



Fraternidad
Muprespa

Buenas prácticas en la investigación de accidentes laborales



fraternidad.com/previene

Plan de actividades
preventivas de la
Seguridad Social 2020



SECRETARÍA DE ESTADO
DE LA SEGURIDAD SOCIAL

DIRECCIÓN GENERAL
DE ORDENACIÓN DE
LA SEGURIDAD SOCIAL

Plan de Actividades Preventivas 2020

¡Enhorabuena! **Si has accedido a esta guía es porque estás interesado en la seguridad y salud laboral.** Afortunadamente, lejos queda aquella época de principios del siglo XX de accidentes laborales y enfermedades profesionales inherentes al propio trabajo, insalubres, sin equipos de protección individual, adoptando posturas forzadas, ritmos de trabajo elevados y sin cuidar factores psicosociales. ¿Si?...¿Ha quedado tan lejos?.

A pesar de la gran evolución vivida en nuestro país en materia de prevención, las cifras de siniestralidad evidencian que todavía hay mucho por hacer. **En Fraternidad-Muprespa nuestra razón de ser sigue siendo ayudar a nuestras empresas asociadas** a evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales, creando una auténtica cultura preventiva en sus organizaciones que anteponga la seguridad frente a cualquier otra circunstancia.

90 años de historia de compromiso de Fraternidad-Muprespa con la prevención, apostando desde sus inicios por la seguridad laboral con hechos destacables como la constitución del **Servicio de Prevención y Rehabilitación Profesional de Accidentes de Trabajo**, haber **sido la primera mutua en ser acreditada como servicio de prevención ajeno** en todas las especialidades y Comunidades Autónomas, ser la **primera mutua en disponer de un portal web dedicado en exclusiva a prevención** (PREVIENE) o adelantándose a los tiempos, **en publicar un boletín electrónico** (INFOPREVENCIÓN.FM) con el fin de difundir y promover la seguridad y salud en el trabajo entre nuestras empresas asociadas.

Y del pasado al presente, luchando contra riesgos laborales que podemos denominar “tradicionales” y los nuevos riesgos emergentes que pueden marcar el nuevo rumbo de la prevención: el uso de nanomateriales, las nuevas tecnologías, la convivencia humano-robots o las nuevas formas de movilidad. Todo esto hace que tengamos ante nosotros un panorama con muchos retos y a los que la prevención de riesgos laborales deberá afrontar con pasión, compromiso y una cuidada comunicación.

Esperamos que esta guía que estás a punto de comenzar a leer, y en la que verás que predominan los casos prácticos, cumpla tus expectativas y te ayude a afianzar los conocimientos preventivos necesarios, así como la puesta en práctica de medidas preventivas que puedan trasladarse de forma eficaz al puesto de trabajo, garantizando así la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y DESARROLLO DE LA CULTURA DE LA SALUD DE FRATERNIDAD-MUPRESPA.

Una mañana, nada más entrar al trabajo, te aborda Laura, la Responsable de Seguridad y Salud de tu empresa: “¿Te has enterado? Juan Carlos se ha caído hace una hora desde la plataforma de carga. Necesito crear un equipo de gente experimentada para investigar el accidente, ¿te apuntas?”.



Notas cómo la tensión se te agolpa en la garganta. “¿Estará bien tu compañero Juan Carlos? ¿Cómo se habrá caído desde esos cuatro metros si siempre usa arnés? ¿Te atreverás a formar parte de un equipo de investigación, como si fueras un policía?”.

Piensas: “Nunca lo he hecho antes. No sé qué pensarán mis compañeros. ¿Quién más formará parte del equipo? ¿Algún jefe? ¿Qué dirán los del sindicato? ¿Cómo me repercutirá a mí todo esto?”.

Pero eres una persona valiente y te gustan los retos, respondes: “Vale, Laura. Cuenta conmigo. Pero antes me tendrás que contar cómo funciona todo”.

Acompaña a Laura por el camino de la investigación de accidentes laborales. De su mano aprenderás a:

- Comprender un accidente.
- Liderar un equipo de investigación.
- Manejar un lenguaje adecuado.
- Investigar las escenas y los hechos de cada suceso.
- Saber qué métodos de investigación utilizar.
- Ir más allá de las causas inmediatas para alcanzar las causas raíz.
- Redactar el informe, difundirlo y promover el retorno de la experiencia.
- Conocer los índices más utilizados de siniestralidad laboral.



Según el [Ministerio de Trabajo](#), en 2019 perdieron la vida en España 695 personas entre asalariados y autónomos de un total de 635.227 accidentes laborales.

Una de las piezas fundamentales de cara a evitar la repetición de los accidentes laborales es desarrollar investigaciones adecuadas de estos.



Dicha investigación tiene dos objetivos asociados:

Instantáneo

- Conocer los hechos sucedidos.
- Determinar las causas raíz (factores que están en la génesis del suceso).
- Buscar causas y no culpables.
- Erradicar el concepto de “acto inseguro” como factor clave de los accidentes.

Preventivo

- Neutralizar el riesgo desde su origen.
- Establecer las mejoras correctoras y preventivas a seguir.
- Aprovechar la experiencia para la prevención.

Para ello hacen falta pautas sencillas y eficaces que permitan una realización correcta de estas investigaciones de accidentes e incidentes laborales. Las pautas que proponemos se basan en una metodología sólida, con criterios uniformes y de calidad contrastada.

La presente guía va enfocada tanto a empresarios como a trabajadores de pequeñas y medianas empresas (PYMES), que en muchas ocasiones deben superar con dedicación y entrega la carencia de personal técnico cualificado en plantilla.

Desde **Fraternidad-Muprespa** buscamos con esta guía dotar de herramientas a las organizaciones con objeto de seguir mejorando su desempeño cultural en materia de seguridad y salud, desde todos los enfoques de la realidad laboral.



La presente guía se distribuye en los siguientes apartados:

- Una breve introducción, donde se pone en situación la guía.
- Un apartado de presentación y objetivos, donde se refleja qué se pretende con esta guía y el público objetivo.
- Una parte central con los distintos capítulos, dentro de los cuales se incluirá contenido práctico y accesible a todas las personas que sigan la guía. En cada capítulo se incluye:
 - Introducción.
 - Contenido asociado al capítulo.
 - Resumen o conclusiones.
 - Preguntas de reflexión final.
 - Soluciones a dichas preguntas.
- Un apartado final con la bibliografía usada para la elaboración de la guía.

Símbolos usados en esta guía

A lo largo de la presente guía se han dispuesto una serie de símbolos que resaltan tipos especiales de información, con objeto de facilitar el acceso a dichos contenidos:



Este icono se utilizará en aquellos casos en que se dé una acción preventiva clave que pueda ayudarte.



Este icono se usará en aquellos casos en que aparezca una información crítica para la Seguridad y Salud.



Este icono aparecerá en aquellos casos donde se incluya una buena práctica realizada por una empresa.



Este icono aparecerá en aquellos casos en que aparezca un punto resumen o algo para recordar del capítulo.



Este icono se usará en caso de que se vaya a realizar alguna actividad lúdica.



Este icono se usará en aquellos casos en que aparezca un cuestionario o encuesta a responder.

Introducción	3	Afianzando el conocimiento	41
Presentación y objetivos	4	Métodos de investigación de accidentes	42
Estructura	5	Introducción	43
Índice	6	Métodos secuenciales	44
¿Cómo investigar un accidente?	7	Árbol de Causas	45
Introducción	8	Diagrama de <i>Ishikawa</i>	49
Incidentes y cuasi accidentes	9	Fichas de Dominó (o Control de Pérdidas)	54
Comprender un accidente	10	Análisis de Barreras	63
Comenzando la investigación	12	Análisis de Barreras (AB)	65
Buenas Prácticas	13	Ideas fuerza	69
Comenzando la investigación	14	Afianzando el conocimiento	70
Errores típicos de las investigaciones	15	Cerrando el ciclo. Aprendizajes	71
Importancia de la interacción y el lenguaje	16	Informe final	72
Sus características	17	Plan de acción	75
Ideas Fuerza	18	La organización que aprende	76
Afianzando el conocimiento	19	Ideas fuerza	79
		Afianzando el conocimiento	80
¿Cómo analizar el escenario y los hechos?	20	Bibliografía	81
Introducción	21		
Introducción	22		
Analizando la documentación	23		
Buenas Prácticas	24		
Reconstrucción de los hechos	25		
La entrevista	26		
Análisis de los hechos	29		
Causas inmediatas y causas raíz	35		
Ideas Fuerza	40		



**¿Cómo investigar
un accidente?**

Introducción

En este capítulo aprenderemos:

- Cuál es la diferencia entre accidente, incidente y cuasi accidente.
- La importancia de pensar en todos ellos como herramientas de mejora empresarial.
- Los distintos niveles de profundidad de un accidente.
- Los retos que supone una investigación de este tipo.
- Los errores típicos que se suelen cometer y cómo evitarlos.
- Por qué es fundamental entender el valor del lenguaje.
- Qué es la Cultura Justa, cuál es su objetivo y por qué es tan importante.

Para ello, lo primero que debemos hacer es analizar el concepto de accidente. El art. 156 de la Ley General de la Seguridad Social define **Accidente de trabajo** como “**toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena**”. Su causa suele encontrarse en la combinación de múltiples factores y sus consecuencias suelen producir daños a personas (sean de plantilla o externas), a bienes o al entorno circundante.

En función del sector de actividad en el que se enmarque la empresa, los accidentes pueden abarcar distintas situaciones:

- Sucesos de Seguridad y Salud que han lesionado al personal de plantilla de la empresa o a personas subcontratadas por la misma (atropellos, atrapamientos, golpes, caídas, aplastamientos, etc.).
- Sucesos que afectan a las actividades del proceso productivo, con independencia de si ha existido afectación al medio ambiente

cercano (incendios, explosiones, vertido de productos químicos, cortocircuitos eléctricos, etc.).

