

## **Las siete herramientas de la calidad**

*Juan Pablo de la Guerra*

Todo proceso productivo es un sistema formado por personas, equipos y procedimientos de trabajo. El proceso genera una salida, que es el producto que se quiere fabricar o elaborar. La calidad del producto fabricado está determinada por sus características de calidad, es decir, por sus propiedades físicas, químicas, mecánicas, estéticas, durabilidad, funcionamiento, etc. que en conjunto determinan el aspecto y el comportamiento del mismo. El cliente quedará satisfecho con el producto si esas características se ajustan a lo que esperaba, es decir, a sus expectativas previas.

Por lo general, existen algunas características que son críticas para establecer la calidad del producto. Normalmente se realizan mediciones de estas características y se obtienen datos numéricos. Si se mide cualquier característica de calidad de un producto, se observará que los valores numéricos presentan una fluctuación o variabilidad entre las distintas unidades del producto fabricado.

El valor de una característica de calidad es un resultado que depende de una combinación de variables y factores que condicionan el proceso productivo. ¿Para qué se miden las características de calidad? El análisis de los datos medidos permite obtener información sobre la calidad del producto, estudiar y corregir el funcionamiento del proceso y aceptar o rechazar lotes de producto. En todos estos casos es necesario tomar decisiones y estas decisiones dependen del análisis de los datos. Como hemos visto, los valores numéricos presentan una fluctuación aleatoria y por lo tanto para analizarlos es necesario recurrir a

técnicas estadísticas que permitan visualizar y tener en cuenta la variabilidad a la hora de tomar las decisiones.

Siguiendo el pensamiento del Dr. Kaoru Ishikawa, en los módulos siguientes vamos a explicar algunas de estas técnicas, que se conocen como las siete herramientas de la calidad. Estas son: Diagrama de Ishikawa, también conocido "espina de pescado" o "diagrama de causa-efecto", hoja de verificación o comprobación, gráfico de control, histograma, diagrama de Pareto, diagrama de dispersión y el muestreo estratificado. Utiliza estas 7 herramientas de Calidad y tú trabajo será mucho mejor. Con este mensaje la prestigiosa revista de ASQ (Sociedad americana de calidad), QP (Quality Progress) titula su portada del mes de enero 2009. Revisando el artículo podemos notar la vigencia que hoy por hoy tienen estas herramientas de calidad que han sido diseñadas por grandes maestros tales como: Walter Shewart, Joseph Juran, Kaoru Ishikawa y Edwards Deming.

Como primera herramienta tenemos el Diagrama de Causa-Efecto, también llamado de Ishikawa o diagrama de espina de pescado: Representación gráfica de las relaciones lógicas que existen entre las causas y sub-causas que producen un efecto determinado. La variabilidad de las características de calidad es un efecto observado que tiene múltiples causas. Cuando ocurre algún problema con la calidad del producto, debemos investigar para identificar las causas del mismo. Para ello nos sirven los Diagramas de Causa - Efecto, conocidos también como Diagramas de Espina de Pescado por la forma que tienen. Estos diagramas fueron utilizados por primera vez por Kaoru Ishikawa.

Para hacer un Diagrama de Causa-Efecto seguimos estos pasos: Decidimos cual va a ser la característica de calidad que vamos a analizar. Trazamos una flecha gruesa que representa el proceso y a la derecha escribimos la característica de calidad: Indicamos los factores causales más importantes y generales que puedan generar la fluctuación de la

característica de calidad, trazando flechas secundarias hacia la principal. Por ejemplo, Materias Primas, Equipos, Operarios, Método de Medición, etc. Incorporamos en cada rama factores más detallados que se puedan considerar causas de fluctuación.

Así seguimos ampliando el Diagrama de Causa-Efecto hasta que contenga todas las causas posibles de dispersión. Finalmente verificamos que todos los factores que puedan causar dispersión hayan sido incorporados al diagrama. Las relaciones Causa-Efecto deben quedar claramente establecidas y en ese caso, el diagrama está terminado.

Un diagrama de Causa-Efecto es de por sí educativo, sirve para que la gente conozca en profundidad el proceso con que trabaja, visualizando con claridad las relaciones entre los Efectos y sus Causas. Sirve también para guiar las discusiones, al exponer con claridad los orígenes de un problema de calidad. Y permite encontrar más rápidamente las causas asignables cuando el proceso se aparta de su funcionamiento habitual.

La segunda herramienta son: Las planillas de Inspección u hoja de comprobación: Herramienta utilizada para la recopilación ordenada y estructurada de toda la información relevante que se genera en los procesos. Entre los pasos a seguir tenemos: Definir problema, definir datos necesarios, planificar recogida, recoger datos, analizar e interpretar datos, presentar datos

Los datos que se obtienen al medir una característica de calidad pueden recolectarse utilizando Planillas de Inspección. Las Planillas de Inspección sirven para anotar los resultados a medida que se obtienen y al mismo tiempo observar cual es la tendencia central y la dispersión de los mismos. Es decir, no es necesario esperar a recoger todos los datos para disponer de información estadística.

¿Cómo realizamos las anotaciones? En lugar de anotar los números, hacemos una marca de algún tipo (\*, +, raya, etc.) en la columna correspondiente al resultado que

obtuvimos. Esto es muy importante porque permitirá identificar nuestro trabajo de medición en el futuro. Luego realizamos las mediciones y las vamos anotando en la Planilla.

Al preguntarnos ¿Qué información nos brinda la Planilla de Inspección? Al mismo tiempo que medimos y registramos los resultados, nos va mostrando cual es la Tendencia Central de las mediciones. Además podemos ver la Dispersión de los datos. Nos muestra entonces una información acerca de nuestros datos que no sería fácil de ver si sólo tuviéramos una larga lista con los resultados de las mediciones.

Y además, si marcamos en la planilla los valores mínimo y máximo especificados para la característica de calidad que estamos midiendo podemos ver qué porcentaje de nuestro producto cumple con las especificaciones.

En tercer lugar los gráficos de Control Representación de los distintos valores que toma una característica correspondiente a un proceso. Permite observar la evolución de este proceso en el tiempo y compararlo con unos límites de variación fijados de antemano que se usan como base para la toma de decisiones.

Un gráfico de control es una carta o diagrama especialmente preparado donde se anotan los valores sucesivos de la característica de calidad que se está controlando. Los datos se registran durante el funcionamiento del proceso de fabricación y a medida que se obtienen. El gráfico de control tiene una Línea Central que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y Límites Superior e Inferior que también se calculan con datos históricos.

Pero ¿Qué ocurre cuando un punto se va fuera de los límites? Esa circunstancia puede ser un indicio de que algo anda mal en el proceso. Entonces, es necesario investigar para encontrar el problema (Causa Asignable) y corregirla. Si no se hace esto el proceso estará funcionando a un nivel de calidad menor que originalmente.

Existen diferentes tipos de Gráficos de Control: Gráficos X-R, Gráficos C, Gráficos np, Gráficos Cusum, y otros. Cuando se mide una característica de calidad que es una variable continua se utilizan en general los Gráficos X-R. Estos en realidad son dos gráficos que se utilizan juntos, el de X (promedio del subgrupo) y el de R (rango del subgrupo). En este caso se toman muestras de varias piezas, por ejemplo 5 y esto es un subgrupo. En cada subgrupo se calcula el promedio X y el rango R (Diferencia entre el máximo y el mínimo).

La cuarta herramienta es el Diagrama de flujo: Herramienta utilizada para representar, mediante la utilización de símbolos estándares, las secuencias e interrelaciones de actividades que conforman un proceso, es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones y otros eventos que ocurren en un proceso. Esta representación se efectúa a través de formas y símbolos gráficos utilizados usualmente:

Los símbolos gráficos para dibujar un diagrama de flujo están más o menos normalizados. Existen también otros símbolos que se pueden utilizar. Lo importante es que su significado se entienda claramente a primera vista.

Algunas recomendaciones para construir Diagramas de Flujo son las siguientes: Conviene realizar un Diagrama de Flujo que describa el proceso real y no lo que está escrito sobre el mismo (lo que se supone debería ser el proceso). Si hay operaciones que no siempre se realizan como está en el diagrama, anotar las excepciones en el diagrama. Probar el Diagrama de Flujo tratando de realizar el proceso como está descrito en el mismo, para verificar que todas las operaciones son posibles tal cual figuran en el diagrama. Si se piensa en realizar cambios al proceso, entonces se debe hacer un diagrama adicional con los cambios propuestos.

La quinta herramienta son los histogramas o gráfico de barras que muestra de forma visual la distribución de frecuencias de datos cuantitativos de una misma variable. Es una

manera visual de representar los datos más fáciles exhibir e interprete cantidades grandes de datos que usando las tablas. Esto permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cuál es la dispersión alrededor de ese valor central. ¿Qué utilidad nos presta el histograma? Permite visualizar rápidamente información que estaba oculta en la tabla original de datos, la Tendencia Central de las mediciones.

La sexta es el Diagrama de correlación o de dispersión: Los diagramas de dispersión consisten en una representación gráfica de dos variables que muestra cómo se relacionan entre sí. Se habla de correlación positiva, negativa o nula entre las variables.

Los Diagramas de Dispersión o Gráficos de Correlación permiten estudiar la relación entre 2 variables. Dadas 2 variables X e Y, se dice que existe una correlación entre ambas si cada vez que aumenta el valor de X aumenta proporcionalmente el valor de Y (Correlación positiva) o si cada vez que aumenta el valor de X disminuye en igual proporción el valor de Y (Correlación negativa). En un gráfico de correlación representamos cada par X, Y como un punto donde se cortan las coordenadas de X e Y

Tal como señalo en su momento el Dr. Kaoru Ishikawa, siempre creyó que el 95% de los problemas en las empresas podrían ser resueltos por algunas de estas herramientas de calidad. Es posible utilizar estas herramientas en las diferentes organizaciones, empresas privadas y públicas, para la solución de problemas, el diagrama de la espina de pescado del maestro Ishikawa. El gran valor agregado que representa esta relación causa-efecto, es la integración del equipo que intenta resolver el problema, existe mucha sinergia en la búsqueda de la mejor solución.

Cada una de estas 7 herramientas es indispensable y te pueden ayudar hacer la diferencia en tú trabajo. En tiempos donde debemos buscar las oportunidades para reducir gastos, aumentar la producción y ser más efectivos. Tal como lo dice el maestro Ishikawa,

un gran porcentaje de nuestros problemas en el mundo laboral, pueden ser resueltos con la ayuda de la adecuada utilización de estas herramientas.

El éxito de estas técnicas radica en la capacidad que han demostrado para ser aplicadas en un amplio conjunto de problemas, desde el control de calidad hasta las áreas de producción, marketing, Recursos humanos, y administración. Las organizaciones de servicios también son susceptibles de aplicarlas, pero creo que todavía falta mucho por aportar en este tipo de organizaciones.

## Referencias

Elvir Carlos René Recuperado de [http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/sieteherramientas/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/sieteherramientas/)

Rodríguez Marthell, María Guadalupe (2012). <http://www.authorstream.com/Presentation/marthell-1391606-las-7-herramientas-de-calidad/>

Recuperado de [www.qualityprogress.com](http://www.qualityprogress.com)