

Investigación de incidentes



Carlos Videla Ivanissevich
Alex Rivadeneira Caicedo

Principios



- Todos los accidentes son evitables gestionando las causas.
- Siempre es posible hacer algo para reducir o eliminar las causas dentro de unos límites aceptables de coste y tiempo.
- Nunca un accidente es producto de una sola causa.
- Los accidentes son causados por la inadecuada interacción de: Personas, Equipos, Materiales y el Ambiente laboral.
- Una vez que los factores que causan un accidente se presentan, la consecuencia o daño es fruto del azar.

Modelos de accidentalidad

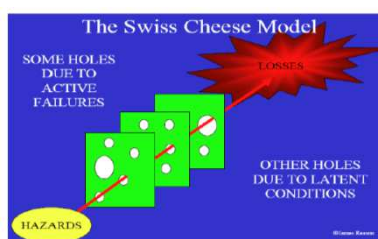


Existen varios “modelos de accidentes” o formas de explicar cómo se producen (secuenciales, epidemiológicos y sistémicos).

- **El modelo de secuencia de eventos:** describe al accidente como resultado de una cadena de acontecimientos (eventos) en un orden concreto, que conducen a un fallo.



- **El modelo epidemiológico:** relaciona los accidentes con fallos latentes ocultos en toda actividad y en todo nivel de la organización. Estos fallos latentes o patógenos no producen estragos hasta que son activados por otros factores.

