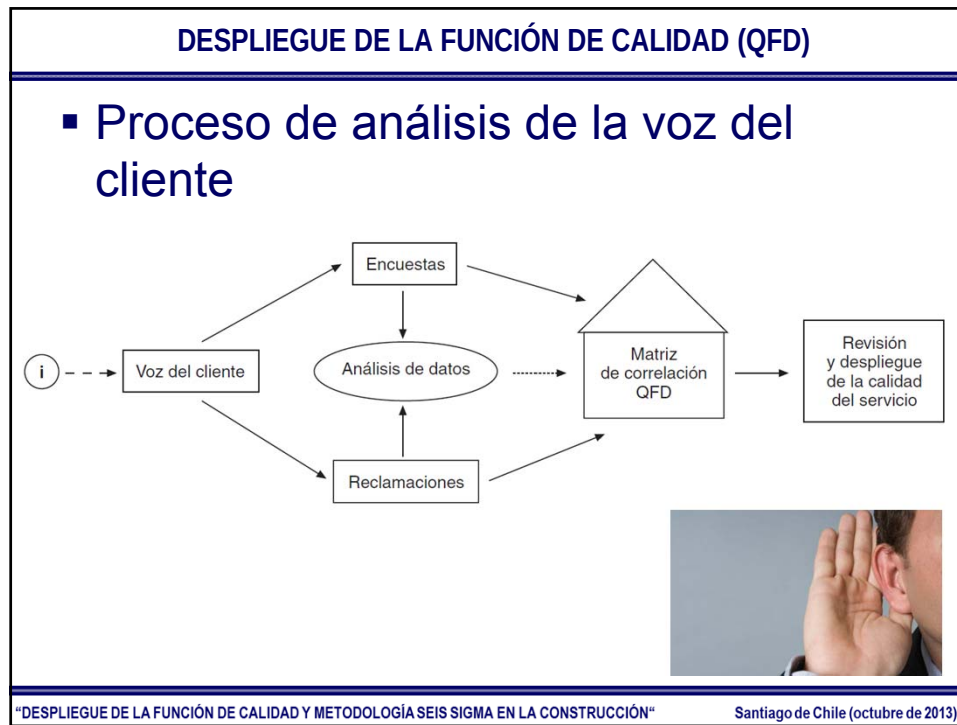
- Los **pasos** son:
 - ✓ Análisis de los requerimientos del cliente
 - ✓ Conceptualización del producto o servicio
 - ✓ Ingeniería de diseño del producto y del proceso
 - ✓ Realización y venta del producto

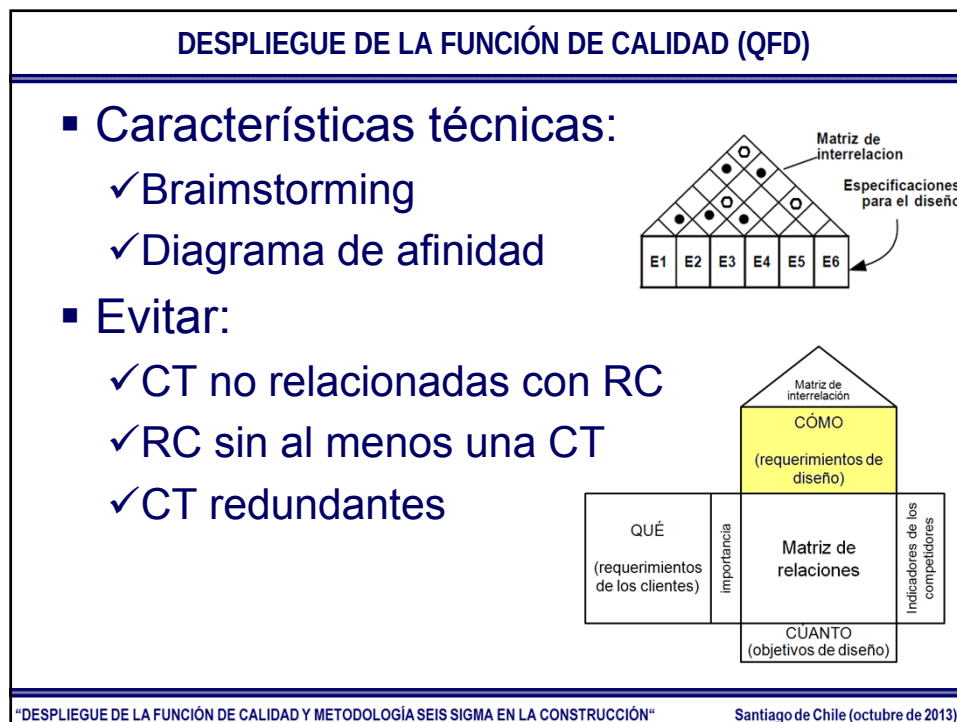
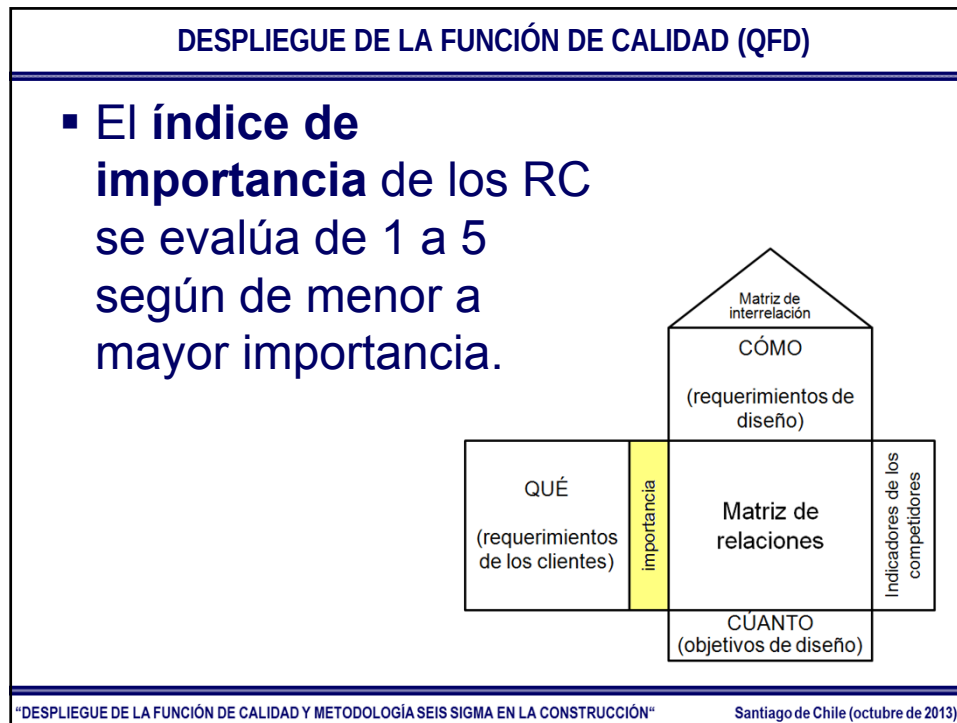
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)

