

MEDIOS GRAFICOS PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS

MÓDULO I



Mis palabras crean mis acciones, mis acciones crean
mis experiencias y mis experiencias crean mi destino.

Hoy decido tener todas mis necesidades cubiertas.

Abro mi mente ahora para recibir.

La vida es fácil y tiene en abundancia lo que
necesito.

Me visualizo obteniendo todo lo que deseo porque
soy digno de alcanzar la felicidad, el amor y la
abundancia.

OBJETIVOS

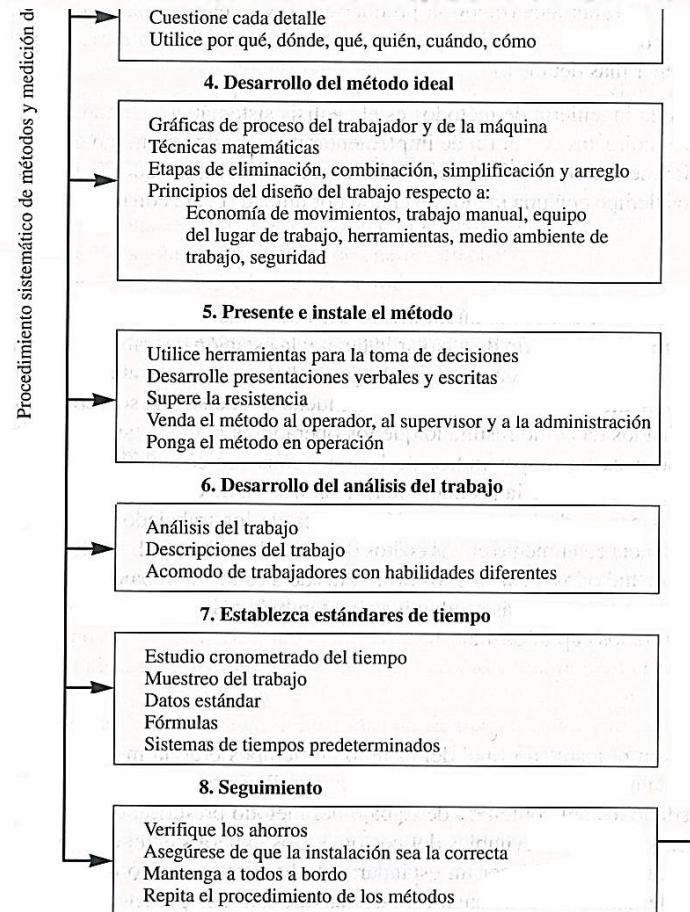
- ▶ Conocer los pasos de un programa de ingeniería de métodos y la importancia de observar su secuencia al analizar un proyecto
- ▶ Analizar las principales consideraciones a tomar en cuenta para seleccionar un proyecto
- ▶ Conocer el diagrama de Pareto y los pasos de su elaboración
- ▶ Conocer el diagrama de Ishikawa y los pasos de su elaboración
- ▶ Analizar los datos disponibles de un conjunto de problemas y determinar que herramienta permite encontrar el de mayor impacto y analizar las principales causas que lo provocan

Un buen programa de ingeniería de métodos sigue un proceso en forma ordenada

1. Selección del proyecto
2. Obtención y presentación de datos
3. Análisis de datos
4. Desarrollo del método ideal
5. Presentación e instalación del método
6. Desarrollo del análisis del trabajo
7. Establecimiento de estándares de tiempo
8. Seguimiento