- Sucesos con afectación del entorno más próximo (vertidos, explosiones de cualquier tipo), más los posibles perjuicios a terceros (escape de gases a población circundante, daños a instalaciones próximas a la planta, etc.).
- Sucesos derivados de las actividades comerciales y logísticas de la empresa (accidentes de circulación in itinere o en misión, caída de objetos en vías públicas, etc.).



¿Cómo investigar un accidente?

Incidentes y cuasi accidentes

Si queremos hablar de accidentes debemos distinguir tres conceptos: **accidentes**, los **incidentes** y los **cuasi accidentes**.

SUCESOS NO DESEADOS

Accidente
Daño a las personas, a los medios o al entorno

Incidente
Sin daños personales, pero sí materiales o al entorno

Casi accidente
Sin daños de ningún tipo

En cualquiera de los casos es fundamental analizar en profundidad lo ocurrido. Usualmente, las circunstancias que posibilitan un evento laboral negativo suelen diferenciarse del resto de las situaciones normales en algunos detalles: desviación de los estándares, fallo en la acometida de energía, cambios inesperados en la producción, modificación de los procedimientos, etc.

Sea cual sea el origen preciso del suceso y aunque felizmente el trabajador haya conseguido zafarse del daño inmediato (en ocasiones, por décimas de segundo), las circunstancias estaban ahí igualmente. Si no averiguamos por qué se ha producido esa situación “diferente” será imposible evitar que vuelva a repetirse.



El objetivo primordial de la Investigación de los Accidentes es evitar su repetición para evitar los daños a las personas.



Se calcula que la siniestralidad laboral en España supone entre un 2% y un 3% de nuestro PIB: miles de millones de euros que prácticamente triplican las de otros países de la Unión Europea con una mejor gestión de la protección de la salud laboral.

Comprender un accidente

Una huerta es una buena metáfora para comprender un accidente:

1. Todo el mundo puede acceder al nivel superficial: observar la zona y ver si la tierra es negra y fecunda, si los surcos son rectos, si han crecido tomates, patatas o lechugas.
2. Hay un segundo nivel, que se adquiere con experiencia: la mirada experimentada del agricultor veterano sabrá reconocer un terreno fértil solo con verlo, pisarlo y olerlo. Sin haber sembrado nunca en él, verá las mejores posibilidades de hortalizas para ese tipo de tierra, ese clima, esa temperatura y humedad...
3. Y hay un tercer y último nivel: el del técnico experto en Edafología (la ciencia que estudia la naturaleza del suelo como hábitat de las plantas), que hará lo mismo solo con mirar un plano de la huerta y leer los listados de mediciones para valorar la calidad del suelo que haya hecho un dron provisto de tecnología lidar¹.



¹ Detección y alcance de la luz (Ligth detection and ranging).

Del mismo modo, para formar parte del equipo de investigación de accidentes existen tres niveles posibles:

1. El trabajador (mando / técnico) habitual.
2. El trabajador (mando / técnico) con experiencia demostrada en investigaciones anteriores.
3. El experto en investigaciones de accidentes, con formación específica y bregado en muchos análisis complejos.

En las grandes empresas, habitualmente, en los equipos de investigación de accidentes suelen confluír todos los niveles citados, lo que resulta muy positivo. Lo ideal, por ejemplo, es que haya alguien con nivel experto (nivel 3), un par de experimentados (nivel 2) y el resto (nivel 1), gente bienintencionada y con mente abierta.

Esto, añadido a las personas con formación específica y responsabilidades en el ámbito preventivo: Técnico/s de Seguridad y Salud, Delegado/s de Prevención, ... Y, por supuesto, la propia persona afectada.



¿Cómo investigar un accidente?

Comprender un accidente

Al disponer de un equipo multidisciplinar podremos aprovechar las capacidades de cada uno:

1. Los de **nivel 1** captarán sin problema las deficiencias observables nítidas (habitualmente técnicas-humanas) que han posibilitado el suceso que se analiza.
2. Los de **nivel 2** captarán con su experiencia las disfunciones reales e identificarán las discrepancias entre la Tarea (lo que se ordena llevar a cabo) y la Actividad (lo que realmente se ejecuta), anticipando las causas raíz, habitualmente disfunciones de tipo humano u organizativo-gestión.
3. Por último, los de **nivel 3** serán capaces de describir y evaluar el verdadero peso de cada una de las circunstancias concomitantes (como fallos en las barreras de defensa profunda, mal diseño de la organización de tareas o la gestión de las prioridades, además de valorar el estado psicofísico de los operarios implicados y el clima laboral del entorno más próximo.

En muchas empresas, suelen escasear los expertos de nivel 3 en plantilla, lo usual es encontrarse a cuatro o cinco personas, que han tenido alguna experiencia anterior. Lo cual no reviste problema con tal de que esas personas mantengan el interés por aprender y utilicen una guía como esta para mejorar de forma continua.



Buenas prácticas: Aprendiendo de los accidentes

De los errores se aprende y lo cierto es que muchas veces las malas experiencias pueden transformarse en algo de utilidad. Muestra de ello es que muchas organizaciones aprovechan la experiencia de accidentados suyos para que cuenten lo ocurrido.

Desarrollar jornadas en las que se explica la necesidad de mejorar la seguridad y salud apoyadas por experiencias de los propios accidentados es una gran herramienta de sensibilización:



Comenzando la investigación

Como vimos en el apartado anterior, es aconsejable que el equipo de investigación esté integrado por un equipo multidisciplinar (mandos, trabajadores, personas con funciones en seguridad...), coordinados o asesorados por un experto en investigaciones.

Este equipo multidisciplinar debe crearse lo antes posible una vez que ha ocurrido el accidente, ya que mucha de la información más importante se debe analizar en los primeros momentos del accidente.

El mando intermedio de la zona y un operario experimentado pueden ser un buen comienzo, tanto para reducir las pérdidas de información, como para lograr iniciar la investigación en forma oportuna. En poco tiempo, estas dos personas podrán obtener las primeras pruebas que a otros les llevaría días conseguir.

A este equipo inicial se sumarán otras personas en un plazo máximo que tradicionalmente se limita a las 48 horas (2 días) tras el suceso.

Dicha investigación deberá ser liderada en todo momento por la línea de mando, asesorada por los expertos de seguridad y en caso necesario por asesores externos.

El equipo de investigación, una vez constituido oficialmente, deberá atender a dos objetivos:

- Tomar decisiones y controlar las distintas fases. Para ello debería nombrarse a un responsable del equipo de investigación, que debe garantizar la neutralidad, objetividad, independencia (políticamente hablando) y rigurosidad con los procedimientos y la recogida de

datos.

- Intermediar (con diferentes niveles jerárquicos) y representar oficialmente al equipo (en las comunicaciones intermedias y finales), para ello sería importante tener en cuenta la jerarquía. Cuanto más elevada, más sencillo será conseguir la información necesaria en las primeras fases (permisos de trabajo, procedimientos, datos del puesto, entrevistas con personas...).

La investigación de todos los sucesos ocurridos en la organización es una herramienta básica de mejora continua. Gracias a la investigación eficaz de los mismos conseguiremos:

- Establecer las conclusiones adecuadas sobre qué, cómo y por qué se dieron las circunstancias del suceso.
- Servirá para promover las medidas de corrección (actuales) y prevención (futuras) para evitar que un suceso de tales características pueda volver a repetirse.
- Permiten conocer mejor el funcionamiento del sistema de Seguridad y Salud implantado. Y ayudan a hacerlo más sólido y fiable.
- Mejorar los procesos de la compañía al reducir las paradas de producción.



¿Cómo investigar un accidente?

Buenas Prácticas

La investigación de todos los sucesos ocurridos en la organización es una herramienta básica de mejora continua. Gracias a la investigación eficaz de los mismos conseguiremos:

- Establecer las conclusiones adecuadas sobre qué, cómo y por qué se dieron las circunstancias del suceso.
- Promover las medidas de corrección (actuales) y prevención (futuras) para evitar que un suceso de tales características pueda volver a repetirse.
- Permitir conocer mejor el funcionamiento del sistema de Seguridad y Salud implantado, y ayudan a hacerlo más sólido y fiable.
- Mejorar los procesos de la compañía al reducir las paradas de producción.



Debemos recordar lo que nunca debe ser una investigación de accidentes:

- Buscar culpables, centrándose en los fallos de las personas.
- Dirimir las responsabilidades legales de cada persona: eso lo hará la Inspección de trabajo o, en su caso, los tribunales de justicia.



Buenas prácticas: Investigando los incidentes

Juan Pedro trabaja como contable en una planta cárnica. Al volver al trabajo presencial tras una parada en la instalación, todos los trabajadores practican de forma adecuada las medidas preventivas implantadas por la empresa para salvaguardar los posibles contactos biológicos: limpiarse las manos con frecuencia, utilizar con precauciones las zonas de descanso (máquinas de café y vending...), protegerse con guantes en las tareas de manipulación de alimentos... Todo correcto, al menos en teoría...



Un día que Juan Pedro baja a planta para trasladar de forma urgente un documento a un mando intermedio, hace uso del lavabo de la zona de envasado. Y allí observa con sorpresa que en el dispensador no hay repuesto de toallitas individuales para secarse las manos, solo una toalla de tela en un colgador antiguo.



No solo la toalla está bastante sucia, sino que los trabajadores de la zona productiva más próxima parecen utilizarla sin problema alguno, como observa Juan Pedro personalmente.

Se pone en contacto con el Mando intermedio de la zona y le pregunta por el equipo de limpieza: le comunica que están cerrando los trámites para renovarles el contrato y que llevan una semana sin aparecer por la fábrica.

Sorprendido, pone estos hechos en conocimiento del Delegado de Prevención, el cual lo notifica también al Responsable de Prevención. Entre ambos hacen un recorrido rápido por los lavabos de toda la planta y encuentran la misma situación de “falta de higiene

básica” en tres lavabos de los quince existentes en la zona de Producción.