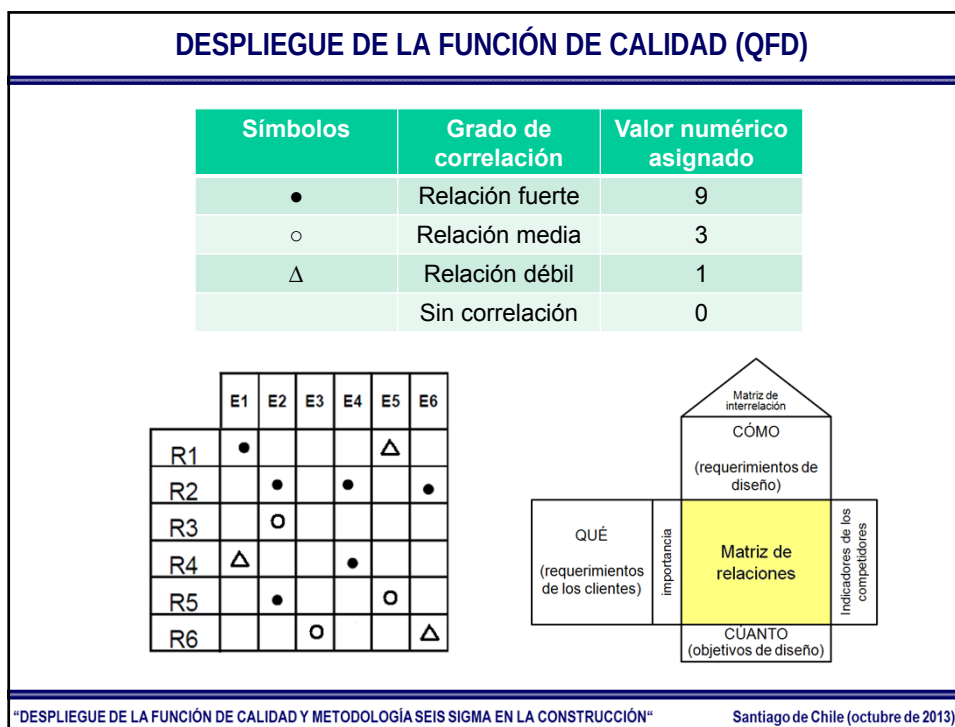
DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

- **Técnicas** para conocer los requerimientos de los clientes:
 - ✓ Encuestas
 - ✓ Entrevistas personales
 - ✓ Quejas
 - ✓ Investigación de mercados
- Para analizar:
 - ✓ Diagrama de afinidad
 - ✓ Diagrama de árbol

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)







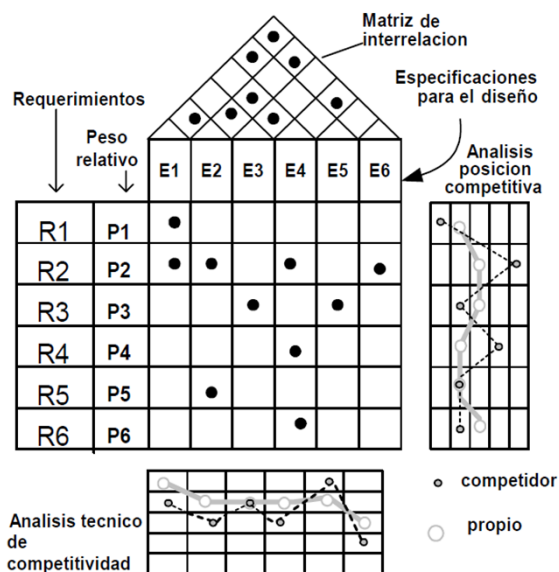
DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

- **Evaluación Competitiva Técnica.**
Especificaciones de ingeniería para cada uno de los “cómo’s” (Medidas cuantificables).
- Estas especificaciones se denominan valores objetivos, es decir, el equipo determina “cuánto” es necesario hacer para ser competitivo en el mercado y que valores objetivos deben ser alcanzados.
- Los valores objetivos se convierten en el mínimo estándar para entrar al mercado.



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

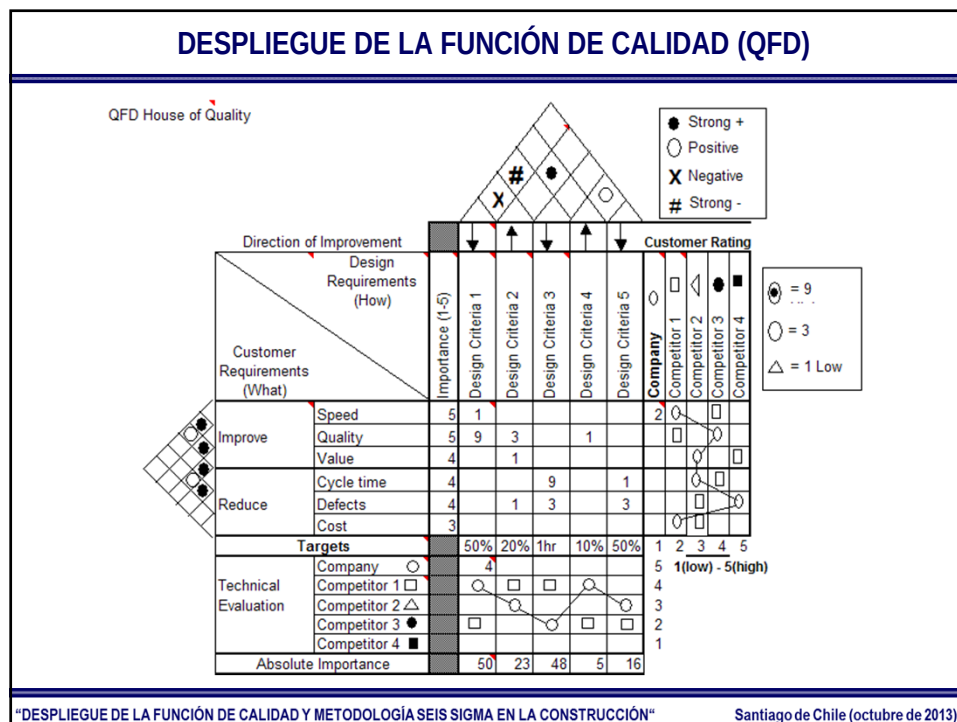
DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)													
CASO	PERFUME PERSONAL	ATRIBUTOS						%	VALORACION COMPETENCIA (DE 1 A 10)				
		Composición/Fragancia	Diseño Estético	Duración (horas)	Esencia [%]	Estacionamiento (horas)	Hermeticidad [1 a 10]		VALOR	Nosotros	Competidor 1	Competidor 2	Proyecto
Necesidades del Cliente	Fragancia evocadora	9	0	6	6	6	3	40	7	8	8		
	Intensidad y persistencia	9	0	9	9	9	3	30	9	7	8		
	Empaque atractivo y seguro	0	9	0	0	0	9	20	8	8	9		
	Precio conveniente	9	9	6	9	6	6	10	7	9	8		
	Valoración	720	270	570	600	570	450						
Análisis de la Competencia	Nosotros	6	8	16	8	24	9		22	26	24	Precio	
	Competidor 1	7	6	12	7	24	8		16	19	17	% Mercado	
	Competidor 2	7	6	13	7	24	8					Utilidad	
	Proyecto												

“DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN”

Santiago de Chile (octubre de 2013)

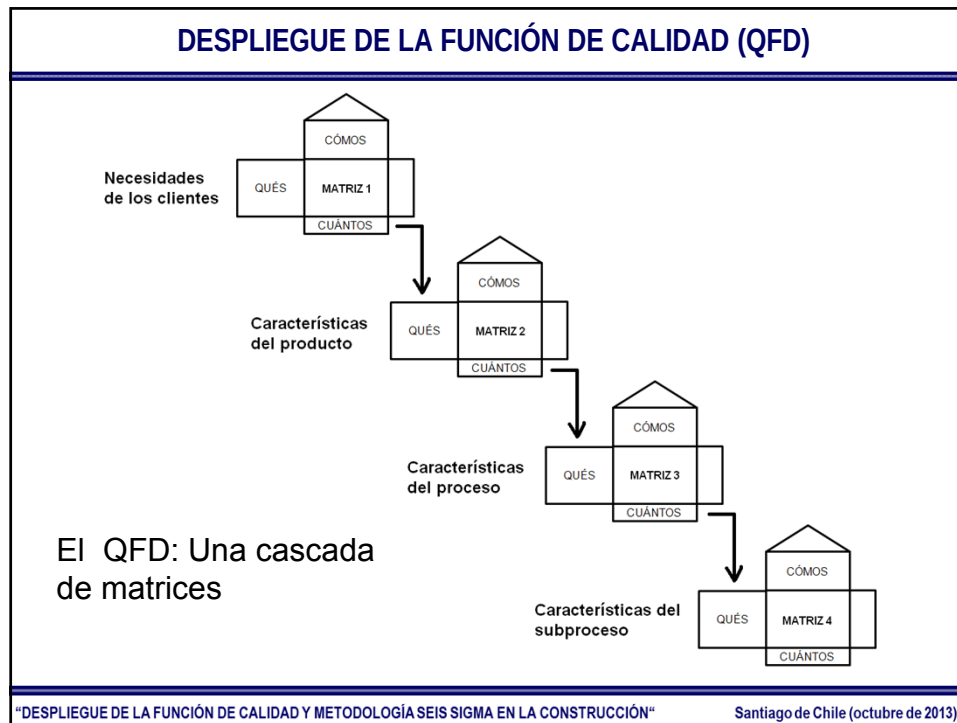
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)



DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

▪ Ejemplo de “viviendas unifamiliares adosadas” (Cuatrecasas, 2001):

Requerimientos del cliente (Qués)		Factor de ponderación
Zona	Zona y distancia al núcleo urbano	5
	Comunicaciones con núcleo urbano	5
	Servicio y calidad de vida de la zona	4
	Tranquilidad y clima	3
Exteriores	Orientación fachada y estancias principales	5
	Superficie y distribución por niveles	4
	Diseño y acabados exteriores	2
	Servicios y superficies comunitarios	2
Características	Nº de habitaciones y cuartos de baño	5
	Diseño y superficie comedor y salón	3
	Jardín privado, extensión y forma	2
	Calidad acabados: insonorización, etc.	3
	Calidad cocina, cuartos de baño, etc.	4
Economía	Coste de la vivienda	5
	Sistemas de financiación de la vivienda	5

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)

- Ejemplo de “viviendas unifamiliares adosadas” (Cuatrecasas, 2001):

Características técnicas (Cómos)			Dificultad técnica
Ubicación	Solar	Localización solar	3
		Planes urbanísticos	2
		Servicios urbanos/comerciales	4
		Solar, forma, área y nivelado	3
Planificación y calidad	Diseño	Estructura hormigón / metálica	3
		Tipo buhardilla / tejado	4
		Distribución interior / n° niveles	4
	Construcción	Exterior obra / vista, otros	2
		Tipo / calidad materiales	5
		Tipo / calidad equipamientos	4

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

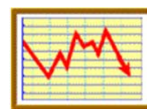
DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)	
▪ Beneficios ✓ Orientado al cliente. Comparación entre la organización y la competencia en satisfacer las necesidades del cliente. ✓ Eficiente en tiempo. Reduce el tiempo de desarrollo al centrarse en requerimientos de los cliente específicos y claramente identificados. ✓ Orientado al trabajo en equipo. Las decisiones están basadas en el consenso e incluye discusión a fondo y tormenta de ideas. ✓ Orientado a la documentación. Reúne todos los datos pertinentes acerca de todos los procesos.	
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)	

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)	
▪ Evalúe si su empresa está madura para trabajar con QFD: ✓ Compromiso de la alta dirección ✓ La empresa pone al cliente en primer plano ✓ El trabajo en equipo es una práctica habitual en la empresa ✓ Se conocen las herramientas fundamentales de la calidad	
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)	

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)	
▪ Recomendaciones: ✓ Controlar el tiempo total de reuniones del proyecto QFD y reducirlo ✓ Proveer <i>feedback</i> para que los participantes sientan que están consiguiendo hitos ✓ Facilitar la comunicación efectiva entre las áreas funcionales ✓ Facilitar el diálogo de los participante con los clientes reales ✓ Promover un proyecto QFD que garantice que todos los clientes afectados por el producto en su ciclo de vida tengan oportunidad de contribuir a su diseño	
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)	

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)**■ Conclusiones:**

- Drástica disminución en el tiempo de rediseño, debido a que es un bien o servicio que cumple cabalmente con las necesidades de los consumidores. Por lo tanto los costos totales decrecen
- Mejora en el proceso de desarrollo de productos para que resulte más eficaz en el largo plazo.
- Fuente de información para futuros diseños y mejoras en el proceso.
- Mejora el éxito del mercado, asegura que cada una de las funciones se oriente a brindar beneficios al consumidor.