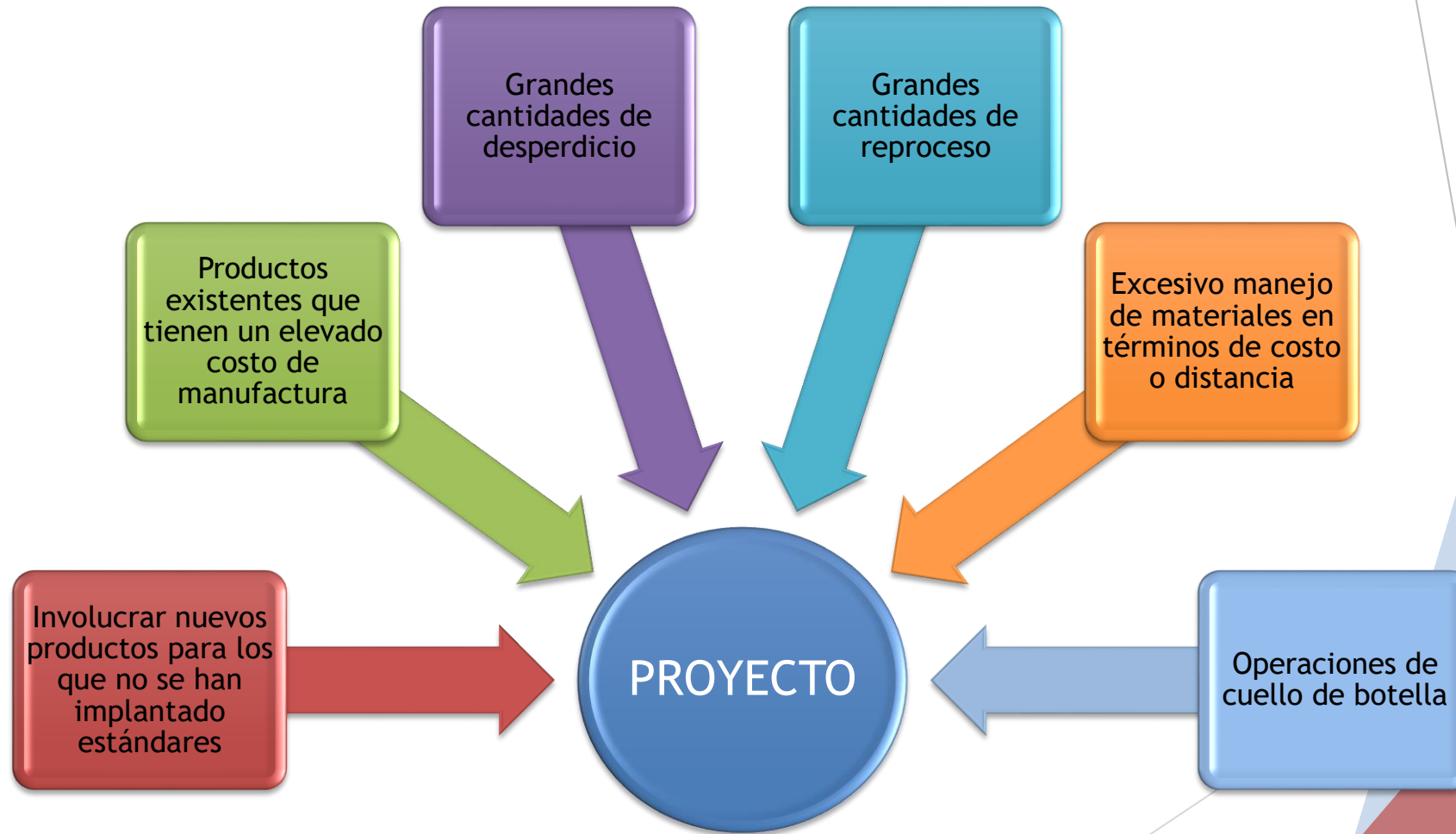
1. Selección del proyecto

Nuevas plantas y expansión de las existentes
Nuevos productos, nuevos métodos
Productos de alto costo/baja ganancia
Productos incapaces de competir
Dificultades en la fabricación
Operaciones con cuello de botella/herramientas exploratorias

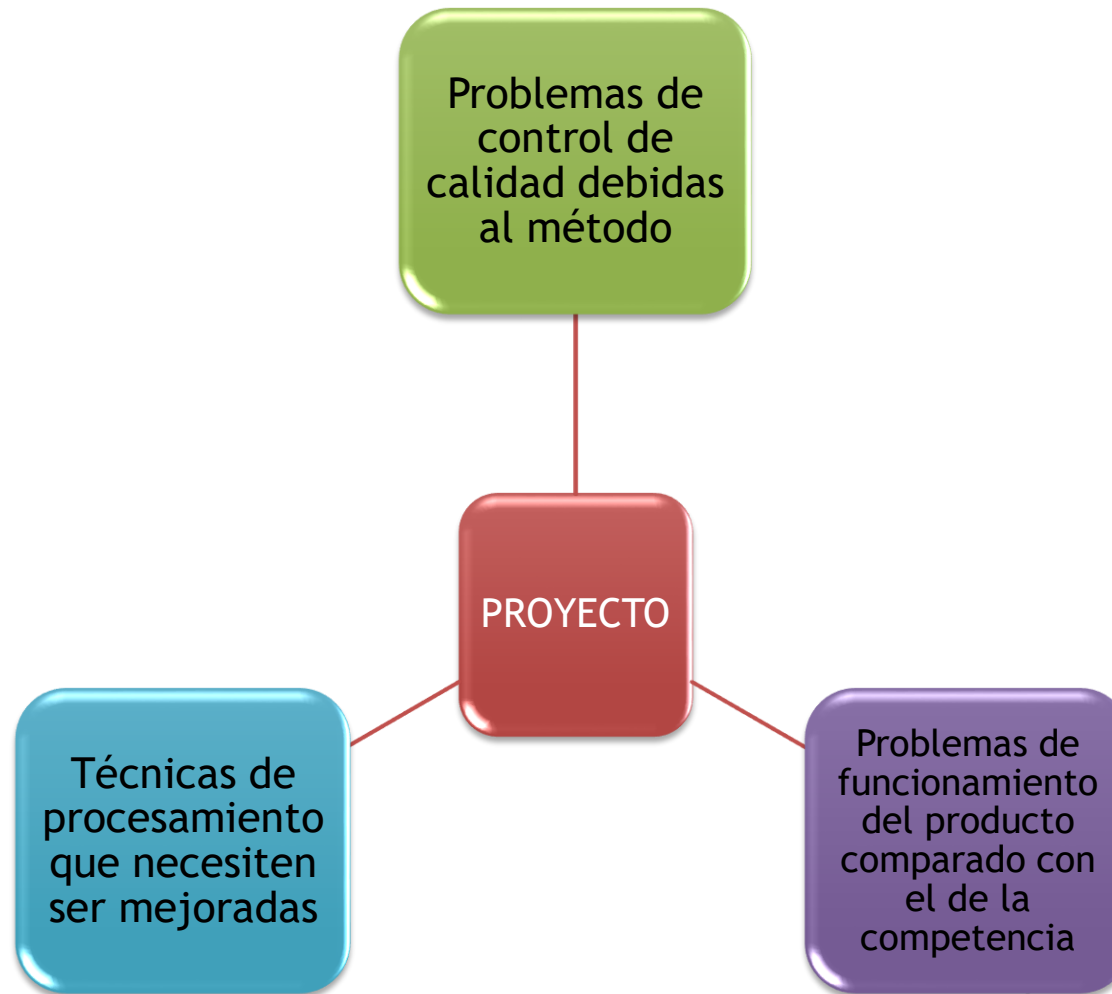


- ▶ El primero y quizá el paso crucial tanto para el diseño de un nuevo centro de trabajo como para la mejora de una operación existente es: LA IDENTIFICACION DEL PROBLEMA de una manera clara y lógica.
- ▶ Las herramientas que veremos en las próximas presentaciones se utilizan sobre todo en la primera etapa del análisis de métodos, *seleccionar el proyecto*
- ▶ Por lo general, la elección del proyecto se basa en tres consideraciones:
 - ▶ Económica
 - ▶ Técnica
 - ▶ Humana

Seleccionando el proyecto con base consideraciones económicas



Seleccionando el proyecto con base consideraciones técnicas



Seleccionando el proyecto con base consideraciones humanas



Herramientas exploratorias

- ▶ Las herramientas que veremos constituyen el segundo paso del análisis de métodos, *obtener y presentar los datos* .
- ▶ Toda la información de los hechos puede tener un efecto importante en la solución del problema y dicha información necesita ser registrada.