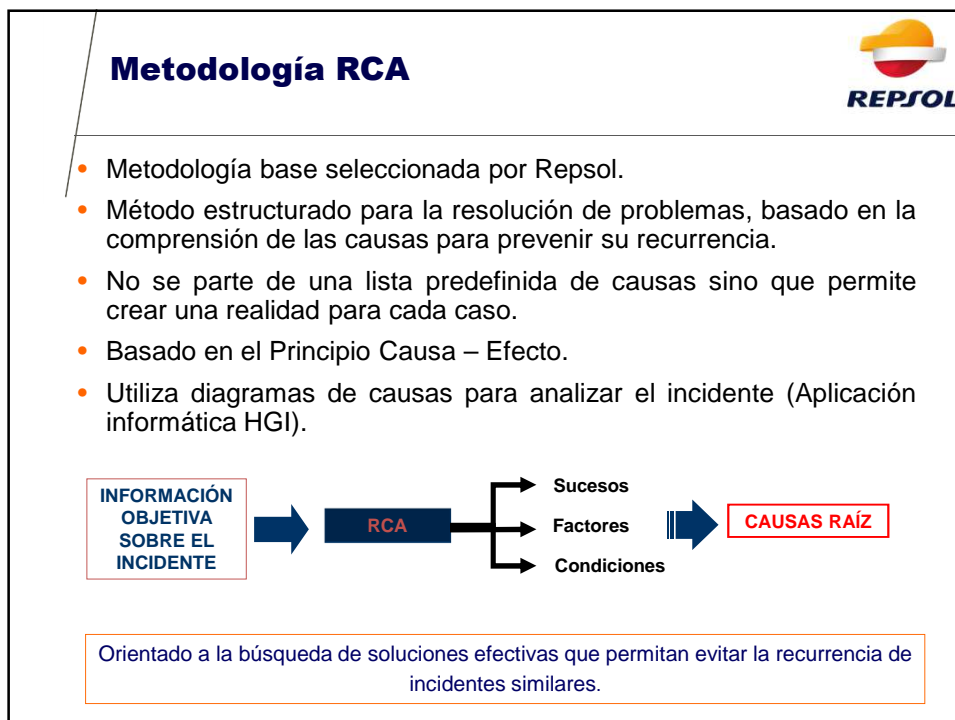


Métodos de análisis



- ARCA – APOLLO Root Cause Analysis
- Black Bow Ties
- DORI – Defining Operational Readiness To Investigate
- Fishbone diagram
- HERA-JANUS – Human Error Reduction in ATM (Air Traffic Management)
- HFACS – The Human Factors Analysis and Classification System
- HFAT – Human Factors Analysis Tools
- HSYS – Human System Interactions and allied industries (and others)
- ICAM – Incident Cause Analysis Method
- MEDA – Maintenance Error Decision Aid
- MORT – Management Oversight and Risk Tree
- SCAT – Systematic Cause Analysis Technique
- TapRooT
- TRACer – Technique for Retrospective and Predictive Analysis of Cognitive Errors
- Tripod Beta
- WBA – Why-Because Analysis
- 5 Whys
- Why Tree

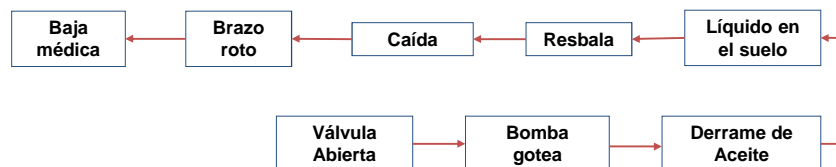
| Matriz de selección de métodos | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|----------------------------|----------|------------------------|------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| | | | | | | | | | |
| Métodos | Formación | Diseño en papel o software | | Análisis retrospectivo | Industria del petróleo | Gráficos | Método completo | Recomendaciones | Diagramas de flujo/ Check list |
| | | Papel | Software | | | | | | |
| Root cause analysis | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Fishbone | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | |
| Ishikawa | | ✓ | | | | ✓ | | | |
| System | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | |
| J. Reason | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 5 Whys | | ✓ | | | | ✓ | | | |



Principio Causa – Efecto



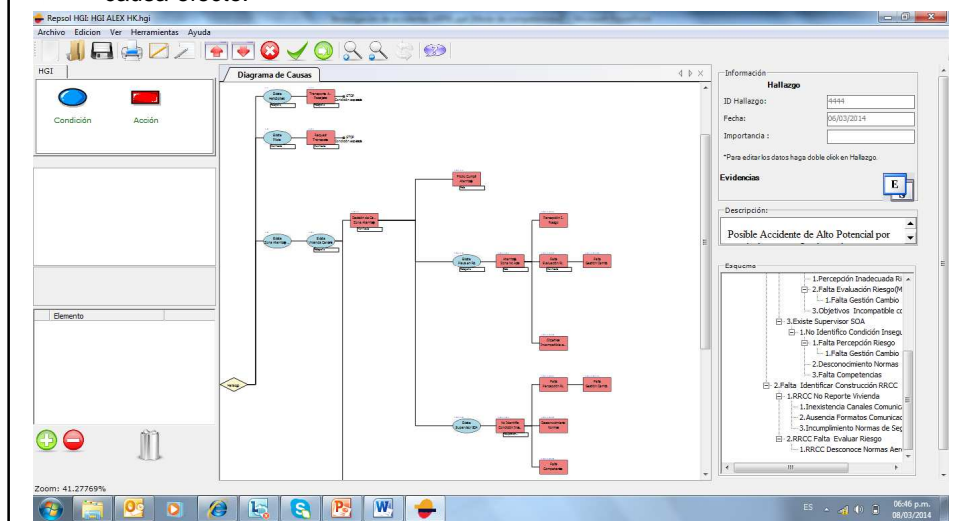
- El Principio Causa – Efecto tiene 4 características:
 1. Causas y efectos son lo mismo pero bajo una perspectiva temporal distinta.
 2. Las causas y efectos son parte de una sucesión infinita de causas.
 3. Cada efecto tiene al menos 2 causas bajo forma de:
 - Acciones y Condiciones
 4. Un efecto existe sólo si sus causas se dan en el mismo espacio, al mismo tiempo.



HGI (Herramienta Gráfica de Investigación)



Herramienta que permite detectar las causas raíz mediante el análisis causa-efecto.