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA**Definición**

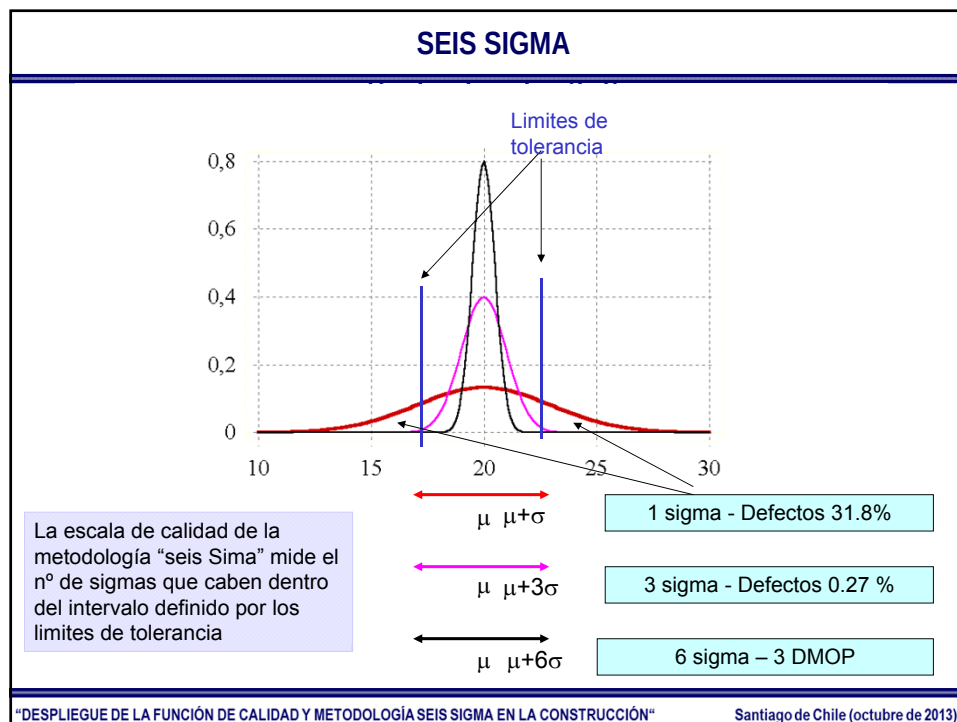
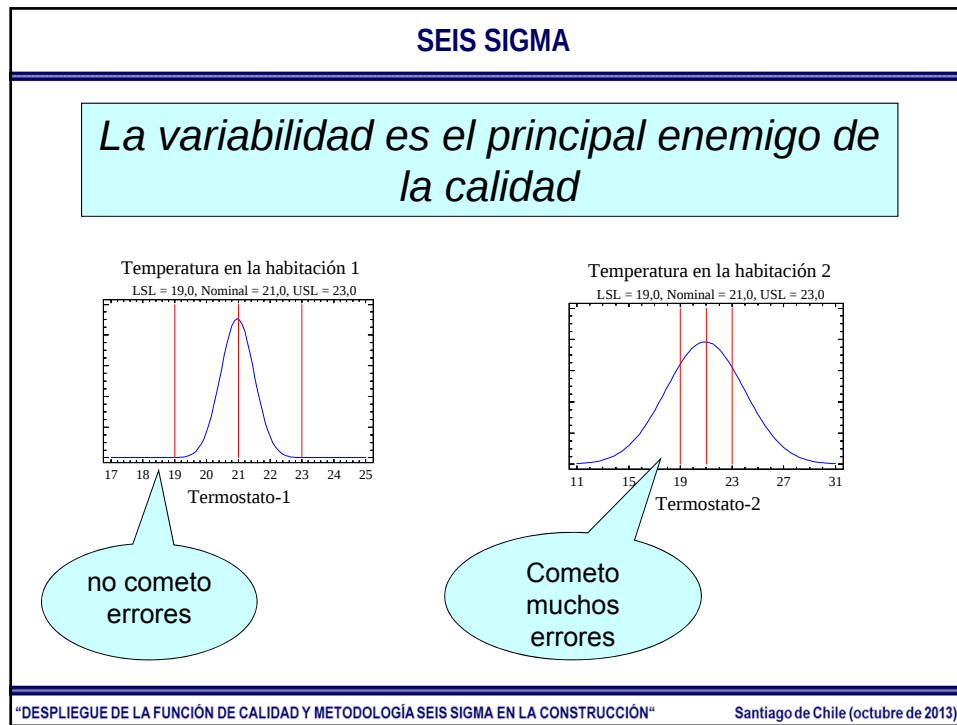
- *Seis Sigma es una herramienta de gestión:*
 - ✓ Aumento de beneficios espectacularmente
 - ✓ Simplifica procesos
 - ✓ Mejora de la calidad
 - ✓ Elimina errores
- *Pretensiones:*
 - Mejorar la satisfacción del cliente
 - Reducir el tiempo del ciclo
 - Reducir los defectos

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA	
▪ Origen ✓ Desarrollado en los 80 por MOTOROLA, Mikel Harry comienza a estudiar la variación en los procesos y así mejorarlos ✓ En 1991 Lawrence Bossidy implanta la metodología dentro de ALLIED SIGNAL ✓ Se implanta en TEXAS INSTRUMENT y Jack Welch implanta la metodología en GENERAL ELECTRIC ✓ En los 90 la implantación de Seis Sigma se generaliza: Bombardier, Siebe, Sony, Polaroid corporation, Toshiba, etc.	
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)	

SEIS SIGMA	
▪ ¿Qué es 6-Sigma? ✓ Metodología <i>sistemática y ordenada</i> para identificar las causas de la “variabilidad” actual, para implantar un nuevo patrón de menor variabilidad, y por consecuencia de menor costo y mayor satisfacción para el receptor del producto o servicio.	
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)	



SEIS SIGMA			
El Costo de Calidad			
Nivel de Sigma	% productos que satisfacen requerimientos de clientes	Errores por millón de oportunidades	Costo de Calidad (% Resp. Ventas)
2	69,146	309.538	> 40%
3	93.319	66.807	25-40%
4	99,379	6.210	15-25%
5	99.9767	233	5-15%
6	99,99966	3,4	<1%

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA	
Calidad 3 sigma igual a	Calidad 6 sigma igual a
Por lo menos 54.000 prescripciones médicas erradas por año	Una prescripción médica errada en 25 años
27 minutos fuera del aire por canal de TV cada semana	2 segundos fuera del aire por canal de TV cada semana
68 aterrizajes forzosos en un gran aeropuerto internacional cada mes	0,09 aterrizajes forzosos en un aeropuerto internacional cada mes



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA

■ ¿Cúando y dónde se aplica?