Este hecho, debido al tipo de industria, podría ocasionar un riesgo biológico tanto para los trabajadores como para los clientes.

En base a los procedimientos de la empresa, se constituye un equipo de investigación, el cual analiza el incidente:

Análisis incidentes

La utilización de una toalla de tela para secarse las manos supone varios problemas:

1. Alta probabilidad de falta de higiene específica en las manos de los trabajadores, lo que en una planta de procesado de alimentos cárnicos supone una falta grave.
2. Añadido a eso, al usar toda la misma toalla de tela se incrementa enormemente la posibilidad de transmisión de contaminantes biológicos.

Plan de acción propuesto y acciones asociadas:

Correctivas	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir inmediatamente repuestos de papel para rellenar los dispensadores vacíos. • Reunión de urgencia con los mandos de las zonas.
Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> • Indicación de trasladar el aprendizaje en la próxima reunión diaria de 5 minutos.

¿Cómo investigar un accidente?

Errores típicos de las investigaciones

Conviene tener presente que suelen darse con cierta frecuencia una serie de errores al iniciar una investigación de accidentes. Entre ellos están los siguientes:

1. **Sesgos atributivos:** sucede cuando alguien no es capaz de ver, o no quiere ver o analizar, otras perspectivas sobre las circunstancias del suceso, debido a su formación especializada o a sus creencias particulares sobre cómo ocurren los accidentes laborales.
2. **Búsqueda de culpables:** este es un fenómeno frecuente en donde típicamente se le quiere responsabilizar a alguien del acontecimiento directo o indirecto de un accidente.
3. **Minimalismo o superficialidad:** uno de los errores más graves que suelen ocurrir en estos procesos de investigación es finalizar el análisis lo antes posible, sin la profundidad ni el respaldo que proporciona un método técnico analítico experimentado.
4. **Improvisación:** error frecuente cuando no se integran en el equipo de investigación personas con la competencia técnica o la experiencia necesarias para llevar a cabo el proceso de forma ordenada y congruente.
5. **Conclusiones exentas de resultados prácticos:** es usual cuando los controles de gestión internos no son los adecuados y se quiere cerrar la investigación lo antes posible.
6. **Estrechez de miras:** algunas empresas adolecen de sesgos culturales que pueden llegar a enmascarar la forma en que perciben ciertos sucesos.

Carecer de visión estratégica corporativa puede reducir la capacidad de pensar de manera global y abierta, lo que puede incidir en una visión reducida de la realidad.

7. **Autocomplacencia:** es aquella actitud negativista típica de las grandes organizaciones sabedoras de haber implantado costosas herramientas de gestión y control que gozan de todos los parabienes de los auditores externos. Con frecuencia, esa situación provoca una actitud prepotente que niega los posibles fallos metodológicos o de mantenimiento.



Importancia de la interacción y el lenguaje

Una de las variables fundamentales a lo largo de toda la investigación de un accidente, es el uso de un lenguaje apropiado por todos los miembros del equipo de investigación. De su uso dependerá que todo este trabajo llegue a buen puerto.

Serenidad y objetividad. Las palabras deben ayudarnos a expresar nuestro interés por conocer lo sucedido y debe posibilitar que las otras personas (equipo de investigación, testigos y resto de afectados) también lo hagan sin resquemor ni prejuicios, evitando controversias poco productivas.

No nos referimos al lenguaje “políticamente correcto”, es decir, la corrección llevada al extremo para quedar bien con todo el mundo, teniendo en cuenta todas las sensibilidades posibles.

Más bien se trata de conseguir:

- Que las interacciones entre los miembros del equipo sean correctas.
- Que las entrevistas que mantengan los miembros del equipo con los testigos y demás trabajadores sean las adecuadas para conseguir extraer toda la información posible sin orientar ni sesgar la información.
- Que el trabajo de investigación tenga un carácter lo más neutral y objetivo posible.



Buenas prácticas: El lenguaje y la escucha activa

Es importante tener en cuenta también que el **lenguaje puede generar sesgos, malentendidos** e incluso supuestas culpabilidades.

No es lo mismo decir: “Pedro se cayó” (se traslada de forma indirecta la culpabilidad a Pedro y casi se sugiere ya un escaso nivel de atención), que “Pedro ha sufrido una caída” (mucho más neutro).



Además, hay que intentar mantener una conducta de **escucha activa**, un formato específico de comunicación que intenta ir más

allá de las meras palabras: se trata de escuchar lo que nos dicen al tiempo que intentamos comprender qué hay detrás (emociones, sentimientos, creencias), de esa forma hacemos entender a la otra persona que le entendemos, que le apoyamos.

¿Cómo investigar un accidente?

Sus características



Buenas prácticas con la Cultura Justa y la No culpabilización

La Cultura Justa (Just Culture) es un concepto creado y desarrollado por el psicólogo **James Reason**, quien creía de forma fundamentada que para las empresas resultaba tremendamente positivo crear una “atmósfera de confianza en la que se alienta a las personas (y a veces se las recompensa) a proporcionar información esencial relacionada con la seguridad (relatos e informes de incidentes)”. Lo que no implica necesariamente una visión ingenua de las conductas de los operarios: esta formulación establece que debe trazarse una línea bien definida **entre las conductas aceptables e inaceptables**.



Dicho de otro modo, la Cultura Justa intenta mejorar los procesos haciendo que la participación de los propios operarios se lleve a cabo en un entorno de libertad que excluya la culpabilización automática ante cualquier desviación significativa: lo fundamental desde ese punto de vista es **aprender de los errores para no repetirlos**, así que después de un incidente, la pregunta debe ser: “**¿Qué ha salido mal?**”, en lugar de la habitual “**¿Quién ha causado el problema?**”.

Por otra parte, la cultura justa es el sustrato organizacional que permite que la gente se exprese con espontaneidad ante un suceso de este tipo.

CULTURA INFORMADA

Quienes administran y operan el sistema tienen conocimientos actualizados sobre los factores humanos, técnicos, organizativos y ambientales que determinan el sistema de seguridad en su conjunto.

CULTURA FLEXIBLE

Una cultura en la que la organización es capaz de reconfigurarse a sí misma para afrontar operaciones de ritmo elevado o ciertos tipos de peligro, pasando a menudo de un modo jerárquico convencional a un modo más plano.

CULTURA DE INFORMES

Un clima organizacional en el que la gente está dispuesta a informar sobre sus errores e incidentes (casi accidentes).

CULTURA DE SEGURIDAD

CULTURA JUSTA

Una atmósfera de confianza en la que se anima (incluso se recompensa) a la gente por aportar información relacionada con la Seguridad, pero en la que se deja claro dónde está la línea que separa la conducta aceptable de la inaceptable.

CULTURA DE APRENDIZAJE

Una organización debe poseer la disposición y la competencia para extraer las conclusiones adecuadas a partir de su propio sistema de información de seguridad y la voluntad para implementar reformas de calado.

Cultura de Seguridad, traducido de J. Reason (1997): “Components of a Safety Culture”.

- ✓ La investigación de accidentes es una herramienta de mejora.
- ✓ Con ella conocemos mejor nuestro trabajo e incrementamos la Seguridad y Salud de toda la plantilla.
- ✓ Hay que analizar qué investigamos y no caer en los típicos errores organizacionales. Restan eficacia y generan pasividad.
- ✓ Un lenguaje emocionalmente neutro y una actitud de escucha activa nos permitirá comprender mejor los hechos y a las personas.
- ✓ Hay que procurar avanzar hacia una Cultura Justa. Es una excelente base para recabar información real.
- ✓ Recuerda que es fundamental investigar tanto los accidentes como los incidentes como base de la mejora continua.



¿Cómo investigar un accidente?

Afianzando el conocimiento



Para ayudarte a afianzar los conceptos indicados en los apartados anterior se incluye a continuación un pequeño cuestionario:

- 1. Hay que investigar los incidentes de la misma manera que los accidentes?**
 - a. Es muy recomendable.
 - b. No tiene sentido perder tanto tiempo.
 - c. Solo si son importantes.
- 2. En la investigación de accidentes, lo más importante es:**
 - a. Descubrir quién ha sido el culpable de todo.
 - b. Mirar hacia otro lado.
 - c. Evitar que vuelva a repetirse.
- 3. Los métodos de investigación de accidentes:**
 - a. Son solo para uso de ingenieros.
 - b. Cualquiera puede utilizarlos con un breve aprendizaje.
 - c. Son muy farragosos, no ayudan más que a complicarlo todo.
- 4. La escucha activa se basa:**
 - a. Oír las palabras e intentar entender los motivos.
 - b. Llorar si la otra persona llora, reír si él / ella ríe.
 - c. Repetir tres veces la misma pregunta para asegurarnos.
- 5. Se denomina “Cultura Justa” a aquella:**
 - a. En la que todos los operarios cobran lo mismo a fin de mes.
 - b. En la que cada uno cobra según su esfuerzo y necesidades.
 - c. Donde no existe miedo a informar de lo que pasa realmente en la empresa.



1-a-2-c-3-b-4-a-5-c.

1-2 Correctas. Por favor, revisa los conceptos de la guía
3-4 Correctas. Felicidades, has interiorizado todos los conceptos
5 Correctas. Tu podrías haber elaborado esta guía

¿Cómo analizar el escenario y los hechos?



¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Introducción

Lo primero que debemos realizar a la hora de hacer una investigación es recopilar los datos necesarios. Para ello debemos tener en cuenta:

Evitar una preselección de aquello que nos pueda parecer orientado a la posible causa aparente, lo que supondría un error catastrófico para el posterior análisis.

- Acumular toda la información que tengamos a nuestra disposición, todos los hechos relevantes, todo aquello que sea objetivable, medible, observable.
- Y cuando decimos hechos, no debemos limitarnos a las acciones sino también a las omisiones. A veces lo que falta o no se ha hecho puede ser tan significativo como una propia acción.
- Por el otro lado, las opiniones, juicios y conclusiones inmediatas de otras personas no deben ser considerados a priori como datos relevantes.
- Buenas prácticas con la relevancia de los datos.
- Hay que distinguir entre los hechos que vieron los testigos (datos objetivos y relevantes) y sus opiniones y comentarios al respecto (datos subjetivos y no relevantes).