DIAGRAMA DE PARETO



ANÁLISIS DE PARETO

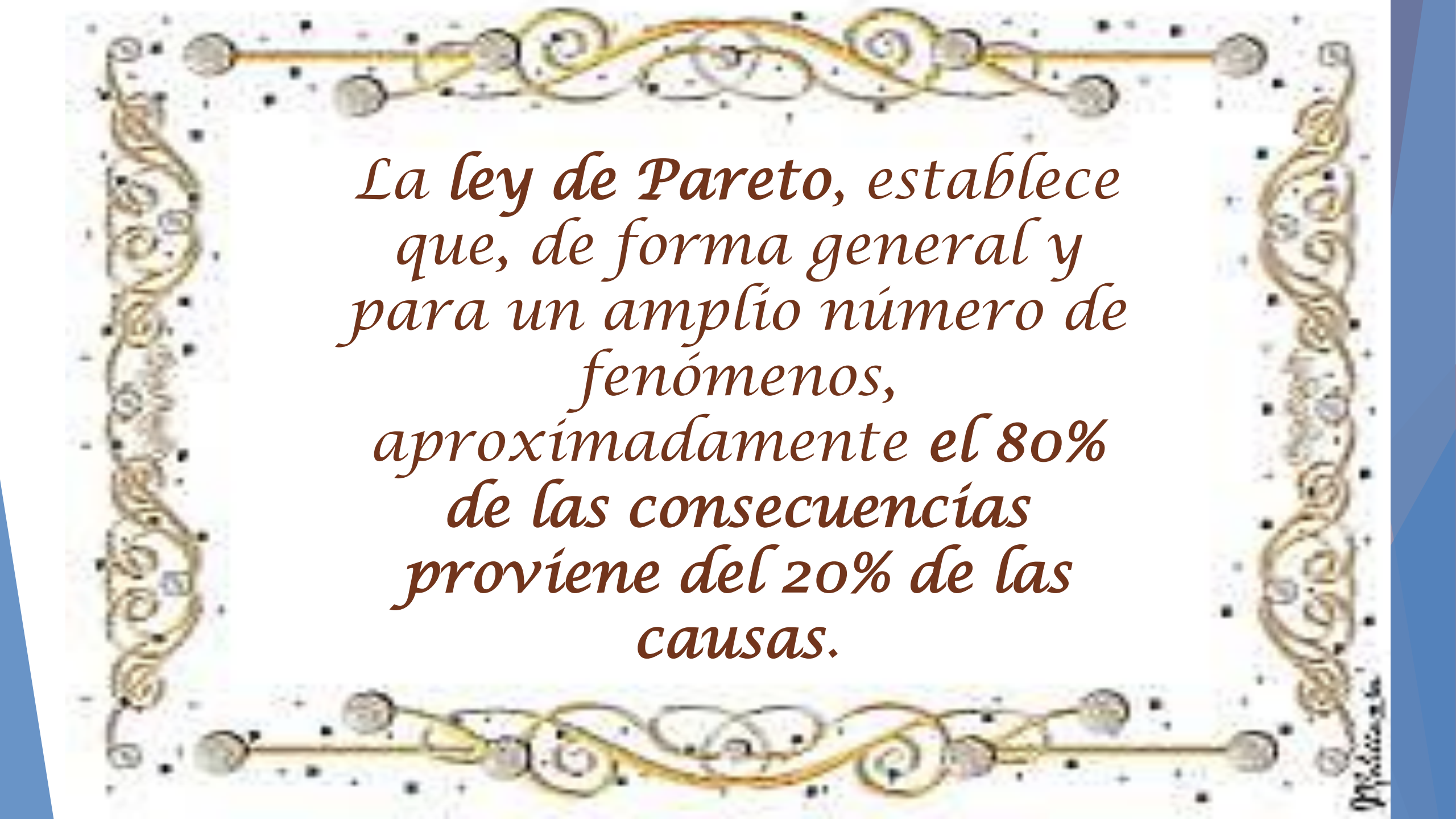
- ▶ El principio de Pareto es también conocido como la regla del 80-20 o Distribución A-B-C
- ▶ Recibe este nombre en honor a Vilfredo Pareto, quien lo enunció por primera vez.



- ▶ Pareto estudió la propiedad de la tierra en Italia.
- ▶ Descubrió que el 20% de los propietarios poseían el 80% de las tierras, y el 20% pertenecía al 80% de la población restante.

