

# **DIAGRAMA CAUSA – EFECTO**

## **1.- INTRODUCCIÓN**

Este documento describe el proceso de construcción de una de las herramientas más útiles para la ordenación de ideas, mediante el criterio de sus relaciones de causalidad, el Diagrama Causa-Efecto, también llamado “Diagrama de Ishikawa” o “Diagrama de Espina de Pescado”.

Muestra, por medio de ejemplos, cómo la construcción sistemática de estos diagramas es capaz de ofrecer una visión sencilla y concentrada del análisis de las causas que contribuyen a una situación compleja.

## **2.- OBJETIVO Y ALCANCE**

Definir las reglas básicas a seguir para la construcción y la correcta interpretación de los Diagramas Causa-Efecto, resaltando las situaciones en que pueden o deben ser utilizados.

Es de aplicación a todas aquellas reuniones y situaciones en las que es necesario buscar y/o estructurar relaciones lógicas causa-efecto.

Su utilización será beneficiosa para el desarrollo de los proyectos abordados por los Equipos y Grupos de Mejora, y por todos aquellos individuos u organismos que estén implicados en la mejora de la calidad.

Además se recomienda su uso como herramienta de trabajo dentro de las actividades habituales de gestión.

## **3.- RESPONSABILIDADES**

### *a) Grupo de trabajo o persona responsable del estudio:*

- Seguir las reglas que se señalan en el procedimiento para su correcta construcción, interpretación y utilización.
- Aplicar el procedimiento general "Utilización de la Tormenta de Ideas" cuando se utilice esta herramienta en el proceso.

## b) Dirección de Calidad

- Asesorar a las personas en las bases para la construcción y utilización del Diagrama Causa-Efecto.

## 4.- DEFINICIONES / CONCEPTOS

### Definición

El Diagrama Causa-Efecto es una representación gráfica que muestra la relación cualitativa e hipotética de los diversos factores que pueden contribuir a un efecto o fenómeno determinado.

### Características principales

A continuación se citan una serie de características que ayudan a comprender la naturaleza de la herramienta.

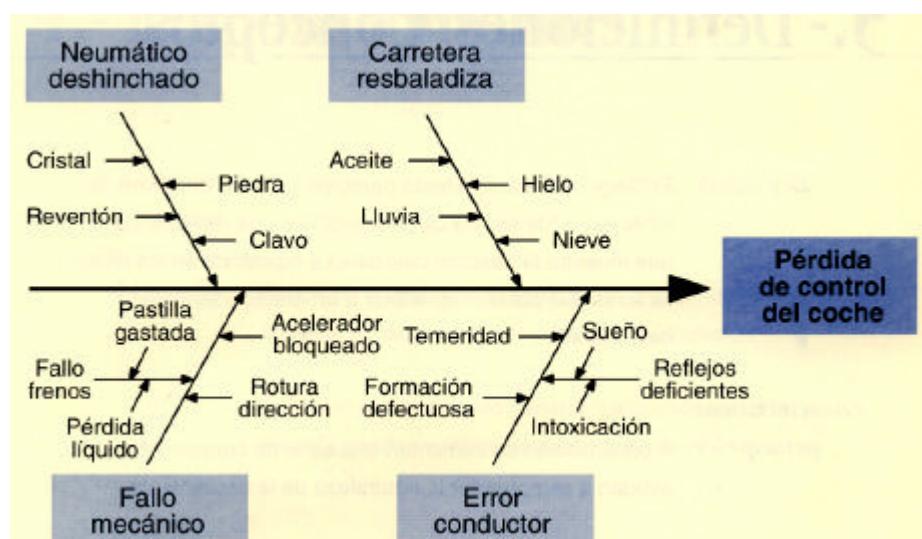
#### Impacto visual

Muestra las interrelaciones entre un efecto y sus posibles causas de forma ordenada, clara, precisa y de un solo golpe de vista.

#### Capacidad de comunicación

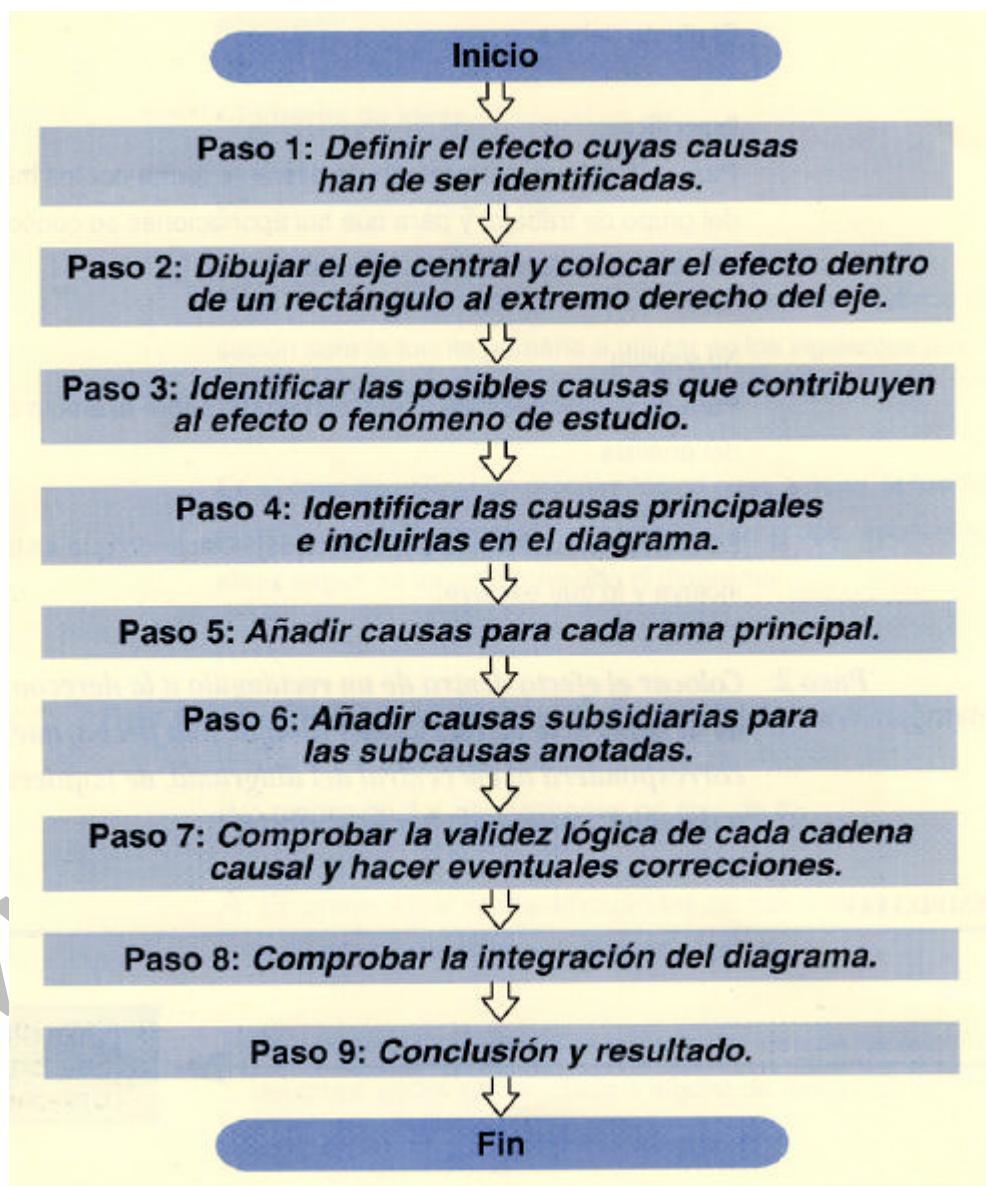
Muestra las posibles interrelaciones causa-efecto permitiendo una mejor comprensión del fenómeno en estudio, incluso en situaciones muy complejas.

*Centra la atención de todos los componentes del grupo en un problema específico de forma estructurada y sistemática.*



## 5.- PROCESO

### 5.1.- DIAGRAMA DE FLUJO



## 5.2.- CONSTRUCCIÓN

**Paso 1: Definir, sencilla y brevemente, el efecto o fenómeno cuyas causas han de ser identificadas**

El efecto debe ser:

Específico

Para que no sea interpretado de diferente forma por los miembros del grupo de trabajo, y para que las aportaciones se concentren sobre el auténtico efecto a estudiar.

No sesgado

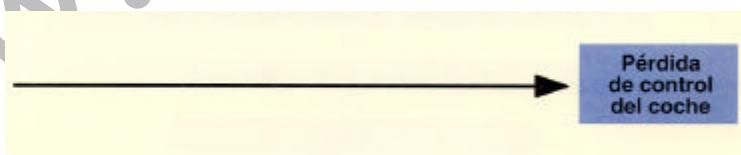
Para no excluir posibles líneas de estudio sobre el efecto objeto del análisis.

Es conveniente definirlo por escrito especificando que es lo que incluye y lo que excluye.

**Paso 2: Colocar el efecto dentro de un rectángulo a la derecha de la superficie de escritura y dibujar una flecha, que corresponderá al eje central del diagrama, de izquierda a derecha, apuntando hacia el efecto.**

---

Ejemplo 1.



**Paso 3: Identificar las posibles causas que contribuyen al efecto o fenómeno de estudio.**

Atendiendo a las características y particularidades del grupo de trabajo y a las del problema analizado, se decidirá cual de los dos enfoques existentes para desarrollar este paso es el más adecuado:

*Tormenta de Ideas*

*Proceso lógico paso a paso*

En el caso de utilizar la Tormenta de Ideas la lista resultado de la sesión será la fuente primaria a utilizar en los siguientes pasos de construcción del diagrama.

En el caso de utilizar un proceso lógico paso a paso, la fuente primaria serán los propios componentes del grupo, aportando sus ideas según se va construyendo el diagrama.

**Paso 4: Identificar las causas principales e incluirlas en el diagrama.**

a) En primer lugar se identificarán las causas o clases de causas más generales en la contribución al efecto.

Esta clasificación será tal que cualquier idea de los miembros del grupo podrá ser asociada a alguna de dichas causas.

---

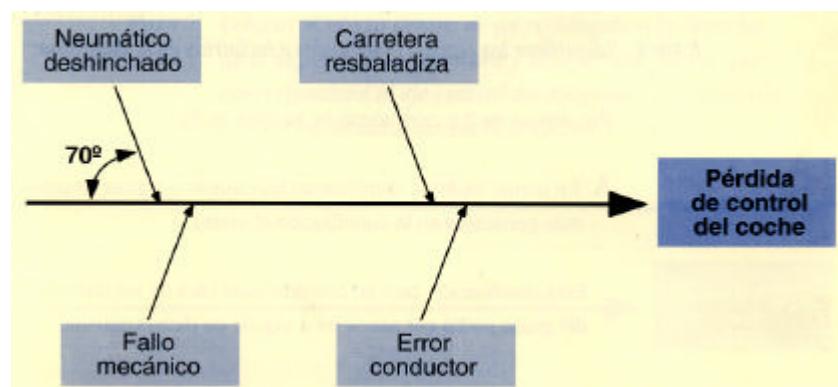
*Muchos grupos comienzan utilizando las "5M" o las "5P" y, después de analizar más en detalle el resultado, agrupan las causas de forma más adecuada a su propio problema.*

Fabricación (Inglés "5M")	Servicios (Inglés "5P")
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mano de obra</li><li>• Materiales</li><li>• Métodos</li><li>• Máquinas</li><li>• Medidas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal</li><li>• Provisiones (Suministros)</li><li>• Procedimientos</li><li>• Puestos</li><li>• (Clientes)</li></ul>

b) En segundo lugar se escriben en un recuadro y se conectan con la línea central según la figura siguiente.

---

Ejemplo 2.

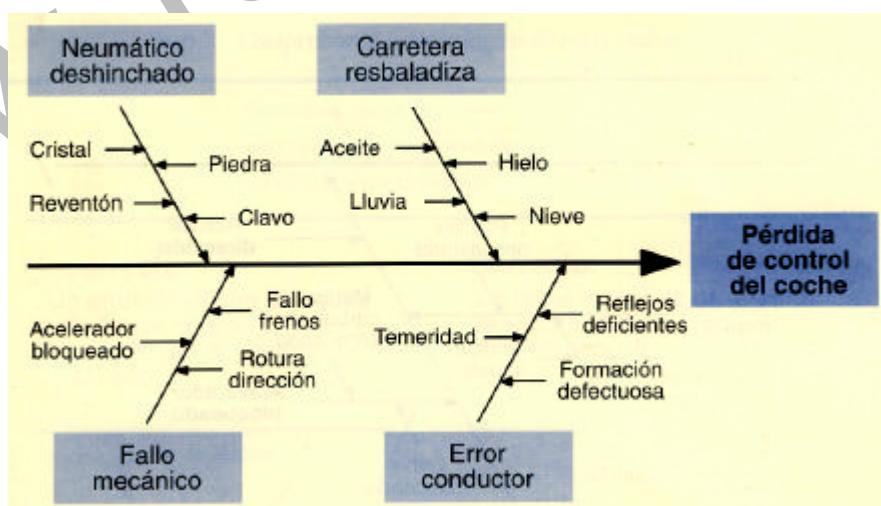


Paso 5: Añadir causas para cada rama principal.

En este paso se rellenan cada una de las ramas principales con sus causas del efecto enunciado, es decir con causas de las causas principales. Para incluir estas en el diagrama se escriben al final de unas líneas, paralelas a la de la flecha central, conectadas con la línea principal correspondiente.

---

Ejemplo 3.



### Paso 6: Añadir causas subsidiarias para las subcausas anotadas.

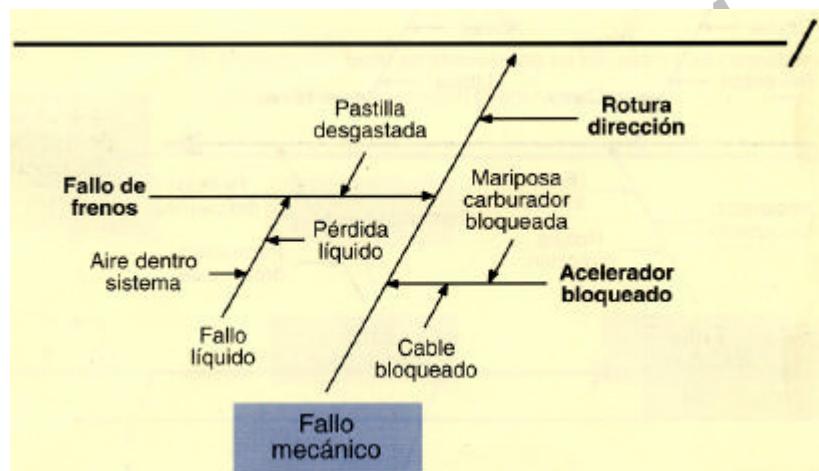
Cada una de estas causas se coloca al final de una línea que se traza para conectar con la línea asociada al elemento al que afecta y paralela a la línea principal o flecha central.

Este proceso continúa hasta que cada rama alcanza una causa raíz. Causa raíz es aquella que:

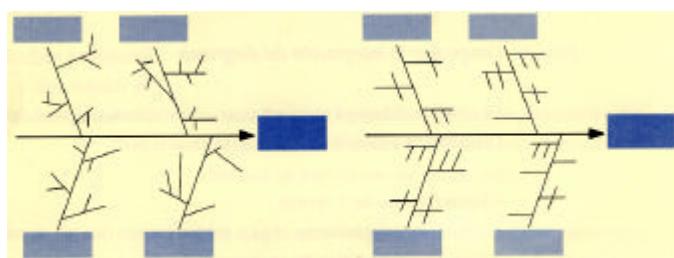
- Es causa del efecto que estamos analizando.
- Es controlable directamente.

---

#### Ejemplo 4.

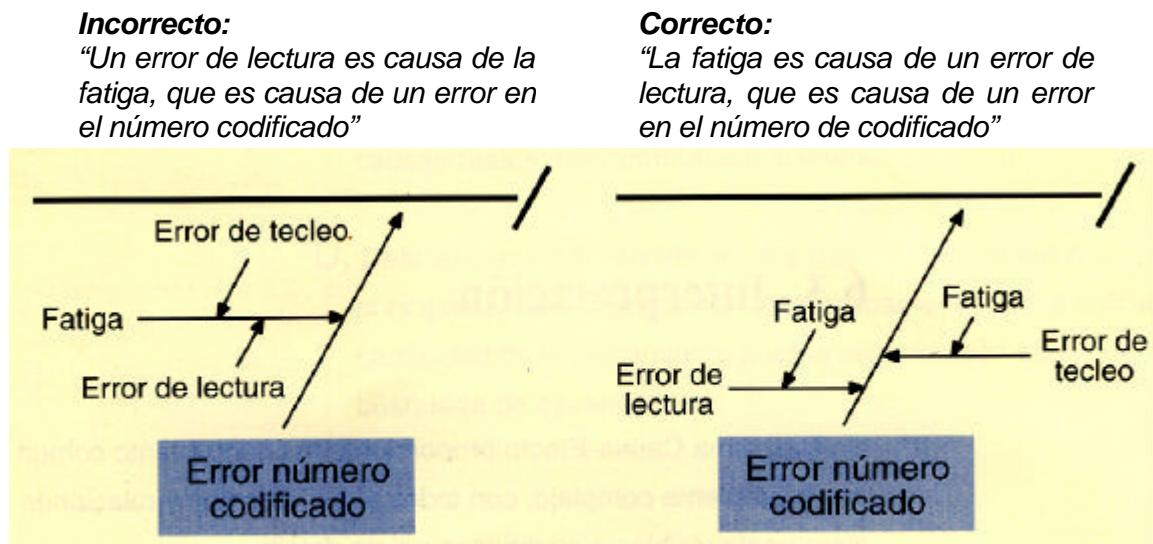


El observar las reglas geométricas anteriormente señaladas facilita la interpretación del diagrama.



### **Paso 7: Comprobar la validez lógica de cada cadena causal**

Para cada causa raíz "leer" el diagrama en dirección al efecto analizado, asegurándose de que cada cadena causal tiene sentido lógico y operativo.



Este análisis asegura que la ordenación es correcta y también puede ayudar a identificar factores causales intermedios u omitidos.

### **Paso 8: Comprobar la integración del diagrama**

Finalmente debemos comprobar, en una visión de conjunto del Diagrama la existencia de ramas principales que:

- Tienen menos de 3 causas.
- Tienen, apreciablemente, más o menos causas que las demás.
- Tienen menos niveles de causas subsidiarias que las demás.

La existencia de alguna de estas circunstancias no significa un defecto en el diagrama pero sugiere una comprobación a fondo del proceso.

### **Paso 9: Conclusión y resultado**

El resultado de la utilización de esta herramienta es un diagrama ordenado de posibles causas (teorías) que contribuyen a un efecto.

### 5.3.- INTERPRETACIÓN

Un Diagrama Causa-Efecto proporciona un conocimiento común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle.

Su utilización ayuda a organizar la búsqueda de causas de un determinado fenómeno pero no las identifica y no proporciona respuestas a preguntas.

#### *Posibles problemas y deficiencias de interpretación*

a) *La más grave de las posibles falsas interpretaciones del Diagrama Causa-Efecto, es confundir esta disposición ordenada de teorías con los datos reales.*

Este diagrama es útil para desarrollar teorías, representar y contrastar su consistencia lógica, pero no sustituye su comprobación empírica.

b) *Construcción del Diagrama sin un análisis previo de los síntomas del fenómeno objeto de estudio.*

En tales casos el efecto descrito puede ser muy general y estar mal definido por lo que el diagrama resultante sería innecesariamente grande, complejo y difícil de utilizar.

c) *Deficiencias en el enunciado (sesgos) que limiten las teorías que se exponen y consideran, pudiendo pasar por alto las causas reales que contribuyen al efecto.*

d) *Deficiencias en la identificación y clasificación de las causas principales. Esta clasificación está íntimamente ligada con la capacidad de la herramienta para la organización eficaz de la búsqueda de causas reales.*

## 5.4.- UTILIZACIÓN

Por sus características principales la construcción de un Diagrama de Causa-Efecto es muy útil cuando:

- Se quiere compartir conocimientos sobre múltiples relaciones de causa y efecto.

Por ser una ordenación de relaciones lógicas, el Diagrama de Causa-Efecto es una herramienta frecuentemente utilizada para:

- Obtener teorías sobre relaciones de causa-efecto en un proceso lógico paso a paso.
- Obtener una estructuración lógica de muchas ideas "dispersas", como una lista de ideas resultado de una Tormenta de Ideas.

### ***Utilización en las fases de un proceso de solución de problemas***

Durante un proceso de solución de problemas hay tres puntos en los que la construcción de un Diagrama Causa-Efecto puede ser muy útil:

- En la fase de diagnóstico durante la formulación de posibles causas del problema.
- En la fase de corrección para considerar soluciones alternativas.
- Para pensar de forma sistemática sobre las posibles resistencias en la organización a la solución propuesta.

## 6- ANEXOS

### Ejemplo 1      Arranque del convertidor estático de 45 kva

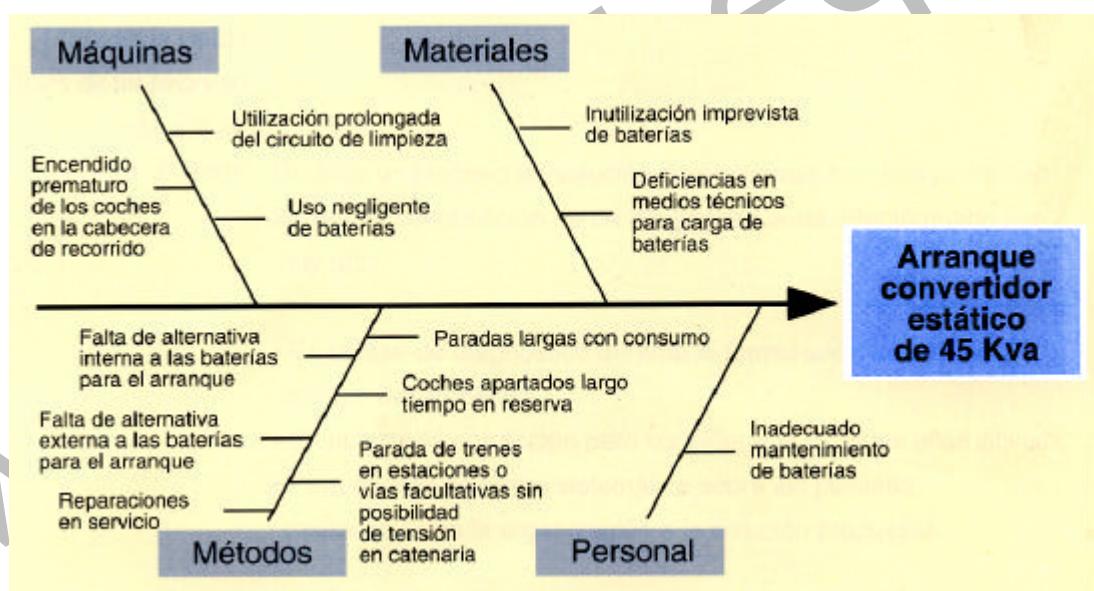
#### Situación

El Grupo de Iniciativa y Mejora de una empresa de transporte se encargó de resolver los problemas de arranque del convertidor estático de 45 Kva.

El equipo realizó una Tormenta de ideas para obtener una lista de teorías sobre posibles causas del problema y decidió luego ordenar las ideas obtenidas en un Diagrama de Causa-Efecto.

#### Diagrama Causa-Efecto

El enfoque seguido por el equipo en la construcción del diagrama es el de las "5M" (en este caso 4).



## Ejemplo 2 Proceso de ordenes de compra

### Situación

En una empresa se encargó a un equipo de mejora la solución del problema de los retrasos crónicos en el proceso de órdenes de compra.

El grupo identificó las etapas significativas del proceso mediante un Diagrama de Flujo.

Para identificar posibles causas del retraso, el equipo decidió construir un Diagrama de Causa-Efecto mediante proceso lógico paso a paso.

### Diagrama Causa-Efecto

El enfoque adoptado por el equipo consistió en basar la ordenación del diagrama en las fases del proceso, previamente identificadas a través de un Diagrama de Flujo.



## 7.- UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA

<i>La herramienta es muy útil para:</i>	<i>La herramienta es útil para:</i>
- Formulación de teorías sobre las causas	- Identificación de posibles soluciones - Tratamiento de la resistencia al cambio

## 8.- RELACIÓN CON OTRAS HERRAMIENTAS

<i>La herramienta está fuertemente relacionada con:</i>	<i>La herramienta está débilmente relacionada con:</i>
- Tormenta de ideas	- AMFE