Buenas prácticas: Detectando los datos relevantes

Mira los siguientes ejemplos para poder tener claro los hechos objetivos.

Datos objetivos	Datos subjetivos
A Iker le ha saltado una esquirla al ojo justo al poner en contacto la radial que llevaba en la mano con la vigueta. Llevaba puestas las gafas de protección y solo le ha hecho un pequeño corte en la frente al rebotar.	Iker siempre va con prisas y esa falta de atención le ha provocado el accidente.
Fernando se cayó de un tejado situado a 4 metros de altura a pesar de llevar puesto el arnés. El mosquetón no estaba enganchado a la línea de vida cercana.	La presión de tiempos en esta empresa es insostenible y por eso Fernando no enganchó el arnés de forma adecuada.
Dos días después de que Mantenimiento arreglara la avería en el distribuidor, volvió a fallar en pleno proceso, atrapando la mano a Paloma cuando lo alimentaba con piezas pequeñas.	Mantenimiento no tiene capacidad ni experiencia suficientes y lo ha pagado.

La recogida, acumulación o recopilación de datos debe ser una tarea amplia, debiendo incluir toda aquella información que nos parezca relevante sobre las circunstancias que rodean al suceso, sin esperar a que se pierda o se modifique:

1. **Documentos asociados al suceso:** métodos y procedimientos de la zona y del puesto; concreción de horarios, personas y acciones previstas; procesos planificados y su realización en el momento del accidente; registros de entrada y salida; revisiones previas a la utilización de los materiales y dispositivos...
2. **Observaciones e Inspecciones** relativas a la actividad, a sucesos o actuaciones similares ya ocurridas, a reconstrucciones de los hechos...
3. **Informes específicos,** Actas del Comité de Seguridad y Salud y, en algunos casos, Peritajes de expertos externos, o cualquier información relevante.
4. **Entrevistas individuales** con las personas implicadas en el suceso, con sus mandos y expertos en el proceso.



Buenas prácticas: La importancia del tiempo

Cuando ocurre un accidente, la recopilación de datos debe ser rápida. El tiempo que pase puede influir en distintos factores como puede ser:

- La percepción de algunas personas puede verse afectada por la emoción de lo sucedido.
- Los recuerdos pueden ser alterados de forma inconsciente por las emociones sufridas o por las sucesivas narraciones efectuadas con anterioridad.
- En ocasiones se hace difícil encontrar testigos de lo sucedido en puestos aislados.
- Pueden destruirse pruebas, bien de forma consciente o de forma inconsciente.
- Se pueden llegar a consensos entre las personas implicadas con objeto de trasladar una narrativa común.



Ya sea “en caliente” (a menos de 24 horas del accidente) o en frío (48 horas o más tras el suceso), la recogida de datos puede ser una tarea compleja por la dificultad de establecer la neutralidad y objetividad de los datos.

¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Analizando la documentación

Es fundamental recopilar toda la información que pueda influir en el suceso:

- 1. Documentación referente al trabajo y a la gestión del riesgo:** Evaluación de riesgos, procedimientos de trabajo, procedimientos de prevención... son ejemplos de documentación indispensable.
- 2. Registros de formación.** Cuando la persona no ha cumplido una norma de seguridad, no ha usado el EPI o no ha seguido el procedimiento adecuado..., revisa la documentación para ver si la persona recibió alguna vez una instrucción adecuada de su tarea.
- 3. Registros y Libros de Mantenimiento** y si se hicieron las reparaciones pertinentes.
- 4. Programación,** con objeto de ver si hay interferencia en los trabajos.
- 5. Actas de reuniones** que puedan incluir información referente al trabajo: Actas del Comité de Seguridad y Salud, reuniones diarias de trabajo...



Recuerda que mucha de esta información no estará en el lugar del accidente, por lo que es aconsejable que realices una reunión previa para indicar la necesidad de esta.



Buenas prácticas:

Realizando una buena recogida de datos

Incluimos a continuación un listado que te puede ayudar en la recogida inicial de los datos:

Descripción genérica de los hechos	Si	No
Personas: víctimas, testigos, operarios... incluyendo datos de identificación (Nombre y DNI).		
Organización efectiva: personas en esa fecha, niveles operativos y jerárquicos...		
Ejecución de conductas y gestos específicos necesarios para el desempeño de la tarea.		
Entorno físico y psicosocial (carga trabajo, prisas...)		
Datos del turno, del ciclo y del equipo en el momento del suceso.		
Tarea prevista (esperada) y la real (ejecutada), junto con la del suceso.		
Datos específicos del suceso	Si	No
Fecha y hora del suceso.		
Tipo de suceso (accidente o incidente).		
Naturaleza suceso / riesgo (golpe, caída...).		
Descripción detallada de los sucesos.		
Secuencia de hechos ocurridos.		
Antecedentes del evento.		



Buenas prácticas: Preguntas Clave para el investigador: ¿Qué, cuándo, dónde, quién, cómo?

Los estudiantes de periodismo aprenden una regla mnemotécnica para no olvidar las informaciones importantes que deben recabar para luego construir un artículo de prensa. Es la regla de las 5 interrogaciones clave: qué, quién (o quiénes), dónde, cuándo y cómo.

Las 5 interrogaciones clave son igualmente interesantes para nuestra tarea como investigadores de accidentes. Debemos recabar información que nos aporte datos para contestar de forma clara y nítida a esos interrogantes y a otros que nos puedan aportar mayor conocimiento de los hechos:

- **Documentación sobre el puesto**, últimas modificaciones y notificaciones sobre incidencias.
- El **diseño del puesto** (un bosquejo o mapeado sencillo suele bastar). Si es posible, hacer las mediciones de las dimensiones más genéricas de elementos móviles (la de los fijos se podrá realizar más adelante).
- **Accesos, señalizaciones...**
- **Datos instalación**: Máquinas, equipamientos, útiles, medios de comunicación, señales, información sobre riesgos..., así como estado en que se encontraba (marcha, parada, avería...).

- Piezas, productos y otros materiales existentes.
- El estado de los dispositivos y su conformidad o no a las normas y procedimientos de seguridad.
- **Naturaleza de las tareas del puesto**: tarea prescrita (órdenes de trabajo y procedimientos específicos), actividad (modos de realización verificables de la tarea, incluyendo comportamientos, gestos, posturas...).
- **Equipos de Protección Colectiva (EPC) o Individual (EPI)** exigidos y disponibilidad de estos.
- Variables de entorno generales (temperatura, humedad, ruido...) extraíbles de las evaluaciones de riesgos.
- **Personas presentes** y situación de cada una de ellas en el momento del accidente.
- De cada una de esas personas, hay que recabar su nombre, edad, antigüedad, competencias, formación...
- Documentación audiovisual (videos, fotografías, llamadas, grabaciones...)
- Por último, información general sobre las decisiones de la organización: asignación de medios y recursos, clima social, actitudes percibidas sobre comunicación y formación...



¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Reconstrucción de los hechos

Cualquier descripción de un accidente reviste cierta complejidad; por eso resulta interesante mantener una actitud de escucha activa, dejándose llevar por las declaraciones de las personas significativas sin concentrarse demasiado pronto en averiguar las causas últimas (causas raíz) e ir dejando que esta verdad vaya apareciendo poco a poco.

En ese sentido es importante:

- Recopilar todos los datos centrándose en los aspectos que se desvían de lo habitual (hechos extraños o poco frecuentes o desviaciones de lo cotidiano).
- Dejar clara la diferencia entre los hechos previstos y los hechos realmente sucedidos.

Con objeto de evitar sesgos involuntarios y posibles malentendidos, es recomendable que la observación la efectúen al menos dos personas:

- Alguien que conozca bien la zona, el puesto y los procedimientos.
- Otra persona con experiencia en el funcionamiento y requisitos del método elegido para la investigación del accidente.



Buenas prácticas: Realizando una buena recogida de datos

Se trata de la fase en la que se intenta rehacer los hechos sucedidos de forma secuencial, intentando explicarlos de forma coherente. Una reconstrucción de un accidente sólo se debería aplicar:

1. Cuando la información no se pueda obtener de otra forma.
2. Cuando sea vital para el desarrollo de las acciones correctivas.
3. Cuando sea absolutamente necesaria, para verificar los aspectos críticos relacionados con el incidente.

Antes de iniciar una reconstrucción, asegúrate que las personas participantes se encuentran emocionalmente aptas para cooperar y responder a tus indicaciones.

Consúltales si tienen alguna objeción para llevar a cabo la reconstrucción. Cuando se ha producido una pérdida grave, o el accidente ha estado a punto de ocurrir, la gente a menudo se descontrola, pudiendo encontrarse muy alterada y, por lo tanto, incapacitada para poder controlar sus emociones.

Una de las formas más útiles a la hora de adquirir datos del accidente son las entrevistas, que se deben realizar:

- Al accidentado.
- A los trabajadores implicados, directa o indirectamente.
- A los testigos del suceso.
- A otras personas que conocen el puesto.



La entrevista busca obtener información de lo ocurrido en base a una cronología detallada.

Para obtener información adecuada en la entrevista deberemos:

- Centrarnos en los hechos.
- Dejar hablar y practicar la escucha activa.
- Crear un clima de confianza para favorecer el relato.
- Dejar que cada persona se exprese con sus propias palabras.
- Hacer preguntas abiertas.
- No sugerir hipótesis no verbalizadas.
- No interrumpir.





**Buenas prácticas:
La importancia del lenguaje no verbal**

En una conversación el 93% está compuesto por lenguaje NO verbal



Al saludar, tu apretón de mano no debe ser blando ni demasiado energético.



Siéntate derecho, no cruces las piernas, ni te sientes con las piernas (mujeres) muy separadas o cruzadas (hombres).