- ✓ Cuando la solución NO es conocida, ni fácil de intuir
- ✓ Aplica a todo tipo y tamaño de empresas, industriales y de servicios, en procesos productivos y transaccionales, en donde exista un proceso



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA

■ ¿Por qué 6- σ y no otra metodología?

- ✓ Integra el factor humano y las herramientas de mejora (principalmente estadísticas)
 - ❖ **Factor Humano:** crea una infraestructura humana (Champions, Master Black Belt, Black Belt y Green Belt) que lideran, despliegan y llevan a cabo las propuestas.
 - ❖ **Herramientas de mejora:** Ordena y relaciona las herramientas (principalmente herramientas estadísticas) que han probado su efectividad en procesos de mejora
- ✓ No es "Hazlo mejor", sino una metodología de trabajo eficaz, probada y bien fundamentada para "Hacerlo mejor".



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA**■ Cinturones negros (*Black Belts*)**

- ✓ Conocen todas las herramientas de mejora de la calidad
- ✓ Son los responsables de la coordinación del programa 6-sigma
- ✓ Destinan todo su tiempo de trabajo a liderar los grupos de mejora y a formar a otras personas (*Green Belts*)
- ✓ Definen los objetivos e informan a la dirección

**■ Cinturones verdes (*Green Belts*)**

- ✓ Aparte de su trabajo habitual lideran uno o más grupos de trabajo



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA**■ Aplicación**

- La puesta en marcha de un programa "SEIS SIGMA" según Motorola:
 - Priorizar las oportunidades de mejora
 - Seleccionar el equipo apropiado
 - Describir totalmente el proceso
 - Realizar un análisis del sistema de medición
 - Identificar y describir los procesos críticos
 - Verificar los procesos críticos
 - Realizar estudios de capacidad de procesos
 - Realizar las mejoras necesarias
 - Implantar los parámetros óptimos de operación y el plan de control
 - Establecer un sistema de mejora continua
 - Reducir las variaciones por causas comunes, hasta alcanzar los 3 ó 4 defectos por millón de oportunidades (DPMO)



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA

Principios

- Enfoque en el cliente
 - Incremento nivel de satisfacción
 - Creación de valor

- Dirección basada en datos y hechos
 - Medidas claves a medir
 - Recopilación de datos

- Los procesos están donde está la acción → Dominar los procesos



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"
Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA

Principios

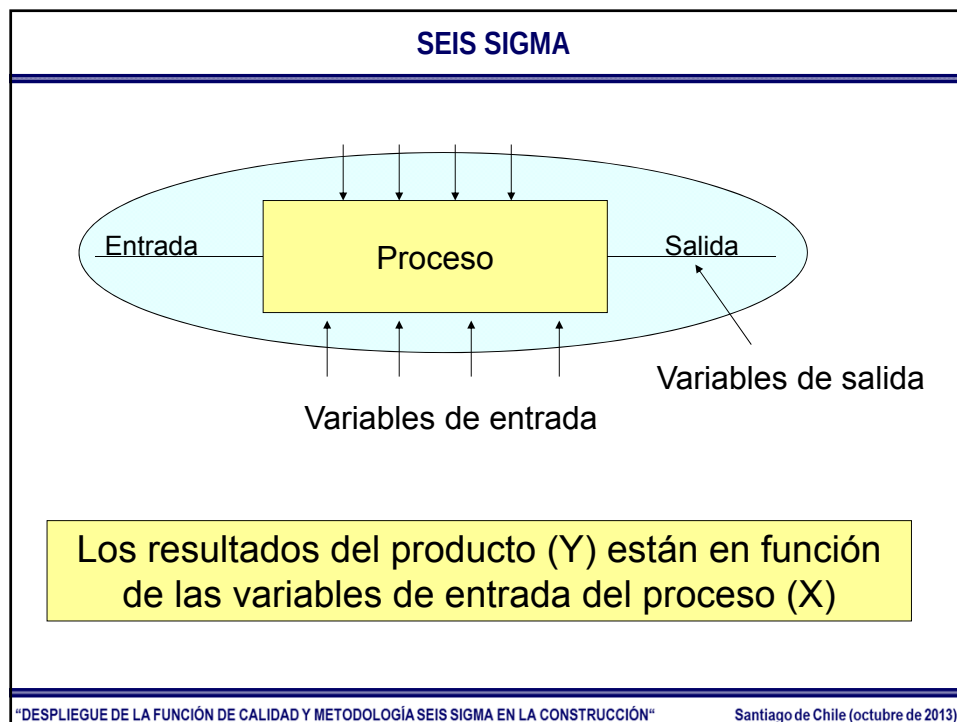
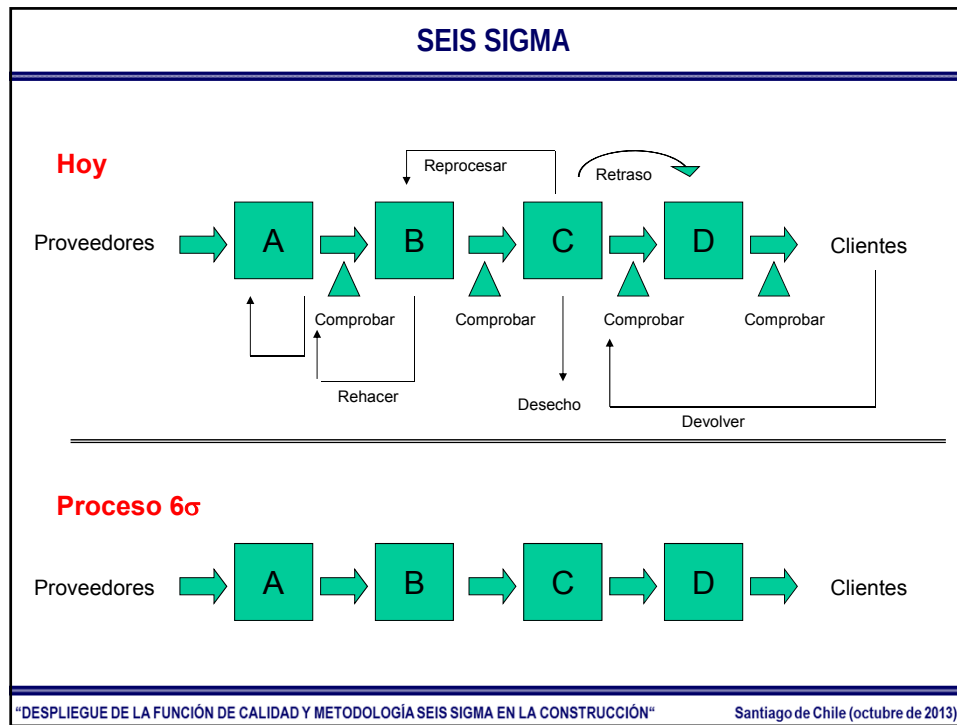
- Dirección proactiva
 - Definir metas ambiciosas y revisarlas
 - Fijar prioridades
 - Enfocarse en la prevención de problemas
 - Por qué se hacen las cosas que se hacen?

