

Calidad mediante Diseño

De acuerdo con un experto, los ingenieros ahorran una gran cantidad de tiempo y dinero cuando se centran en prevenir incendios más que en apagarlos.

Por Patricia E. Steding

El experto en Ingeniería Shin Taguchi, no se considera a si mismo un gurú de la Calidad en Automoción, pero los profesionales del mundo de la calidad difieren.

Los conceptos nacidos desde lo que los expertos en calidad conocen como los "Métodos Taguchi", y la asunción de fuertes principios de diseño, han abierto un nuevo campo en el ámbito de la Calidad porque permiten a los ingenieros diseñar eliminando defectos en los vehículos mediante inversión de tiempo y dinero antes de los procesos de fabricación. Esto previene la necesidad de "apagar fuegos" más tarde en el proceso, lo que a cambio reduce el tiempo y coste de desarrollo a largo plazo ya que permite a los ingenieros arreglar los problemas en la fase de diseño en vez de rápidamente crear un vehículo y luego reparar los síntomas de los defectos de diseño.

En la industria de hoy, la atención tiende a estar en reducir el tiempo y costes de desarrollo, una tarea hecha más difícil al incrementarse las expectativas de calidad. Taguchi dice que a menudo en la industria se aborda esto en el orden equivocado: Primero reducir tiempo y coste de desarrollo, y luego centrándose en la calidad. En vez de eso, dice, hay que enrobustecer o más simplemente dicho, centrarse primero en calidad y eso concluirá siempre en una verdadera reducción a largo plazo en tiempo y coste de desarrollo.

¿Suenan como un enfoque sencillo y claro? ¿O suenan como que es más fácil decirlo que hacerlo? ACTIONLINE se encuentra con Taguchi para averiguarlo.

ACTIONLINE: ¿Cuál cree Vd. Que es el futuro de la ingeniería?

Shin Taguchi: Toda compañía necesita desarrollar una memoria corporativa. Algunos lo llaman "Base de Datos de diseño de la Empresa".

Esto se usa para reducir tiempo y coste de desarrollo, y para prevenir males en las fases finales. El problema es que cuando un nuevo jefe empieza, un nuevo enfoque empieza. La fortaleza de la tecnología es un elemento clave en esta librería tecnológica. Vamos a necesitar una Tecnología fuerte para lograrlo.

A: Por favor defina Tecnología Robusta.

S.T.: Cuando un sistema es insensible a "ruidos", se dice que es robusto. "Ruidos" son factores variables que no podemos controlar. Para un producto, los factores de ruido incluirían las condiciones de uso de los consumidores, entorno y envejecimiento. La variabilidad en la producción también es un ruido.

Hay también muchos ruidos para los procesos de producción. Por ejemplo, variabilidad de material que entra, lote a lote, variabilidad dentro de ellos mismos, de operadores, de turno a turno, por nombrar algunos.

Los factores de ruido causan variaciones en la función de los productos y procesos. El ruido también causa problemas y fallos, y eso es lo que genera el "fuego". Y gastamos un montón de tiempo apagando fuegos. Se dice que el 75% del tiempo de un ingeniero en cualquier compañía se dedica a tareas de bombero. Debemos reducir ese porcentaje.

Hay tres tipos de contramedidas que podemos aplicar a los ruidos. La primera es

controlarlos o eliminarlos; la segunda es compensar los efectos; y la tercera es optimizar el diseño para que el efecto del ruido sea minimizado. Esto es, insensibilizar el diseño a los ruidos.

Esta minimización del efecto del ruido se llama Diseño Robusto. Nada que objetar a las dos primeras contramedidas. Pero es siempre más eficiente trabajar en un Diseño Robusto, que en las dos primeras. Esto es que para controlar, eliminar y compensar los ruidos eso incrementará el coste.

A: ¿Cómo reducirá este método el coste? ¿Podría darnos un ejemplo?

S.T.: Cuando un lector doméstico de videos apareció a finales de los 70, el sistema mecánico para insertar y eyectar la cinta no era muy robusto. Solía atascarse y consecuentemente dañaba la cinta. Mientras el concepto permanece igual, el producto hoy en día es más robusto, barato y ligero. Sin embargo, llevó muchos años madurar y optimizarlo para que fuera más robusto. Si un competidor hubiese tenido hace 15 años el diseño de ahora, se hubiera apoderado del mercado.

Se puede mejorar la calidad y fiabilidad sin un incremento de coste. Incluso más allá, se puede mejorar calidad y fiabilidad reduciendo costes. Es de sentido común. La manera más precisa de decirlo sería: "Queremos mejorar calidad y fiabilidad de forma que podemos reducir coste."

Así Diseño Robusto es prevención de fuegos. No apagar fuegos. Podéis usar la misma aproximación para apagar fuegos, si aparecen. Si podéis usar este método para apagar fuegos, entonces sólo necesitaremos solucionar el problema una vez.