No proyectes nerviosismo, no te tomes del cabello constantemente, ni te truenes los dedos o te agarres los oídos...



Asiente con suavidad, sonríes con calidez y naturalidad, para que tu interlocutor sienta que lo escuchas con interés.



No invadas el espacio de tu interlocutor.



No mastiques chicle, dulces, ni fumes. Procura que tu tono de voz sea firme, piensa lo que vas a responder y respira antes de hacerlo.



No dejes que tu mirada vague por la habitación y mira a los ojos a tu(s) interlocutor(es).



Usa tus manos para expresar tus ideas, pero no exageres. Evita cruzar los brazos y no escondas tus manos en los bolsillos o debajo de la mesa.



Atiende al lenguaje corporal de tu entrevistador para ver si estás comunicándote bien con él.

Procura sentirte y verte **CÓMODO** en el entorno que te rodea  Eso manifiesta **CONTROL** sobre situaciones desconocidas y capacidad de adaptación

¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

La entrevista



Buenas prácticas: Decálogo del Buen Entrevistador

Tanto la memoria de la gente como su deseo de informar pueden verse afectados por la forma en que se les pregunte. Usa este decálogo para hacer una entrevista adecuada:

1. **Debe ser de forma individual y privada.**
2. **Entrevista en un lugar apropiado.** Si es posible realizarla en la zona del accidente.
3. **Haz que la persona se sienta cómoda.** Es importante para ayudar a que la persona se exprese libremente.
4. **Logra la versión personal de cada persona.** Comienza la entrevista con un “Por favor, ¿podrías contarme algo acerca de...?” Deja que la persona relate las cosas tal como ella las recuerda, sin interrumpir (excepto para aclarar o centrar. No expreses juicios de apreciación personal como: “¡Por supuesto que fue un error haber hecho eso!”
5. **Plantea las preguntas necesarias en el momento oportuno.** Evita hacer preguntas que dirijan la respuesta del testigo, lo pongan a la defensiva o que puedan ser respondidas simplemente con un “sí” o un “no”. Este tipo de preguntas no estimulan la memoria de una persona, más bien distorsionan las evidencias.
6. **Bríndale retroinformación al testigo.** Repite algunos de los comentarios del testigo, destacando algunos aspectos claves.

7. **Toma nota oportuna de las informaciones clave.** Toma nota de los aspectos claves, ya que no podrás recordar todo con precisión. El ver que tomas notas, por otra parte, le da la seguridad al testigo de que te encuentras realmente interesado en lo que dice. Evita en lo posible el uso de grabadoras.
8. **Utiliza ayudas visuales.** Si no te encuentras entrevistando en el lugar mismo de los hechos, utiliza esquemas, bocetos, modelos o fotografías.
9. **Finaliza de forma positiva.** Agradécele a la persona su tiempo y esfuerzo. Si algunos aspectos han resultado particularmente útiles, informa al testigo, solicítale sugerencias acerca de cómo se podrían evitar incidentes similares. Otórgale reconocimiento e infórmale oportunamente cuando sus sugerencias se hayan puesto en práctica.
10. **Mantén un contacto permanente.** Solicítale al testigo que se acerque a informar si se le ocurre algún otro aspecto de interés.





Buenas prácticas en Entrevistas

FRASES ÚTILES

Al comienzo de la entrevista:

- Gracias por venir.
- Estamos interesados en los hechos relacionados con el accidente (incidente).
- Como ya sabes, no se trata de buscar culpables sino de evitar que pueda volver a repetirse un suceso como este que nos ocupa.
- Intenta ser lo más preciso que puedas con los hechos que recuerdas.

Durante la entrevista: ¿Qué?

- ¿Qué es lo que haces en tu trabajo?
- ¿Qué acciones u operaciones estabais realizando?
- ¿Con qué materiales? ¿Qué procedimientos se utilizan?
- ¿Qué pasó?
- ¿Encontraste dificultades particulares, condiciones extrañas?

¿Por qué? ¿Con qué objetivo?

- ¿Con qué finalidad hiciste..., apretaste el botón..., llamaste a...?
- ¿Por qué fuiste hasta...?

¿Quién? ¿Quiénes?

- ¿Quién estuvo implicado en el suceso? ¿Quiénes fueron los testigos? ¿Quién actuó y cómo lo hizo?
- Si había varios testigos, ¿qué hacían ellos allí?
- ¿Era ese el equipo habitual? ¿El procedimiento habitual?

- ¿Era una operación usual o poco frecuente?
- ¿Qué experiencia tienes en el trabajo efectuado? ¿Cuántas veces habías realizado esa operación?
- ¿Qué tal trabaja el equipo? Cuéntame cosas sobre cómo os comunicáis las operaciones, cómo habláis de las tareas...

¿Cómo?

- ¿Cómo se reaccionó durante el suceso?
- ¿Cómo se detectó la situación anómala?
- ¿Dónde estaban tus compañeros?
- ¿Cómo recurriste a los procedimientos y equipamientos utilizados?
- ¿Cómo te comunicaron las consignas relativas a las operaciones que debías efectuar ese día?, ¿es el procedimiento habitual?
- ¿Qué pudo facilitar que ocurriera el suceso? ¿Qué notaste fuera de lo habitual?

Acciones de Mejora

- ¿Cómo crees que se podría evitar que se repitiera?
- ¿Qué dispositivo, procedimiento o instrucción se podría incluir?

Al final de la entrevista:

- Tu aportación ha sido de utilidad para este equipo de investigación y para la empresa.
- Si recuerdas cualquier otra cosa, no dudes en comunicárnoslo.
- Mantendremos informada a toda la plantilla de nuestras conclusiones.

¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Análisis de los hechos

Una vez recopilada toda la información se debe llevar a cabo un análisis adecuado de los hechos, con objeto de ver la documentación de la que disponemos, filtrar la esencial y solicitar aquella adicional que necesitemos.

De cara a analizar los hechos ocurridos, se debe tener en cuenta:

- Establecer la cadena de hechos (decisiones, acciones u omisiones) que posibilitaron el accidente.
- Dejar claras las desviaciones sobre el procedimiento habitual en cada uno de esos hechos: fallos técnicos, humanos...
- Identificar posibles condiciones y conductas inseguras: espacio físico insuficiente, ruido excesivo, contraste de temperaturas, presión de tiempos, sobrecarga cuantitativa, formación insuficiente, percepción del riesgo insuficiente...
- Identificar las posibles carencias del sistema de gestión y control: por qué no se detectan los fallos o por qué no se notifican, cómo evitar que se produzca un accidente a pesar del fallo previo, posible tolerancia ante las transgresiones...
- Identificar las posibles mejoras del sistema organizativo en sí: mejoras en la política de empresa, la organización general y específica, en la cultura y el liderazgo...

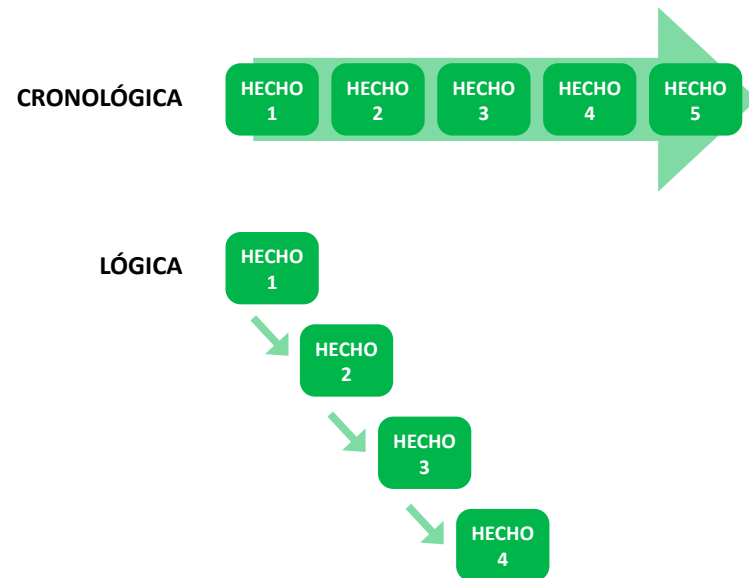


Buenas prácticas para el Análisis de Hechos

Ejemplos de tres acciones realizadas de forma inadecuada (junto a las esperadas y a sus efectos):

Acción esperada	Acción realizada	Efectos
Lucas sabe que debe engancharse con el mosquetón de su arnés a la línea de vida siempre que trabaje a más de 2 metros de altura.	El arnés de Lucas solo tiene un mosquetón. Al llegar a un alero donde la línea de vida no tiene continuidad, se ha soltado un segundo... pero se ha resbalado y ha caído.	La caída de cuatro metros le ha producido una luxación de hombro, contusiones múltiples en manos y brazos. Y un fuerte dolor de cabeza porque ha golpeado con ella en el suelo.
Alberto suelda un tubo de unión del canal de refrigeración al empalme general. Una pared de ladrillo muy vieja le separa de un depósito general que él no ve ni sabe que está ahí.	María está rellenando ese depósito con gasolina utilizando todas las precauciones, pero un tirón de la manguera le ha hecho derramar un chorro sobre el suelo. Luego lo limpiará.	Por un hueco entre de la pared se han colado los vapores del combustible hasta la zona de Alberto, cuya llama se inflama y genera una deflagración que le provoca quemaduras graves.

Con objeto de analizar los hechos se puede adoptar una visión cronológica, lógica o una combinación de ambas.



La descripción de los hechos debe desembocar en la identificación de las causas inmediatas del suceso.



Buenas prácticas: Reconstrucción cronológica de los hechos

La reconstrucción cronológica (por fechas y horas) permite describir el escenario del suceso a partir de un hecho que se toma como origen y hasta la aparición del suceso no deseado. Una vez que tengamos todos los datos, el equipo debe:

- Trasladar los datos esenciales a un soporte adecuado. Es útil usar una pizarra blanca o a una pared.
- Permitir que todos los miembros del equipo expongan su opinión sobre las distintas posibilidades.
- Trabajar en ello hasta llegar a un acuerdo viable.
- No es necesario un consenso total, pero sí al menos en los puntos esenciales.



¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Analizando los hechos



Buenas prácticas en Reconstrucción de los Hechos

Ejemplo de Reconstrucción.

	Hora	Qué pasó	Qué debería haber pasado	Comentarios
10/09/2020	10:00	El gruista de planta inicia el traslado de una carga de planchas (2 Tm) por el pasillo 2 hasta la zona de alimentación de prensas.		
	10:05	Encuentra un palé de con un contenedor lleno piezas en pleno pasillo: Le impide el paso. Busca al carretillero con la vista. Baja la carga al suelo.	No se deben dejar palés en zonas de paso.	Carretillero: Transgresión de procedimiento.
	10:10	Al no encontrarle, llama al mando intermedio de la zona. Le encuentra reunido. Le notifica que enseguida acude.		
	10:20	El gruista se aburre de esperar y levanta la carga para devolverla al almacén, según el procedimiento. En ese momento, ve a lo lejos al carretillero.		
	10:25	Sale de prisa a buscarle dejando la carga suspendida por un momento.	Debería haber bajado la carga al suelo y señalizada.	Gruista: Transgresión de procedimiento.
	10:26	Un técnico de mantenimiento eléctrico pasa por la zona verificando el tendido de cableado que ha realizado una contrata el día de ayer a media altura. Va mirando hacia arriba, para comprobar que las rejillas porta-cables están bien colocadas.	Debería mirar a todos lados y no centrarse solo en su tarea.	Técnico de Mantenimiento: despiste.
	10:28	El técnico de mantenimiento se golpea la cabeza contra el borde de la carga de planchas. Cae al suelo y sangra.		
	10:35	Varios trabajadores, incluido el gruista, lo socorren allí mismo. Es trasladado al Servicio Médico que le limpia y aplica dos puntos de sutura.		
	10:45	El gruista baja la carga al suelo y tiene un ataque de nervios.		

¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Analizando los hechos

Para describir la lógica de un suceso se recurre a menudo a un método de representación en forma de árbol. El árbol de causas, por ejemplo, es un método adecuado para realizar una descripción lógica.

El encadenamiento lógico puede establecerse de arriba hacia abajo o de derecha a izquierda. Lo importante es que los hechos se coloquen de forma sintética para que su visión sea correcta y, al mismo tiempo, sistemática.

Para cada elemento trasladado al árbol hay que plantear siempre las tres mismas preguntas:

- ¿Qué ha hecho falta para que se produzca este hecho?
- ¿Era necesario que ocurriera así?
- ¿Era suficiente para que ocurriera así?

El análisis se detiene cuando ya no es posible obtener una explicación precisa del hecho estudiado, es decir, cuando llegamos a hipótesis claras y definidas sobre las causas posibles.

Como ejemplo, un árbol de causas donde se describen de forma sintética los elementos que han originado que Dolores, una ejecutiva comercial, sufra un accidente (esguince de tobillo) que ha obligado a estar de baja durante dos semanas.



¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Analizando los hechos

Otra técnica que se puede usar para analizar las causas de un accidente es la técnica de los 5 porqués.



Esta técnica se utilizó por primera vez en [Toyota](#) durante la evolución de sus metodologías de fabricación.

Los 5 porqués es una técnica de análisis de causa-efecto que permite indagar las causas de un suceso a través de una serie de preguntas. A la hora de buscar la causa de un accidente se pregunta ¿Por qué?. Una vez que obtenemos la respuesta al primer “porqué”, se vuelve a preguntar nuevamente a la respuesta y así sucesivamente hasta encontrar la causa raíz del suceso y los mecanismos de control necesarios.

Con objeto de que dicha exploración sea más eficaz se busca ahondar más en las causas de este:

- Identificar los daños causados
- Primer por qué: Identificar el evento o suceso ocurrido.
- Segundo por qué: Identificar las causas inmediatas (más cercanas al suceso).
- Identificar las causas básicas o raíz.
- Determinar qué mecanismos de control fallaron.

Entre las ventajas que tiene dicha técnica encontramos:

- Sencillez de uso, debido a su baja complejidad.
- Facilidad para encontrar de forma rápida la causa de un accidente.
- Fácil adaptabilidad a la casi totalidad de los sucesos.
- Su uso es favorable y sencillo de ejecutar.
- Estimula el trabajo en equipo en la fase de investigación.
- Actúa sobre la causa del problema, evitando que vuelva a suceder.

Entre las desventajas que tiene dicha técnica encontramos:

- Si no se conoce en profundidad el método, puede llevar a hacer conclusiones precipitadas y quedarse en la superficie.
- Tendencia a buscar una sola causa raíz sin detenerse a pensar si existen múltiples causas.
- Los resultados a veces no son repetibles: diferentes personas que usan el método obtienen diferentes causas para el mismo problema.



Buenas prácticas en Entrevistas

Javier se dedica a tareas de canalización de electricidad. Un día desarrollando tareas en un centro de transformación subterráneo se cae al interior de este produciéndose una rotura de muñeca. Tras realizar su traslado al centro de salud, el encargado de obra junto al responsable de prevención y los testigos existentes.



¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Causas inmediatas y causas raíz

La identificación de las causas inmediatas sirve de hito en la elaboración del análisis del accidente porque a partir de ella el equipo de investigación se encamina hacia una reconstrucción válida y realista de los hechos.



Denominamos **Causas inmediatas** a aquellas que aparecen como los factores que posibilitan la ocurrencia del accidente. Son las “causas” a las que alude todo el mundo nada más ser testigo del suceso, aunque no son las más importantes a la hora de evitar una posible repetición de éste.

En esta fase se trata de alcanzar las causas raíz del accidente: hay que ir más allá de lo evidente y alcanzar las **causas reales**, las que verdaderamente posibilitaron la sucesión de hechos que desembocó en el accidente. En este sentido, hay que tener en cuenta que **un error no puede ser nunca una causa raíz**.

Las **Causas Raíz** son las que realmente han originado las condiciones necesarias para que pudiera ocurrir el accidente.

Ejemplos de posibles causas que están en la raíz de los accidentes:

- La organización del trabajo: turnos, tiempos, tareas...
- La formación.
- El liderazgo de los mandos intermedios.
- La supervisión sobre tareas y procedimientos.
- La gestión de Personas (recursos humanos).
- La documentación del puesto.
- Las interacciones de personas con herramientas y dispositivos.
- La comunicación entre diferentes niveles de intervención y jerarquía.
- Los análisis de situación llevados a cabo.
- La toma de decisiones.

Para ayudar en la búsqueda de las causas raíz deben tenerse en cuenta primordialmente:

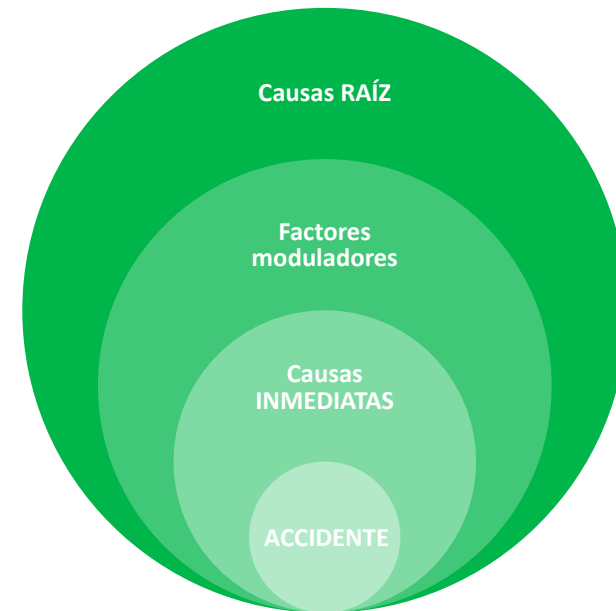
- El análisis de las acciones inadecuadas.
 - Procedimiento incompleto.
 - Sobrecarga de trabajo.
 - Herramienta no ergonómica.
 - Operario nuevo dentro del equipo.
- Análisis de las transgresiones de los procedimientos.
- El análisis de las deficiencias de las barreras.

Diferencia entre Causas Inmediatas y Causas Raíz.

Se llama **Causa Inmediata** a aquella que se halla junto al accidente, que lo ha provocado, que ha sido el detonante del suceso. Es la más evidente y fácilmente observable.

Causa Raíz es la que ha proporcionado la posibilidad de que aquella se produjera. No es fácil de distinguir y parece muy alejada de los hechos.

Entre ellas se sitúan los **Factores Moduladores**, aquellos de tipo genérico asociado de forma estable a las condiciones de trabajo, y cuyas características influyen en que aparezcan con más o menos frecuencia los accidentes.



¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Causas inmediatas y Causas raíz



Buenas prácticas. Ejemplos de accidentes, junto a Causas Inmediatas y Causas Raíz Ejemplo de Reconstrucción.