- Colaboración sin barreras → Derribar barreras en el trabajo

- Búsqueda de la perfección → Calidad cada vez más perfecta



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"
Santiago de Chile (octubre de 2013)



SEIS SIGMA	
Para conseguir los resultados, deberíamos enfocarnos en el comportamiento de Y ó X	
▪ Y ▪ Dependiente ▪ Salida ▪ Efecto ▪ Síntoma ▪ Monitor	▪ $X_1, X_2, \dots, X_n$ ▪ Independientes ▪ Entrada-proceso ▪ Causa ▪ Problema ▪ Control

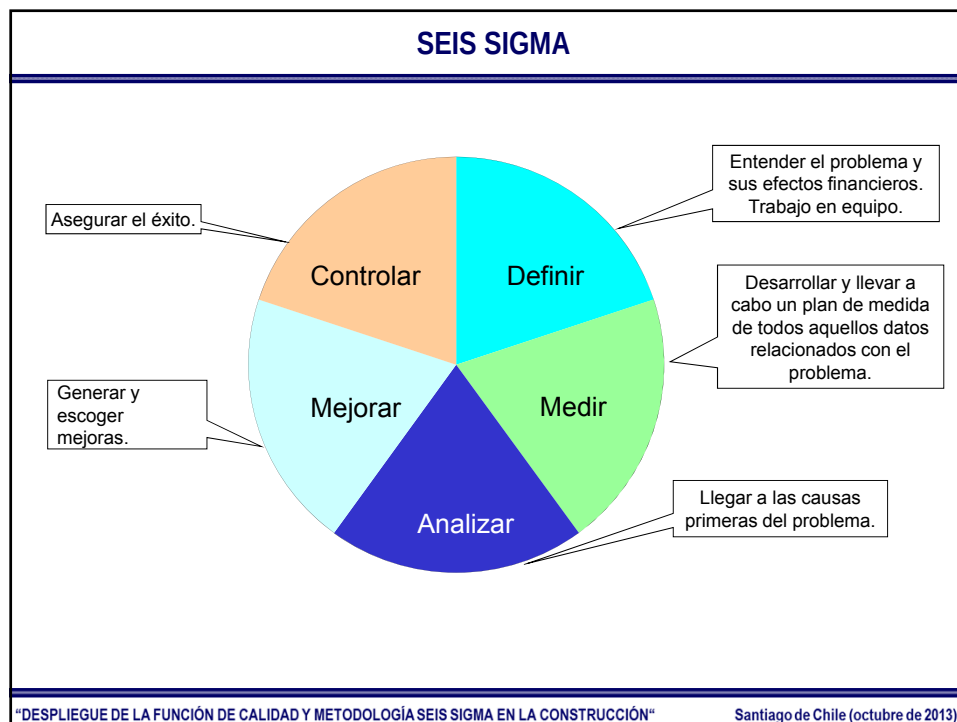
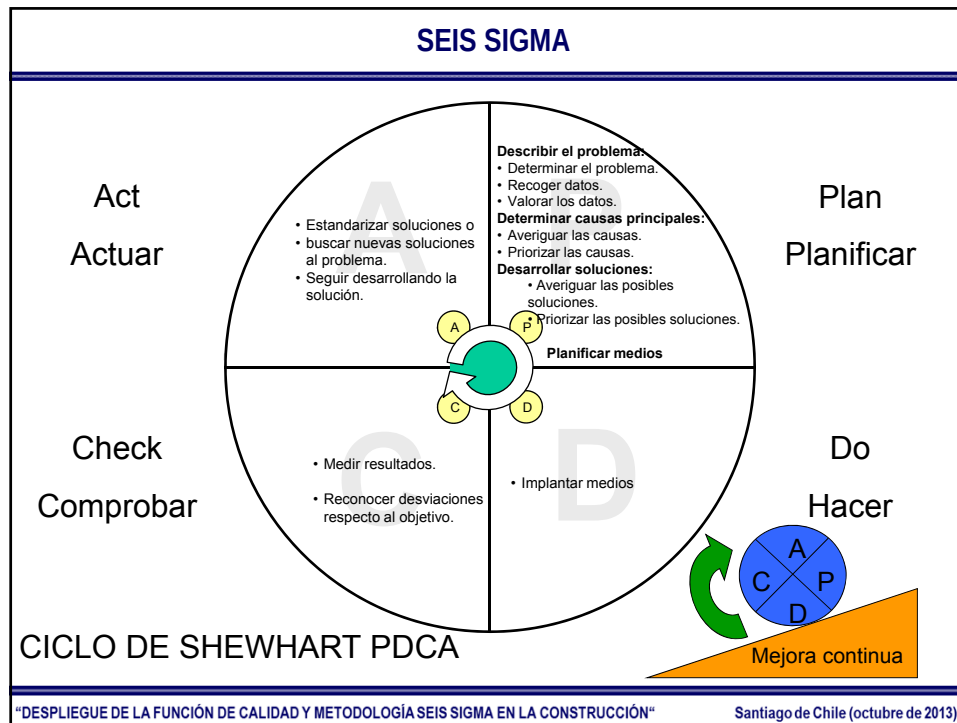


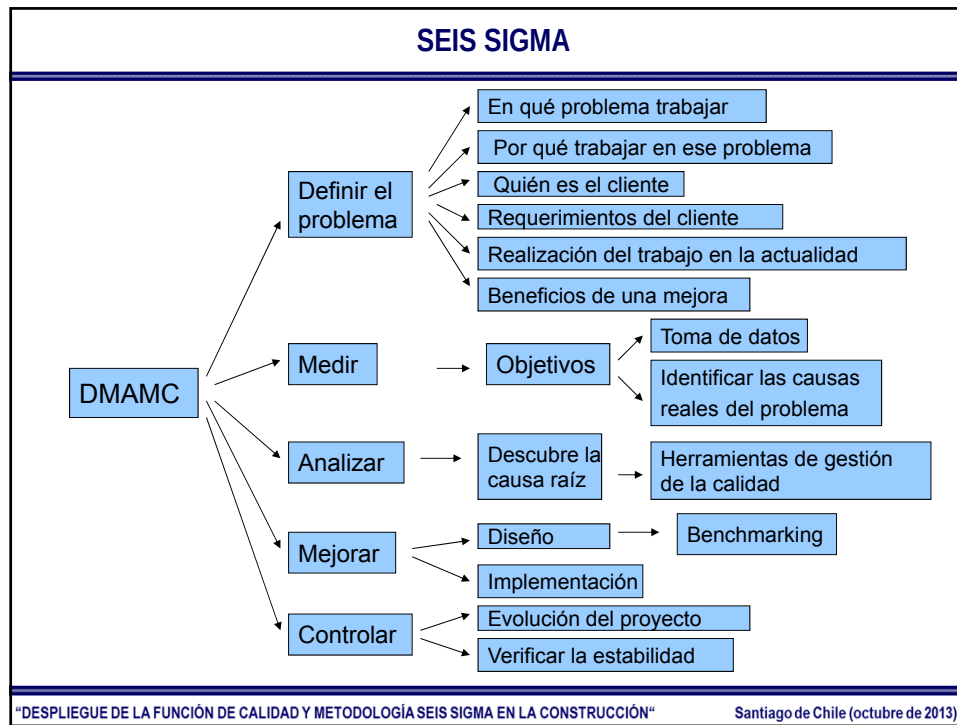
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA	
▪ Método de resolución de problemas	
✓ Método DMAMC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar)	
✓ Claves del DMAMC ❖ Medir el problema ❖ Enfocarse en el cliente ❖ Verificar la razón fundamental ❖ Romper con los malos hábitos ❖ Gestionar los riesgos ❖ Medir los resultados ❖ Sostener el cambio	



