



Herramientas y técnicas de la calidad

Docente: Karina López

Gestión de Calidad



Temario

- *Objetivo*
- *¿Para qué sirven?*
- *Las 7 herramientas clásicas*
- *Herramientas para la resolución de problemas*
- *Trabajo en equipo*
- *Otras herramientas*



Objetivo

*Familiarizarnos con el empleo de
diversas herramientas para la
gestión de la calidad*

¿Para qué sirven?

- *Permiten que la organización logre sus metas, en forma eficaz y eficiente.*
- *Incentivan a pensar en términos de la problemática y no de la solución.*
- *Las soluciones surgen de forma natural al identificar el problema y sus causas, ahorrando tiempo y recursos.*

Los resultados obtenidos al aplicar las herramientas van a depender del uso que se haga de la misma y de la **capacidad y experiencia** de quien la utilice.

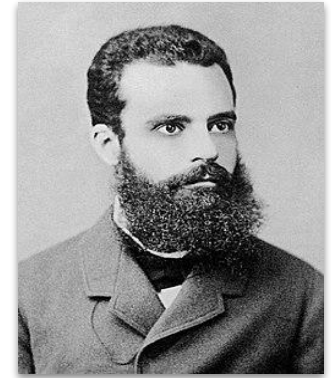
LAS 7 HERRAMIENTAS CLÁSICAS

1. Gráfico de Pareto
2. Diagrama Causa-Efecto
3. Diagrama de flujo
4. Hoja de recolección de datos
5. Diagrama de dispersión
6. Histogramas
7. Gráficos de control



1. *Gráfico de Pareto*

Es un gráfico de barras que permite visualizar la importancia relativa entre las distintas causas de un problema o entre distintos problemas



Vilfredo Pareto

1848 - 1923

- Se basa en el principio 80/20: Un 20% de las fuentes causan el 80% de cualquier problema.
- Permite enfocar los esfuerzos hacia las causas que tendrán el mayor impacto en caso de ser resueltas.
- Muestra la importancia relativa de las causas en un formato visual simple y rápido de interpretar.

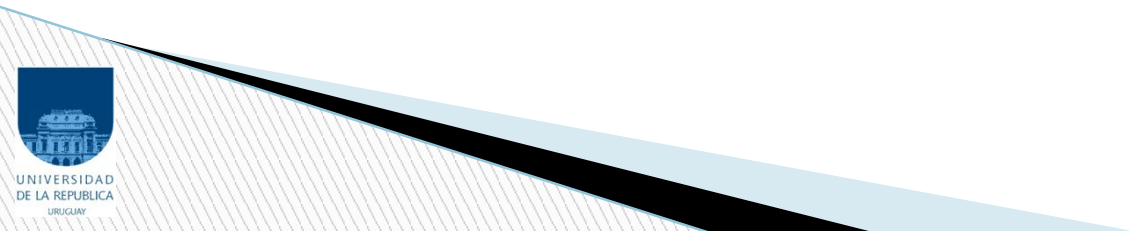
¿Cómo se elabora?

1. Seleccione el problema
2. Determine sus causas
3. Escoja la unidad de medida
4. Escoja el tiempo del estudio
5. Recolecte los datos
6. Comparación de frecuencias o costos
7. Grafique



Ejemplo:

***Problema:** Alto número de Refrigeradores defectuosos al final de la línea de producción de una fábrica.*



Ejemplo:

Problema: Alto número de Refrigeradores defectuosos al final de la línea de producción de una fábrica.

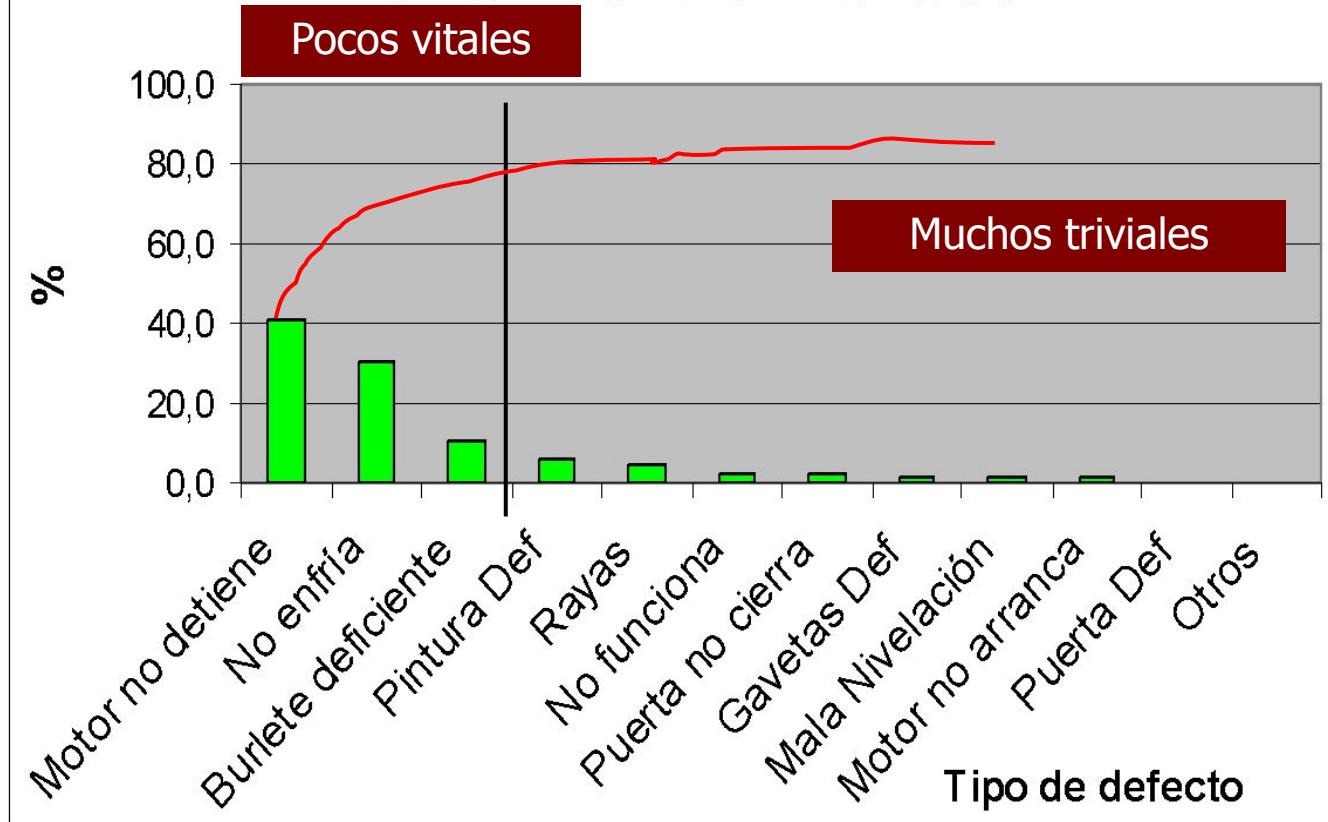
Posibles causas: (Defectos encontrados)



- Motor no detiene
- No enfría
- Burlete deficiente
- Pintura Deficiente
- Rayas
- No funciona
- Puerta no cierra
- Gavetas deficientes
- Motor no arranca
- Mala nivelación
- Puerta defectuosa
- Otros

Causa	Frec	%
Mot. no detiene	36	40,9
No enfría	27	30,7
Burl. def	9	10,2
Pint.Def	5	5,7
Rayas	4	4,5
No funciona	2	2,3
Puerta no cierra	2	2,3
Gav. def	1	1,1
Mot. no arranca	1	1,1
Mala nivelación	1	1,1
Puert. def	0	0
Otros	0	0
Total	88	100

Gráfico de Pareto



- Las barras más altas son las causas más importantes
- Atacarlas primero

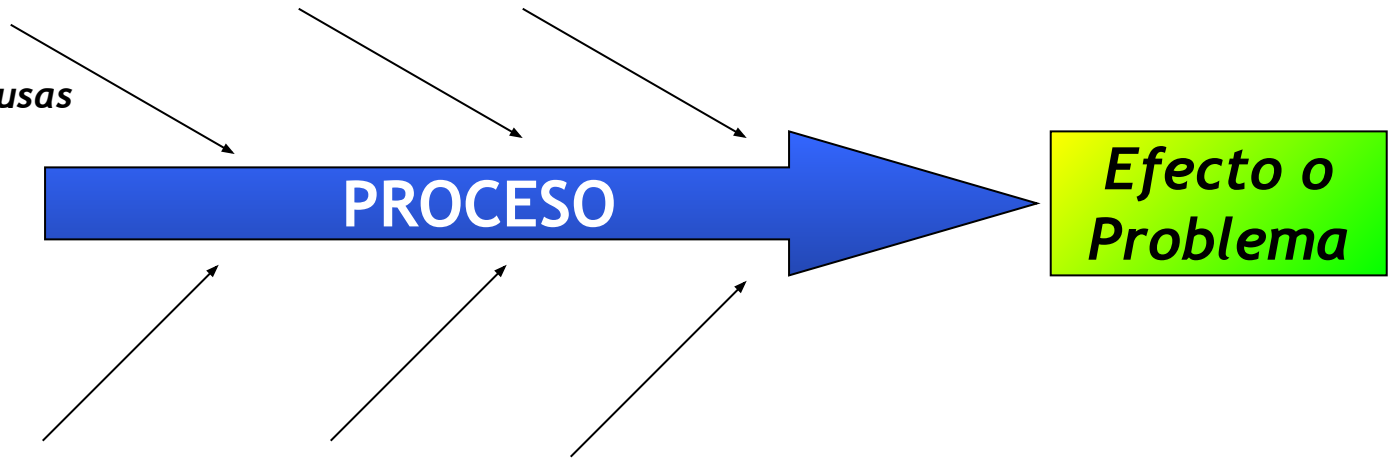
2. Diagrama Causa - Efecto

Es un diagrama que muestra la relación entre un efecto o problema con las causas potenciales, donde las causas se ubican en categorías principales y subcategorías