Grupos de causa raíz



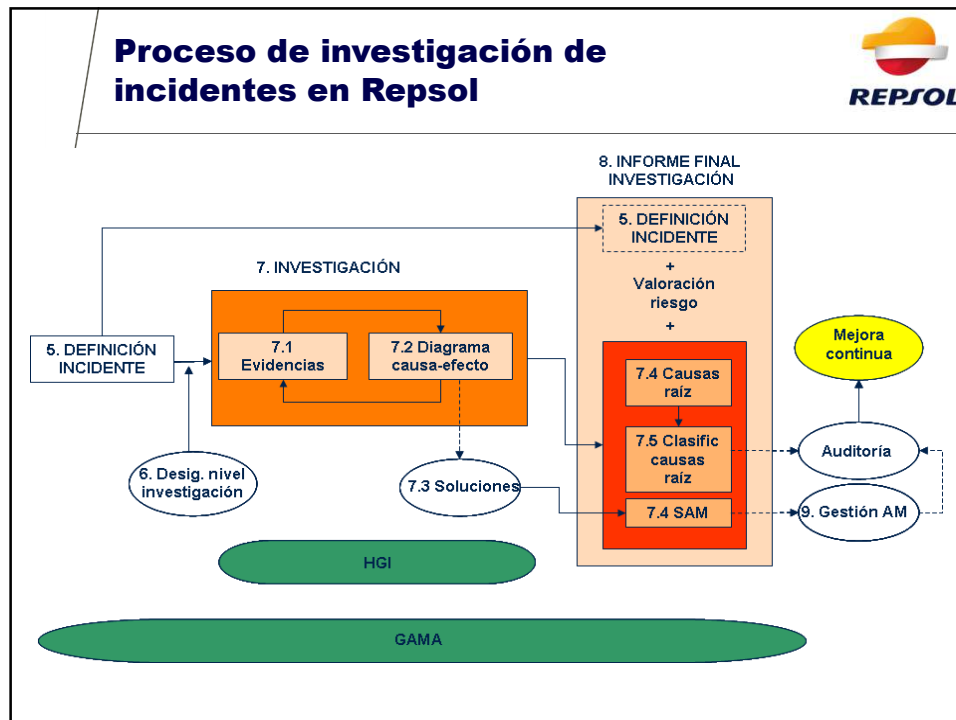
1. **CONDICIONES QUE CONDUCEN A FALLOS (CCF):** Condiciones tales como cambios en la forma de trabajo, condiciones ambientales (calor o frío excesivos, ruido ambiental...) que actúan sobre el trabajador o el puesto de trabajo y limitan las capacidades del trabajador.
2. **PROCEDIMIENTOS (PR):** Información estandarizada (normas, procedimientos, manuales de operación...) poco clara, no disponible o incorrecta.
3. **DISEÑO (DI):** Diseño inadecuado del proceso de producción, de las instalaciones, lugar de trabajo, equipamiento o herramientas. Se considerará causa básica solo si conduce directamente a la ocurrencia del incidente.
4. **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS (EH):** La maquinaria, herramientas o equipos no están disponibles, no son los adecuados para el trabajo, su calidad no es suficiente para el trabajo, o han llegado al final de su vida útil. No incluye los casos de diseño inadecuado ni la falta de mantenimiento de los equipos.
5. **MANTENIMIENTO (M):** Inadecuada gestión o ejecución del mantenimiento o pruebas de las instalaciones, lugar de trabajo o equipamiento individual de modo que no se asegure la integridad técnica o mecánica de los mismos.
6. **ORDEN Y LIMPIEZA (OL):** Deficiencias en las condiciones de orden y limpieza de las instalaciones o lugar de trabajo.
7. **FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEFICIENTES (FE):** Formación, entrenamiento, selección o habilidades del personal inadecuados para las tareas asignadas.
8. **COMUNICACIÓN (CO):** Inadecuada transmisión de la información entre Unidades, Centros, o personal de la compañía, de modo que esta no llega al receptor adecuado, es ambigua, ininteligible, confusa, etc.
9. **OBJETIVOS INCOMPATIBLES (IG):** La situación en la cual los empleados deben elegir entre métodos de trabajo óptimos de acuerdo a las reglas establecidas por un lado y la búsqueda de las metas de producción, financieras, políticas, sociales o individuales por el otro cuando existen conflictos entre ellas.
10. **ORGANIZACIÓN (OR):** Defectos en la estructura de la organización o en la forma que es gestionada, de modo que dificultan una operación adecuada.
11. **PROTECCIONES (PO):** Protección inadecuada para eliminar, mitigar o minimizar un peligro o limitar las consecuencias de un incidente.