Pero si queremos convertirnos en una corporación de categoría mundial, necesitamos prevenir esos fuegos. El impacto de reducir fuegos sería tremendo. El 75% del tiempo que un ingeniero típico usa para combatir esos fuegos permitiría unos tremendos ahorros de costes y numerosas oportunidades para innovar.

A: Tengo entendido que su padre, Genichi Taguchi, el mundialmente conocido experto en ingeniería que a veces es conocido como uno de los "padres de la calidad", creó métodos para prevenir fuegos. ¿Cómo se aplican sus estrategias de Diseño Robusto a la prevención de fuegos?

S.T.: A la hora de prevenir fuegos, debemos optimizar la tecnología para fortalecerla. Esto es más efectivo respecto al coste y al tiempo que optimizar cada producto para fortalecerlo y es probablemente 100 veces más efectivo que esperar para apagar fuegos. Optimizar fortaleciendo el nivel tecnológico, la tecnología robusta puede ser aplicada a una familia de productos y futuros productos.

Existen algunas estrategias que mi padre, el Dr. Genichi Taguchi, recomienda. El ha estado diciendo esto desde principios de los 50, cuando estos métodos se empezaron a conocer como "Métodos Taguchi", y que finalmente han evolucionado al sistema de Ingeniería Robusta durante los últimos 10 años.

En los 80, los Métodos Taguchi se hicieron muy populares en las compañías de fabricación. He oído a gente decir que sabían de los Métodos Taguchi, ellos los usan, y ellos practican Ingeniería Robusta. Sin embargo, lo que veo es que usualmente un simple diseño de experimentos estadístico de apagar fuegos para desarrollar un modelo. No hay nada malo con esas actividades. Cuando hay un fuego, hay que eliminarlo. Pero Diseño Robusto o Ingeniería Robusta es diferente. Y no es difícil entender esas estrategias.

Para luchar contra los fuegos, hacer mejoras o solucionar un problema particular, tendemos a medir los síntomas.

- Problemas son síntomas de la variabilidad causados por los factores de ruido.
- Es mucho más efectivo medir la función y buscar un diseño en el que la variabilidad de la función sea minimizada.

- Una Función es una transformación de Energía. (Para el software es transformación de información). Para conseguir robustez, mediremos la transformación de energía o algo que represente transformación de energía.
- Una Función es una relación entre una entrada (señal) y una salida (respuesta).
- La Función no es una dimensión determinada por el dato de un solo número. Tiene infinitas dimensiones. Por ejemplo, la función de la maquinaria es mover la materia para generar una forma. Una forma tiene infinitas dimensiones. La entrada para la maquinaria es la energía eléctrica y la salida es el mover la materia. Problemas de calidad como el aspecto plano, la redondez o la rectitud son todos síntomas.

A: ¿Que características necesitarán los ingenieros del futuro para tener éxito? ¿Será el Diseño Robusto un elemento esencial de la ingeniería del próximo siglo?

S.T.: Si y no. Un ingeniero que es un genio hace un diseño robusto. Desgraciadamente, no todos los ingenieros son unos genios. He conocido a muchos ingenieros, y estoy impresionado por muchos de ellos. Los ingenieros que impresionan tienen características comunes. Estos ingenieros:

- Entienden la voz del consumidor.
- Son innovadores.
- Entienden que la variabilidad existe y saben como tratar con ella con efectividad.
- Reconocen la necesidad de un Diseño Robusto.
- Son miembros de un equipo.
- Usan datos y hechos de forma efectiva.

A: ¿No presentó su padre una investigación que incluía Diseño Robusto? ¿Cómo va a tener impacto en la sociedad de la ingeniería de automoción?

S.T.: Él está trabajando en algo llamado "Sistema Mahalanobis-Taguchi". Lo hemos llamado "Toma de Decisión Robusta" (Robust Decision Making-RDM) para que así no suene como una medicina. El Gobierno Japonés está subvencionando cerca de 1 millón de dólares para desarrollar casos de estudio usando el RDM. El mayor estudio se llama "Sistema para Evitar Accidentes en Automoción". El estudio, conducido con Nissan, propone optimizar una función sensor. Optimizando una función sensor es un componente del Diseño Robusto. Como tomar una correcta decisión basada en muchos pedacitos de información es un elemento del RDM.

A: ¿Cómo van los ingenieros a ganar una ventaja competitiva en el siglo 21?

S.T.: Creo que seguirá siendo tratando de conseguir alta calidad, bajo coste y tiempo de desarrollo de productos reducido. Sin embargo, el tiempo de desarrollo del producto se está volviendo un asunto más crítico.