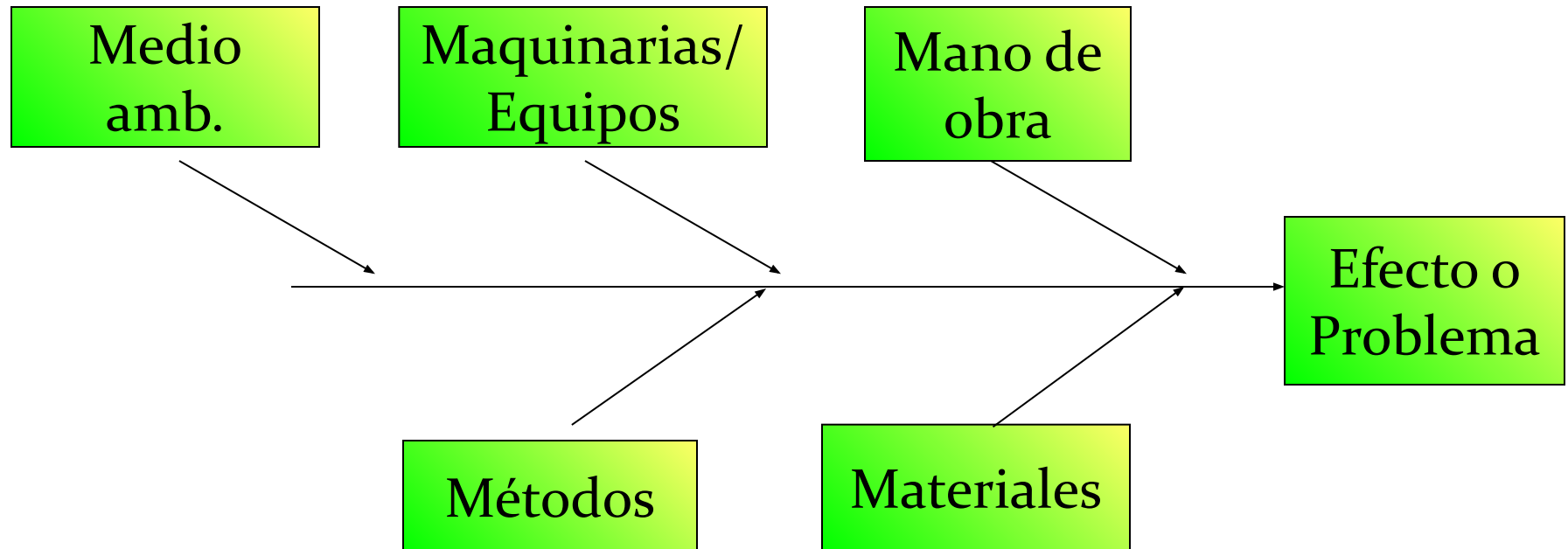


Ishikawa
1915 - 1989

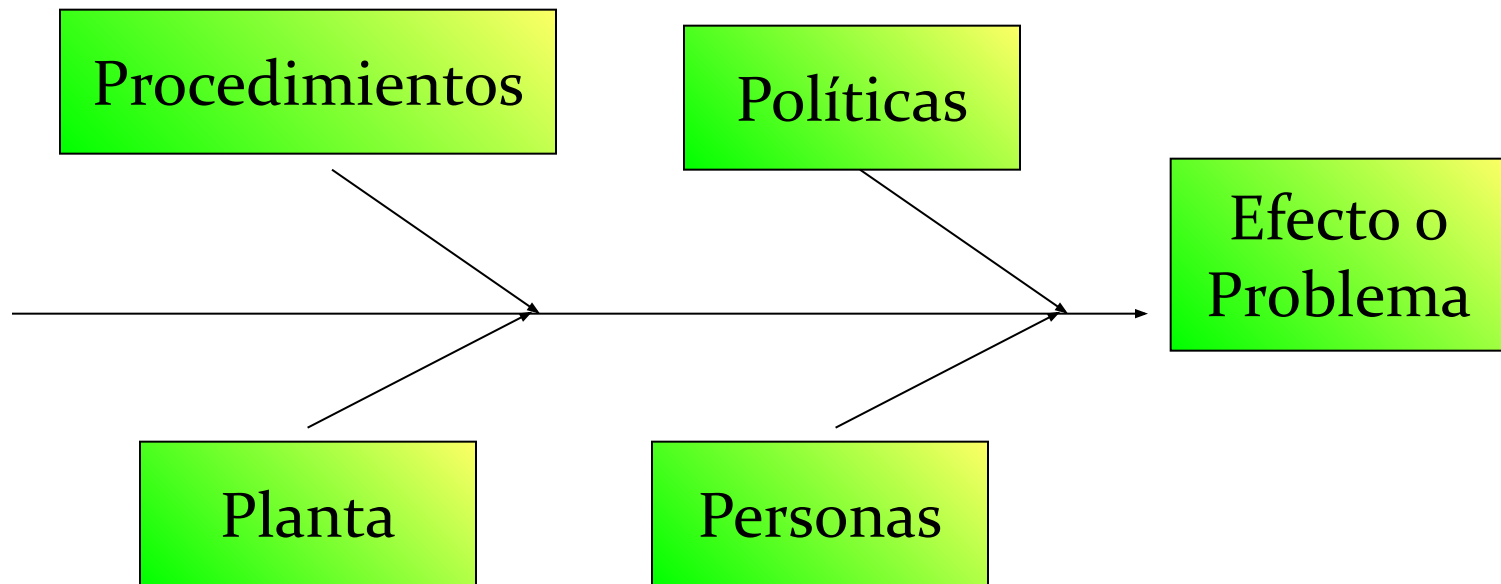
*“Espinas”
(Categorías de causas
Principales)*



En un proceso de producción las categorías principales son:



En un servicio las categorías principales son:



Ejemplo:

*Entrega de pizzas demoradas los
viernes y sábados*



Ejemplo:

*Entrega de pizzas demoradas los
viernes y sábados*

Posibles causas:

- Los choferes se pierden
- Hornos demasiado pequeños
- Mal manejo de pedidos grandes
- Falta de experiencia del personal
- Alta fluctuación del personal
- Agotamiento de los ingredientes
- La gente no se presenta a trabajar
- Falta de motivación de los empleados



Maquinaria/
Equipos

Mano de obra

Hornos demasiado
pequeños

Los choferes
se pierden

La gente no se
presenta a trabajar

Falta de motivación

Alta fluctuación
del personal

Mal manejo de
los pedidos
grandes

Agotamiento
de los
ingredientes

Entrega de
pizza
demorada los
viernes y
sábados

Métodos

Falta de
experiencia

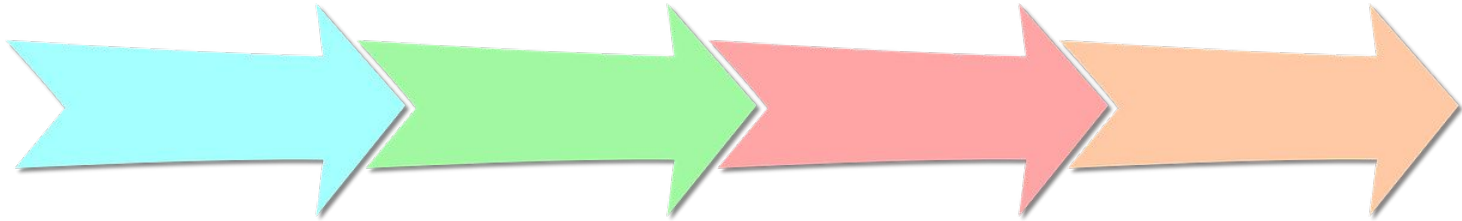
Materiales

Alta fluctuación del
personal

Falta de motivación

3. Diagrama de Flujo

Es una representación gráfica que muestra todas las etapas de un proceso en forma secuencial.



Sirve para:

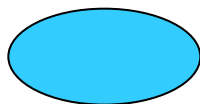
- Para visualizar el proceso global
- Para detectar pasos innecesarios, duplicaciones de trabajo, etc
- Uso del diagrama de flujo para la mejora (real vs ideal)

¿Cómo se aplica?

1. Determine las fronteras del proceso
2. Determine los pasos del proceso
3. Establezca una secuencia de los pasos
4. Dibuje el diagrama de proceso
5. Verifique si el diagrama de proceso está completo
6. Finalice el mismo



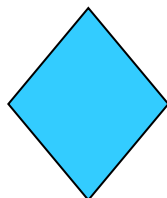
¿Cómo graficar los procesos?



Inicio y fin del proceso



Etapas del proceso/actividades



Puntos de decisión

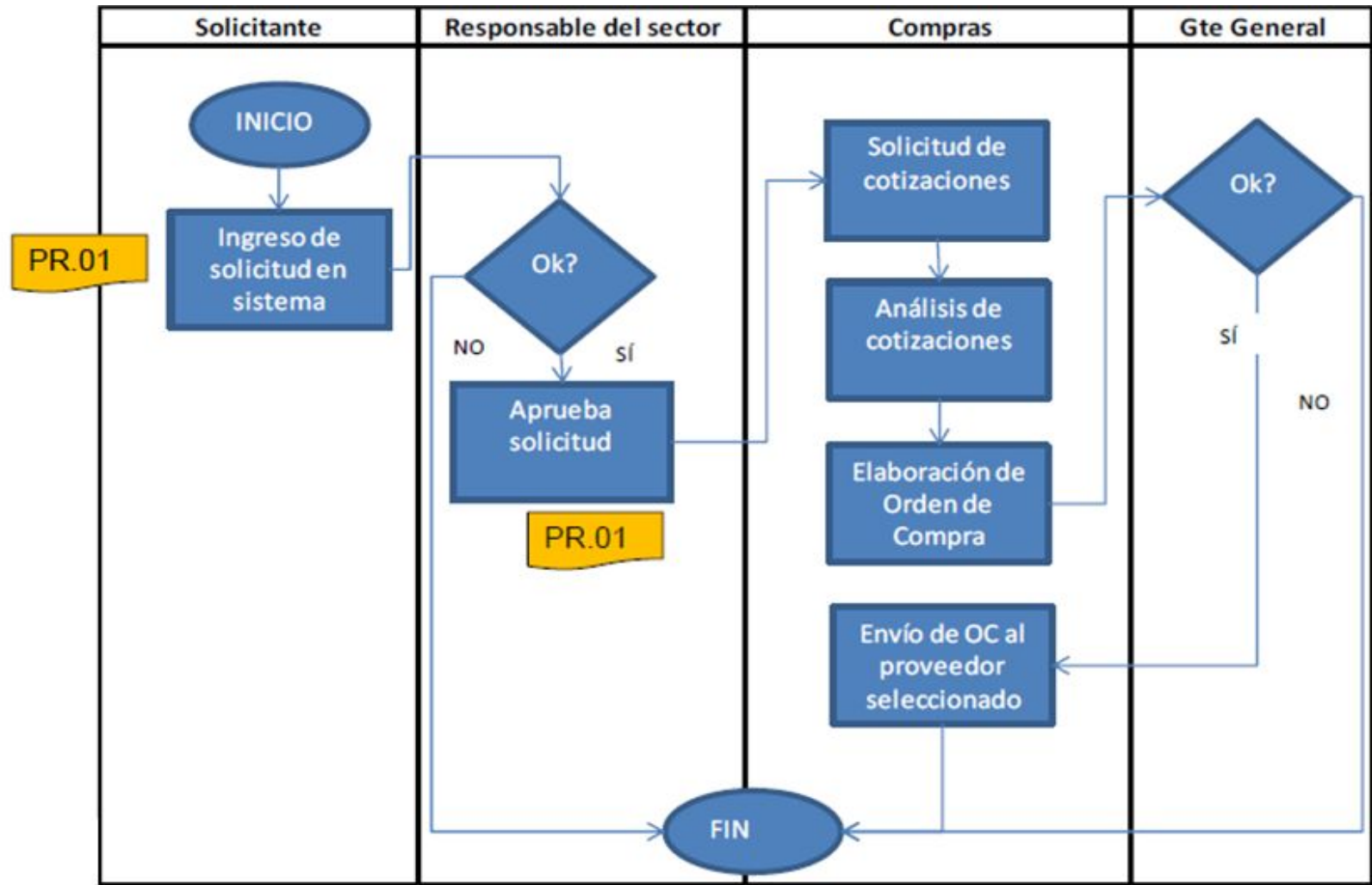


Dirección o flujo del proceso



Documento

Ejemplo: proceso de compras

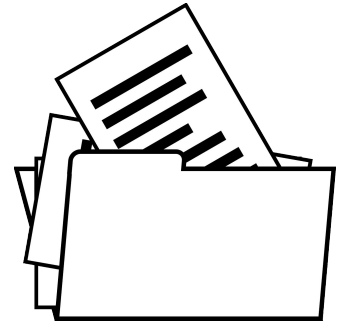


4. Hojas de recolección de datos

- Permite compilar **datos** a fin de que regularidades o repeticiones en los mismos puedan ser detectadas.
- Las observaciones aportan una imagen más clara de “los hechos” que ocurren.

Pasos a seguir:

- 1) Defina claramente la situación que se está observando
- 2) Decida quién va a recoger los datos, en qué tiempo y de qué fuentes
- 3) Diseñe un formulario adecuado
- 4) Recolecte los datos



*Hoja para medición de la temperatura exterior a un invernadero en horas nocturnas.
Las tomas se realizarán cada cuarto de hora desde las 0:00 horas hasta las 2:30 h.*

FECHA:	INVERNADERO N°:
TIPO DE CULTIVO:	INSPECTOR:

L.I.E

L.S.E

HOJA DE COMPROBACIÓN

TEMPERATURA EXTERIOR EN GRADOS CENTÍGRADOS

Escala de valores a medir

	Temperatura baja							Temperatura normal										Temperatura alta						
Hora de medición	< 0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	> 20	
0 h.																								
0 h. 15 m.																								
0 h. 30 m.																								
0 h. 45 m.																								
1 h.																								
1 h. 15 m.																								
1 h. 30 m.																								
1 h. 45 m.																								
2 h.																								
2 h. 15 m.																								
2 h. 30 m.																								

Resultados recogidos

FECHA: 24/07/12

INVERNADERO N°: 16

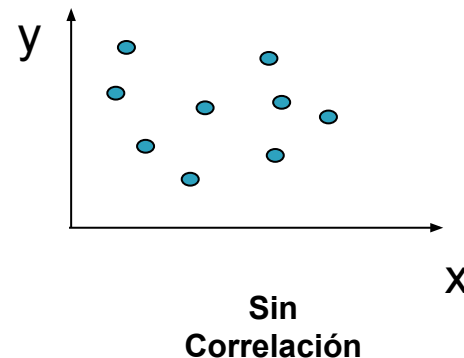
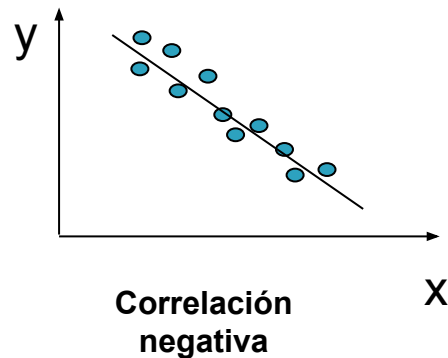
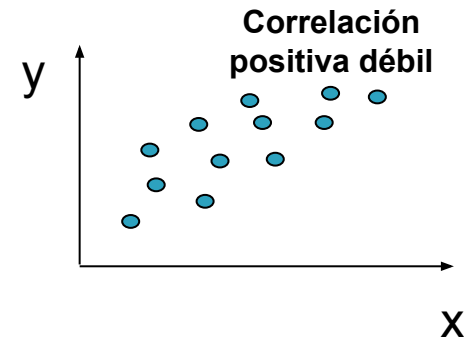
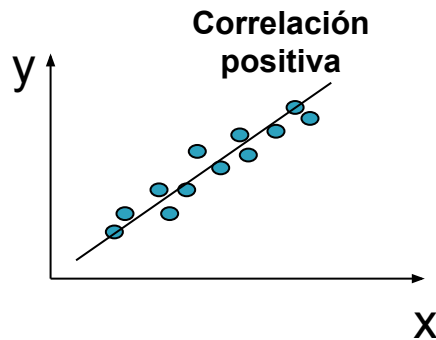
TIPO DE CULTIVO: X

INSPECTOR: AGUSTÍN FERNÁNDEZ

	Temperatura baja							Temperatura normal							Temperatura alta								
	< 0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>20
Hora de medición																							
0 h											x												
0 hs 15 min										x													
0 hs 30 min										x													
0 hs 45 min									x														
1 hs									x														
1 hs 15 min								x															
1 hs 30 min								x															
1 hs 45 min						x																	
2 hs						x																	
2 hs 15 min					x																		
2 hs 30 min					x																		

5. Diagrama de dispersión

- Permite identificar las posibles relaciones entre dos conjuntos diferentes de variables
- Provee un buen seguimiento a un diagrama de causa y efecto



Posibles problemas de interpretación

- Los Diagramas de Dispersión muestran solamente relaciones, no prueban relaciones causales.
- En el análisis del Diagrama se limitará su interpretación al recorrido de las observaciones
- Efecto de la escala
- Problemas con los datos



ADVERTENCIA:

*Una poderosa correlación **NO SIGNIFICA QUE X CAUSA Y.***

*Esta conclusión debe basarse en conocimientos **técnicos, no estadísticos.***

6. Histograma

- Resume los datos de un proceso que han sido recolectados durante un tiempo y presenta gráficamente su distribución de frecuencia en forma de barras
- Permite ver alrededor de qué valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cuál es la dispersión alrededor de ese valor central.

Pasos para su construcción:

- Definición y clasificación de intervalos de igual amplitud.
 - $NC = (n)^{1/2}$
 - $AC = (X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}) / NC$
- Cuantificación de los datos en cada intervalo
- Elaboración de un gráfico de frecuencias

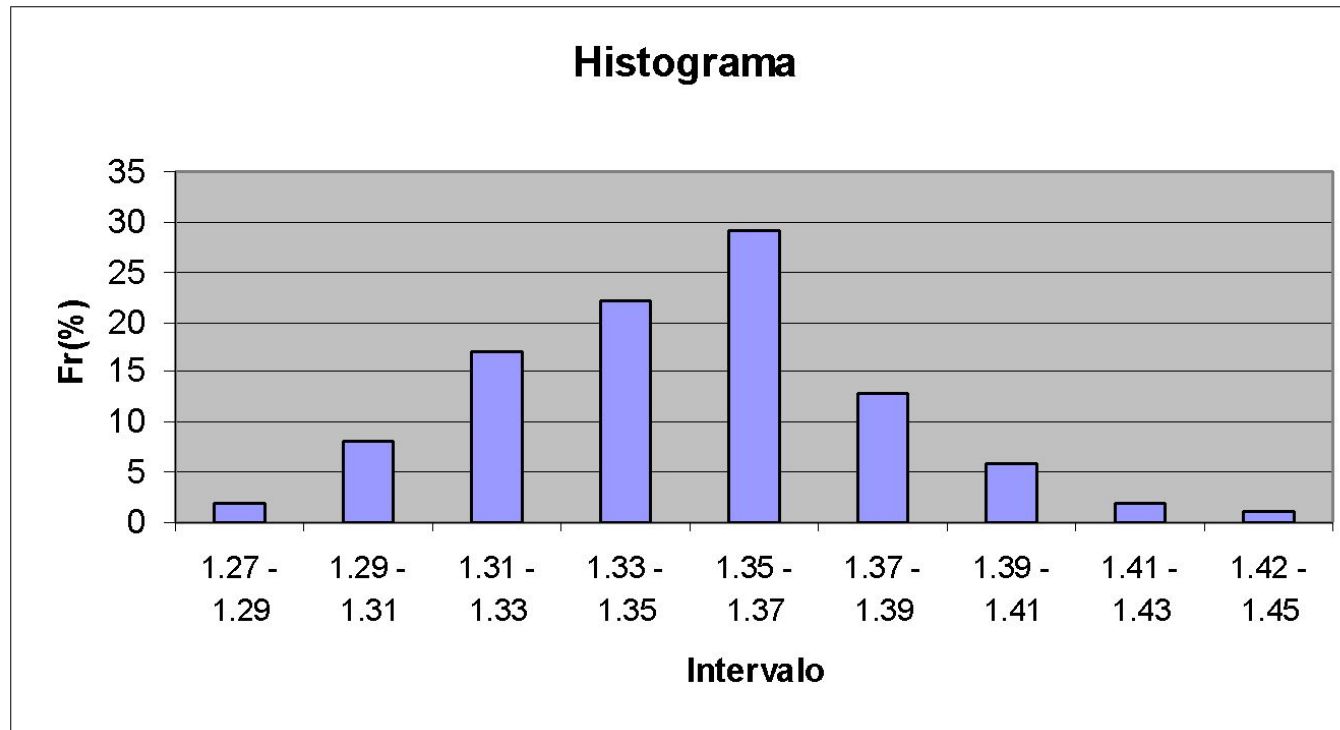
Ejemplo:

Medidas tomadas sobre 100 remaches
extraídos a lo largo del proceso

- $X_{\min} = 1.27 \text{ cm}; X_{\max} = 1.44 \text{ cm}$
- $\text{Rango} = X_{\max} - X_{\min} = 0.17 \text{ cm}$
- $NC = (100)^{1/2} = 10$
- $AC = R/NC = 0.017 \text{ aprox.} = 0.02 \text{ cm}$
- Recalculemos el $NC = R/AC = 9 \text{ aprox}$

Elaboración del gráfico de frecuencias

Clase	LI (cm)	LS (cm)	Fa	Fr (%)
1	1.27	1.29	2	2
2	1.29	1.31	8	8
3	1.31	1.33	17	17
4	1.33	1.35	22	22
5	1.35	1.37	29	29
6	1.37	1.39	13	13
7	1.39	1.41	6	6
8	1.41	1.43	2	2
9	1.43	1.45	1	1



Observaciones:

- *Tendencia central entre 1.35 y 1.37 cm*
- *Rango entre 1.27 y 1.45 cm (dispersión)*
- *Pocos remaches por encima de 1.41 cm o por debajo de 1.29 cm*

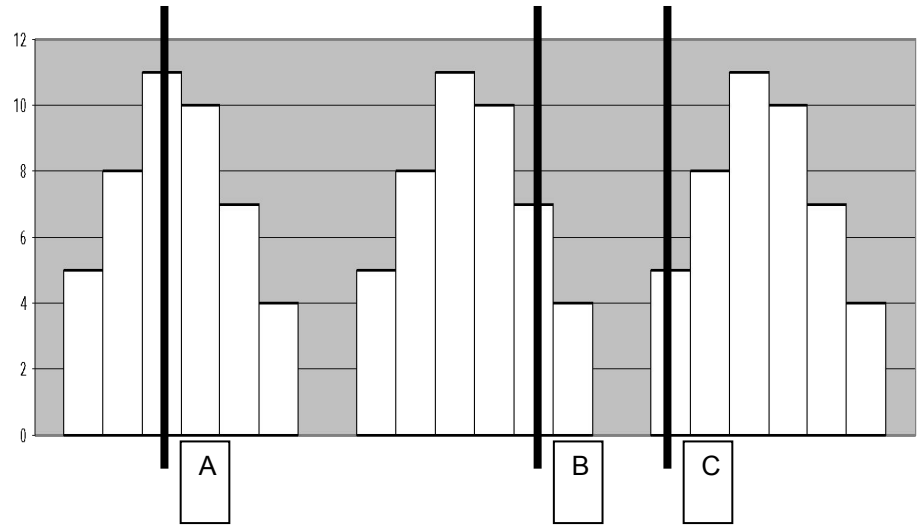


El gráfico representado por el histograma tiene tres características que los califican:

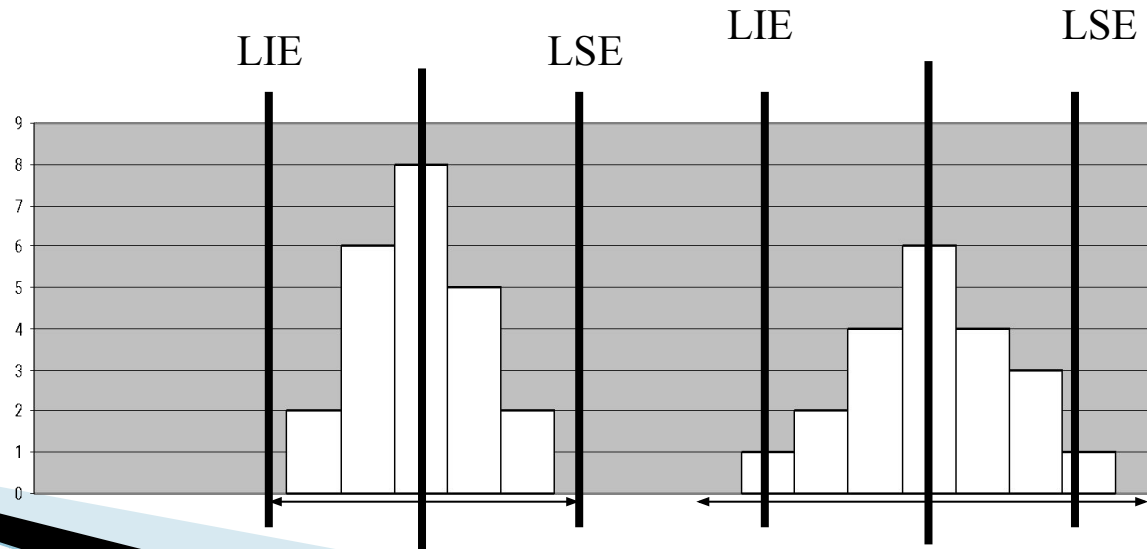
1. Un centro
2. Un ancho
3. Una forma

El centro

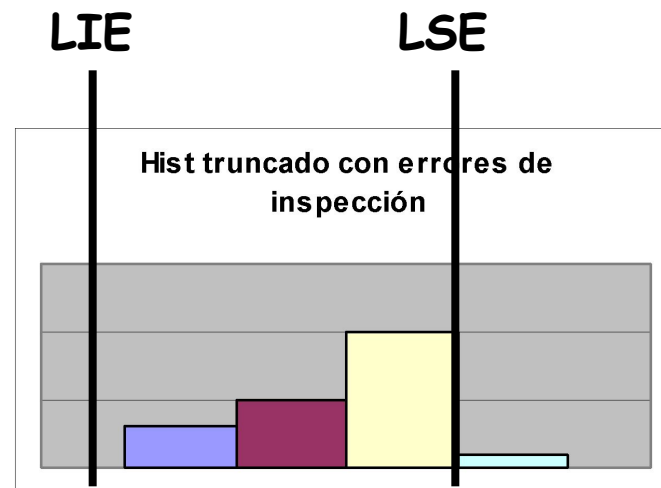
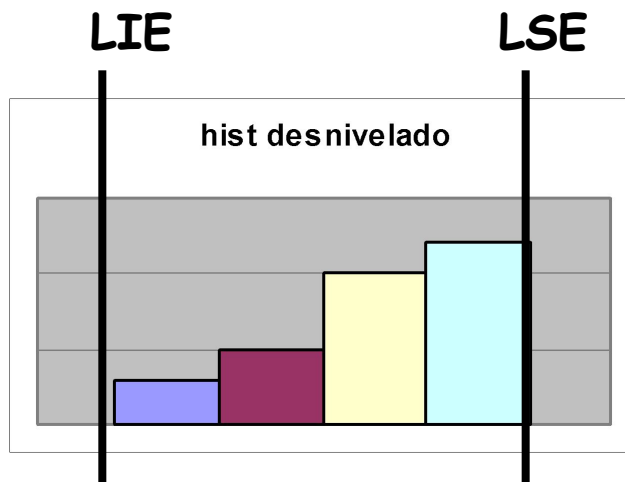
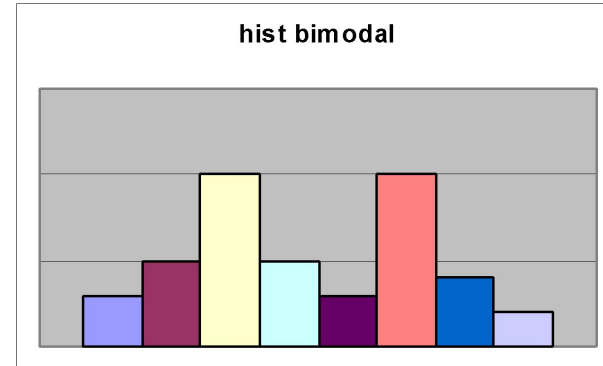
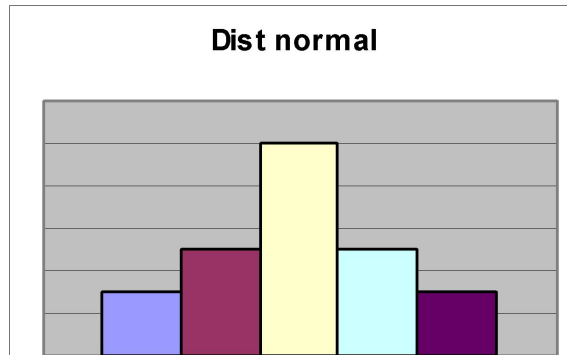
Podemos comparar el centro con las metas:



El ancho

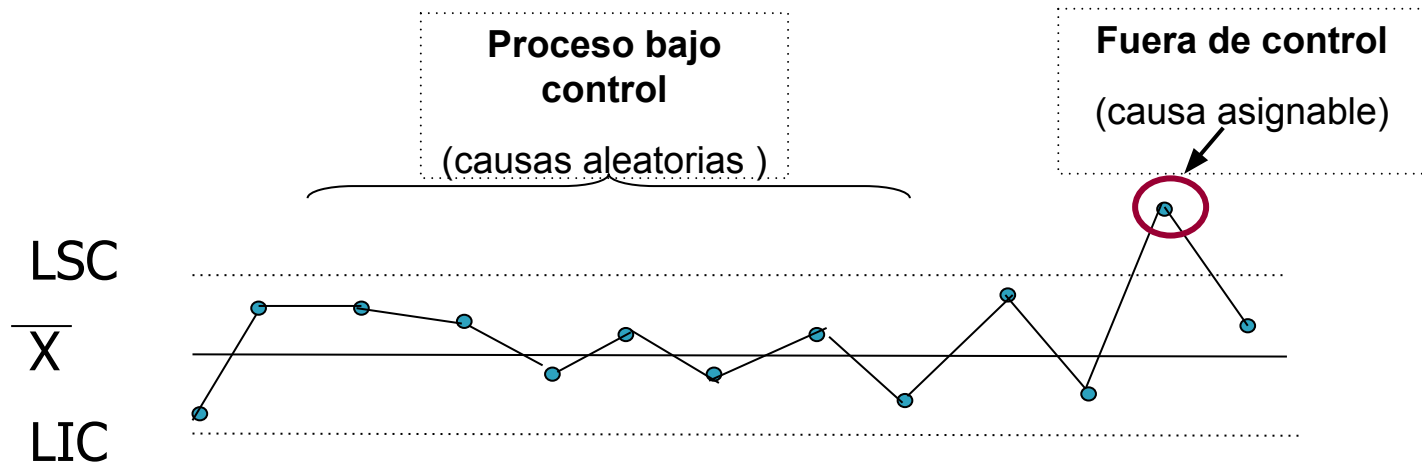


La forma

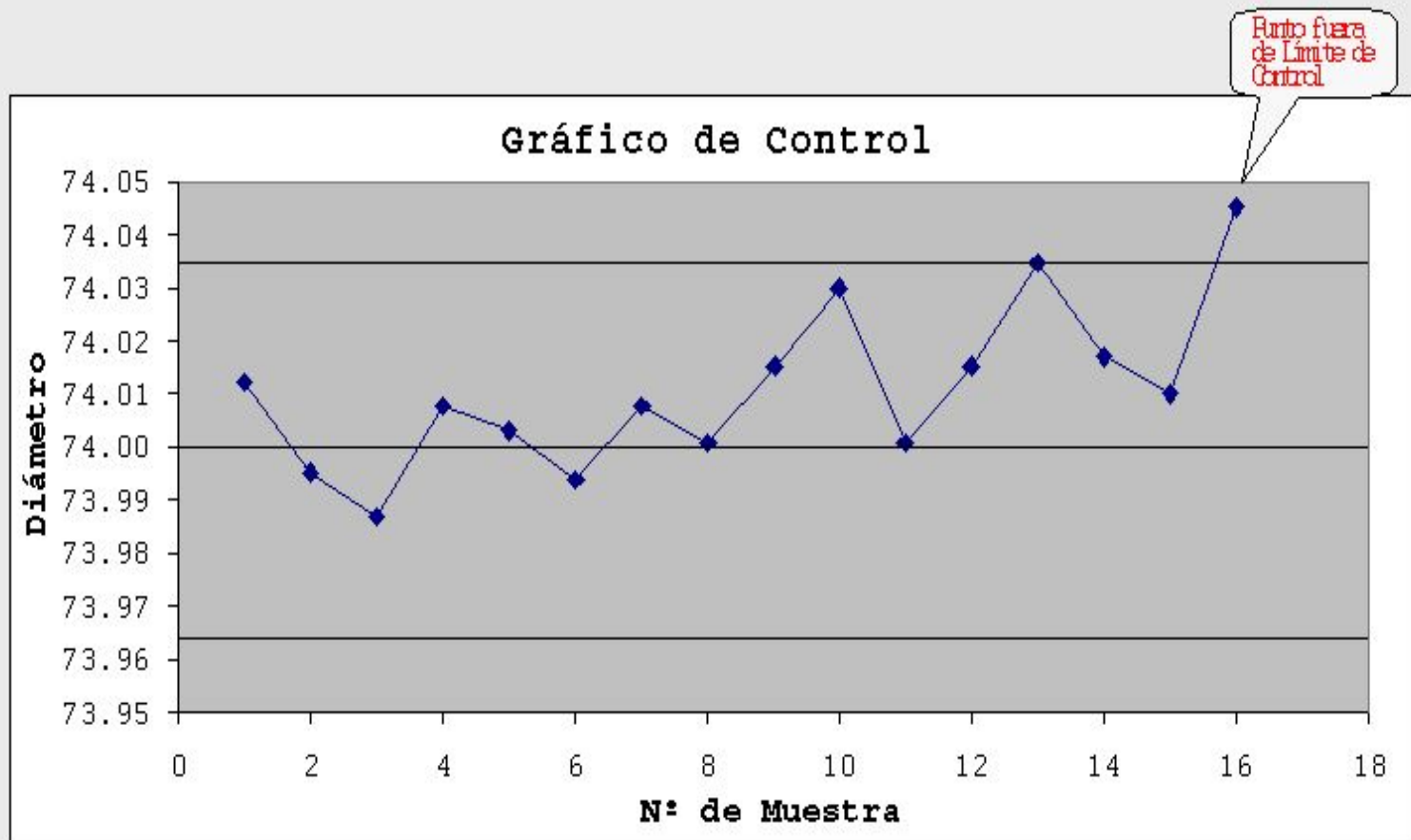


7. Gráficos de Control

*Es una hoja configurada para representar gráficamente los valores que se obtienen al ensayar con continuidad en el tiempo una serie de **muestras**, las cuales una vez ingresadas son comparadas con **límites** de advertencia o de intervención (límites de control) a efectos de guiar la calidad hacia el objetivo establecido.*



Ejemplo: Control del diámetro de los anillos de pistón para motor de automóvil



Utilidad:

- Permiten vigilar, controlar y mejorar el comportamiento del proceso a lo largo del tiempo mediante el estudio de la variación y su fuente.
- Diferencian entre las causas especiales (asignables) y las causas comunes de la variación (no asignables).



¿Qué ocurre cuando un punto se va fuera de los límites?

Podría ser el indicio de que algo anda mal en el proceso, es necesario investigar para encontrar el problema (**Causa Asignable**) y corregirla

Herramientas para la resolución de problemas



Pasos para la resolución de problemas

1. Identificación del problema
2. Análisis de causas
3. Planteo de soluciones



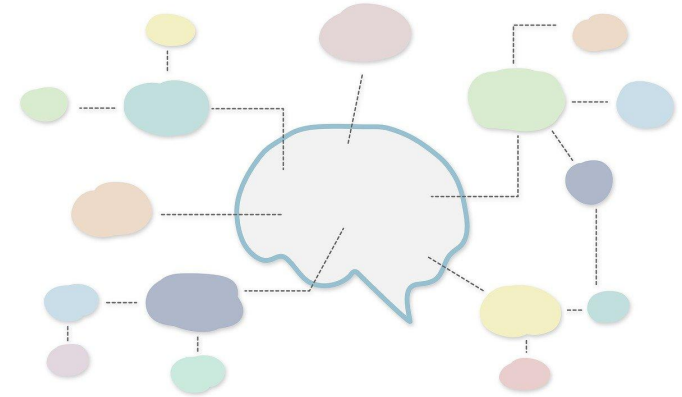
1. Herramientas para identificación de problemas

- Tormenta de ideas
- Diagrama de afinidad
- Diagrama de interrelación



TORMENTA DE IDEAS

Es una técnica de grupo que permite generar un alto volumen de ideas sobre cualquier tema.



Características

- Hace que todos los integrantes del equipo participen
- Permite que los integrantes del equipo aprovechen la creatividad de los demás
- Promueve el pensamiento abierto de un equipo, mediante un proceso libre de criticismos y juicios

Pasos para su realización

- Redactar el objeto de la tormenta de ideas.
- Presentar las 4 reglas conceptuales: ninguna crítica, ser no convencional, cuantas más ideas mejor, apoyarse en otras ideas.
- Realizar la tormenta de ideas con el objetivo y las ideas que van surgiendo, escritas en lugar visible.
- Finalizar antes de que se note el cansancio.



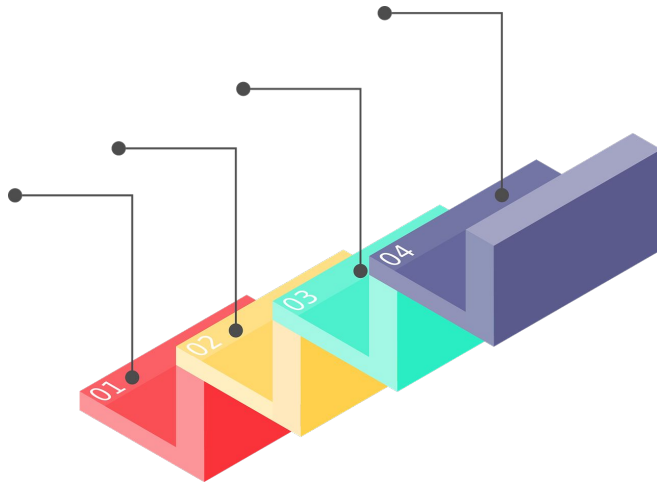
Métodos para su realización

Existen dos métodos principales:

- 1) Estructurado: Cada integrante del equipo aporta ideas por turno
- 2) No estructurado: Los integrantes del equipo dan ideas según les vienen a la mente



DIAGRAMA DE AFINIDAD



Es una forma de organizar la información reunida en, por ejemplo, sesiones de Lluvias de ideas.

¿Cómo se aplica?

1. Plantee el asunto a analizar en una oración completa
2. Busque y analice ideas
3. Separe las ideas simultáneamente en 5-10 agrupamientos relacionados
4. Cree tarjetas resumen para cada grupo

Ejemplo: ¿Cuáles son las causas de las quejas por el servicio de PrestaYa?

- P01: No entiende cómo funciona el préstamo
- P02: No le está llegando el extracto del préstamo
- P03: Cree que las tasas de interés son muy altas
- P04: La plataforma de préstamo online se cae muchas veces
- P05: Alega que él nunca pidió ese crédito
- P06: No entiende por qué le obligan a sacar una tarjeta de crédito para acceder a un préstamo
- P07: No le contestan el teléfono
- P08: Dice que la aplicación móvil se cierra después de unos minutos
- P09: Las personas que atienden son groseras. No hay pasión por el servicio
- P10: Cree que su negocio es de bajo riesgo y por eso merece tasas de interés más bajas
- P11: Le toca esperar mucho en la sucursal física
- P12: No entiende cómo funciona la plataforma de préstamos online
- P13: No tiene forma de comunicarse
- P14: Siente que lo están robando
- P15: La cuota inicial de la tarjeta es muy alta
- P16: Ha pagado más de dos veces el producto que compró

Agrupación de elementos:

Grupo 1:

P1: No entiende cómo funciona el préstamo

P3: Cree que las tasas de interés son muy altas

P15: La cuota inicial de la tarjeta es muy alta

P16: Ha pagado más de dos veces el producto que compró

Grupo 4:

Po7: No le contestan el teléfono

Po9: Las personas que atienden son groseras. No hay pasión por el servicio

P11: Le toca esperar mucho en la sucursal física

P13: No tiene forma de comunicarse

Grupo 2:

P14: Siente que lo están robando

Grupo 3:

Po4: La plataforma de préstamo online se cae muchas veces

Po8: Dice que la aplicación móvil se cierra después de unos minutos

P12: No entiende cómo funciona la plataforma de préstamos online.

Grupo 5:

Po2: No le está llegando el extracto del préstamo

Po5: Alega que él nunca pidió ese crédito

Po6: No entiende por qué le obligan a sacar una tarjeta de crédito para acceder a un préstamo

P10: Cree que su negocio es de bajo riesgo y por eso merece tasas de interés más bajas

P11: Le toca esperar mucho en la sucursal física

Desconocimiento de la mecánica del préstamo

Grupo 1:

- P1: No entiende cómo funciona el préstamo
- P3: Cree que las tasas de interés son muy altas
- P15: La cuota inicial de la tarjeta es muy alta
- P16: Ha pagado más de dos veces el producto que compró

Deficiencia en cal de atención

Grupo 4:

- Po7: No le contestan el teléfono
- Po9: Las personas que atienden son groseras. No hay pasión por el servicio
- P11: Le toca esperar mucho en la sucursal física
- P13: No tiene forma de comunicarse

Desconfianza en la empresa o en su modelo de negocio

Grupo 2:

- P14: Siente que lo están robando

Grupo 3 Fallos de la inf tecnológica (app, etc)

- Po4: La plataforma de préstamo online se cae muchas veces
- Po8: Dice que la aplicación móvil se cierra después de unos minutos
- P12: No entiende cómo funciona la plataforma de préstamos online.

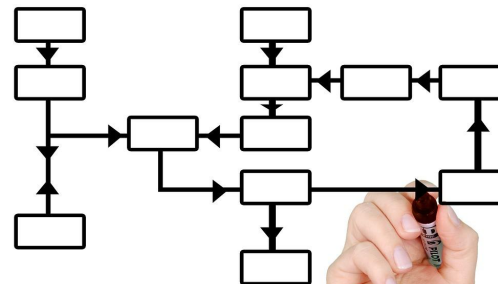
Fallos o inconformismo con modelo de operación

Grupo 5:

- Po2: No le está llegando el extracto del préstamo
- Po5: Alega que él nunca pidió ese crédito
- Po6: No entiende por qué le obligan a sacar una tarjeta de crédito para acceder a un préstamo
- P10: Cree que su negocio es de bajo riesgo y por eso merece tasas de interés más bajas
- P11: Le toca esperar mucho en la sucursal física

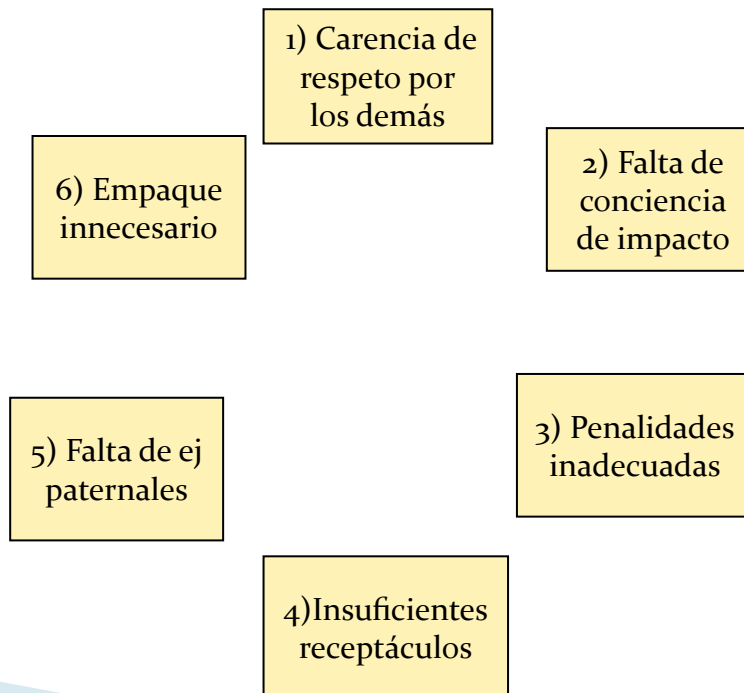
DIAGRÁFICO DE INTERRELACIÓN

- Permite que el equipo analice e identifique las relaciones de causa efecto entre distintos asuntos.
- Permite identificar las fuerzas motrices o resultados clave que son el corazón de una solución efectiva.



¿Cómo se aplica?

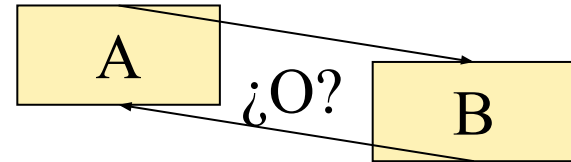
- 1) Planteamiento del asunto o problema. Ej: ¿Cuáles son los asuntos relacionados con la formación de los basurales?
- 2) Formar el equipo adecuado (requiere un conocimiento íntimo del tema en discusión)
- 3) Organizar las ideas/asuntos (pueden haber sido originadas/os por otras herramientas)



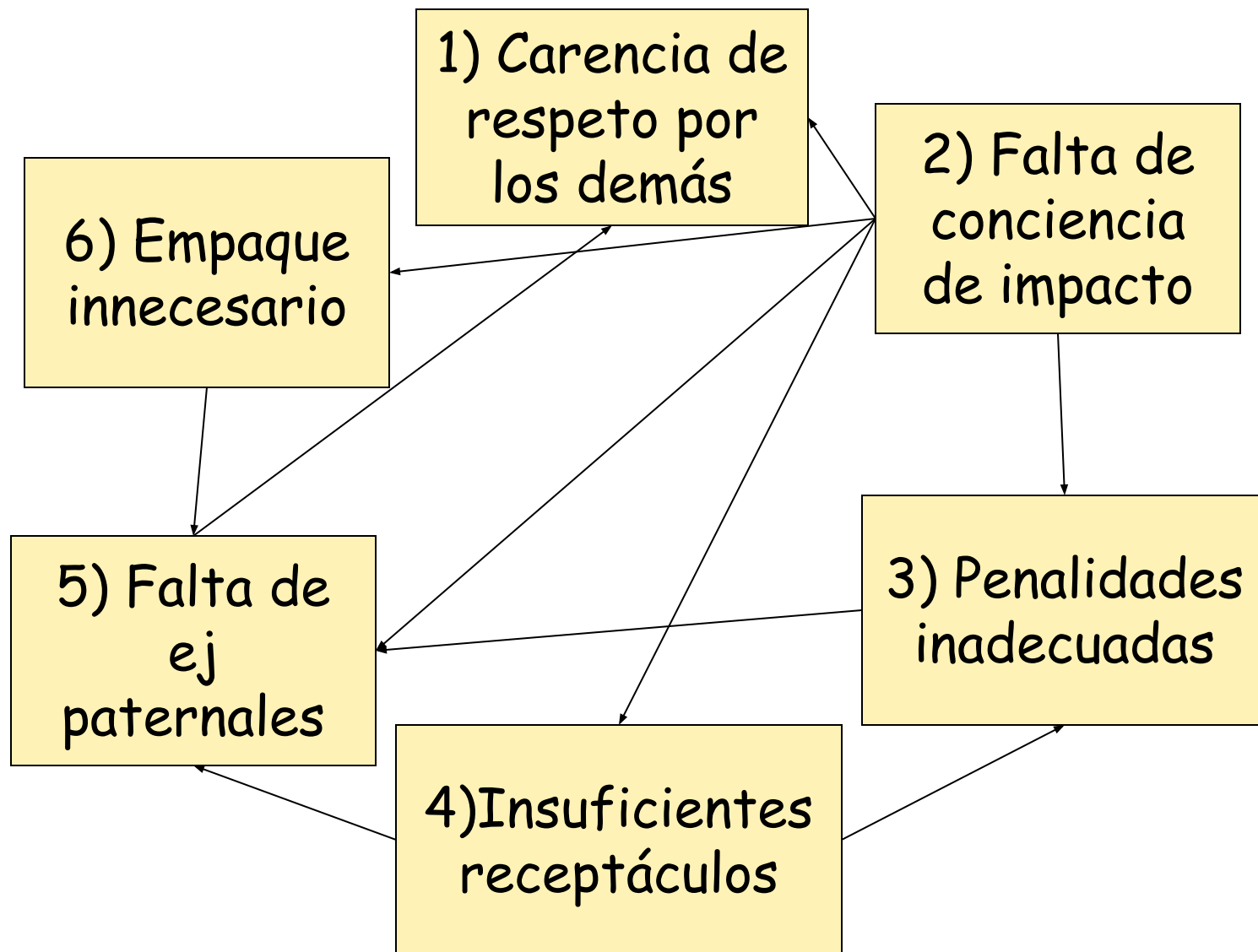
- 4) Busque relaciones de causa/influencia entre todas las ideas y dibuje flechas de relaciones

Pregunte en relación a cada combinación:

1. ¿Hay una relación de causa/influencia?
2. Si la respuesta es afirmativa, ¿qué dirección de causa influencia es más fuerte?



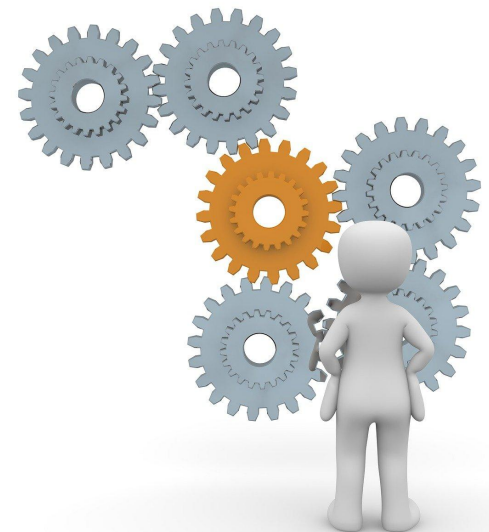
- 5) Revise el Diag de correlación (Obtenga opiniones adicionales de personas que no estén en el equipo).
- 6) Calcule el número de flechas salientes y entrantes y seleccione los elementos claves para planificación ulterior



Carencia de respeto por los demás	E= 2	S= 0	
Falta de conciencia de impacto	E= 0	S= 5	FUERZA MOTRIZ O CAUSA RAÍZ
Penalidades inadecuadas	E= 2	S= 1	
Insuficientes receptáculos	E= 1	S= 2	
Falta de ej paternales	E=4	S= 1	RESULTADO CLAVE O PROBLEMA EMERGENTE
Empaque innecesario	E=1	S= 1	

2. Herramientas para análisis de causas

- LOS 5 POR QUÉ
- Diagrama de Ishikawa (Espina de pescado)
- Pareto
- Diagrama de interrelaciones



LOS 5 POR QUÉ

- Es una técnica sistemática que permite conocer las posibles causas de un problema

¿POR QUÉ?

↳ ¿POR QUÉ?

↳ ¿POR QUÉ?

↳ ¿POR QUÉ?

↳ ¿POR QUÉ?
La Solución Real Se
Encuentra Aquí

Por ejemplo: el problema es que salió mal una pieza

¿Por qué salió mal?: Por una falla en la máquina A.

↳ ¿Por qué falló la máquina A?: Porque no se le realizó el mantenimiento adecuado.

↳ ¿Por qué no se realizó el mantenimiento?

Por falta de tiempo del encargado.

↳ ¿Por qué no tiene tiempo el encargado?

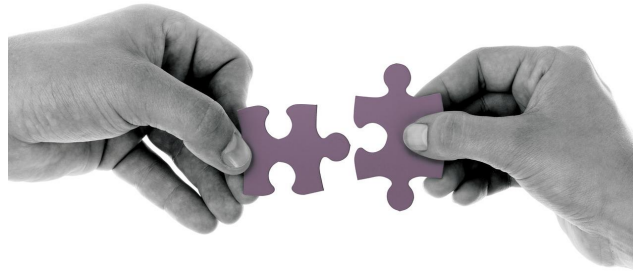
Porque está haciendo demasiadas tareas.

↳ ¿Por qué está haciendo demasiadas tareas? Porque asumió tareas del auxiliar de mantenimiento que no está más.



3. Herramientas para el planteo de soluciones

- Consenso de equipo
- Plan de acción



CONSENSO DE EQUIPO

- SE UTILIZA PARA PLANTEO DE **SOLUCIONES**
- SE UTILIZA TAMBIÉN LUEGO DE HABER IDENTIFICADO LAS CAUSAS PARA SELECCIONAR LAS QUE SE CONSIDERAN **MÁS IMPORTANTES**:
 - De alto impacto
 - Se puede actuar
 - Es oportuno actuar
- **Consenso**: Es la aceptación y el apoyo voluntario a una decisión tomada por todos los miembros del equipo.
- Es la mejor decisión posible.



PLAN DE ACCIÓN

- PERMITE ORGANIZAR LAS TAREAS QUE SE LLEVARÁN A CABO PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA
- PERMITE ESTIMAR LOS TIEMPOS Y RECURSOS QUE INSUMIRÁ LA REALIZACIÓN DE CADA TAREA.
- SE UTILIZA CUANDO DEBEMOS SEGUIR LA SECUENCIA DE LOS PASOS O TAREAS ESTABLECIDOS.



Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Duración	Recursos	Costos	Precedencias
Redacción de procedimientos	Jefe dpto de atención de clientes	11/04/08	1 mes	PC Humanos	50% del sueldo del responsable	-----
Entrenamiento de personal	Jefe depto	25/04/08	3 semanas	Humanos	-----	Redacción de procedimientos

Trabajo en equipo



Grupo

Dos o más personas que interactúan libremente entre sí, comparten objetivos comunes y un conjunto de preceptos o reglas que delimitan o regulan la conducta y las actitudes de sus miembros.

Equipo

Número reducido de personas que poseen ciertas habilidades complementarias, con un propósito u objetivo en común.

Cada individuo debe realizar una tarea en particular y es responsable de que se realice en forma correcta. Pero la evaluación del rendimiento es global.

Principio Directriz: “empowerment” asignación de responsabilidad y poder de decisión.

Tipos de equipos de trabajo

Círculos de control de Calidad

Grupos de trabajadores de una **misma área**, que se reúnen **voluntariamente** para **identificar y analizar problemas de trabajo** con el fin de mejorar la calidad del proceso, actividad o función. Su funcionamiento es **continuo** y produce auto desarrollo, control y mejoramiento dentro de la planta, con la participación de todos.

Características:

- Participación voluntaria
- Autodesarrollo
- Desarrollo mutuo
- Participación de todos
- Continuidad



Equipos de mejora

Se forman con personal de niveles intermedios o gerenciales, de distintas áreas, designados por la Dirección para llevar adelante proyectos específicos para la mejora de la calidad.

Características:

- Participación fijada por la dirección
- Tratan temas fijados por la dirección
- El equipo se disuelve al finalizar el proyecto
- Misión primaria: mejorar la calidad
- Misión secundaria: mejorar la participación



CCC vs Eq.Mejora

Aspecto	CCC	Eq.Mejora
Participación	Voluntaria	Fijada por la Dirección
Temas a resolver	Propuestos por participantes	Determinados por la dirección
Alcance	Área de trabajo	Toda la Organización
Participantes	Área de trabajo (departamental)	Interfuncional (multidepartamental)
Dirección	Impulsa y ayuda	Guía y supervisa
Administración del Proceso	Complejo	Simple
Cantidad	Uno de los muchos útiles	Uno de los pocos vitales
Tipo de miembros	Empleados	De confianza
Continuidad	El circulo permanece proyecto tras proyecto	El equipo es ad hoc, se disuelve al completar el proyecto
Misión primaria	Mejorar las relaciones humanas	Mejorar la calidad
Misión secundaria	Mejorar la calidad	Mejorar la participación

Otras herramientas

- FMEA (Análisis del Modo y Efecto de Fallas)
- QFD
- BENCHMARKING
- LAS 5 S's

ANÁLISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLAS

Proceso sistemático para la identificación de las fallas potenciales del diseño de un producto o de un proceso antes de que éstas ocurran.

Propósito: eliminar las fallas potenciales o minimizar el **riesgo** asociado a las mismas.

Ejemplo de formulario a utilizar:

Proceso	Etapa	Falla potencial			Controles actuales	EVALUACIÓ				Ajuste	EVALUACIÓ			
		Modo de falla	Efecto de falla	Causa de falla		O	S	D	IPR		O	S	D	IPR
Elaboración de budín	Cocción en horno eléctrico	Temperatura del horno inadecuada	Inadecuada cocción de los budines	Resistencia quemada	No existen	6	8	10	480	mantenimiento	4	8	1	32
										control de temperatura				
										control de cocción				

- ❑ **Campo 1:** DESCRIPCIÓN O NÚMERO DE EQUIPO. O sub-ensamble que se ha de analizar.
- ❑ **Campo 2:** FUNCIÓN DE LA OPERACIÓN DEL COMPONENTE O EQUIPO, que se ha de analizar.

FALLA POTENCIAL

- ❑ **Campo 3:** MODO DE FALLA. Describir cada uno de los posibles modos de falla .Se definen como la manera en que una parte o ensamble puede potencialmente fallar en cumplir con los requerimientos de liberación de ingeniería o con requerimiento específicos del proceso
- ❑ **Campo 4:** EFECTO DE LA FALLA. Describir el efecto de la falla lo más específico posible, suponiendo que ocurriera, o la manera en que el usuario podría notarlo.
- ❑ **Campo 5:** CAUSA DE LA FALLA. Enumerar las posibles causas de cada modo de falla que las variables de la operación podrían ocasionar.
- ❑ **Campo 6:** CONTROLES ACTUALES. Enumerar todos los controles que estén destinados para prevenir o detectar las causas o modos de falla. O ninguno si no existe control.

EVALUACIÓN

Con La información obtenida en los campos 3, 4, 5 y 6 hacer la medición para la evaluación.

- ▣ **Campo 7: OCURRENCIA.** Se refiere a la probabilidad de que la falla ocurra considerando únicamente los controles existentes para prevenir la ocurrencia de la causa de la falla, calificando del 1 al 10 según la posibilidad que se estime. Si es posible de que ocurra la calificación será alta.

Probabilidad del incidente	Incidente Tarifas	Fila
Muy Arriba: El incidente es casi inevitable	1 en 2 $\geq$	10
	1 en 3	9
Alto: Asociado generalmente a los <u>procesos</u> similares que han fallado anteriormente	1 en 8	8
	1 en 20	7
Moderado: Asociado generalmente a los <u>procesos</u> similares previos que han experimentado incidentes ocasionales, pero no en proporciones importantes	1 en 80	6
	1 en 400	5
	1 de 2000	4
Bajo: Los incidentes aislados se asociaron a procesos similares	1 en 15.000	3
Muy Bajo: Solamente los incidentes aislados se asocian a procesos casi idénticos	1 en 150.000	2
Telecontrol: El incidente es inverosímil.	1 en 1.500.000 $\leq$	1

Criterios de la evaluación y sistema de graduación sugeridos para la ocurrencia del incidente en un proceso AMEF

- **Campo 8: SEVERIDAD.** Es el factor que representa la gravedad de los efectos de la falla después de que ha ocurrido. El grado de severidad se estima del 1 al 10.
- **Campo 9: DETECCIÓN.** La probabilidad de detectar la falla, con los controles existentes, antes de que el efecto sea definitivo. Para determinar esta probabilidad se usa una escala del 1 al 10.
- **Campo 10: I-P.R. (Índice de prioridad de riesgo=** Ocurrencia. Severidad. Detección). Para todas las causas de falla.

Si el resultado obtenido en el IPR es mayor que 100 hacer los ajustes que se requieran para bajar la puntuación en: ocurrencia, severidad, detección.

Efecto	Criterios: Severidad del efecto para AMEF	Fila
– peligroso; sin alarma	Puede poner en peligro al operador del ensamblaje. El incidente afecta la operación o la no conformidad segura del producto con la regulación del <u>gobierno</u> . El incidente ocurrirá sin alarma.	10
– peligroso; con alarma	Puede poner en peligro al operador del ensamblaje. El incidente afecta la operación o la no conformidad segura del producto con la regulación del gobierno. El incidente ocurrirá con alarma.	9
Muy Arriba	Interrupción importante a la cadena de producción. 100% del producto puede ser desechado. El producto es inoperable con pérdida de función primaria.	8
Alto	Interrupción de menor importancia a la cadena de producción. El producto puede ser clasificado y una porción desechada. El producto es operable, pero en un nivel reducido del funcionamiento.	7
Moderado	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. Una porción del producto puede ser desechado (no se clasifica). El producto es operable, pero un cierto item(s) de la comodidad / de la conveniencia es inoperable	6
Bajo	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. 100% del producto puede ser devuelto a trabajar. El producto es operable, pero algunos items de la comodidad / de la conveniencia funcionan en un nivel reducido del funcionamiento.	5
Muy Bajo	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. El producto puede ser clasificado y una porción puede ser devuelto a trabajar. La mayoría de los clientes notan el defecto.	4
De menor importancia	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. Una porción del producto puede ser devuelto a trabajar en línea solamente hacia fuera-de-estación. Los clientes <u>medios</u> notan el defecto.	3
Muy De menor importancia	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. Una porción del producto puede ser devuelto a trabajar en línea solamente en-estación. Los clientes exigentes notan el defecto.	2
Ninguno	El modo de fallo no tiene ningún efecto.	1
Vector 2.	Criterios de la evaluación y sistema de graduación sugeridos para la severidad de efectos en un proceso AMEF	

Detección	Criterios: Probabilidad de la detección por control de proceso	Fila
Casi Imposible	Ninguno de los controles disponibles detectar incidente Modo o causa	10
Muy Alejado	Los controles actuales tienen una probabilidad muy alejada de detectar modo o causa de fallo	9
Alejado	Los controles actuales tienen una probabilidad alejada de detectar modo o causa de fallo	8
Muy Bajo	Los controles actuales tienen una probabilidad muy baja de detectar modo o causa de fallo	7
Bajo	Los controles actuales tienen una probabilidad baja de detectar Modo o causa de fallo	6
Moderado	Los controles actuales tienen una probabilidad moderada de detectar modo o causa de fallo	5
Moderadamente Alto	Los controles actuales tienen una probabilidad moderadamente alta de detectar modo o causa de fallo	4
Alto	Los controles actuales tienen una alta probabilidad de detectar modo o causa de fallo	3
Muy Alto	Los controles actuales tienen una probabilidad muy alta de detectar modo o causa de fallo	2
Casi <u>Seguro</u>	Controles actuales detectan casi <u>seguros</u> al modo o a la causa de fallo. Los controles confiables de la detección se saben con procesos similares.	1
Vector 6.	Criterios de la evaluación y sistema de graduación sugeridos para la detección de una causa del incidente o del modo de fallo en un proceso AMEF	

QFD (*Despliegue de la función calidad*)

Técnica que consiste en una serie de matrices entrelazadas, que traduce las necesidades de los clientes en características del producto y de los procesos.



Fases



1. Identificación de clientes
2. Clasificación de clientes
3. Identificación de las expectativas de los clientes
4. Jerarquización de dichas expectativas
5. Identificación de las funciones del producto
6. Construcción de la matriz de calidad
7. La casa de la calidad
8. Construcción de otras matrices

Ejemplo:

1. Identificación de clientes

¿Quiénes son posibles clientes del producto a diseñar?

Ej: agenda para adultos.

Clientes: personas mayores de 21 años.



2. Clasificación de clientes

Realizaremos la misma agrupando a los posibles clientes por sexo, dándole un peso a cada grupo, de acuerdo con el número esperado de clientes por cada uno.

Grupo de clientes	Peso relativo
Mujeres	60%
Hombres	40%

3. Identificación de las expectativas de los clientes

- ❑ Podemos acudir a datos históricos sobre ventas.
- ❑ Encuestas institucionales
- ❑ Estudio de las ventas de la competencia (si se puede acceder a esos datos)
- ❑ Impresiones de nuestros servicios de fabricación, venta y posventa

Supongamos que hemos identificado las siguientes expectativas de nuestros clientes:

- Resistencia
- Bajo precio
- Estéticamente agradable
- Espacio suficiente para planif. diaria



4. Jerarquización de las expectativas

	Precio	Resist.	Est. agradable	Espacio
Mujeres	4	4	4	5
Hombres	4	3	2	5

Cuadro de jerarquización parcial

Baremo:

- 5. Básico
- 4. Muy importante
- 3. Importante
- 2. Poco importante
- 1. Inapreciable

Cuadro de jerarquización total

Expectativas de los clientes		Precio	Resistencia	Estética agradable	Espacio
Sector	Peso				
Mujeres	60	4	4	4	5
Hombres	40	4	3	2	5
Jerarquización	100	400	360	320	500

Nº	Expectativa	Peso %
1	Espacio	31,6
2	Precio	25,3
3	Resistencia	22,8
4	Estéticamente agradable	20,3

5. Identificación de las funciones del producto

- Relacionar los “qués”, con los “cómos”.
- Funciones del producto identificadas por el equipo de diseño:
 - Utilización de cuerina.
 - Puntas reforzadas.
 - Hilo de costura y marcador al tono.
 - Estructuración de 2 días por hoja.

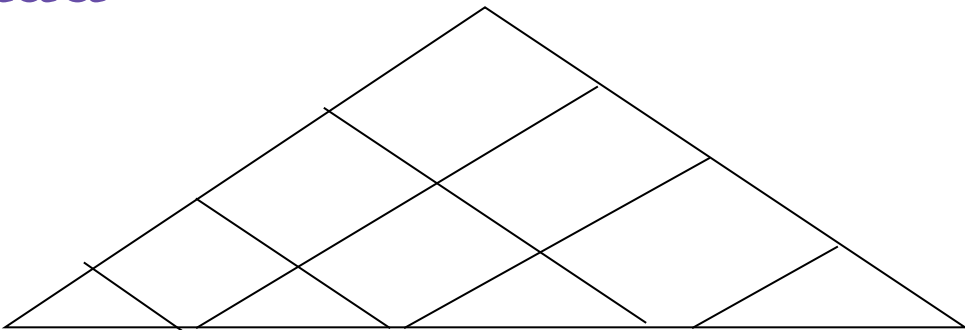
6. Construcción de la matriz de calidad

- Correlaciona los “qués” con los “cómos”
- Señala las distintas intensidades de correlación:

MATRIZ DE CALIDAD DE LA AGENDA					
Cómos		Utiliza ción de cuerin a	Puntas reforza das	Hilo de costura y marcador al tono	Estructuraci ón de 2 días por hoja
Qués	Peso				
Espacio	31,6				+9
Precio	25,3	-1	-1		
Resistencia	22,8	+3	+9		
Est. agradable	20,3	+3	+3	+9	
Suma Ponderada		104	240,8	182,7	284,4

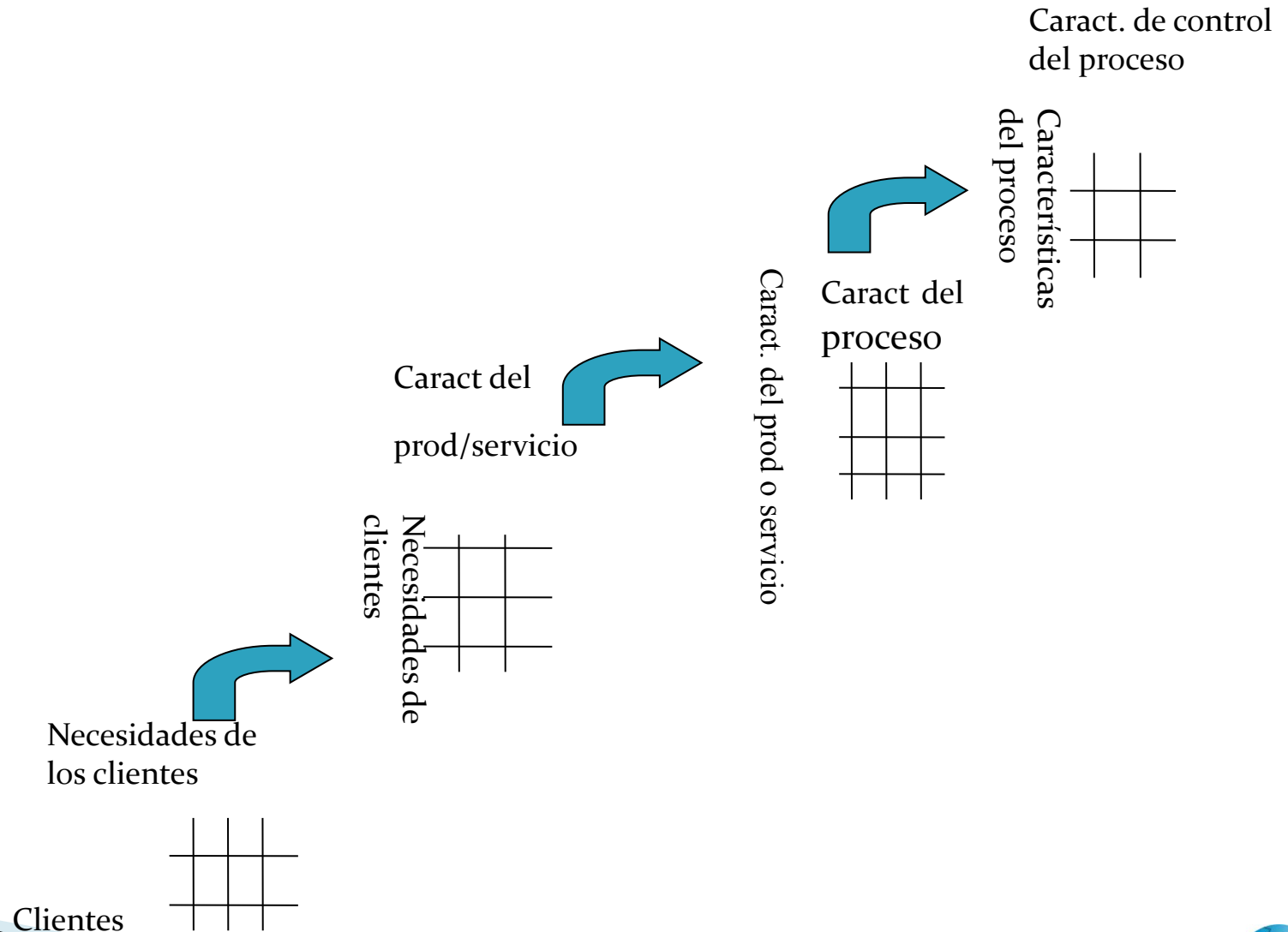
	Positiva	Negativa
Correlación fuerte	+9:	-9:
Correlación media	+3:	-3:
Correlación débil	+1:	-1:

7. Casa de la calidad



Cómos		Utilización de cuerina	Puntas reforzadas	Hilo de costura y marcador al tono	Estructuración de 2 días por hoja
Qués	Peso				
Espacio	31,6				+9
Precio	25,3	-1	-1		
Resistencia	22,8	+3	+9		
Est. agradable	20,3	+3	+3	+9	
Suma Ponderada		104	240,8	182,7	284,4

8. Construcción de otras matrices



Benchmarking o Referimiento

- Es un tipo de estudio comparativo
- Es una práctica que nos incita a aprender de otros, para mejorar de manera acelerada y selectiva.
- Requiere una mentalidad abierta

TIPOS DE BENCHMARKING

¿SOBRE QUÉ?

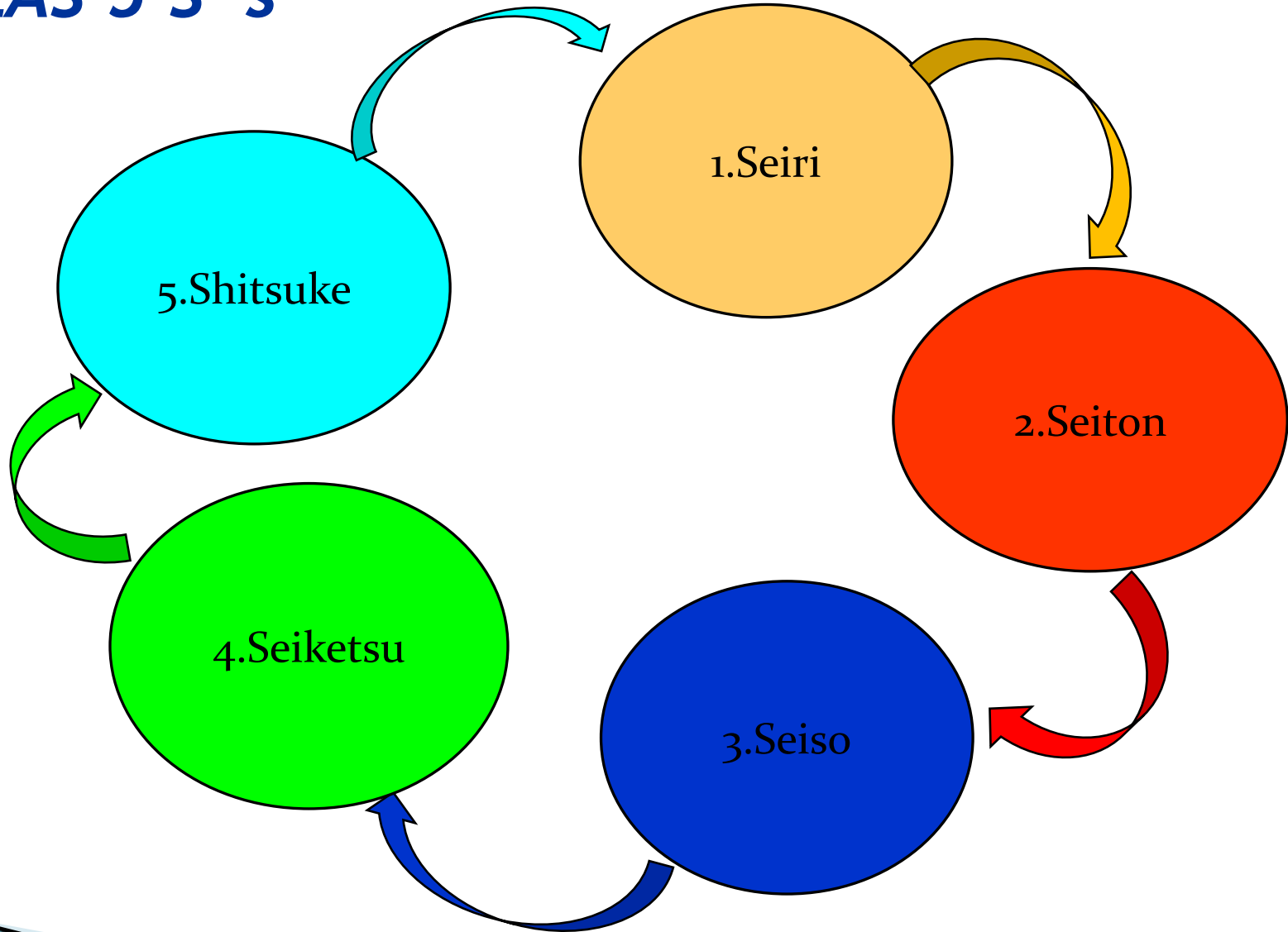
- Referimiento sobre *productos o servicios*
- Referimiento sobre *procesos operativos*

¿CON QUIÉN?

- Referimiento *interno*
- Referimiento *externo*



LAS 5 S's



SEIRI – CLASIFICACIÓN Y DESCARTE (1ª S)

Significa separar las cosas necesarias de las que no la son.

Para Poner en práctica la 1ª S debemos hacernos las siguientes preguntas:

- ❑ ¿Qué debemos tirar?
- ❑ ¿Qué debe ser guardado?
- ❑ ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento?
- ❑ ¿Qué deberíamos reparar?
- ❑ ¿Qué podemos vender?

Ventajas de Clasificación y Descarte

- ❑ Reducción de necesidades de espacio y almacenamiento.
- ❑ Evita la compra de materiales no necesarios y su deterioro.
- ❑ Provoca menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.



SEITON – ORDEN (2ª S)

- **Cada cosa** debe **tener un único, y exclusivo lugar** donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

Para ordenar cada cosa en su lugar adecuado, responderemos las siguientes preguntas:

- ¿Esto, es necesario que esté a mano?
- ¿Cuál es el mejor lugar para cada cosa?

Beneficios de tener lo que es necesario, en su justa cantidad, con la calidad requerida, y en el momento y lugar adecuado :

- Facilita el transporte interno.
- Menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta.
- Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.
- Provoca menor cansancio físico y mental, y mejor ambiente.



SEISO – LIMPIEZA (3ª S)

□ **La limpieza la debemos hacer todos.**

- Es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad.
- Cada trabajador de la empresa debe, después de cada trabajo realizado, retirar cualquier tipo de suciedad generada.

Beneficios

- Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.
- Evita pérdidas y daños materiales y productos.
- Provoca mejor ambiente y que se trabaje a gusto.

Para conseguir que la limpieza sea un hábito, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Todos deben limpiar utensilios y herramientas al terminar de usarlas y antes de guardarlos
- Las mesas, armarios y muebles deben estar limpios y en condiciones de uso.
- No debe tirarse nada al suelo.
- No existe ninguna excepción cuando se trata de limpieza. El objetivo no es impresionar a las visitas sino tener el ambiente ideal para trabajar a gusto.

SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN Y BIENESTAR PERSONAL (4ª S)

Para lograrlo analice su lugar de trabajo y responda a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de carteles, avisos, advertencias, procedimientos cree que faltan?
- ¿Los que ya existen son adecuados? ¿Proporcionan seguridad e higiene?
- En general ¿Calificaría su entorno de trabajo como motivador y confortable?
- En caso negativo ¿Cómo podría colaborar para que si lo fuera?

Avisos sobre: peligros, advertencias, recordatorios sobre requisitos de limpieza, manuales de equipamiento, instrucciones de trabajo

Carteles: visibles a cierta distancia, en lugares adecuados, fáciles y rápidos de entender, contribuir a un local de trabajo cálido y confortable.

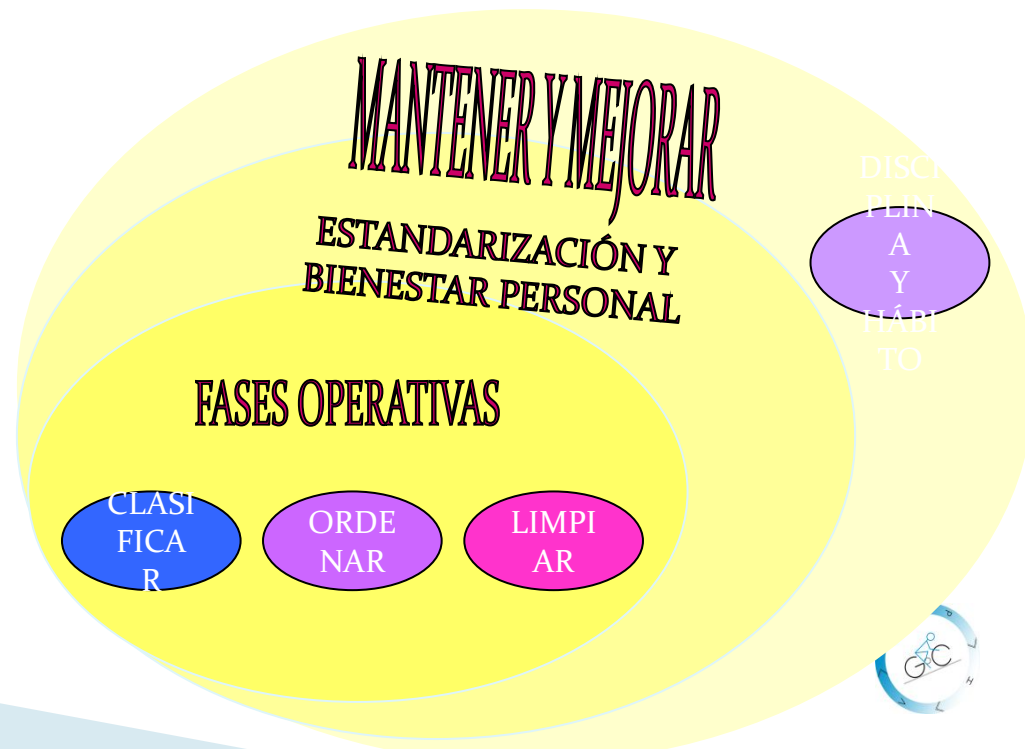
Beneficios:

- Facilita la seguridad y el desempeño de los trabajadores.
- Evita daños de salud del trabajador y del consumidor.
- Mejora la imagen de la empresa interna y externamente.

SHITSUKE – COMPROMISO Y DISCIPLINA (5ª S)

Consiste en, mediante el **compromiso y disciplina**, convertir en rutina, en una práctica más de nuestros quehaceres, la mejora alcanzada con las 4 S's anteriores.

- ❑ ~~Disciplina~~ = alguien pendiente de nosotros preparado para castigarnos cuando lo consideren oportuno.
- ❑ **Disciplina** = voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos.





¿Consultas?

klopez@fing.edu.uy

Gestión de Calidad