Suceso	Causas Inmediatas	Causas Raíz
Don Luis ha bajado al taller del que es gerente. Al revisar una centrifugadora se le ha enganchado la corbata y le ha dado un fuerte tirón en el cuello.	Incumplimiento de procedimiento sobre vestimenta. Incumplimiento procedimiento sobre EPIs.	Falta de formación. Prepotencia, liderazgo mal entendido. Escasa cultura preventiva.
En su primer día de trabajo, el mando le pide ha pedido a Rober, que necesitan urgentemente una referencia de producto en la extrusora nº 15. Por correr por el pasillo de la nave, Rober se resbala y se da un fuerte golpe con el codo en el suelo. Sus compañeros se burlan de él durante días.	Incumplimiento del procedimiento: "No se corre en la planta".	Falta de formación. Órdenes mal interpretadas. Exceso de presión psicológica. Ausencia de "Seguridad compartida"
Desastres de los trasbordadores espaciales Challenger (1986) y Columbia (2003).	Fallo en las juntas tóricas. Fallo en la sujeción de ladrillos aislantes exteriores.	Desviaciones procedimiento habituales. Decisión de continuar el proyecto, aunque ya había señales (aunque débiles) de alarma. Estrategia corporativa de censurar la información. Presión social por las decisiones multimillonarias.
Exxon Valdez, 1989 (hundimiento de petrolero y 7.000 Tm vertidas en Alaska).	Buque monocasco. Comandante en estado de embriaguez que abandona el puente.	Descontrol de ritmos y turnos de descanso a pilotos. Alcoholismo conocido y no tratado por la empresa.
Desastre de Bophal (India, 1984), escape tóxico que mató a 20.000 personas y causó graves a más de 150.000.	Falta de estanqueidad de las juntas de la canalización que conducía al reactor. Sistema de neutralización de los gases fuera de servicio.	Proceso de formación deficiente. Exceso de confianza entre colegas que llevaba a no controlar el trabajo del otro. Ausencia de medición de la eficacia de las visitas de los supervisores al terreno.
Accidente nuclear de Chernóbil (1986). Cientos de miles de personas muertas o contaminadas. Zonas enteras de Ucrania desalojadas para siempre.	Fusión del núcleo del reactor. Ruptura de la vasija de contención. Violación reiterada y persistente del procedimiento.	Voluntad de la dirección de realizar una "prueba de esfuerzo" a cualquier precio. Control deficiente por parte de las autoridades. Ausencia preparación para situaciones accidentales. Censura rutinaria de la información.
Desastre del Rana Plaza (Bangladés, 2013): 1.200 personas muertas y 2.500 heridas al derrumbarse un edificio lleno de trabajadoras textiles "ilegales".	Falta de atención a los avisos de grietas en la estructura del edificio.	Falta de regulación y uso de Normas mínimas de Seguridad en plantas industriales en países en desarrollo trabajando para marcas occidentales. Falta de escrúpulos, codicia.



Buenas prácticas en Búsqueda de Causas Raíz. Accidente por atrapamiento mano

En una empresa dedicada a la distribución de alimentos se ha producido un atrapamiento de mano en una cinta transportadora de lona que eleva los alimentos desde la mesa de selección hasta la tolva de segregación. Se trata de una cinta con dos rodillos (superior e inferior) sin resguardos en los laterales de esta. La trabajadora accidentada pertenece a la subcontrata de limpieza y limpiaba la lona de la cinta mientras esta estaba en marcha, como se hace habitualmente.

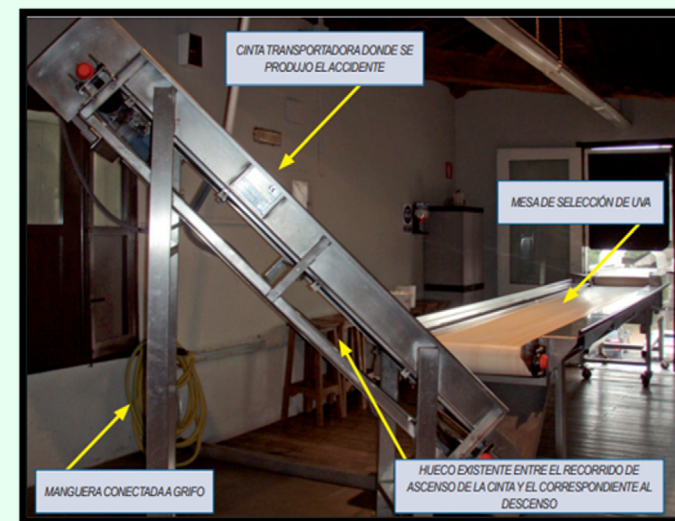
Justo antes del momento en que se produjo el accidente, la trabajadora había retirado la mayor parte de la suciedad mediante una manguera con agua, utilizando además un estropajo metálico. En un momento dado, según sus declaraciones, observó que había restos de suciedad en la zona interna del tramo de descenso de la lona e introdujo su mano para poder limpiarla.

Entonces se le escapó el estropajo y en un acto instintivo se dispuso a cogerlo con su mano derecha resultando esta atrapada por el rodillo inferior de la cinta. Al oír los gritos de la accidentada, una compañera desconectó el equipo del cuadro general que se encuentra en la pared próxima a la mesa de selección (2 metros). Para poder extraer el brazo atrapado fue necesario romper la lona, ya que esta se encontraba en tensión. Gracias a esa rapidez de respuesta, solo sufrió una fuerte

contusión en tres dedos de la mano lo que le originó un par de días de baja, sin mayor afectación.

Primer Informe de Accidente:

Al no haber sufrido más que una contusión, aunque dolorosa, el mando intermedio de la zona y el gerente de la empresa se reúnen y deciden analizar el accidente de inmediato. Al retornar a la fábrica, entrevistan a la accidentada junto con su compañera más cercana (la que le salvó parando la máquina), tras lo cual elaboran un informe mediante un Árbol de Causas en el que se concluye que la causa del accidente fue la evidente imprudencia de la trabajadora subcontratada por intentar coger el estropajo cuando su mano corría peligro de ser atrapada por el rodillo inferior.



¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Causas inmediatas y causas raíz

ACCIONES CORRECTORAS PROPUESTAS:

Tener más cuidado la próxima vez (¡!)

NOTA: El análisis se ha quedado en el nivel de Causas Inmediatas (iy muy limitadas!). No han llegado a las Causas Raíz.

Segundo Informe de Accidente:

Enterado el gerente de la subcontrata de limpieza, exige formar parte del equipo de investigación, lo que obliga a rehacer las tareas de análisis. Se incluye también a un trabajador experimentado de la instalación.

Este nuevo equipo recoge más datos de lo ocurrido:

- Toma fotos de la cinta transportadora (que tiene el marcado CE).
- Vuelve a entrevistar a las dos trabajadoras.
- Entrevista a trabajadores de la propia empresa de alimentación.

Tras esto, se vuelven a analizar los hechos. En esta ocasión, utilizando un Árbol de Causas y un Ishikawa, se consolidan varias evidencias incontestables:

1. No existe ninguna protección que impida el acceso al hueco existente entre el recorrido de ascenso de la cinta y el correspondiente al descenso.
2. Aunque la cinta transportadora tenga el correspondiente marcado CE, la zona accesible tiene un evidente riesgo de atrapamiento.
3. La tarea de limpieza se realiza siempre sin detener el equipo.






4. Las trabajadoras subcontratadas no han recibido nunca ninguna formación en prevención de riesgos laborales.

ACCIONES CORRECTORAS PROPUESTAS:

- Evaluar la cinta transportadora y realizar las modificaciones necesarias para cumplir con lo dispuesto en el RD 1215/1997. Entre otras, se deberá: 1) Instalar protección adecuada que impida el acceso al hueco existente entre el recorrido de ascenso de la cinta y el correspondiente al descenso, 2) Dotar a la cinta de órganos de accionamiento claramente identificados: para ello se deberán utilizar colores y pictogramas normalizados. En su defecto se puede poner una indicación clara de su función, por ejemplo: marcha/parada, 3) Colocar parada de emergencia cercana a la zona de uso.
- Detener la máquina para realizar tareas de limpieza y mantenimiento,
- Proporcionar formación e información sobre Seguridad y Salud a las trabajadoras de la subcontrata de limpieza.

NOTA: En esta ocasión, SÍ se ha llegado a las Causas Raíz. ¡Se ha evitado la repetición de un accidente similar!

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN), antiguo Instituto Navarro de Salud Laboral, INSL).

-  Se recomienda realizar la recogida de datos antes de que haya pasado 1 día (o 2 como máximo) desde el accidente. Más tiempo supondría una probable alteración de los hechos.
-  Siempre es preferible que la entrevista sea individual que colectiva. Hay que hacerla lo antes posible.
-  Un buen enfoque es recabar todo aquel dato poco habitual, distinguiendo entre lo que se esperaba y lo que ocurrió realmente.
-  Es fundamental hacer el esfuerzo de separar la fase de recogida de datos de la fase de análisis de estos.
-  Si queremos evitar accidentes, tenemos que investigar las causas raíz de estos y mejorarlas.



¿Cómo analizar el escenario y los hechos?

Afianzando el conocimiento



Para ayudarte a afianzar los conceptos indicados en los apartados anterior se incluye a continuación un pequeño cuestionario:

- 1. En la descripción del suceso:**
 - a. Hay que ser lo más exhaustivo posible, no se nos vaya a olvidar algún detalle.
 - b. Hay que ser claro y conciso.
 - c. Hay que preguntar a todo que el que podamos.

- 2. Desde el comienzo de la recogida de datos, hay que:**
 - a. Analizar quién fue la persona que originó el accidente.
 - b. Utilizar la visión retrospectiva como herramienta descriptiva.
 - c. Debemos separar la recogida de datos del análisis.

- 3. Las omisiones no hay que recogerlas:**
 - a. Porque no son acciones.
 - b. Porque nunca se sabe qué pudo ocurrir.
 - c. Sí, hay que recogerlas.

- 4. Las entrevistas hay que realizarlas:**
 - a. De forma colectiva siempre, porque ganamos tiempo.
 - b. De forma individual si es posible, porque se gana en fiabilidad.
 - c. Da lo mismo cómo se hagan, siempre sale lo mismo.

- 5. Las causas inmediatas son aquellas:**
 - a. Que han sucedido inmediatamente después del accidente.
 - b. Las que aparecen como condiciones de ocurrencia del accidente.
 - c. Las que no se ven, pero todo el mundo sabe que están ahí.

- 6. Un error de un operario:**
 - a. Nunca puede ser una causa raíz.
 - b. Puede serlo si el error es muy grave.
 - c. Esto depende de lo que opine el director general.



1-b-2-c-3-c-4-b-5-b-6-a.