Errores sistemáticos



Las causas identificadas durante la investigación tienen una tipología de error sistemática que se produce en la **compañía** → **grupos/tipologías de causa raíz** (GCR)





Qué incidentes se deben investigar?

| Tipo | R = ExPxC | Actuaciones necesarias |
|-----------------|-------------------|---|
| Riesgo menor | $R \leq 14$ | Evaluar la necesidad de medidas correctoras con el objetivo de mejora continua. Se implantarán aquellas medidas que supongan una baja inversión. |
| Riesgo moderado | $14 < R \leq 35$ | Medidas correctoras de prioridad normal (pueden ser implementadas después de la puesta en marcha). Todas las medidas cuyo beneficio supere su coste deben ser implementadas. Nivel inferior de autorización. |
| Riesgo alto | $35 < R \leq 82$ | Medidas correctoras de prioridad alta (deben ser implementadas antes de la puesta en marcha). Revisión previa puesta en marcha. Deben evaluarse, registrarse e implantarse, siempre que sea razonablemente posible, las medidas de reducción de riesgo necesarias para reducirlo, al menos, a niveles moderados. El riesgo debe ser reevaluado después de aplicar las medidas de prevención y/o mitigación. Nivel superior de autorización. |
| Riesgo urgente | $82 < R \leq 350$ | Medidas correctoras de prioridad inmediata. Deben evaluarse y registrarse e implantarse las medidas de reducción de riesgo necesarias para reducir el riesgo a niveles de riesgo inferiores. Se requiere registro y verificación para asegurar que se resuelven en tiempo y forma adecuadas. Se requiere autorización del Comité de Negocio para continuar con la actividad con este nivel de riesgo. |
| Riesgo extremo | $R > 350$ | Evaluar suspender la actividad si no se toman medidas para rebajar el nivel de riesgo. Se requiere la autorización del Comité de Dirección para continuar con la actividad con este nivel de riesgo. |

Investigación a criterio UN
Si no causan accidentes


Investigación nivel moderado
No requiere formación comisión investigadora


Investigación nivel alto
Requiere formación comisión investigadora

- 3 ≤ participantes ≤ 5
- Conocimiento de la actividad
- Si urgente o extremo → personal experto de otras unidades propuesto por UN que investiga y acordado con UN de procedencia

GAMA- Gestión de Accidentes y Acciones de Mejora

Herramienta para la gestión de incidentes; permite comunicarlos, cargar la información necesaria para validar que están bajo la gestión de Repsol, y clasificarlos dependiendo del nivel de riesgo.





Descripción Incidente ▶ Personas y Vehículos Involucrados ▶ Sustancias y Daños Materiales ▶ Confirmación del incidente

Recuerda que "un incidente es todo acontecimiento puntual no deseado, con ocasión del trabajo o de la actividad de la compañía en el que están involucrados personal, activos, el medio ambiente o la imagen de la compañía y que deriva o puede derivar en daños a las personas, a los activos, al medio ambiente, y/o a la imagen de la compañía."

* Fecha / hora en que ocurrió
07/01/2014 09:52:37


* Unidad Organizativa donde ocurrió el incidente (modificar en caso necesario)
HERRAMIENTAS SMA

* Zona geográfica donde ocurrió el incidente (modificar en caso necesario)
MADRID

* Descripción del incidente Se hará una descripción general del mismo incluyendo, si aplica, el lugar relativo de ocurrencia y los daños a la propiedad. En ningún caso, deberán incluirse datos y/o documentación relativa a las lesiones sufridas por alguno de los accidentados

El incidente sucedió:

Seguimiento de gestión en objetivos de UN



| | DESCRIPCIÓN | OBJETIVO | UMBRAL | PESO (%) |
|-------------------------|---|------------|--------|----------|
| OBJETIVO DE SEGURIDAD | Índice de frecuencia (IF) | - | - | 5% |
| | Índice de frecuencia total (IFT) | - | - | |
| OBJETIVOS DE GESTIÓN | Investigación de incidentes: • III (riesgo alto, urgente) • III (riesgo moderado) | 95% 90% | | 5% |
| | Acciones de Mejora: • IIAM (riesgo alto, urgente) • IIAM (riesgo moderado) | 90% 80% | | |
| | Seguridad por procesos | | | |
| PROYECTOS DE MEJORA SMA | Indicadores medioambientales | - | | 2,5% |
| | Gestión del riesgo | - | - | 2,5% |

El factor humano en las investigaciones



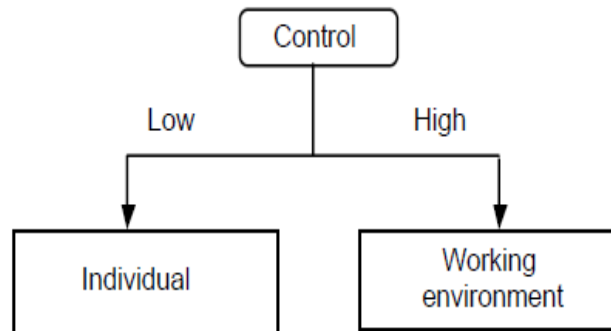
- La industria del petróleo investiga y analiza tanto los incidentes como los accidentes, sobretodo los accidentes significativos y de alto potencial, pero:
- Los factores organizacionales y humanos son aspectos que no son analizados con suficiente detalle.
- Tanto las investigaciones como los análisis frecuentemente fallan en establecer las causas raíces y en consecuencia no identifican adecuadamente las acciones de mejora.
- Una investigación debe ser una oportunidad de aprendizaje, pero no logrará serlo a menos que se identifiquen adecuadamente los factores humanos que contribuyen en un evento.

Es la acción humana un “error” que provoca accidentes?



- Hasta finales de las década de los cincuenta las partes del sistema que fallaban con más frecuencia eran las tecnológicas o mecánicas. Con la fiabilidad se introdujo como causa central de los accidentes la contribución humana o “fallo”.
- También comienza a incluirse todos los “actores” no solo los de la última línea operativa.
- Los fallos humanos son el efecto o síntoma de problemas más profundos (causas raíces).
- Los fallos humanos no son aleatorios. Están sistemáticamente vinculados a las características de las herramientas, tareas y ambiente operativo de las personas.
- Los fallos humanos no son la conclusión de la investigación, son un paso intermedio para llegar a las causas básicas.

Estrategias para gestionar el fallo humano



The control of human error

Análisis de sucesos con intervención de fallo humano



Características de los fallos humanos

| TIPO DE ERROR | CARACTERÍSTICAS |
|--------------------------------------|--|
| EQUIVOCACIÓN (Mistake) | NO SABER cómo es o cómo se realiza una tarea correctamente |
| NO CUMPLIMIENTO (Violations) | Alguien DECIDE no hacer una tarea de forma voluntaria |
| DESVÍOS (mishap) | La tarea esta más allá de la HABILIDAD/ CAPACIDAD FÍSICA O MENTAL de la persona que la realiza |
| DESCUIDOS O LAPSUS (slips or lapsus) | Olvidos, hábitos, fatigas o causas psicológicas similares |

Análisis de sucesos con intervención de fallo humano



| | |
|---------------------------------|--|
| No cumplimientos Excepcionales | La persona se desvía de la regla debido a una situación excepcional, por ejemplo en una situación de emergencia. |
| No cumplimientos Rutinarios | La persona se desvía de la regla en una forma más o menos estructurada. Esto puede ser el resultado de reglas erróneas y compulsivas o reglas que es imposible ejecutar. Usualmente estas violaciones rutinarias están aceptadas por los colegas como "la forma normal de hacer el trabajo". Otra fuente de desvíos puede deberse a actitudes de oposición obstinada (Ej.: uso del cinturón de seguridad). |
| No cumplimiento De optimización | Cuando el trabajador trata de hacer un trabajo muy aburrido más excitante o interesante, por ejemplo cuando el trabajo incluye largos períodos de tareas monótonas. Estas violaciones están también asociadas con empleados probando los límites de seguridad de un sistema en una búsqueda activa de mejora de la producción. Finalmente este tipo de violaciones se da cuando el personal se enfrenta a reglas muy restrictivas o caducadas. |
| No cumplimiento Situacional | Factores como la presión con el tiempo, la falta de supervisión, indisponibilidad de equipos o personal insuficiente hacen difícil para un empleado no violar la regla. |
| No cumplimiento por Sabotaje | Esta clase de violaciones ocurre cuando las personas tratan de infligir daño al sistema. |

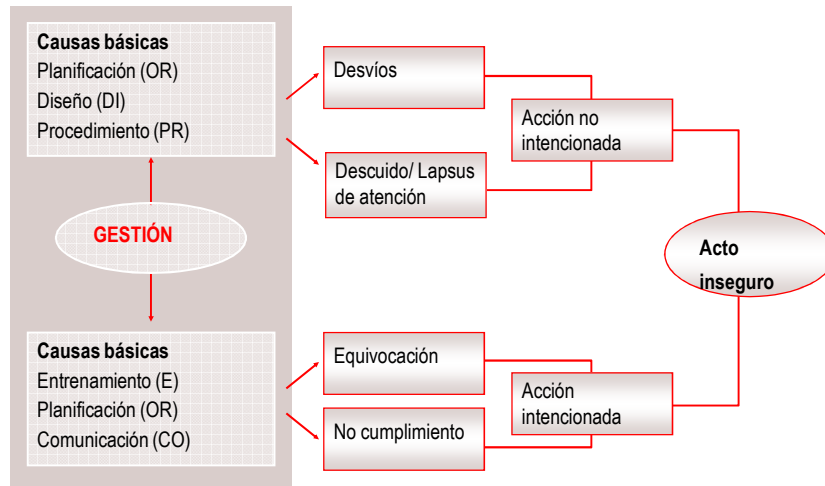
Categorías de tareas y su relación con los fallos



El comportamiento humano para ejecutar una tarea puede dividirse en tres categorías:

1. Basado en reglas o procedimientos:
(rule-based)
1. Basado en el conocimiento:
(knowledge-based)
2. Basado en la habilidad:
(skill-based).

Intervención del fallo humano



Análisis de sucesos con intervención de fallo humano



ACCIONES MENOS EFECTIVAS

- ▶ Seleccionar otras personas que no violen las reglas.
- ▶ Formar a las personas en valorar los riesgos que corren al violar las reglas.
- ▶ Promover la detección de las violaciones a las reglas.
- ▶ Alentar a las personas a reportar cuando ellos ven que se violan las reglas.
- ▶ Pagar incentivos a las personas por cumplir y penalizar a los que violan las reglas.
- ▶ Incrementar el control sobre las acciones de las personas y eventualmente castigar el No Cumplimiento.

ACCIONES MAS EFECTIVAS

- ▶ Analizar y mejorar todos los aspectos que conforman la "situación de trabajo" (entrenamiento, procedimientos, planificación, comunicación), remediando las causas básicas que hay en muchos casos, detrás de la violación de las reglas.