



Herramientas de Calidad

Lluvia de ideas

Esta es una de las herramientas básicas para el inicio de un estudio de calidad ya que a partir de la generación de ideas surgen la identificación de fallos

Análisis 1:

Debido a las condiciones de salud que se encuentra cursando el mundo entero, la educación virtual se ha convertido en la nueva herramienta de enseñanza sin embargo, este proceso conlleva un listado de deficiencias que a los organismos de educación les interesa conocer, por lo que se solicita generar una lluvia de ideas que permiten identificar las mayores deficiencias del sistema actual.

<i>Coordinador</i>	Alexandra Marcatoma		
<i>Hora de Inicio</i>	14:23	<i>Hora de término</i>	14:31
<i>Participantes</i>	María José Barzola Fabricio Moreano Karina Morocho Carlos Jácome Vanessa Campoverde Diana Quishpe Mayerling Castro Sonia Albuja Marylin Yanacallo Aisha Fuerez Melisa Sagñay Yudy Tene		
<i>Tema de análisis</i>	Medición de la calidad de los servicios de educación virtual		
<i>Listado de ideas</i>	Impedimento de ejecución de prácticas en los laboratorios Carencia de herramientas digitales Problemas de conectividad por fallas en internet Deficiencia en los conocimientos adquiridos Problemas visuales y de estrés Falta de interacción social Falta de atención en clases Dedicación mínima al estudio Falta de interés de docentes y estudiantes Falta de motivación para el estudio Falta de recursos tecnológicos		

Al término de la lluvia de ideas se sintetizan las ideas más importantes agrupando criterios homogéneos y se identifican los defectos principales en relación con la frecuencia de aparición de las categorías.

1. Impedimento de ejecución de prácticas en los laboratorios (1)
2. Falta de recursos tecnológicos (3)



3. Deficiencia en los conocimientos adquiridos (5)
4. Problemas visuales y de estrés (1)
5. Falta de interacción social (1)

El conteo de aparición de cada una de las posibles fallas permite identificar las tres razones principales de problemas, en el problema estudiando las 5 opiniones forman parte de los problemas al contar con frecuencias semejantes.

Hoja de Verificación

La hoja de verificación es un formato construido para coleccionar datos, de forma que su registro sea sencillo, sistemático y que sea fácil analizarlos. Una buena hoja de verificación debe reunir la característica de que, visualmente, permita hacer un primer análisis para apreciar las principales características de la información buscada. Algunas de las situaciones en las que resulta de utilidad obtener datos a través de las hojas de verificación son las siguientes:

Hoja de verificación

Es un formato construido para coleccionar datos, de forma que su registro sea sencillo y sistemático, y se puedan analizar visualmente los resultados obtenidos.

- Clasificar las fallas, quejas o defectos detectados, con el propósito de identificar sus magnitudes, razones, tipos de fallas, áreas de donde proceden, etc.
- Describir el desempeño o los resultados de un proceso.
- Confirmar posibles causas de problemas de calidad.
- Analizar o verificar operaciones y evaluar el efecto de los planes de mejora.

La finalidad de la hoja de verificación es fortalecer el análisis y la medición del desempeño de los diferentes procesos de la empresa, a fin de contar con información que permita orientar esfuerzos, actuar y decidir objetivamente.

Análisis 2:

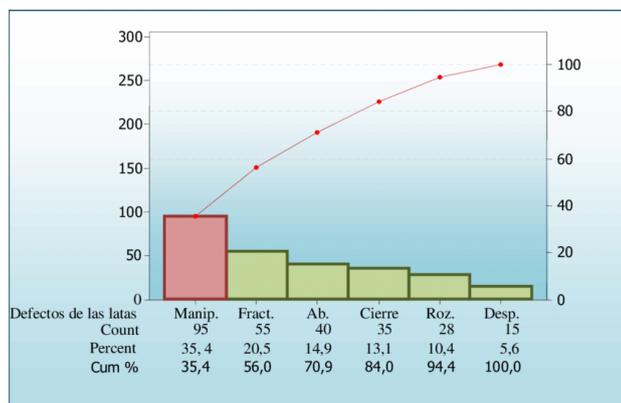
En una fábrica de piezas metálicas se busca reducir la cantidad de válvulas defectuosas. Cada molde está dividido en tres zonas, cada una de las cuales incluye dos piezas. Como punto de partida se coleccionan datos mediante una hoja de verificación, en la cual se especifica el tipo de problemas, el producto y la zona del molde. Analizar la hoja de verificación para determinar la mayor falla e identificar en que zona de la válvula se encuentra.

Hoja de verificación para defectos en válvulas			
		Periodo: _____	Departamento: _____
Modelo de producto	Zona del molde		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
A	ooo xxx ++	oooo xx ++ //	ooooooooo xxxxx /
B	oooo xx +++ /	oooo xxxxx /	ooooooooo xxxxxx ++
C	oooo x +	ooo xxx	ooooooooo xxxxx /
D	oooo xx ++ //	ooooo xxx /	ooooooooo xxxxx ++++

Códigos para defectos: o porosidad, + maquinado, x llenado, / ensamble

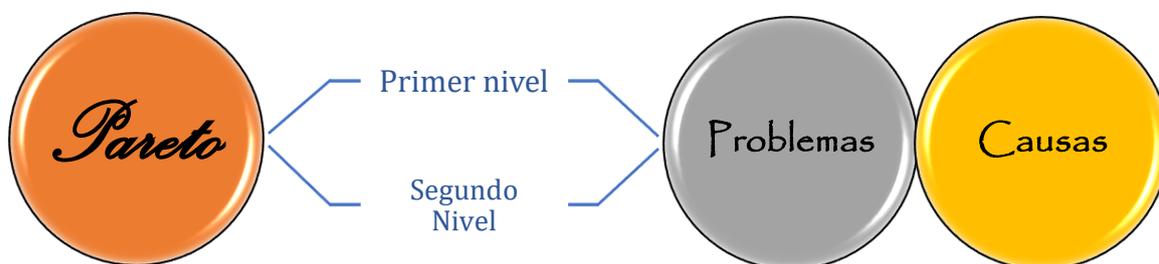
El defecto con mayor frecuencia es la porosidad se ubica en la zona 3, perteneciente en su gran mayoría al modelo D

Diagrama de Pareto



El diagrama de Pareto es un gráfico de barras que ayuda a identificar prioridades y causas de un proceso de transformación de un producto o servicio, sus resultados se muestran por orden de importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso.

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total.



Recomendaciones para realizar análisis de Pareto

- El diagrama de Pareto representa y clasifica problemas en función de categorías o factores de interés; por ejemplo, por tipo de defecto o queja, modelo de producto, tamaño de la pieza, tipo de máquina, edad del obrero, turno de producción, tipo de cliente, tipo de accidente, proveedor, métodos de trabajo u operación. Cada clasificación genera un diagrama.



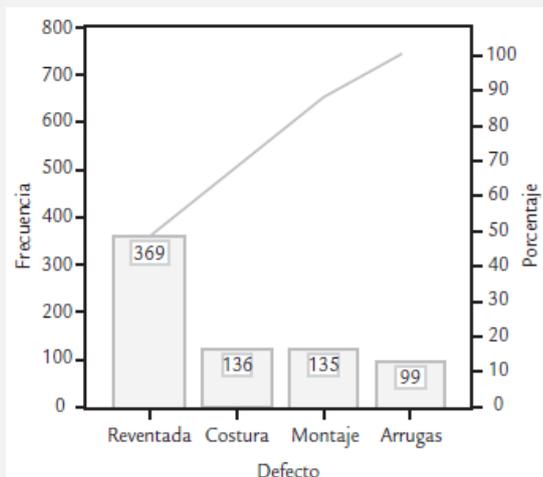
- El eje vertical izquierdo debe representar las unidades de medida que proporcionen una idea clara de la contribución de cada categoría a la problemática global. De esta forma, si la gravedad o costo de cada defecto o categoría es muy diferente, entonces el análisis debe hacerse sobre el resultado de multiplicar la frecuencia por la gravedad o costo unitario correspondiente.
- En un análisis, lo primero es hacer un Pareto de problemas (primer nivel) y después al problema dominante, si es que se encontró, se le hacen tantos Paretos de causas (segundo nivel) como se crea conveniente. Se recomienda no pasar al tercer nivel hasta agotar todas las opciones (factores de interés) de segundo nivel.
- Un criterio rápido para saber si la primera barra o categoría es significativamente más importante que las demás, no es que ésta represente 80% del total, sino que supere o predomine de manera clara sobre al resto de las barras.
- Cuando en un DP no predomina ninguna barra y tiene una apariencia plana o un descenso lento en forma de escalera, significa que se deben reanalizar los datos o el problema y su estrategia de clasificación. En estos casos y, en general, es conveniente ver el Pareto desde distintas perspectivas, siendo creativo y clasificando el problema o los datos de distintas maneras, hasta localizar un componente importante. Por ejemplo, ver si algunas de las categorías son muy parecidas, de forma que se pudieran clasificar en una sola.
- El eje vertical derecho representa una escala en porcentajes de 0 a 100, para que con base en ésta sea posible evaluar la importancia de cada categoría con respecto a las demás, en términos porcentuales; en tanto, la línea acumulativa representa los porcentajes acumulados de las categorías.
- Para que no haya un número excesivo de categorías que dispersen el fenómeno se agrupan las categorías que tienen relativamente poca importancia en una sola y se le denomina la categoría "otras", aunque no es conveniente que ésta represente un porcentaje de los más altos. Si esto ocurre, se debe revisar la clasificación y evaluar alternativas.

Análisis 3:

En una fábrica de botas industriales se hace una inspección del producto final, mediante la cual las botas con algún tipo de defecto se mandan a la "segunda", después de eliminar las evidencias de la marca. Por medio de un análisis de los problemas o defectos por los que las botas se mandan a la segunda, se obtienen los siguientes datos, que corresponden a las últimas 10 semanas:

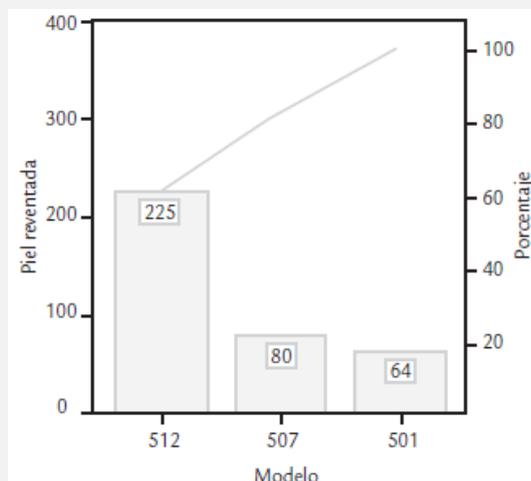
Razón de defecto	Total	Porcentaje
Piel arrugada	99	13.4
Costuras con fallas	135	18.3
Piel reventada	369	50.0
Mal montada	135	18.3
Total	738	100.0

Construir un diagrama de Pareto para identificar los problemas y causas principales de fallos



En la gráfica se aprecia que el defecto “piel reventada” es el más frecuente ya que representa el 50% del total de los defectos, por lo que se sugiere estratificar en función del tipo de modelo de botas para tratar de hallar la causa que lo genera y los resultados fueron

Modelo de bota	Defecto de piel reventada	Porcentaje
512	225	61.0
501	64	17.3
507	80	21.7
Total	369	100.0



En el caso de las botas se buscaría ver si los defectos de reventado de piel en el modelo 512 se dan más en alguna máquina, talla, turno, etc.



Diagrama de Ishikawa

El diagrama de causa-efecto o de Ishikawa¹ es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. Existen tres tipos de diagramas:



6M



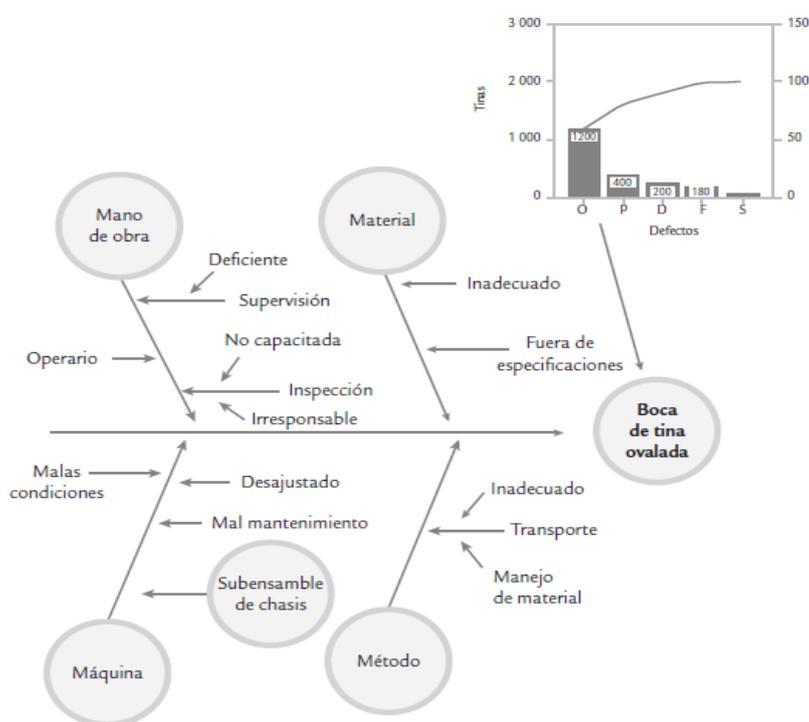
Flujo



Estratificación

Método de las 6M

El método de las 6 M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6 M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente.



Mano de obra o gente

- ✓ Conocimiento
- ✓ Entrenamiento
- ✓ Habilidad
- ✓ Capacidad
- ✓ Motivación

Métodos

- ✓ Estandarización
- ✓ Excepciones
- ✓ Definición de operaciones
- ✓ La contribución a la calidad

Máquinas o equipos

- ✓ Capacidad
- ✓ Condiciones de operación
- ✓ Comparaciones entre máquinas, instalaciones, etc.
- ✓ Herramientas
- ✓ Ajustes
- ✓ Mantenimiento



Material

- ✓ Variabilidad
- ✓ Cambios
- ✓ Proveedores
- ✓ Tipos de materiales

Mediciones

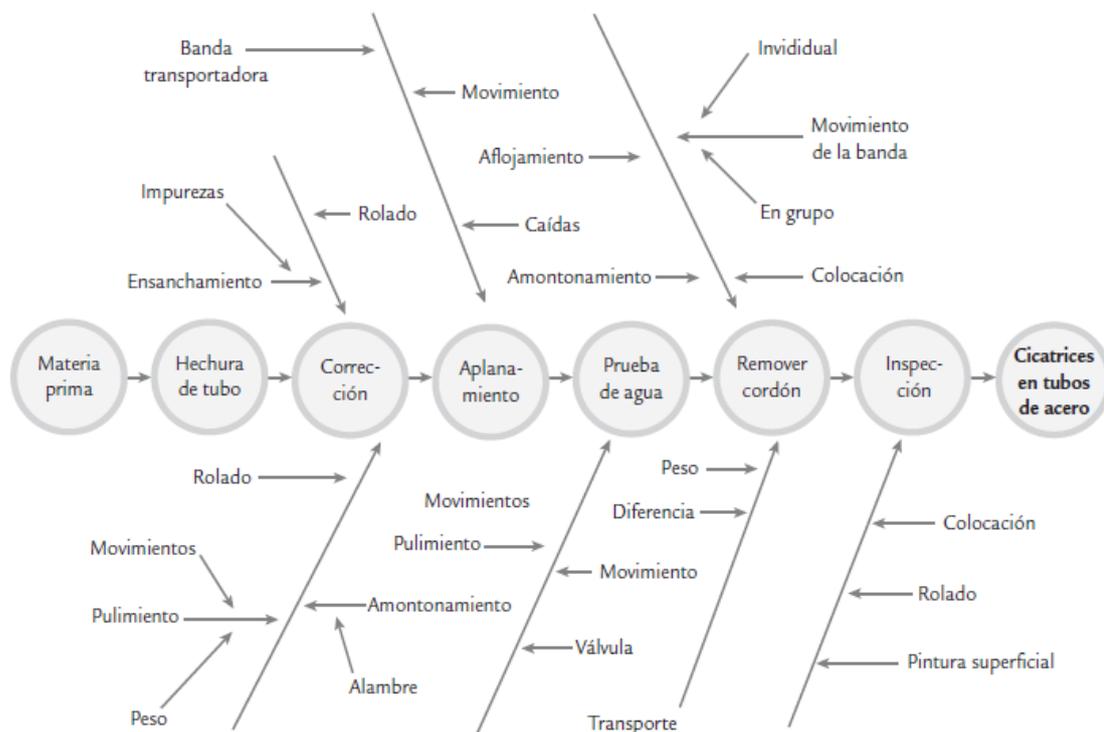
- ✓ Disponibilidad
- ✓ Definiciones
- ✓ Tamaño de la muestra
- ✓ Repetibilidad
- ✓ Reproducibilidad
- ✓ Calibración o sesgo

Medio ambiente

- ✓ Ciclos de ambiente
- ✓ Temperatura

Método de las 6M

Con el método flujo del proceso de construcción, la línea principal del diagrama de Ishikawa sigue la secuencia normal del proceso de producción o de administración. Los factores que pueden afectar la característica de calidad se agregan en el orden que les corresponde, según el proceso.



Método de Estratificación

La idea de este método de estratificación de construcción del diagrama de Ishikawa es ir directamente a las principales causas potenciales, pero sin agrupar de acuerdo a las 6 M. La selección de estas causas muchas veces se hace a través de una sesión de lluvia de ideas. Con el objetivo de atacar causas reales y no consecuencias o reflejos, es importante preguntarse un mínimo de cinco veces el porqué del problema, a fin de profundizar en la búsqueda de las causas.

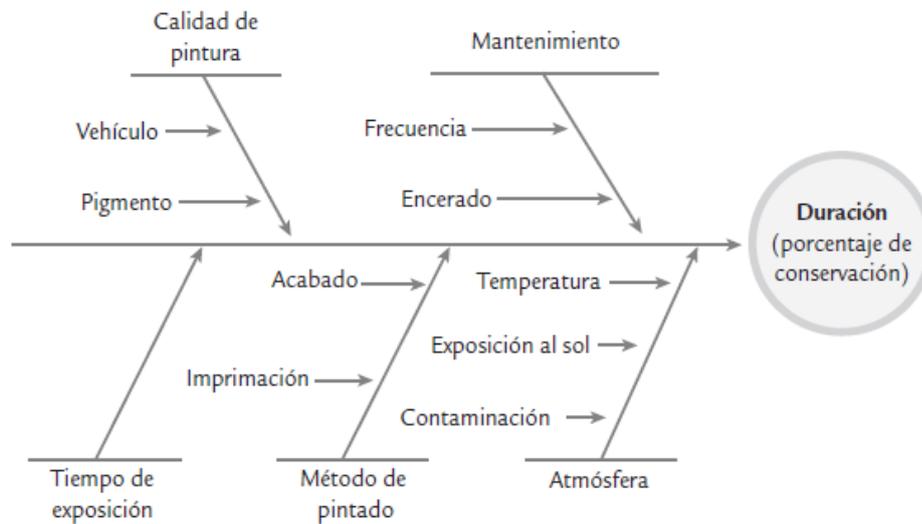
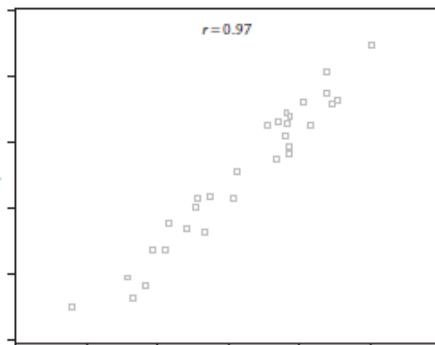


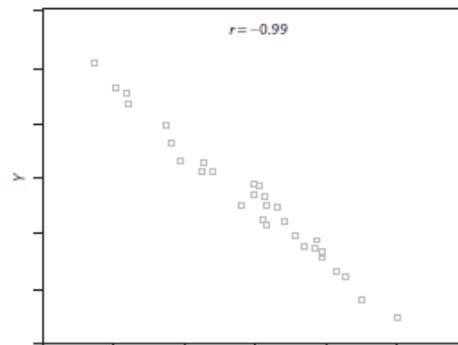
Diagrama de Dispersión

El objetivo de esta gráfica es analizar la forma en que dos características numéricas de los procesos de transformación de productos o servicios están relacionadas. Por ejemplo, estudiar en un grupo de embutidos, la relación entre su longitud (X) y su peso (Y); o podría ser de interés investigar la relación entre una variable de entrada (X) de un proceso con el valor de alguna característica de calidad (Y) del producto final.

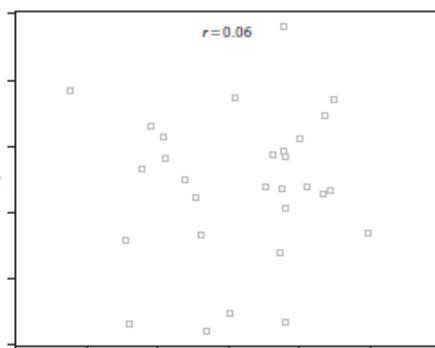
Al graficar todas las parejas de valores (x_i, y_i) si se observa que los puntos siguen algún patrón definido, esto será evidencia de una posible relación entre las dos variables.



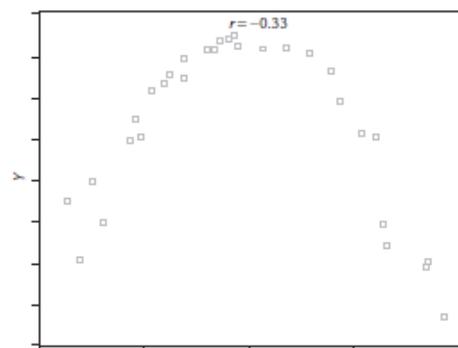
a) Correlación lineal positiva ($r = 0.97$)



b) Correlación lineal negativa ($r = -0.99$)



c) No correlación ($r = 0.06$)



d) Relación parabólica ($r = -0.33$)



Coeficiente de Correlación

La correlación refleja la medida de asociación entre variables. El coeficiente de correlación permite la medición de la correlación entre dos variables, los resultados se encuentran entre -1 y +1.

- ✓ Si $r = 1$: Correlación positiva perfecta. El índice refleja la dependencia total entre ambas dos variables, la que se denomina relación directa: cuando una de las variables aumenta, la otra variable aumenta en proporción constante.
- ✓ Si $0 < r < 1$: Refleja que se da una correlación positiva.
- ✓ Si $r = 0$: En este caso no hay una relación lineal. Aunque no significa que las variables sean independientes, ya que puede haber relaciones no lineales entre ambas variables.
- ✓ Si $-1 < r < 0$: Indica que existe una correlación negativa.
- ✓ Si $r = -1$: Indica una correlación negativa perfecta y una dependencia total entre ambas variables lo que se conoce como "relación inversa", que es cuando una de las variables aumenta, la otra variable en cambio disminuye en proporción constante.