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)

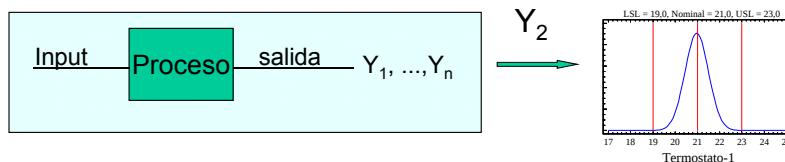




SEIS SIGMA

■ MEDIR

- Cuál es la característica crítica de calidad interna (traducir lo que quiere el cliente al lenguaje de la organización) (Y)
- Definir qué es defecto
- Validar el sistema de medida



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA

■ ANALIZAR

- Medir la capacidad actual
- Analizar los datos con detalle
- Identificar las variables que causan variación en el proceso ($X_1, X_2, \dots, X_n$)



Utilizar cualquier herramienta que me permita detectar la fuente de variación de la variable de interés

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA

■ MEJORAR

- Encontrar las causas más importantes de la variación (pocas X, pero vitales)
- Identificar la variación tolerada del proceso (rango de variación permitido para las pocas X, pero vitales)
- Modificar / mejorar el proceso para mantenerse dentro de la variación permitida

Utilizar cualquier herramienta estadística que me permita detectar las fuente de variación clave y la tolerancia permitida de las mismas



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"Santiago de Chile (octubre de 2013)

SEIS SIGMA

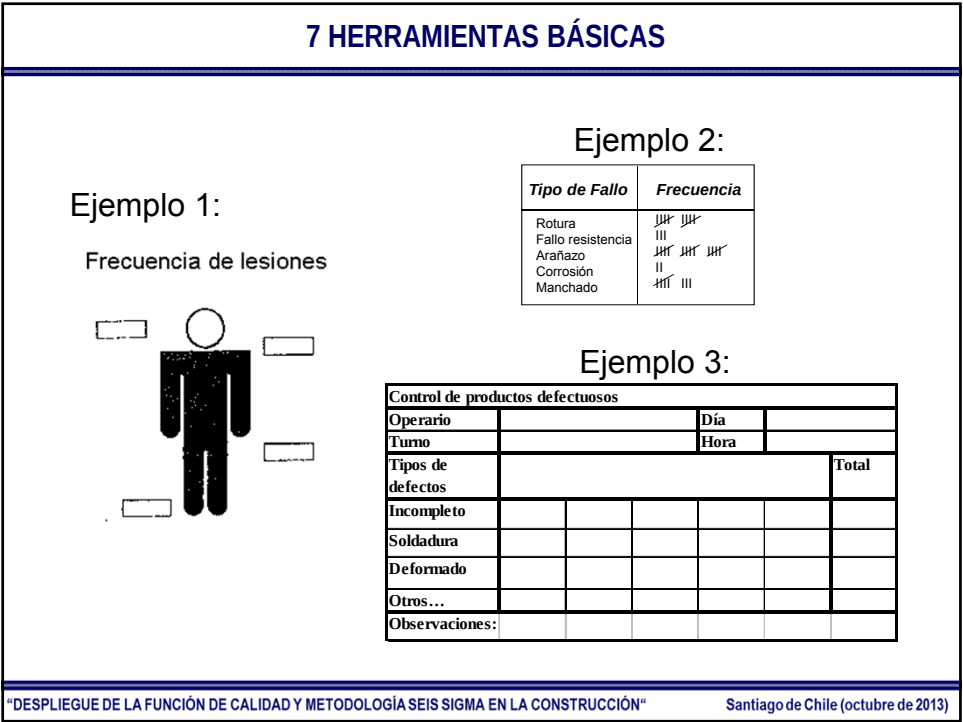
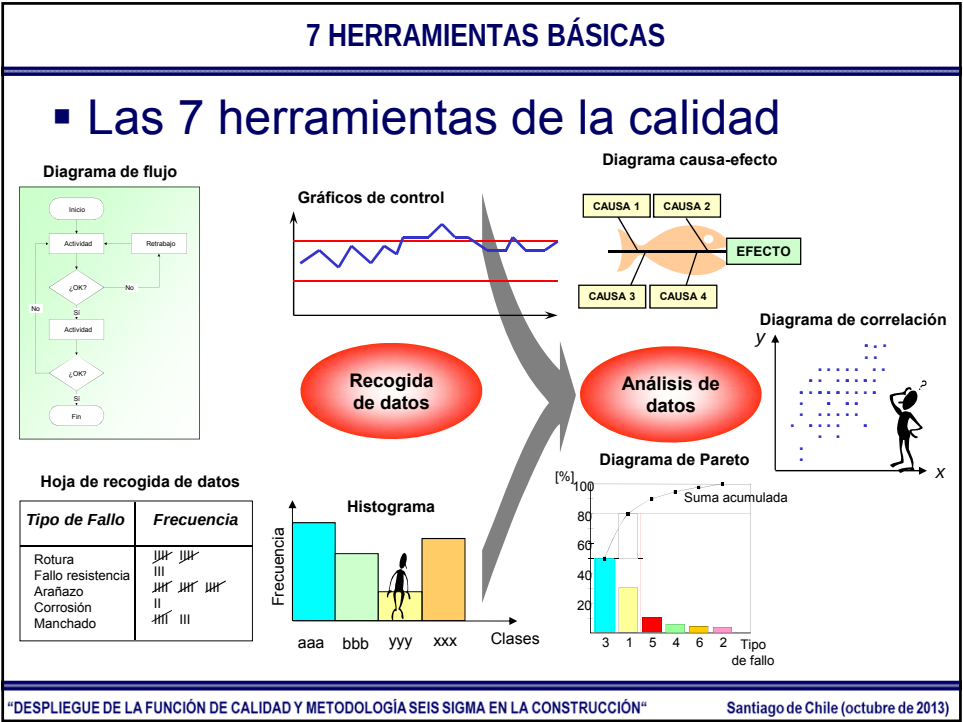
■ CONTROLAR