Otro reto será proveer de nuevos productos y servicios que la sociedad realmente necesite o quiera. Estos productos deben también funcionar como deberían para las condiciones y estilos de vida de sus clientes objetivo.

Debemos también proveer productos y servicios en donde el valor se maximice. Valor se define por el ratio función / coste. Como podríamos esperar, el coste debe ser minimizado y la función debe ser robusta.

A: ¿Cómo calificaría el nivel de calidad en la industria de automoción norteamericana?

S.T.: La calidad en la industria estadounidense ha progresado en gran medida. A principios de los

80, el movimiento de la Calidad empezó. Deming se convirtió en una figura muy importante en la gestión de la Calidad. Las compañías empezaron a implantar Control Estadístico de Proceso (SPC), los 14 puntos de Deming, diseño de experimentos, Despliegue Funcional de la Calidad (QFD), Métodos Taguchi, Análisis Modal de Fallos y Efectos de Producto (DFMEA), ingeniería concurrente, AMFE de Proceso, Análisis del Árbol de Fallos (FTA), por nombrar unos pocos. Pero muchas de estas actividades estaban encaminadas hacia la solución de sus actuales problemas de calidad y/o a reducir defectos y fallos. Como resultado, el número de cosas que van mal durante los tres primeros meses de uso por cada 1000 vehículos (abreviado TGW) descendió 10 veces. Variando de 40 a 300, dependiendo del vehículo. El TGW de los tres mayores fabricantes de coches es tan bueno como el de otros fabricantes de coches. Sin embargo, la fiabilidad es todavía un gran problema. Se ha dicho que el coste de la garantía del fabricante en un vehículo es de casi 1000 dólares, y que los tres mayores fabricantes de coches producen 10 millones de coches y camiones al año.

Para el camino . . .

En el asunto de mejoras futuras, de acuerdo con Taguchi, los temas de robustez en el tiempo y continuidad. Lo que a todo esto nos conduce es a que la industria debe cambiar su cultura para mejorar la calidad. Nuevos jefes entran en escena, y un nuevo enfoque comienza; la gente deja las compañías y se llevan con ellos lo que han aprendido acerca de resolver problemas en la compañía o en el producto. El Diseño Robusto nos abre el camino para conseguir las demandas de calidad, coste y plazo de hoy y de mañana.

Nissan. Caso de Estudio.

Un caso para el estudio en Nissan nos da un buen ejemplo de Ingeniería Robusta. Los ingenieros de Nissan redujeron el ruido del Inter-cooler (intercambiador de calor). Ellos no midieron el ruido a reducir. Ellos midieron la función. La función del Inter-cooler es la de enfriar los gases de escape, también conocidos como intercambios de calor. Se hace dejando el gas caliente escapar a través de muchos tubos con aletas. La entrada es el flujo de gas que entra y la salida es el gas que sale a toda velocidad por los tubos.

Para el estudio, los ingenieros han medido la relación entre el gas que entra y el que sale a gran velocidad. La relación ideal entre la entrada y la salida se llama función ideal y está normalmente basada en la física. Ellos intentaron con varios parámetros de diseño como el ángulo de la toma de entrada, altura de las aletas, ratio entre altura-ancho y el espesor de las aletas. Encontraron parámetros del diseño que podían reducir la variabilidad de la relación entre la entrada y la salida basados en la función ideal. Como resultado, fueron capaces de conseguir lo siguiente:

- La variación de la velocidad del flujo se redujo en un 66 por ciento.
- El inter-cooler se volvió más silencioso. (6dB menos en la presión de sonido, lo que equivale a reducir la energía para generar ruido en un 25 por ciento)
- La eficiencia del intercambiador de calor se mejoró en un 20 por ciento. (Mediante la reducción de la variabilidad de la transformación de energía, la eficiencia en la transformación de energía típica se mejora porque es más suave, es decir, que más energía va a servir para desarrollar la función pretendida)
- Uno de los parámetros de diseño que contribuyeron a la mejora fue el ángulo de la toma de entrada. No hay diferencia en coste en cambiar esos parámetros de diseño.
- Como resultado de una mejora del 20% en eficiencia, ellos fueron capaces de reducir el tamaño del inter-cooler en un 20%. Ahora es, más barato, ligero, silencioso y funciona mejor. Nissan dice que el coste debería ser 4 dólares menor por unidad para los Inter-coolers en el futuro.
- Fueron capaces de matar muchos pájaros (requerimientos) de un tiro.

Este es un estudio en el ámbito tecnológico que resulta aplicable a todos los inter-coolers de hoy y del

futuro, lo que se traduce en significativas reducciones en el tiempo de desarrollo del producto.

Han conseguido mayor calidad más rápido y a un menor coste.

(traducido por Fernando Muñoz López y Frédéric Rosier de American Supplier Institute, sa)

© Action Line. All right reserved.