

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

## GUIA DE IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

### 1. OBJETO.

Esta guía presenta un marco integrado de métodos y criterios para la identificación de causas y análisis de datos, indispensables en el establecimiento de acciones correctivas y preventivas. Ofrece una amplia gama de herramientas y métodos que coadyuvan a la gestión del macroproceso de control de la gestión.

Aunque las causas de la variación de la calidad son innumerables, no toda causa afecta la calidad del servicio en el mismo grado, así que se hace necesario el estudio particular de cada una de ellas con el fin de optimizar el proceso de evaluación, análisis y mejora, utilizando la herramienta apropiada que nos brinde el establecimiento de la cauda raíz.

Los usos de esta guía incluyen:

- Informar al personal y a la dirección sobre herramientas necesarias en el establecimiento de exámenes correctivas y /o preventivas.
- Servir como herramienta dentro del proceso de evaluación independiente medición, análisis y mejora.
- Brindar orientación para la identificación de causas y análisis de datos en el establecimiento de acciones preventivas y/o correctivas.
- Servir de base para unificar terminología y procedimientos. respecto de herramientas de mejoramiento.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

En la bibliografía se indican publicaciones que brindan información u orientación sobre la utilización de las herramientas a utilizar en la presente guía.

### 3. TERMINOLOGIA

Para los propósitos de esta guía, se aplican las definiciones dadas en la norma NTC ISO 900 y NTC GP 1000 y las siguientes:

- 3.1. Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos
- 3.2. Mejora continua. Proceso recurrente de optimización del Sistema de gestión calidad.
- 3.3. Sistema: Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan
- 3.4. Sistema: Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- 3.5. Servicio: Un servicio es el resultado de llevar a cabo necesariamente al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y generalmente es intangible.

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

## 1. IDENTIFICACION DE CAUSAS

El resultado de un proceso puede atribuirse a una multitud de factores y es posible encontrar la relación causa de esos factores, Las herramientas y técnicas de gestión de la calidad son instrumentos y métodos que se emplean en gestión de la calidad para ayudar a solucionar problemas específicos en distintos niveles de la organización

### 1.1. HERRAMIENTAS PARA IDENTIFICACION DE CAUSAS

#### 1.1.1. HOJAS DE VERIFICACION

La hoja de recogida de datos es un sencillo y práctico instrumento que sirve para recoger los datos de una forma estructurada y documentada. Estas hojas pueden tener muy distintas formas, según el tipo de datos, el lugar y número que vayan a recogerse. Los datos recogidos con este instrumento suelen emplearse para el posterior desarrollo de otras herramientas.

#### 1.1.2. LLUVIA DE IDEAS

Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvias de ideas (Brainstorming), es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

#### 1.1.3. DIAGRAMA DE AFINIDAD.

Esta herramienta se emplea en la fase de planificación general de la mejora de la calidad. Normalmente se emplea cuando se tiene una gran cantidad de información proveniente de distintas fuentes, y quiere realizarse un análisis de los datos que lleve a la extracción de conclusiones. Permite extraer de un amplio conjunto de información, las ideas clave. Esta herramienta sirve para el estudio creativo de un tema.

#### 1.1.4. DIAGRAMAS DE FLUJO.

Los diagramas de flujo son representaciones gráficas de la secuencia o relaciones lógicas de los correspondientes pasos de un proceso. Son un instrumento muy apropiado para representar secuencias de pasos complejos.

#### 1.1.5. DIAGRAMA CAUSA EFECTO.

El diagrama de causa-efecto también denominado diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pez es una herramienta muy eficaz para desarrollar un análisis estructurado o discusión sobre un problema o tema concreto. Ayuda a la identificación de las posibles causas de un efecto (normalmente problema).

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

## 1.1.6. HISTOGRAMA.

El histograma es un diagrama de barras que muestra gráficamente la distribución de frecuencias ordenadas por clases. En el eje de abscisas se presentan las clases o características y en el eje de ordenadas la frecuencia. La superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de su correspondiente clase. Para realizar un histograma suele ser interesante basarse en una hoja de recogida de datos.