- Comprobar el sistema de medida de las causas de variación
- Medir la mejora
- Implantar controles de proceso que garanticen la mejora a largo plazo (gráficos de control)

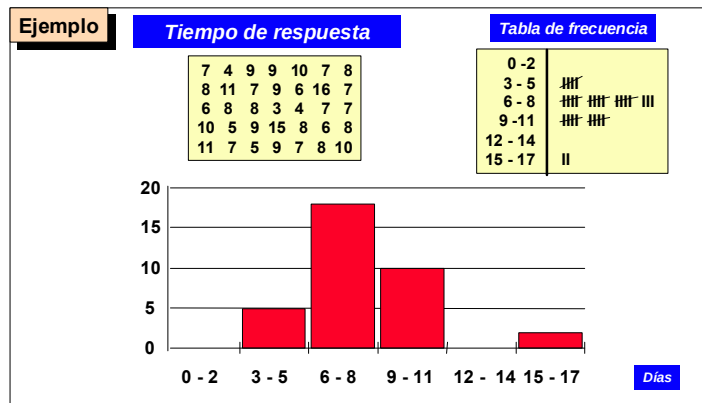
Imponer controles estadísticos que permitan garantizar la mejora a largo plazo



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"Santiago de Chile (octubre de 2013)



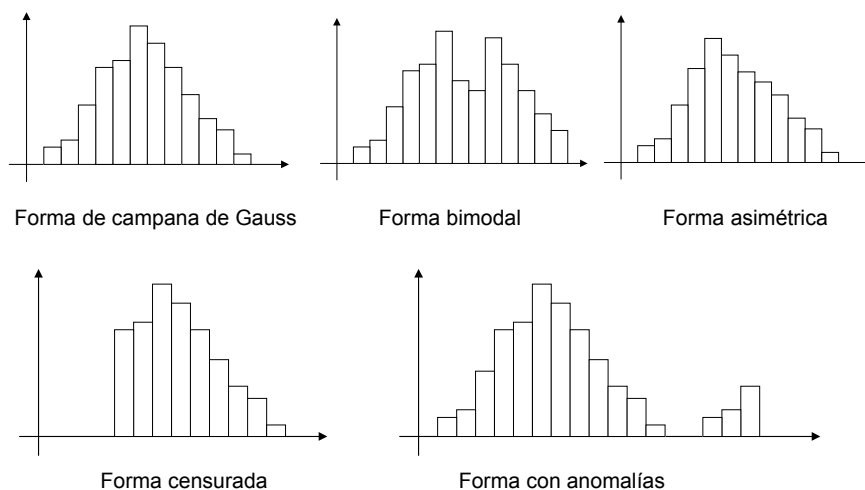
7 HERRAMIENTAS BÁSICAS



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

7 HERRAMIENTAS BÁSICAS



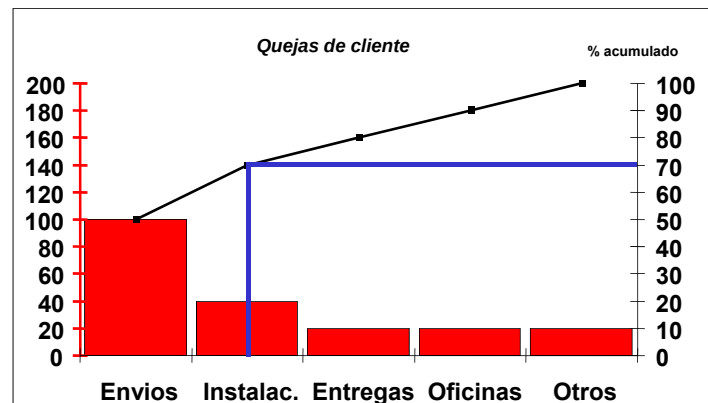
"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

7 HERRAMIENTAS BÁSICAS

Regla de Pareto

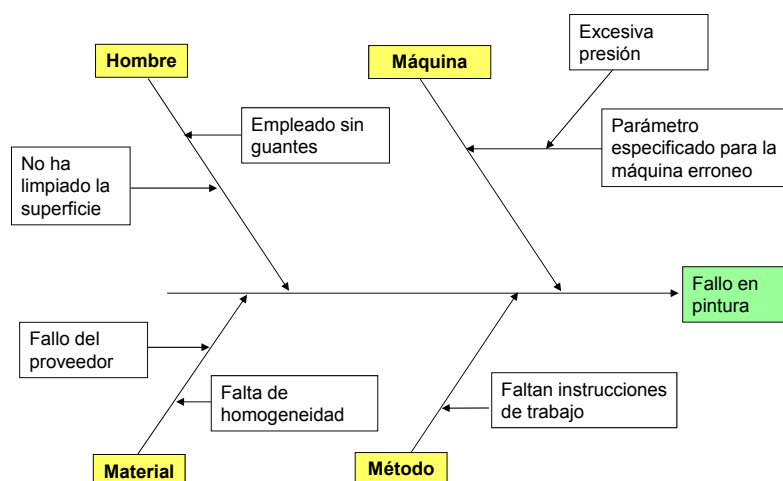
El 20-30% de las causas son responsables de un 80-70% de los fallos



"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

7 HERRAMIENTAS BÁSICAS

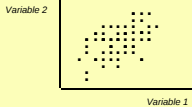


"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN"

Santiago de Chile (octubre de 2013)

7 HERRAMIENTAS BÁSICAS

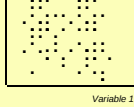
Patrones y significado



Variable 2

Variable 1

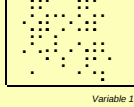
1. Correlación Positiva
Un aumento de "Y" depende del aumento de "X". Si controlamos "X", controlaremos "Y".



Variable 2

Variable 1

2. Correlación Negativa
Un aumento de "X" puede provocar una disminución de "Y". Podremos controlar "X" en lugar de "Y".



Variable 2

Variable 1

3. Correlación Nula
Se trata de dos variables independientes.

"DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN" Santiago de Chile (octubre de 2013)



DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD Y METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Víctor Yepes Piqueras, Ph.D.
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Profesor Titular de Universidad

<http://victoryepes.blogs.upv.es/>
@vyepesp





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE