

## 7. Glosario.

**5 s:** Se conoce como 5 s a aquella disciplina que logra metas en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Esto se logra al implementar 5 etapas diferentes, cambios en los procesos que, una a la vez, servirá de fundamento a la siguiente; y así mantener sus beneficios a largo plazo.

La aplicación de las 5 s fue desarrollada por Hiroyuki Hirano y representa una de las piedras que enmarcan la iniciación de cualquier herramienta o sistema de mejora. A ésta disciplina se le conoce como las 5 s ya que la primera letra de cada una de las palabras originales (en japonés) de la metodología, inician con la letra "s". Éstas son:

- Seiri - Seleccionar
- Seiton - Organizar
- Seiso - Limpiar
- Seiketsu - Estandarizar
- Shitsuke - Mantener

**Andon:** Es una palabra japonesa que sirva para identificar sistemas de alerta o luces de diferentes colores que son usadas para avisar a los administradores y supervisores sobre anomalías en el proceso de una manera visual como pueden ser: inventarios mínimos, detección de defectos, paros menores no programados de maquinaria, cambios de proceso, por mencionar algunos.

**Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF):** Puede ser descrito como un grupo sistemático de actividades dirigidas a: (a) identificar y evaluar fallas de producto/proceso y efectos de esas fallas, (b) identificar acciones que pudieran eliminar ó reducir la probabilidad de ocurrencia de dichas fallas potenciales y (c) documentar los procesos completos. Esto es complementario al proceso de definir lo que un diseño ó proceso debe hacer para satisfacer a los clientes.

Todos los AMEFs se enfocan al diseño, ya sea del producto ó del proceso.

**Análisis de Varianza (ANOVA):** El análisis de varianzas (ANOVA) es una técnica estadística y estándar y puede ser utilizada para analizar los errores en las mediciones y otras fuentes de variabilidad de los datos en un estudio de sistemas de medición. En el análisis de varianza, la varianza puede ser seccionada en cuatro categorías: partes, evaluadores, interacción entre las partes y evaluadores y error de replicación debida a la medición.

Las ventajas de las técnicas ANOVA, comparadas con los métodos de promedios y rangos, son que:

- Son capaces de manejar cualquier ajuste experimental
- Pueden estimar las varianzas en forma más exacta
- Extractan más información (tal como el efecto de la interacción de las partes y los evaluadores) de datos experimentales

Las desventajas son que los cálculos numéricos son más complejos y los usuarios requieren un cierto grado de conocimiento estadístico para interpretar los resultados.

**Capacidad Potencial de proceso (Cp):** Compara la habilidad del proceso con la variación máxima permitida como se indica por la tolerancia. Este índice ofrece una medida de que tan bien el proceso satisface los requerimientos de variabilidad. Se calcula de la siguiente manera:

$$Cp = \frac{LSE - LIE}{6\sigma} = \frac{LSE - LIE}{6\left(\frac{\bar{R}}{d_2}\right)}$$

Cp no es impactado por la localización del proceso. Este índice puede solo ser calculado para tolerancias de dos lados (bilaterales).

**Capacidad Real de Proceso (Cpk):** Este es un índice de habilidad. Toma en cuenta la localización del proceso así como la habilidad. Para tolerancias bilaterales Cpk siempre será menor o igual a Cp.

$$Cpk \leq Cp$$

Cpk será igual a Cp sólo si el proceso está centrado.

Cpk se calcula como el valor mínimo de CPI (capacidad de proceso inferior) ó CPS (capacidad de proceso superior) donde:

$$CPI = \frac{LIE - \bar{x}}{3\sigma} = \frac{LIE - \bar{x}}{3\left(\frac{\bar{R}}{d_2}\right)} \quad y \quad CPS = \frac{\bar{x} - LSE}{3\sigma} = \frac{\bar{x} - LSE}{3\left(\frac{\bar{R}}{d_2}\right)}$$

Cpk y Cp debieran ser siempre evaluados y analizados en conjunto. Un valor de Cp significativamente mayor que su correspondiente Cpk indica oportunidad del mejoramiento para el centrado del proceso.

**Causas comunes:** Se refieren a las tantas fuentes de variación que están actuando consistentemente en un proceso. Causas comunes dentro de un proceso generan una distribución estable y repetible en el tiempo. Esto es llamado “en un estado de control estadístico”, “en control estadístico”, o algunas veces sólo “en control”. Causas comunes generan un sistema estable de causas aleatorias. Si solo causas comunes de variación están presentes y no cambian, los resultados de un proceso son predecibles.

**Causas especiales:** A menudo llamadas causas asignables, se refieren a cualquier factor causando variaciones que afecten solo algunos resultados del proceso. Estas a menudo son intermitentes e impredecibles. Las causas especiales son señalizadas por uno o más puntos fuera de los límites de control o por patrones no aleatorios de puntos dentro de los límites de control. A menos que todas las causas especiales de variación se identifiquen y se actúe sobre ellas, estas pueden continuar afectando los resultados del proceso en formas impredecibles. Si están presentes causas especiales de variación, los resultados del proceso no serán estables en el tiempo.

**Desperdicios:** Los desperdicios son todas aquellas acciones o actividades en toda operación, que conllevan costos y tiempo pero no agregan valor. La clave para un sistema de producción esbelto es la eliminación total de desperdicios.

Hay siete tipos de desperdicios básicos que fueron identificados por los creadores del sistema de producción de Toyota:

- **Sobreproducción:** Es producir más de lo que el cliente demanda
- **Inventario:** Almacenar más del mínimo necesario
- **Transportación:** Es el Movimiento innecesario de materiales
- **Esperas:** Esperar para el próximo paso o proceso
- **Procesamiento excesivo:** Debido a malas herramientas o mal diseño de producto
- **Desperdicio de movimiento:** Son las actividades que son innecesarias en un proceso como buscar, caminar, localizar herramientas y partes, información, etc.
- **Defectos:** Desechar y reprocesar

**Desviación Estándar:** Es una medida de dispersión porque es la base para determinar la proporción de valores de los datos que se encuentran dentro de ciertas distancias de la media, de cualquier lado, para ciertos tipos de distribuciones. Se obtiene al calcular la raíz cuadrada positiva de la varianza.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

**Desviación Media Absoluta (MAD):** Como una medida de dispersión, éste es el promedio de los valores absolutos de las diferencias entre las observaciones y la media. En el pronóstico, un criterio para medir el ajuste de la ecuación de estimación a la serie de tiempo real. El modelo de mejor ajuste es el que tiene el valor medio más bajo para  $|y_i - \hat{y}_i|$ . Se expresa del siguiente modo:

$$MAD = \frac{\sum |x_i - \mu|}{N}$$

Donde:

$\mu$  = la media de la población

$x_i$  = el valor del  $i$ -ésimo dato

$N$  = la cantidad de valores en la población

**Diagrama de Ishikawa:** Desarrollada por Kaoru Ishikawa, ayuda a solucionar un problema representando los efectos y sus posibles causas. Debido a su apariencia, a veces se denomina gráfica de pescado. La gráfica de causa y efecto representa diversas causas a la izquierda que se dirigen hacia el efecto final en el extremo derecho. Las causas suelen asociarse con las 6 M: métodos, materiales, mano de obra, mediciones, maquinaria y medio ambiente.

**Distribución Normal:** Una familia de distribuciones, en la que cada integrante tiene forma de campana, simétrica con una media, mediana y moda localizadas en el punto medio. La curva se acerca al eje horizontal en ambos extremos, pero nunca lo interseca (asintótica). Una distribución normal estandarizada es aquella que resulta de expresar los valores originales de  $x$  en términos de su distancia a la media, medida en número de desviaciones estándar. La distribución estándar tiene una media igual a 0 y desviación estándar igual a 1.

**ENA (Equipo Natural de Administración):** Es un equipo formado por los dueños de un proceso que se reúnen para revisar los resultados de su proceso, analizarlos y tomar decisiones.

**Gráfico de Control:** Gráfica de la característica de un proceso, basada en mediciones de una muestra y con un orden en tiempo, usada para desplegar el comportamiento de un proceso, identificar patrones de variación del proceso, evaluar estabilidad e indicar la dirección del proceso mismo.

**HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points):** El sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, que permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo sistema de HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

**Histograma:** Representación gráfica (gráfica de barras) de la frecuencia de datos agrupados para ofrecer una evaluación visual de la distribución de los datos.

**Intervalo de Confianza:** Una estimación por intervalo para la cual hay un grado de certeza específico de que el valor real del parámetro poblacional caerá dentro de ese intervalo.

**ISO:** ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las Normas Internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo.

**Kaizen:** Simplemente significa, Mejora Continua. En japonés Kai significa “cambio” y Zen significa “bien hacer”. Estas palabras juntas significan tomar algo y cambiarlo para hacerlo mejor. Kaizen se basa en los fundamentos del análisis científico, donde tú analizas los elementos de un proceso o sistema para entender cómo funciona, y entonces poder descubrir cómo mejorarlos. La producción esbelta está fundamentada en la idea de Kaizen o la mejora continua.

**Límite de Control:** En una gráfica de control, un límite más allá del cual se considera que el proceso está bajo la influencia de una variable aleatoria, o no assignable.

**Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing):** Es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de desperdicio, entendiendo como desperdicio toda actividad que no agrega valor en un proceso, baja la productividad y eleva los costos. Ésta eliminación sistemática se lleva a cabo mediante trabajo en equipo muy bien organizado y capacitado.