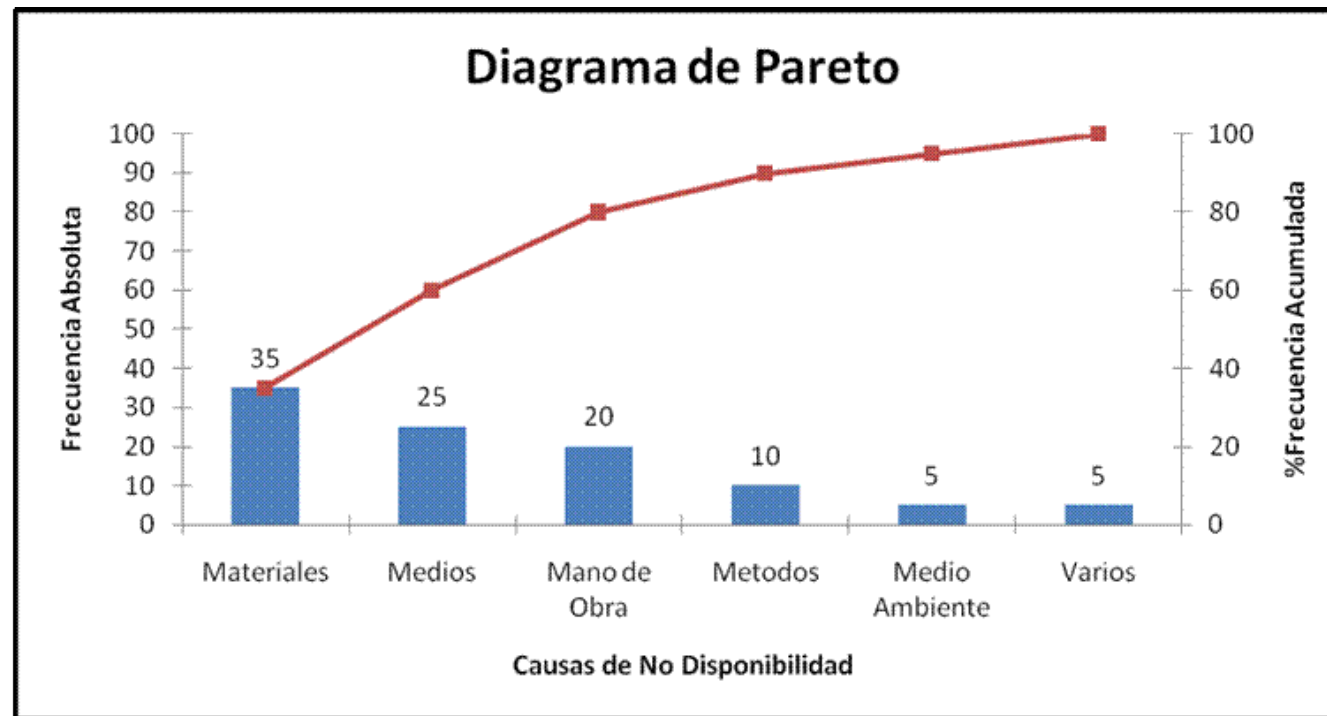


- ▶ Estas cifras son arbitrarias, inexactas y pueden variar.
- ▶ Su aplicación reside en la descripción de un fenómeno es aproximada y adaptable a cada caso particular.



*La ley de Pareto, establece
que, de forma general y
para un amplio número de
fenómenos,
aproximadamente el 80%
de las consecuencias
proviene del 20% de las
causas.*

- ▶ Los artículos de interés son identificados y medidos con una misma escala
- ▶ Se ordenan en orden descendente, como una distribución acumulativa



Ejemplo

En una fábrica de botas industriales se hace una inspección del producto final, mediante la cual las botas con algún tipo de defecto se clasifican como “de segunda”, después de eliminar las evidencias de la marca. Por medio de un análisis de los problemas o defectos por los que las botas no son “de primera”, 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

Defecto	No. de defectos	Porcentaje	Acumulado
Piel reventada	369	50%	50%
Costuras con fallas	135	18%	68%
Mal montada	135	18%	87%
Piel arrugada	99	13%	100%
TOTAL	738		