## 1.1.7. DIGRAMA DE PARETO.

El diagrama de Pareto es una forma particular de histograma. La diferencia fundamental respecto a un histograma normal es que se ordena los fallos no sólo respecto a su número sino también respecto a su importancia relativa (de mayor a menor importancia). Con ello facilita la identificación de las causas principales que son responsables de la mayor parte de los efectos.

## 1.1.8. DIAGRAMAS DE CORRELACION.

El análisis de un diagrama de dispersión consta de un proceso de cuatro pasos, se elabora una teoría razonable, se obtienen los pares de valores y se dibuja el diagrama, se identifica la pauta de correlación y se estudian las posibles explicaciones. Las pautas de correlación más comunes son correlación fuerte positiva (Y aumenta claramente con X), correlación fuerte negativa (Y disminuye claramente con X), correlación débil positiva (Y aumenta algo con X), correlación débil negativa (Y disminuye algo con X), correlación compleja (Y parece relacionarse con X pero no de un modo lineal) y correlación nula (no hay relación entre X e Y). Errores comunes son no saber limitar el rango de los datos y el campo de operación del proceso, perder la visión gráfica al sintetizarlo todo en resúmenes numéricos, etc.

## 1.1.9. CARTAS DE CONTROL.

Los métodos de control estadístico de procesos suelen ir acompañados del uso de gráficos de control, que son una herramienta sencilla que puede ser fácilmente comprendida y empleada por todos los trabajadores. La filosofía que subyace a los gráficos de control es intentar acercar lo más posible la toma de decisiones a los puntos dónde realmente surgen los problemas sobre los que es necesario tomar dichas decisiones.

## 1.1.10. DIAGRAMA DE ARBOL.

Herramienta empleada para ordenar de forma gráfica las distintas acciones o gestiones que se deben llevar a cabo para solventar el problema o situación sometido a estudio. Un diagrama de árbol es un método gráfico para identificar todas las partes necesarias para alcanzar algún objetivo final. En mejora de la calidad, los diagramas de árbol se utilizan generalmente para identificar todas las tareas necesarias para implantar una solución. El diagrama de árbol, cuya forma recuerda a la del organigrama funcional de una organización, sirve fundamentalmente para identificar ideas y desarrollarlas en detalle.

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

## 1.1.11. DIAGRAMA DE CAUSA RAIZ (POR QUE , POR QUE)

Es una Técnica de análisis que consiste en ir preguntando ¿por qué? hasta encontrar la causa raíz de los problemas. Normalmente es necesario preguntar cinco veces, de ahí el nombre de la herramienta, pero este número tan sólo es orientativo. Durante esta fase los miembros pueden creer que tiene varias respuestas a sus preguntas esto podría resultar en la falla del equipo en identificar las causas mas probables, la técnica entonces consiste en trabajar a través de cinco niveles de detalle, una vez sea difícil para el equipo responder la por que la causa mas probable habrá sido identificada.

## 1.1.12. DIAGRAMA DE FLECHAS

Es una representación gráfica en forma de red de la planificación de un proyecto, mostrando las relaciones existentes entre las distintas actividades. Para poder emplear esta herramienta necesitamos que las actividades o tareas correspondientes al proyecto en cuestión, su secuencia y su duración sean conocidas.

## 1.1.13. ANALISIS IGO

Matriz de relación entre la importancia de una característica y la gobernabilidad o capacidad de respuesta en la solución planteada.

## 1.1.14. ANALISIS GAP

También denominado análisis de diferencias, proceso para determinar las diferencias entre lo existente y lo que es necesario cumplir.

## 2. PROCESAMIENTO DE DATOS.

Los datos brindan a la universidad la base fundamental para la evaluación, estos datos deberán incluir:

- a) Determinación de su conformidad con las disposiciones legales y regulaciones internas.
- b) El análisis de los datos en termino tipo alcance, fuente y periodo a analizar.
- c) La interrelación entre los datos recolectados
- d) Análisis e informe de los resultados

## 3. PLAN DE ACCION

El desarrollo de un plan o programa de mejoramiento debe incluir el programa de implementación el cual debe considerar.

- a) Priorización de las causas encontradas.
- b) Los pasos necesarios para la implementación de la acción correctiva y/o preventiva
- c) Las decisiones que se deberán tomar para la ejecución de los pasos identificados
- d) Los recursos necesarios responsables y plazos.

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

## 4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ICONTEC Y CYGA, Herramientas para implementar un sistema de Gestión de Calidad. Tercera Edición junio de 2009.

BESTERFIELD, Dale, Control de calidad. Prentice Hall, México, Cuarta edición, 1995.

EVANS, James, Administración y control de la calidad. Cuarta Edición. Thomson, México, 1999.

ISHIKAWA, Kaoru. Qué es el control total de calidad?. Norma, Bogotá, 1996

KUME, Hitoshi. Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de calidad. Norma, Bogotá, 1996

JURAN, Joseph. Planificación y análisis de la calidad. Reverte, Barcelona, 1977

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

## ANEXO PROCEDIMIENTOS HERRAMIENTAS

### HOJAS DE VERIFICACION

Hoja de registro o verificación: Herramienta utilizada para la recopilación ordenada y estructurada de toda la información relevante que se genera en los procesos. Proporciona registros históricos que ayudan a transformar los hechos en datos, por otro lado es propia de la empresa u organización y de la situación en que se use.

Las hojas de recogida de datos tienen las siguientes funciones:

- De distribución de variaciones de variables de los procesos
- De clasificación de servicio defectuosos
- De localización de servicio defectuosos
- De causas del servicio no conforme
- De verificación de chequeo o tareas de mantenimiento.

Una vez que se han fijado las razones para recopilar los datos, es importante que se analice las siguientes cuestiones:

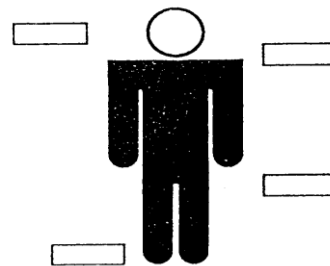
- La información es cualitativa o cuantitativa
- Como, se recogerán los datos y en que tipo de documento se hará
- Cómo se utiliza la información recopilada
- Cómo de analizará
- Quién se encargará de la recogida de datos
- Con qué frecuencia se va a analizar
- Dónde se va a efectuar

Esta es una herramienta manual, en la que clasifican datos a través de marcas sobre la lectura realizadas en lugar de escribirlas, para estos propósitos son utilizados algunos formatos impresos, los objetivos mas importantes de la hoja de control son:

- Investigar procesos de distribución
- Artículos defectuosos
- Localización de defectos
- Causas de efectos

Control de Aisladores									
Identificación									
Tipo:					Fecha:				
Lote:					Línea:				
Hoja de ruta:					Operario:				
Total revisado:									
Defectos:									
Tipo									Total
Soldadura									
Poros									
Deformado									
Incompleto									
Otros									
Notas e incidencias:									

### Verletzungshäufigkeit



### LLUVIA DE IDEAS (BRAINSTORMING)

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

La tormenta de ideas es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles, que permite, mediante reglas sencillas, aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Esta herramienta es utilizada en las fases de Identificación y definición de proyectos, en Diagnóstico y Solución de la causa. Se basa en el respeto de todas las ideas de los participantes con la finalidad de estimular la participación y creatividad de todos los miembros del grupo.

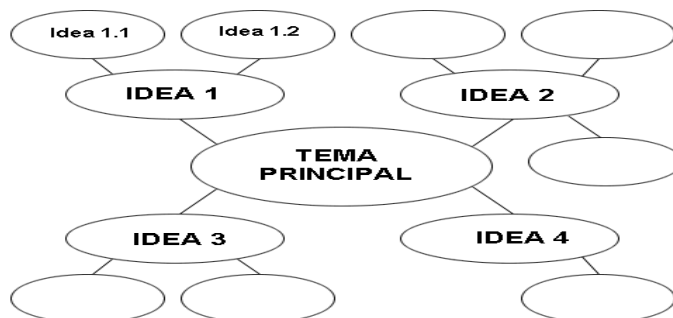
## Cómo interpretar una tormenta de ideas:

Esta Herramienta, ante todo, un medio probado de generar muchas ideas sobre un tema. Es un medio de aumentar la creatividad de los participantes. Normalmente, las listas de ideas resultantes contienen mayor cantidad de ideas nuevas e innovadoras que las listas obtenidas por otros medios. Los errores más comunes son utilizar este tipo de generación de ideas como un sustituto de los datos y la mala gestión de las sesiones, ya sea a causa del dominio de una sola o unas pocas personas en la presentación de ideas o por la incapacidad del grupo para no juzgar ni analizar hasta que la lista de ideas se termine. Es muy recomendable seguir una reglas prácticas de procedimiento:

1. Los participantes harán sus aportaciones por turno.
2. Sólo se aporta una idea por turno.
3. Si no se da una idea en un turno, se tiene otra oportunidad en la siguiente vuelta.
4. No se dan explicaciones sobre las ideas propuestas.

## Cómo realizar una tormenta de ideas:

1. Redactar el objeto de la tormenta de ideas o brainstorming.
2. Preparación del Brainstorming (comunicación del objetivo, material,...).
3. Presentar las cuatro reglas conceptuales: ninguna crítica, ser no convencional, cuantas más ideas mejor y apoyarse en otras ideas.
4. Preparativos ("calentamiento").
5. Realizar la tormenta de ideas, con el objetivo de la sesión y las ideas que van surgiendo escritas en lugar visible, y finalizando antes de que se note cansancio.
6. Procesar las ideas



## DIAGRAMA DE FLUJO.

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

Los diagramas de flujo son representaciones gráficas de la secuencia o relaciones lógicas de los correspondientes pasos de un proceso. Son un instrumento muy apropiado para representar secuencias de pasos complejos. Este instrumento ha sido ya estudiado en el tema 3 en el apartado de procesos.

## DIAGRAMA CAUSA EFECTO

Representación gráfica de las relaciones lógicas que existen entre las causas y subcausas que producen un efecto determinado. El diagrama causa-efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.

### Cómo interpretar un análisis de Causa-Efecto:

El diagrama causa-efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables. Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante.

### Cómo elaborar un análisis de causa-efecto:

1. Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas han de identificarse.
2. Encuadrar el efecto a la derecha y dibujar una línea gruesa central apuntándole.
3. Usar Brainstorming o un enfoque racional para identificar las posibles causas.
4. Distribuir y unir las causas principales a la recta central mediante líneas de 70°.
5. Añadir subcausas a las causas principales a lo largo de las líneas inclinadas.
6. Descender de nivel hasta llegar a las causas raíz (fuente original del problema).
7. Comprobar la validez lógica de la cadena causal.
8. Comprobación de integridad: ramas principales con, ostensiblemente, más o menos causas que las demás o con menor detalle.

### Cómo interpretar un análisis de Causa-Efecto:

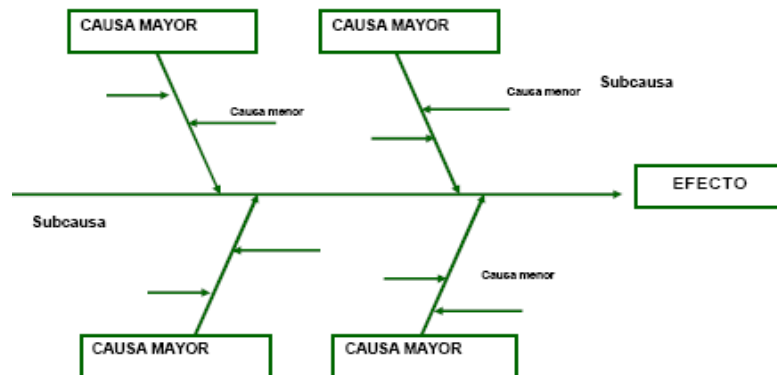
El diagrama causa-efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

fenómenos observables. Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante.

## Cómo elaborar un análisis de causa-efecto:

1. Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas han de identificarse.
2. Encuadrar el efecto a la derecha y dibujar una línea gruesa central apuntándole.
3. Usar Brainstorming o un enfoque racional para identificar las posibles causas.
4. Distribuir y unir las causas principales a la recta central mediante líneas de 70°.
5. Añadir subcausas a las causas principales a lo largo de las líneas inclinadas.
6. Descender de nivel hasta llegar a las causas raíz (fuente original del problema).
7. Comprobar la validez lógica de la cadena causal.
8. Comprobación de integridad: ramas principales con, ostensiblemente, más o menos causas que las demás o con menor detalle.



## HISTOGRAMA

Gráfico de barras que muestra de forma visual la distribución de frecuencias de datos cuantitativos de una misma variable. Un histograma es un resumen gráfico de la variación de un conjunto de datos. La naturaleza gráfica del histograma nos permite ver pautas que son difíciles de observar en una simple tabla numérica. Esta herramienta se utiliza especialmente en la Comprobación de teorías y Pruebas de validez. El error más común consiste en no utilizar la herramienta porque se supone que los miembros del equipo conocen ya todo lo que necesitan o se piensa que un simple índice numérico puede proporcionar un resumen adecuado de los datos.

## Cómo interpretar un histograma:

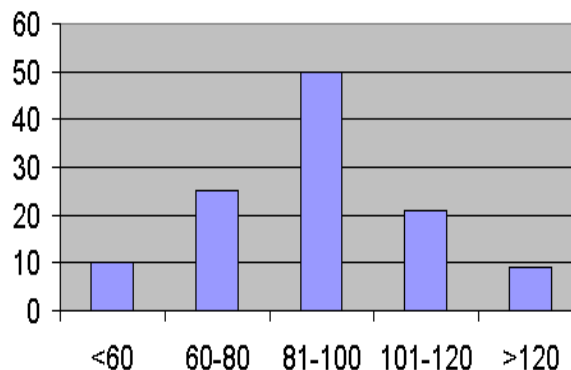
Sabemos que los valores varían en todo conjunto de datos. Esta variación sigue cierta pauta. El propósito del análisis de un histograma es, por un lado, identificar y clasificar la pauta de variación,

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

y por otro desarrollar una explicación razonable y relevante de la pauta. La explicación debe basarse en los conocimientos del equipo y en la observación de las situaciones específicas y debe ser confirmada mediante un análisis adicional.

## Cómo elaborar un histograma:

1. Determinar el valor máximo, el mínimo y el rango.
2. Establecer el número de intervalos.
3. Calcular la amplitud aproximada de los intervalos.
4. Redondear la amplitud de los intervalos a un número conveniente.
5. Construir los intervalos anotando sus límites.
6. Totalizar los datos que caen en cada intervalo.
7. Dibujar y rotular el eje horizontal.
8. Dibujar y rotular el eje vertical.
9. Dibujar las barras para representar el número de datos en cada intervalo.
10. Poner título al gráfico; indicar el número de datos totales.
11. Identificar y clasificar la pauta de variación.
12. Desarrollar una explicación para esa pauta.



## DIAGRAMA DE PARETO

Gráfico de barras organizado de mayor a menor frecuencia, que compara el nivel de importancia de todos los factores que intervienen en un problema o cuestión. El análisis de Pareto es una comparación ordenada de factores relativos a un problema. Esta comparación nos va a ayudar a identificar y enfocar los pocos factores vitales diferenciándolos de los muchos factores útiles. Esta herramienta es especialmente valiosa en la Asignación de prioridades a los problemas de calidad, en el Diagnóstico de Causas y en la Solución de las mismas.

## Cómo interpretar un análisis de Pareto:

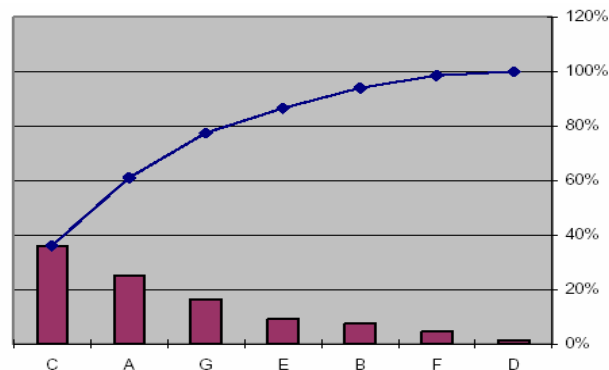
El objetivo es utilizar los hechos para encontrar la máxima concentración de potencial de mejora con el mínimo número de soluciones, separando los pocos elementos pero vitales relativos al problema, de los muchos y útiles. El equipo responsable del proyecto identificará los elementos

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

vitales mediante el porcentaje acumulado del total, que nos dirá qué elementos (pocos) contribuyen en el problema en un alto porcentaje. Normalmente, este bajo número de elementos, sobre el 20%, constituirá aproximadamente un 80% del problema. La solución se focaliza entonces en estos pocos elementos, pero vitales, separados del resto por un Punto de Inflexión en el gráfico lineal del porcentaje acumulado del total.

## Cómo elaborar un análisis de Pareto:

1. Cuantificar los factores del problema y sumar los efectos parciales hallando el total.
2. Reordenar los elementos de mayor a menor.
3. Determinar el % acumulado del total para cada elemento de la lista ordenada.
4. Trazar y rotular el eje vertical izquierdo (unidades).
5. Trazar y rotular el eje horizontal (elementos).
6. Trazar y rotular el eje vertical derecho (porcentajes).
7. Dibujar las barras correspondientes a cada elemento.
8. Trazar un gráfico lineal representando el porcentaje acumulado.
9. Analizar el diagrama localizando el "Punto de inflexión" en este último gráfico



## DIAGRAMA DE CORRELACION

Gráfico que muestra la existencia o no de una relación entre dos variables. Un diagrama de dispersión es una representación gráfica de la relación entre dos variables, muy utilizada en las fases de Comprobación de teorías e identificación de causas raíz y en el Diseño de soluciones y mantenimiento de los resultados obtenidos. Tres conceptos especialmente destacables son que el descubrimiento de las verdaderas relaciones de causa-efecto es la clave de la resolución eficaz de

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

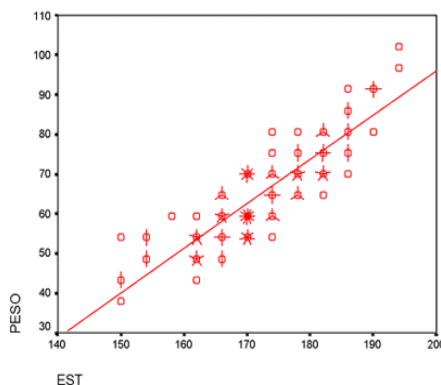
un problema, que las relaciones de causa-efecto casi siempre muestran variaciones, y que es más fácil ver la relación en un diagrama de dispersión que en una simple tabla de números.

## Cómo interpretar un Diagrama de Dispersión:

El análisis de un diagrama de dispersión consta de un proceso de cuatro pasos, se elabora una teoría razonable, se obtienen los pares de valores y se dibuja el diagrama, se identifica la pauta de correlación y se estudian las posibles explicaciones. Las pautas de correlación más comunes son correlación fuerte positiva (Y aumenta claramente con X), correlación fuerte negativa (Y disminuye claramente con X), correlación débil positiva (Y aumenta algo con X), correlación débil negativa (Y disminuye algo con X), correlación compleja (Y parece relacionarse con X pero no de un modo lineal) y correlación nula (no hay relación entre X e Y).

## Cómo elaborar un Diagrama de Dispersión:

1. Obtener tabla de pares de valores con valores máximos y mínimos de cada variable.
2. Situar la causa sospechada en el eje horizontal.
3. Dibujar y rotular los ejes horizontales y verticales.
4. Trazar el área emparejada usando círculos concéntricos en pares de datos idénticos.
5. Poner título al gráfico y rotular.
6. Identificar y clasificar el modelo de correlación.
7. Comprobar los posibles fallos en el análisis



## GRAFICOS DE CONTROL

Representación gráfica 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. Lo que permite determinar si un proceso se encuentra en una situación estable o controlada es decir bajo control. Se dice que un proceso es estable cuando las únicas causas presentes de variación son del tipo aleatorias.

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

Un gráfico de control presenta la variación total en un proceso (aleatoria y no aleatoria) y se utiliza para monitorizar un proceso y mantenerlo dentro de su capacidad operativa, es decir, bajo control. El tipo más sencillo es el llamado gráfico p, que representa el porcentaje defectuoso o porcentaje de veces que no se cumple una norma establecida

## Cómo interpretar un Gráfico de Control:

Los gráficos de control permiten identificar variaciones no aleatorias. una variación no aleatoria se indica normalmente con un punto del gráfico que queda fuera de los límites del control. No obstante, otras situaciones también pueden indicar un estado no aleatorio o fuera de control: cambios repentinos del nivel medio, tendencias del nivel u oscilaciones alternadas muy amplias. Cuando se presenta un hecho no aleatorio, fuera de control, los responsables del proceso deben encontrar una causa atribuible, respondiendo a la pregunta ¿qué ha cambiado en el proceso para producir este hecho?

## Cómo elaborar un Gráfico de Control:

Seleccionar el objeto de control.

2. Establecer medidas.

3. Medir el proceso en intervalos regulares.

4. Contar el nº total de casos (n) y el nº total de defectos para cada punto en el tiempo.

5. Calcular el porcentaje defectuoso.

6. Dibujar el porcentaje defectuoso (p)

7. Calcular el porcentaje (p) a lo largo del periodo de tiempo completo. Este porcentaje se llamará barra-p, y está indicado por el símbolo p

8. Calcular la desviación estándar de p.

9. Calcular los límites de control superior e inferior.

Límite de control superior =  $p + 3 \times s$

Límite de control inferior =  $p - 3 \times s$

10. Dibujar una línea horizontal central indicando la barra-p para cada límite de control (El límite de control puede ser diferente en cada punto si "n" es diferente)

11. Eliminar los puntos con causa asignable y volver a calcular los límites de control.

12. Medir con regularidad y dibujar el porcentaje defectuoso.

13. Adoptar la acción prevista sobre las variaciones no aleatorias

## DIAGRAMA DE AFINIDAD

Herramienta empleada para organizar datos en forma de ideas y opiniones en torno a una serie de ideas principales que las agrupan. Se utiliza cuando el problema es complejo y cuando existen muchas causas probables y no se sabe cual es la más importante. Una vez generado un gran número de ideas, éstas se pueden agrupar de acuerdo con su "afinidad" o relación entre sí, es decir, organiza en grupos basados en la relación natural entre las partidas.

### Metodología

- Reunir datos mediante lluvia de ideas
- Transferir los datos a post-it, usando una sola frase con un solo significado evidente
- Agrupar los post-it por afinidad en la idea
- Darle nombre a cada grupo de ideas y generar un post-it con el título del grupo
- El título debe transmitir en muy pocas palabras el significado del conjunto de post-it.
- Si algún post-it no encaja en ningún grupo, ponerlo en el grupo "misceláneos".

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

- Finalmente pegar en un papelógrafo como encabezado el título y las ideas de ese grupo debajo de él.
- Observar y luego discutir la relación de los grupos y sus elementos con el problema.

## DIAGRAMA DE ARBOL

Herramienta empleada para ordenar de forma gráfica las distintas acciones o gestiones que se deben llevar a cabo para solventar el problema o situación sometido a estudio. Un diagrama de árbol es un método gráfico para identificar todas las partes necesarias para alcanzar algún objetivo final. En mejora de la calidad, los diagramas de árbol se utilizan generalmente para identificar todas las tareas necesarias para implantar una solución.

### Cómo elaborar un diagrama de Árbol

1. Escribir el objetivo principal en el extremo izquierdo de un papel amplio.
2. Subdividir y separar el objetivo principal en objetivos secundarios.
3. Continuar subdividiendo o separando, identificando y relacionando otros objetivos.
4. Garantizar una relación directa causa-efecto entre un subtítulo y sus divisiones.
5. Confirmar que alcanzando todas las submetas y tareas se logra el objetivo principal

### Cómo interpretar un diagrama de Árbol.

Han de realizarse dos preguntas importantes para cada rama de un diagrama de árbol: ¿garantizará la realización de todas las actividades que figuran a la derecha de un rectángulo concreto que se alcance el objetivo que contiene dicho rectángulo?, y ¿son necesarias todas las actividades que figuran a la derecha de un rectángulo concreto para alcanzar con éxito ese objetivo? Habrá que tener en cuenta los errores más comunes que se suelen cometer, como son omitir una tarea importante, llevar a cabo tareas innecesarias o no utilizar los resultados para el seguimiento y aseguramiento de que se realiza el trabajo convenientemente. Para evitar dichos errores, nos apoyaremos en otras herramientas, como la tormenta de ideas, el diagrama de flujo o la matriz de planificación

## DIAGRAMA MATRICIAL

Herramienta que ordena gráficamente grupos de datos representando los puntos de conexión lógica existentes entre ellos. Las disposiciones más comunes son: diagrama matricial en "L", diagrama en "A" o matriz triangular; diagrama matricial en "T", diagrama matricial en "Y" y diagrama matricial en "X". Este tipo de diagrama facilita la identificación de relaciones que pudieran existir entre dos o más factores, sean éstos: problemas, causas y procesos; métodos y objetivos; o cualquier otro conjunto de variables. Una aplicación frecuente de este diagrama es el establecimiento de relaciones entre requerimientos del cliente y características de calidad del producto o servicio. Típicamente se utilizan símbolos para indicar relaciones fuertes, medias y débiles.

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

## DIAGRAMA CAUSA RAIZ (POR QUE, POR QUE)

Es una Técnica de análisis que consiste en ir preguntando ¿por qué? hasta encontrar la causa raíz de los problemas. Normalmente es necesario preguntar cinco veces, de ahí el nombre de la herramienta, pero este número tan sólo es orientativo. Durante esta fase los miembros pueden creer que tiene varias respuestas a sus preguntas esto podría resultar en la falla del equipo en identificar las causas mas probables, la técnica entonces consiste en trabajar a través de cinco niveles de detalle, una vez sea difícil para el equipo responder la por que la causa mas probable habrá sido identificada.

### Como se utiliza.

- Mediante una lluvia de ideas se identifican las causas más probables del problema
- Una vez que están identificadas las causas probables se inicia el proceso con la pregunta: ¿Por qué es así? Ó ¿Porqué está pasando esto?
- Continuar preguntando por qué al menos 5 veces. La idea es no quedarse con las causas obvias e ir más allá.
- NO preguntar ¿quién?; no se buscan culpables sino causas.

Esta técnica se debe emplear mejor en equipos pequeños (4 a 8 integrantes). El facilitador deberá reconocer la dinámica del equipo y las relaciones entre los miembros. Durante los cinco por qué, existe la posibilidad de que muchas preguntas de por qué?, por qué? Etc... Podrían causar molestias entre los integrantes del equipo.

## DIAGRAMA DE FLECHAS

Herramienta utilizada para planificar y controlar el desarrollo y progreso de cualquier actividad mediante una representación de red. Se utiliza para programar las actividades necesarias en el cumplimiento de una tarea compleja lo más pronto posible, controlando el progreso de cada actividad. Su objetivo es determinar el tiempo óptimo de un proyecto, identificar las actividades necesarias para el cumplimiento del tiempo mínimo, elaborar un plan completo y detallado, revisar el plan en la etapa de planeación y clasificar las prioridades del proyecto.

## MATRIZ IGO

Matriz de relación entre la importancia de una característica y la gobernabilidad o capacidad de respuesta en la solución planteada.

### Procedimiento

- Liste las variables
- Califique tomando valores del 1 al 10 según su importancia
- Califique tomando valores del 1 al 10 según su gobernabilidad
- Determine los valores promedio
- Grafique en el plano las parejas de calificación de las variables.

# GUIA: IDENTIFICACION DE CAUSAS Y ANALISIS DE DATOS

## Evaluación de variables mediante Matriz IGO:

**Priorización de las variables claves.** El objetivo es detectar un conjunto de variables claves identificando, un conjunto especial de ellas o estratégicas, dado que cumplen con las características para seleccionarlos como de mayor importancia y gobernabilidad.

En este paso se hace uso de la herramienta IGO: “Importancia – Gobernabilidad.”

**Importancia:** Es la pertinencia de la variable con respecto al óptimo desempeño de la Institución.

**Gobernabilidad:** Capacidad de ejercer control sobre la variable por parte de los miembros de la Universidad.