**Mapa de Cadena de Valor (Value Stream Map):** Es una representación gráfica en la que se puede visualizar claramente todas las operaciones del proceso de fabricación por familias de productos. En éste mapa se pueden observar los inventarios en proceso y la información para cada operación relacionada a su capacidad, disponibilidad y eficiencia. Además proporciona información sobre la demanda del cliente, la forma de procesar la información del cliente de a la planta y de la planta a los proveedores, la forma en que se distribuye al cliente y la distribución por parte de los proveedores. Y finalmente plasma la manera en que es suministrada la información a los procesos.

**Matriz Impacto Dificultad:** Representación gráfica donde se analiza la dificultad y el impacto potencial que podrían tener las áreas de oportunidad al ser solucionadas. Ésta matriz ayuda en la priorización de esfuerzos para las tareas resultantes de Kaizen.

**Media:** También conocida como promedio, ésta medida de tendencia central es la suma de los valores de los datos dividida entre el número de observaciones.

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad i = 1, 2, 3 \dots$$

**Muestra:** Se refiere a un subconjunto representativo de una población o universo, y está constituida por una porción de los elementos que conforman la población, seleccionados de tal manera que se garantice una representatividad del conjunto de donde proviene.

**Población:** Conocida también como universo, se refiere al total de elementos o individuos bajo estudio que representan presumiblemente características comunes, es decir, se refiere a la totalidad de posibles observaciones o medidas que se han de considerar en una situación dada.

**Planeación Estratégica:** La planeación estratégica es el proceso mediante el cual quienes toman decisiones en la organización obtienen, procesan y analizan información pertinente externa e interna, con el fin de evaluar la situación presente de la empresa, así, como su nivel de competitividad con el propósito de anticipar y decidir sobre el direccionamiento de la institución hacia el futuro. Consiste en seleccionar medios, objetivos y metas. Este tipo de planeación suele ser a largo plazo (cinco años o más).

**Planeación Operativa:** Consiste en seleccionar los medios para perseguir metas establecidas por una autoridad superior. Por ejemplo, planear para producir una cantidad de un producto especificado por una autoridad superior. Este tipo de planeación, suele ser a corto plazo (hasta un año).

**Planeación Táctica:** En ella se definen los medios y las metas para alcanzar los objetivos fijados por una autoridad superior. Por ejemplo, si el objetivo de una empresa es obtener la supremacía en ventas dentro de los siguientes cinco años, tal objetivo puede encargársele al departamento de ventas. Este decidirá si su empresa puede alcanzar a los competidores con mayores ventas asignándose determinado volumen de ventas (su meta), para el periodo cubierto por el plan. Luego seleccionarán los medios con los que tratará de alcanzar dicha meta. Este tipo de planeación tiende a darse en el mediano plazo (de dos a cinco años).

**Repetitividad:** Variación aleatoria y por causas comunes que resulta de intentos sucesivos y bajo condiciones de medición definidas. A menudo referida como variación del equipo (EV) aunque esto es dudoso. El mejor término para repetibilidad es variación dentro de los sistemas cuando las condiciones de las mediciones son arregladas y definidas – parte acordada, instrumento, estándar / patrón, método, operador, medio ambiente y supuestos. Además de la variación dentro de los equipos, la repetibilidad incluye toda la variación interna de las condiciones en el modelo de errores en las mediciones.

**Reproducibilidad:** La variación en el promedio de las mediciones causada por un cambio en las condiciones normales del proceso de medición. Típicamente, se ha definido como la variación en el promedio de las mediciones de la misma parte

entre diferentes evaluadores (operadores), usando el mismo instrumento de medición y método y en un medio ambiente estable. Esto a menudo es verdad para instrumentos manuales influenciados por habilidades del evaluador. No es verdad, sin embargo, para procesos de medición (ej., sistemas automatizados) donde el operador no es una fuente de variación mayor. Por esta razón, la reproducibilidad es referida como el promedio de las variaciones entre sistemas o entre condiciones de mediciones.

**R&R de Gages:** Estimativo de la variación combinada de la repetibilidad y reproducibilidad para un sistema de medición. La varianza de RRGs es igual a la suma de las varianzas dentro del sistema y entre sistemas.

**Sistema de medición:** El conjunto de instrumentos o gages, estándares o patrones, operaciones, métodos, dispositivos, software, personal, medio ambiente y supuestos usados para cuantificar una unidad de medida o una evaluación de la característica a ser medida; el proceso completo y usado para obtener mediciones.

**Trabajo estándar:** El trabajo estándar es considerado como el fundamento en la excelencia operacional. El trabajo estandarizado hace posible aplicar los elementos de Lean Manufacturing ya que, define de manera más eficiente los métodos de trabajo para lograr la mejor calidad y más bajos costos. Al estandarizar las operaciones se establece la línea base para evaluar y administrar los procesos y su desempeño.

**Valor P:** El valor de P en una prueba es el nivel de significancia en el que el valor calculado del estadístico de prueba es exactamente igual que un valor crítico. Es el nivel de significancia más bajo en el que puede rechazarse la hipótesis nula.