Diagrama de Pareto de botas defectuosas

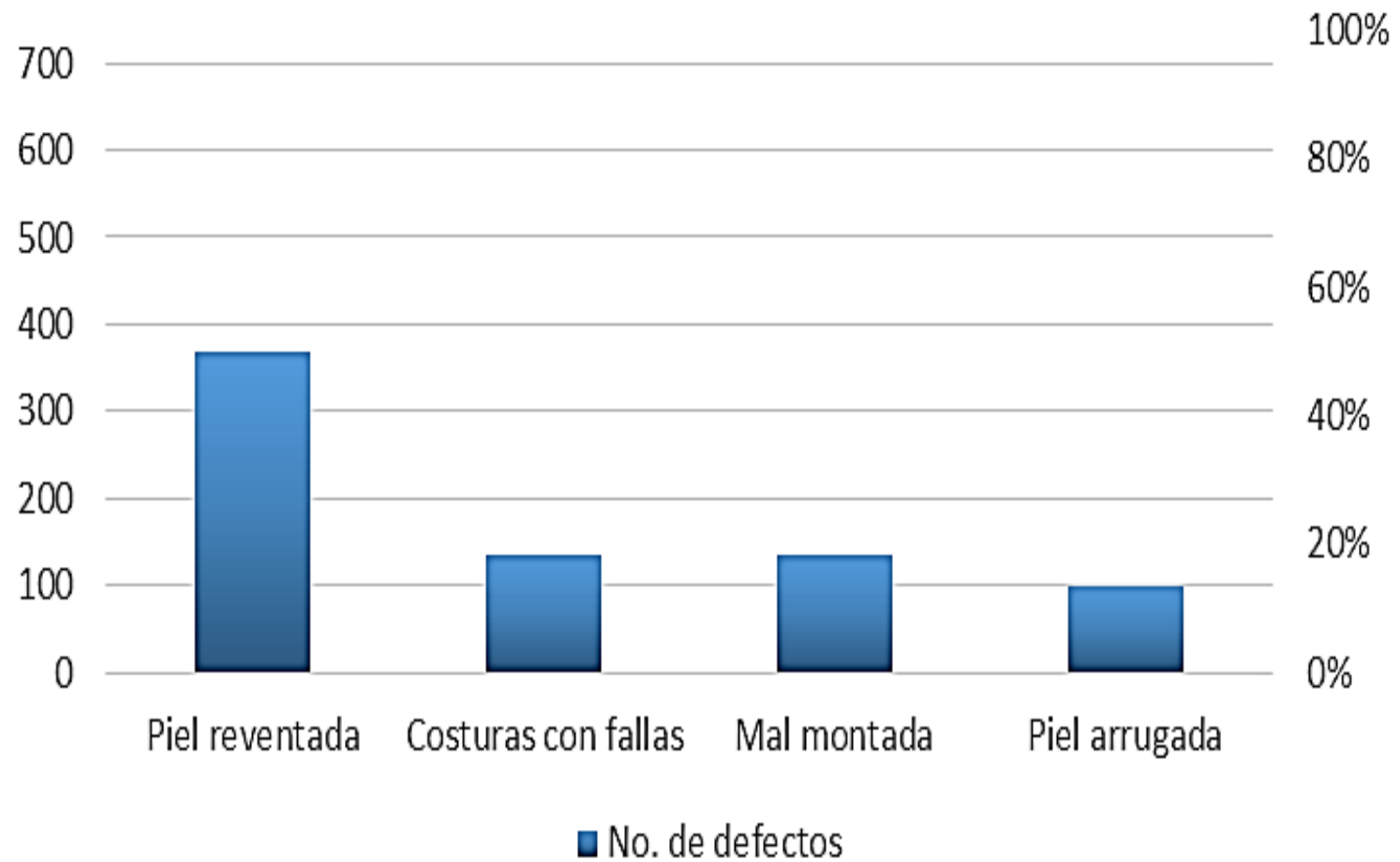
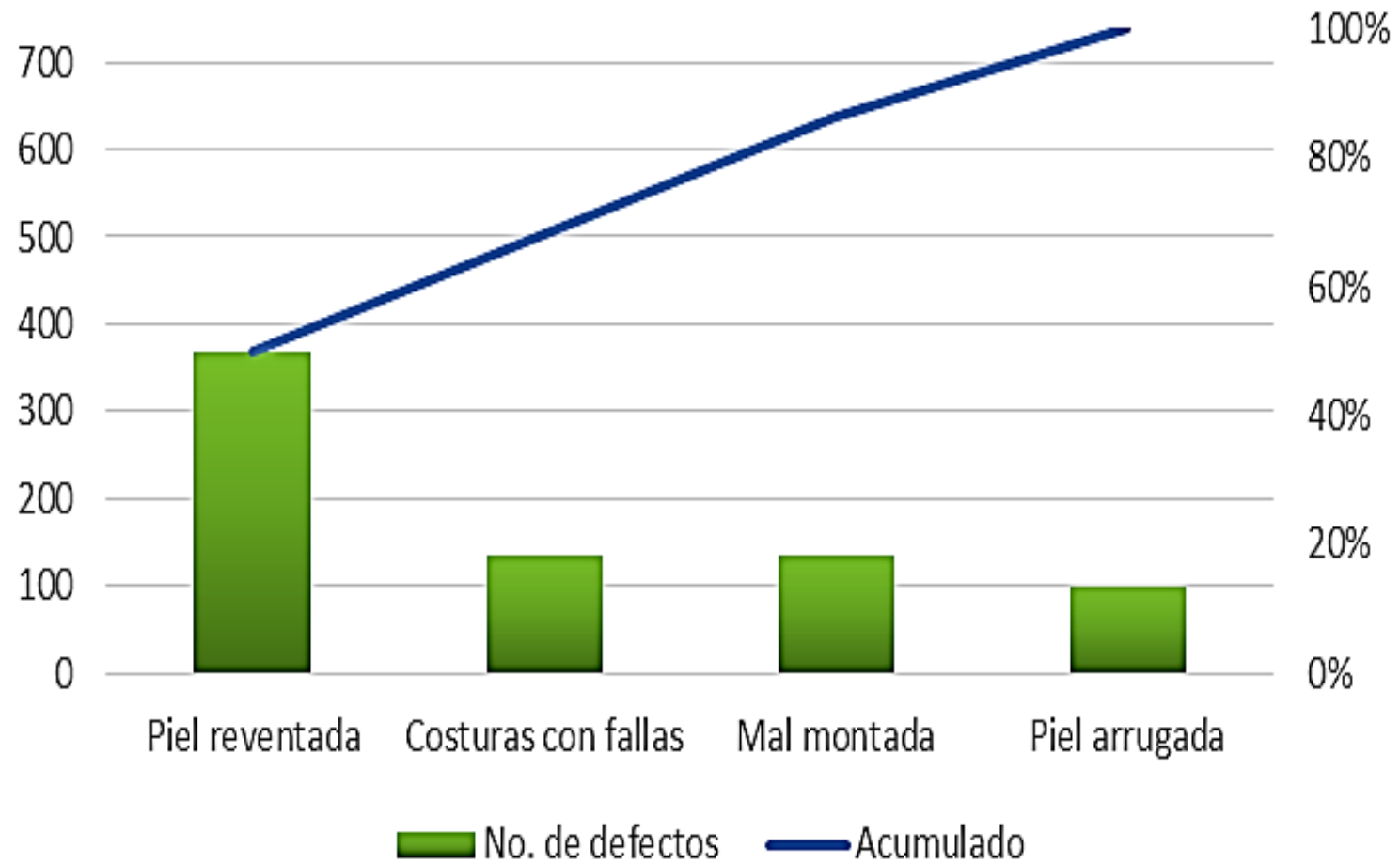


Diagrama de Pareto de botas defectuosas



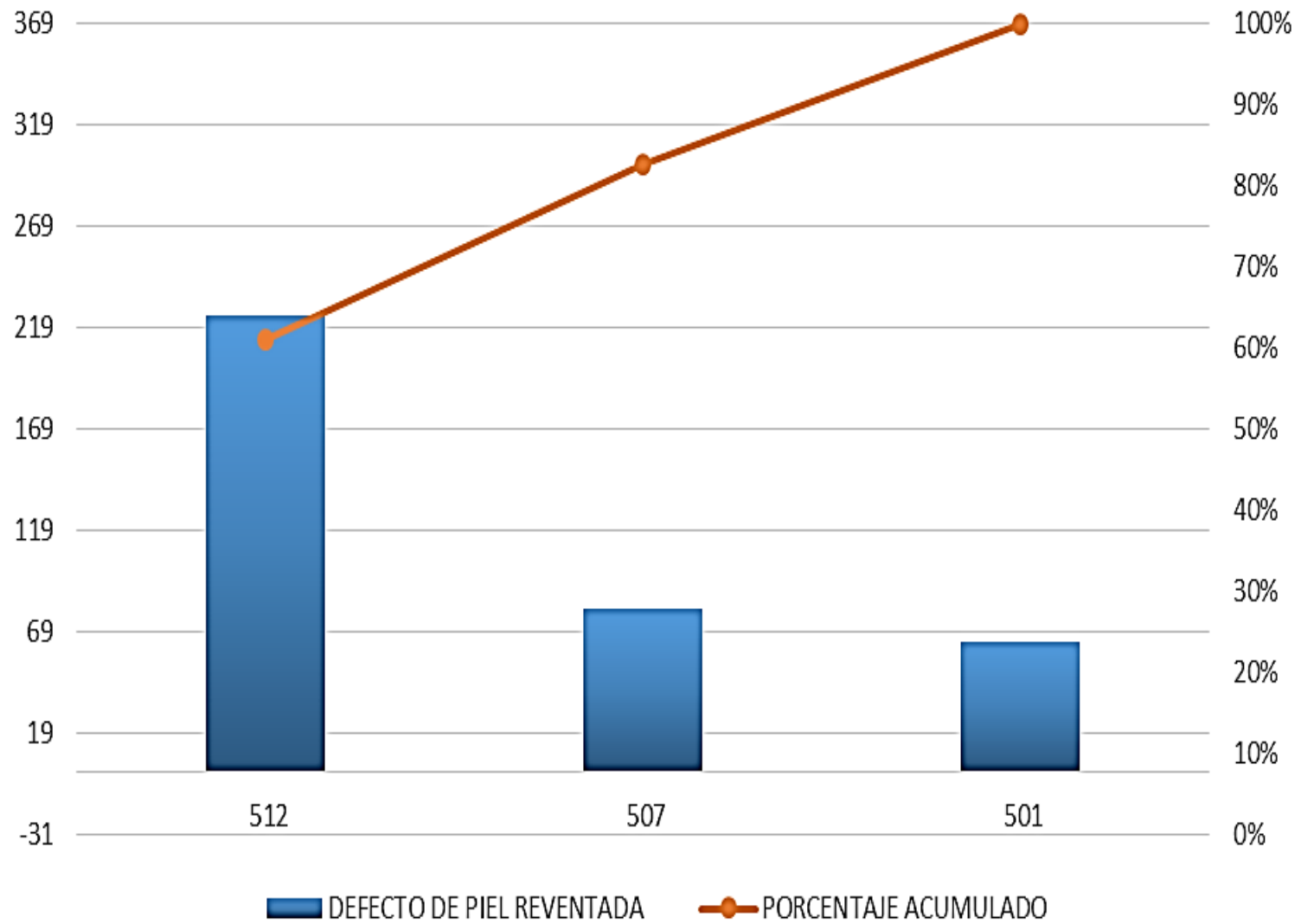
Pareto para causas de segundo nivel

- ▶ No hay que precipitarse a sacar conclusiones del primer Pareto, ya que al actuar de manera impulsiva se podrían obtener conclusiones erróneas
- ▶ Después del Pareto para problemas, el análisis debe orientarse exclusivamente hacia la búsqueda de **las causas del problema de mayor impacto.**
- ▶ Para ello es preciso preguntarse si este problema se presenta con la misma intensidad en todos los modelos, materiales, turnos, máquinas, operadores, etc.,
- ▶ Si en alguno de ellos se encuentran diferencias importantes, se estarán localizando pistas específicas sobre las causas más importantes del problema.

En el caso de las botas, lo que se hizo fue clasificar o estratificar el defecto de piel reventada de acuerdo con el modelo de botas, y se encontraron los datos que aparecen en la tabla

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

Diagrama de Pareto para causas o
de Segundo Nivel



- ▶ Al representar un diagrama de Pareto de segundo nivel se observa que el problema de piel reventada se presenta principalmente en el modelo de botas 512.
- ▶ Más que pensar en que los defectos de reventado de la piel se deben en su mayor parte a la calidad de la piel, es mejor buscar la causa del problema exclusivamente en el proceso de fabricación del modelo 512.

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.

- ▶ En un análisis, lo primero es hacer un Pareto de problemas y después al problema dominante.
- ▶ Se hacen tantos Paretos de causas como se crea conveniente.
- ▶ Se recomienda no pasar al tercer nivel hasta agotar todas las opciones (factores de interés) de segundo nivel.

Pasos para la construcción de un diagrama de Pareto

1. Delimitar el problema o área de mejora que se va a atender, tener claro qué objetivo se persigue. A partir de lo anterior, se procede a visualizar qué tipo de diagrama de Pareto puede ser útil para localizar prioridades o entender mejor el problema.
2. Discutir y decidir el tipo de datos que se van a necesitar, así como los posibles factores que sería importante estratificar. Entonces, se construye una hoja de verificación bien diseñada para la colección de datos que identifique tales factores.
3. Si la información se va a tomar de reportes anteriores o si se va a coleccionar, es preciso definir el periodo del que se tomarán los datos y determinar a la persona responsable de ello.
4. Al terminar de obtener los datos se construye una tabla donde se cuantifique la frecuencia de cada defecto, su porcentaje y demás información.
5. Se decide si el criterio con el que se van a jerarquizar las diferentes categorías será directamente la frecuencia, o si será necesario multiplicarla por su costo o intensidad correspondiente. De ser así, es preciso multiplicarla. Después de esto, se procede a realizar la gráfica.
6. Documentación de referencias del DP, como son títulos, periodo, área de trabajo, etc.
7. Se realiza la interpretación del DP y, si existe una categoría que predomina, se hace un análisis de Pareto de segundo nivel para localizar los factores que más influyen en el mismo

DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

(ISHIKAWA)

Diagrama Causa-efecto

- ▶ El diagrama de Causa-efecto es también conocido como
 - Diagrama de Ishikawa
 - Diagrama de Grandal
 - Diagrama causal
 - Diagrama de espina de pescado
- ▶ Fue desarrollado por el licenciado en química japonés Dr. Kaoru Ishikawa en el año 1943 mientras trabajaba en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company

- ▶ Este diagrama es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa - efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso.



- ▶ La importancia del diagrama es que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema y, así, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas.
- ▶ El uso del diagrama de Ishikawa, con el diagrama de Pareto, ayudará a no dar por obvias las causas, sino que se trate de ver el problema desde diferentes perspectivas.
- ▶ Existen tres tipos básicos de diagramas de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica.

El método de las 6 M

- ▶ Es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1. M étodos de trabajo | 4. M aquinaria, |
| 2. M ano o mente de obra | 5. M edición |
| 3. M ateriales | 6. M edio ambiente. |

- ▶ Estos seis elementos definen de manera global todo proceso y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final, por lo que es natural esperar que las causas de un problema estén relacionadas con alguna de las 6 M.
- ▶ La pregunta básica para este tipo de construcción es: ¿qué aspecto de esta M se refleja en el problema bajo análisis? Más adelante se da una lista de posibles aspectos para cada una de las 6 M que pueden ser causas potenciales de problemas en manufactura.

Aspectos o factores a considerar en las 6 M

Mano de obra o gente

- ▶ Conocimiento ¿la gente conoce su trabajo?.
- ▶ Entrenamiento ¿los operadores están entrenados?.
- ▶ Habilidad ¿los operadores han demostrado tener habilidad para el trabajo que realizan?.
- ▶ Capacidad ¿se espera que cualquier trabajador lleve a cabo su labor de manera eficiente?).
- ▶ ¿La gente está motivada? ¿Conoce la importancia de su trabajo?

Métodos

- ▶ Estandarización ¿las responsabilidades y los procedimientos de trabajo están definidos de manera clara o dependen del criterio de cada persona?.
- ▶ Excepciones ¿cuando el procedimiento estándar no se puede llevar a cabo existe un procedimiento alternativo definido claramente?.
- ▶ Definición de operaciones ¿cómo se decide si la operación fue realizada de manera correcta?.

Aspectos o factores a considerar en las

Máquinas o equipos

- ▶ Capacidad ¿las máquinas han demostrado ser capaces de dar la calidad que se requiere?.
- ▶ Condiciones de operación ¿las condiciones en términos de las variables de entrada son las adecuadas?, ¿se ha realizado algún estudio que lo respalde?.
- ▶ ¿Hay diferencias? hacer comparaciones entre máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones, etc.
- ▶ Herramientas ¿hay cambios de herramientas periódicamente?, ¿son adecuados?.
- ▶ Ajustes ¿los criterios para ajustar las máquinas son claros y han sido determinados de forma adecuada?)
- ▶ Mantenimiento ¿hay programas de mantenimiento preventivo?, ¿son adecuados?.

Material

- ▶ Variabilidad ¿se conoce cómo influye la variabilidad de los materiales o materia prima sobre el problema?.
- ▶ Cambios ¿ha habido algún cambio reciente en los materiales?.
- ▶ Proveedores ¿cuál es la influencia de múltiples proveedores?, ¿se sabe si hay diferencias significativas y cómo influyen éstas?.
- ▶ • Tipos ¿se sabe cómo influyen los distintos tipos de materiales?.

Aspectos o factores a considerar en las 6 M

Mediciones

- ▶ Disponibilidad ¿se dispone de las mediciones requeridas para detectar o prevenir el problema?.
- ▶ Definiciones ¿están definidas de manera operacional las características que son medidas?.
- ▶ Tamaño de la muestra ¿han sido medidas suficientes piezas?, ¿son representativas?.
- ▶ Repetitividad ¿El instrumento de medición es capaz de repetir la medida con la precisión requerida?.
- ▶ Reproducibilidad ¿se tiene evidencia de que los métodos y criterios usados por los operadores para tomar mediciones son adecuados?.
- ▶ Calibración o sesgo ¿existe algún sesgo en las medidas generadas por el sistema de medición?.

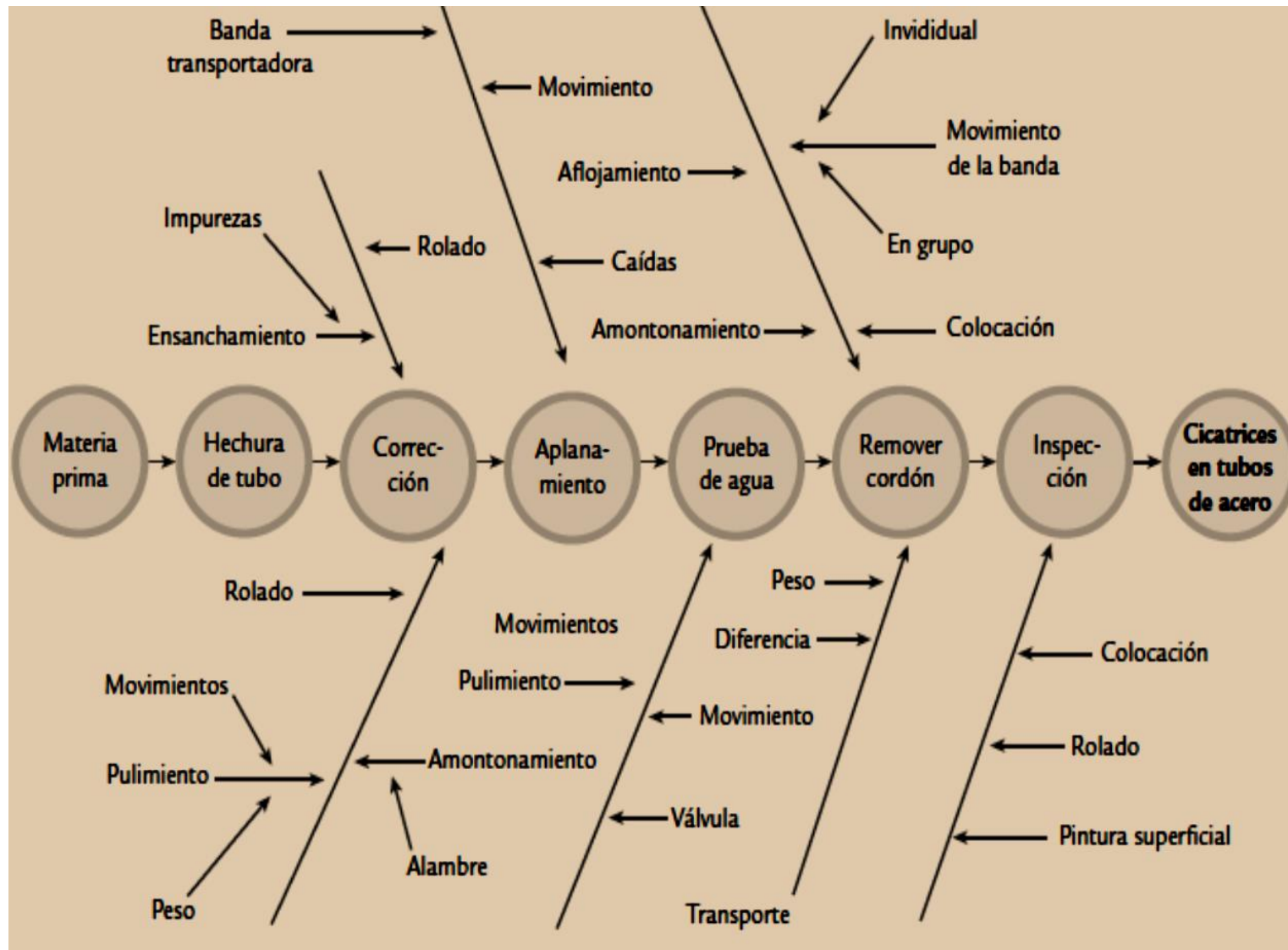
Medio ambiente

- ▶ Ciclos ¿existen patrones o ciclos en los procesos que dependen de condiciones del medio ambiente?.
- ▶ Temperatura ¿la temperatura ambiental influye en las operaciones?.

Método tipo flujo del proceso

- ▶ 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.
- ▶ La siguiente diapositiva muestra un diagrama construido con este método. Para ir agregando en el orden del proceso las causas potenciales, se realiza la siguiente pregunta: **¿qué factor o situación en esta parte del proceso puede tener un efecto sobre el problema especificado?**
- ▶ Este método permite explorar formas alternativas de trabajo, detectar cuellos de botella, descubrir problemas ocultos, etc.

EJEMPLO DE DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL TIPO FLUJO DEL PROCESO



Método de estratificación o enumeración de causas

- ▶ La idea de este método 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. La construcción del diagrama será más reducido y es probable que los resultados sean más positivos.
- ▶ El método de estratificación contrasta con el método 6 M, ya que en este último va de lo general a lo particular, mientras que en el primero se va directamente a las causas potenciales

EJEMPLO DE DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL TIPO ENUMERACIÓN DE CAUSAS.



Pasos para la construcción de un diagrama de Ishikawa

1. Especificar el problema a analizar, de ser posible, que ya esté delimitado mediante la aplicación de herramientas como Pareto y estratificación.
2. Seleccionar el tipo de DI que se va a usar. Esta decisión se toma con base en las ventajas y desventajas que tiene cada método.
3. Buscar todas las probables causas, lo más concretas posible, que pueden tener algún efecto sobre el problema. En esta etapa no se debe discutir cuáles causas son más importantes:
 - ▶ Método 6 M: trazar el diagrama de acuerdo con la estructura base para este método e ir preguntándose acerca de cómo los diferentes factores o situaciones de cada M pueden afectar el problema bajo análisis.
 - ▶ Método flujo del proceso: construir un diagrama de flujo con la secuencia y el nombre de las principales operaciones del proceso que están antes del problema, e iniciando de atrás hacia delante. Es preciso preguntarse: ¿qué aspectos o factores en esta parte del proceso afectan al problema especificado?

- ▶ Método enumeración de causas: mediante una lluvia de ideas generar una lista de las posibles causas y después agruparlas por afinidad. Para cada grupo corresponderá una rama principal del diagrama.
- 4. Una vez representadas las ideas obtenidas, es necesario preguntarse si faltan algunas otras causas aún no consideradas; si es así, es preciso agregarlas.
- 5. Decidir cuáles son las causas más importantes mediante diálogo y discusión respetuosa y con apoyo de datos, conocimientos, consenso o votación , el grupo deberá enfocarse en las causas que recibieron más puntos.
- 6. Decidir sobre cuáles causas se va a actuar. Para ello se toma en consideración el punto anterior y lo factible que resulta corregir cada una de las causas más importantes.
- 7. Preparar un plan de acción para cada una de las causas a ser investigadas o corregidas, de tal forma que determine las acciones que se deben realizar; para ello se puede usar nuevamente el DI.

Y ahora....Ishikawa

Grabarlo en PDF y subir
imagen al Padlet y una
copia en PDF al portal para
su calificación

Lucid chart
Gliffy
Cacoo
Canva
Draw.io
Gtmind