1-2 Correctas. Por favor, revisa los conceptos de la guía
3-4 Correctas. Felicidades, has interiorizado todos los conceptos
5 Correctas. Tu podrías haber elaborado esta guía

Métodos de investigación de accidentes

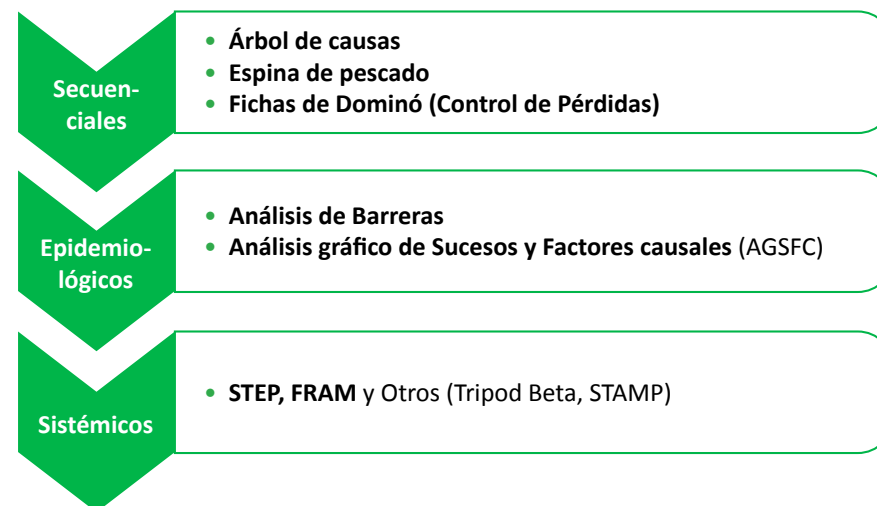


Introducción

Hay que destacar que existen muchos métodos de investigación de accidentes: sencillos y complejos, generales y específicos. En este manual estudiaremos los más utilizados por su demostrada validez y sus interesantes aplicaciones. Estos métodos suelen agruparse en tres familias diferenciadas:

- 1. Métodos secuenciales:** **Árbol de causas**, **Diagrama de espina de pescado** (*Ishikawa*) y el de las **fichas de dominó** mejorado (también denominado **Control de pérdidas**).
- 2. Métodos epidemiológicos:** **Análisis de Barreras** (AB) y **Análisis gráfico de Sucesos y Factores causales** (AGSFC).
- 3. Métodos sistémicos:** STEP (Trazado temporal de eventos secuenciales), FRAM (Método Funcional De Análisis de Resonancia) y otros (TRIPOD Beta, STAMP). Han sido creados para intentar explicar problemas generados en sistemas complejos, con capacidad para operar con multitud de variables e interacciones simultánea.

Los métodos sistemáticos se utilizan fundamentalmente en los sectores aeronáutico, nuclear, control aéreo, marina mercante, sanitario... Por su nivel de dificultad, se sitúan fuera de los objetivos pedagógicos de este manual, a pesar de lo cual animamos a las personas interesadas a profundizar en su conocimiento, son extremadamente interesantes.



En este punto aprendemos los métodos de investigación:

- **Árbol de causas**
- **Ishikawa** (Espina de pescado), y
- **Fichas de dominó** (Control de pérdidas).

Y realizaremos tres Análisis detallados de Caso para accidentes diferentes: Tránsito, Caídas a distinto nivel y Mantenimiento de Máquinas.



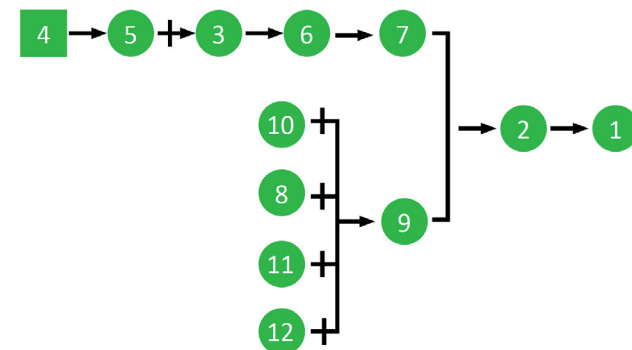
Árbol de Causas

El método más elemental de análisis de accidentes laborales es el conocido como "Árbol de causas". Se trata de un diagrama que intenta reconstruir la cadena de sucesos que ocurrieron inmediatamente antes del accidente, indicando las conexiones cronológicas y lógicas existentes entre ellos.

Nuestro objetivo, por tanto, será reconstruir las circunstancias (condiciones y conductas) que existían antes del accidente y que permitieron que este pudiera ocurrir.

Para ello, como ya hemos visto, tenemos que recoger todos los datos que hubiera en la zona del suceso: los propios del puesto y todos aquellos complementarios que entendamos interesantes para contribuir a nuestra investigación.

Al reflejar gráficamente todos los hechos recogidos y las relaciones existentes sobre ellos, posibilitamos, de manera muy importante, la detección de causas aparentemente ocultas.



Árbol de Causas

El árbol finaliza cuando:

1. Se identifican las causas raíz o causas que, propiciando la generación del accidente, no necesitan de una situación anterior para ser explicadas.
2. Estas causas suelen estar en el nivel de control y gestión (prevención, recursos humanos, de ingeniería...).
3. Debido a una recogida de datos incompleta o incorrecta, se desconocen los antecedentes del suceso.

Para comenzar a construir el diagrama, nos situaremos en el momento del Accidente, y de ahí nos iremos remontando **hacia atrás en el tiempo** hasta que no nos quede nada por explicar.



La pregunta fundamental que debemos hacernos a nosotros mismos es:

¿Qué tuvo que ocurrir para que este suceso se produjera?

O dicho de otra forma, ¿Qué suceso Y ha causado directamente el suceso X?

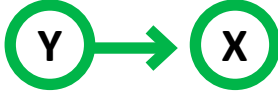
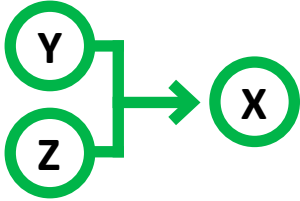
Y después: ¿Este suceso Y ha sido suficiente para producir X o hacían falta más condiciones?

¡Manos a la obra!

Al colocar los sucesos en nuestro diagrama haremos una distinción: entre hechos ocasionales o permanentes:

○	Hecho ocasional
	Hecho permanente

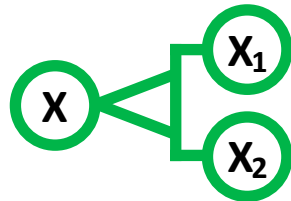
En el análisis de esas relaciones nos podemos encontrar con diferentes situaciones. Cada una de ellas se simboliza de una manera específica:

Encadenamiento	<p>Un hecho determinado X nunca se hubiera producido si no hubiera sucedido antes el hecho Y. Se rompe el gancho de la grúa puente nº 7 (Y), por lo que la carga de 1,5 toneladas cae al pasillo (X).</p> 
Conjunción	<p>Hecho X tiene dos antecedentes diferentes, y ambos imprescindibles. Sin ellos, X nunca hubiera podido suceder. El extremo de un manguito de una tubería de aire comprimido golpea en la cabeza a Marisa (X). El manguito ha roto la anilla de sujeción (Y). María circulaba por la zona de conducciones de aire, gas... (Z).</p> 

Disfunción

Varios hechos X1 y X2 tienen un único antecedente Y.

Un corte imprevisto del suministro de energía (Y) de luz da lugar a dos consecuencias diferentes e independientes entre sí: la parada general de las máquinas (X1) y la caída de un trabajador por las escaleras (X2).



Independencia

Aquella situación en la que observamos que dos hechos diferentes X e Y no tienen ninguna relación de dependencia entre sí. Uno y otro podrían haber sucedido independientemente el uno del otro. Son hechos independientes entre sí.

Pepe se resbala y cae al ir a tomarse un café (Y) mientras que al otro lado de la fábrica, Antonio está depositando unos palés en el almacén.



A continuación indicamos las ventajas y desventajas del método.

Ventajas

- Gestión participativa de la investigación y de la construcción de las medidas de corrección/prevención.
- Posibilidad de que personas con diferentes niveles de formación técnica participen en el análisis.
- Representación gráfica final fácilmente accesible incluso para quienes no han participado en el análisis.

Desventajas

- Tiene que haber en el equipo de investigación alguien suficiente formado en el método para llevar las riendas metodológicas del grupo.
- En ocasiones, la presión de los participantes para alcanzar determinada solución puede llevar a errores.
- Las conclusiones de los análisis realizados con demasiada rapidez o sin alguien formado técnicamente no suelen mostrar las barreras de defensa y los elementos precursores del error.

Dada su simplicidad, el árbol de causas se puede utilizar como técnica inicial de investigación para obtener una primera secuencia de hechos en entornos con poca complejidad.

Árbol de Causas



Buenas prácticas: Investigación de un accidente de tráfico mediante el Árbol de Causas

Juan Pedro es el repartidor de la empresa QUEPAN, dedicada a la fabricación de pan y bollería artesanal. El reparto de productos por los bares del centro de la ciudad se hace diariamente, entre las seis y las ocho de la mañana. El recorrido es de unos cinco kilómetros, la distancia que separa el polígono industrial del centro de la ciudad, más otros doce o trece entre el tráfico del centro. Para ello utiliza la única furgoneta de reparto que posee la empresa, con el logo de la empresa en el lateral.



El día del accidente hace mucho frío. Juan Pedro, se instala en la furgoneta, pero esta no arranca. Tras intentarlo infructuosamente durante 15 minutos, habla con el gerente y este le indica que haga el reparto con la vieja camioneta de traslado, la que utilizan para traer y llevar a la gente desde sus domicilios al polígono. Está vieja y se usa muy poco, porque la mayoría acude a la empresa en sus propios vehículos o a pie.

Juan Pedro carga como puede las bandejas de croissants y bollos y las bolsas de pan entre los asientos la camioneta. Aunque se da cuenta de que el pedido del día es mayor de lo habitual decide colocarlo todo para no tener que hacer dos viajes.



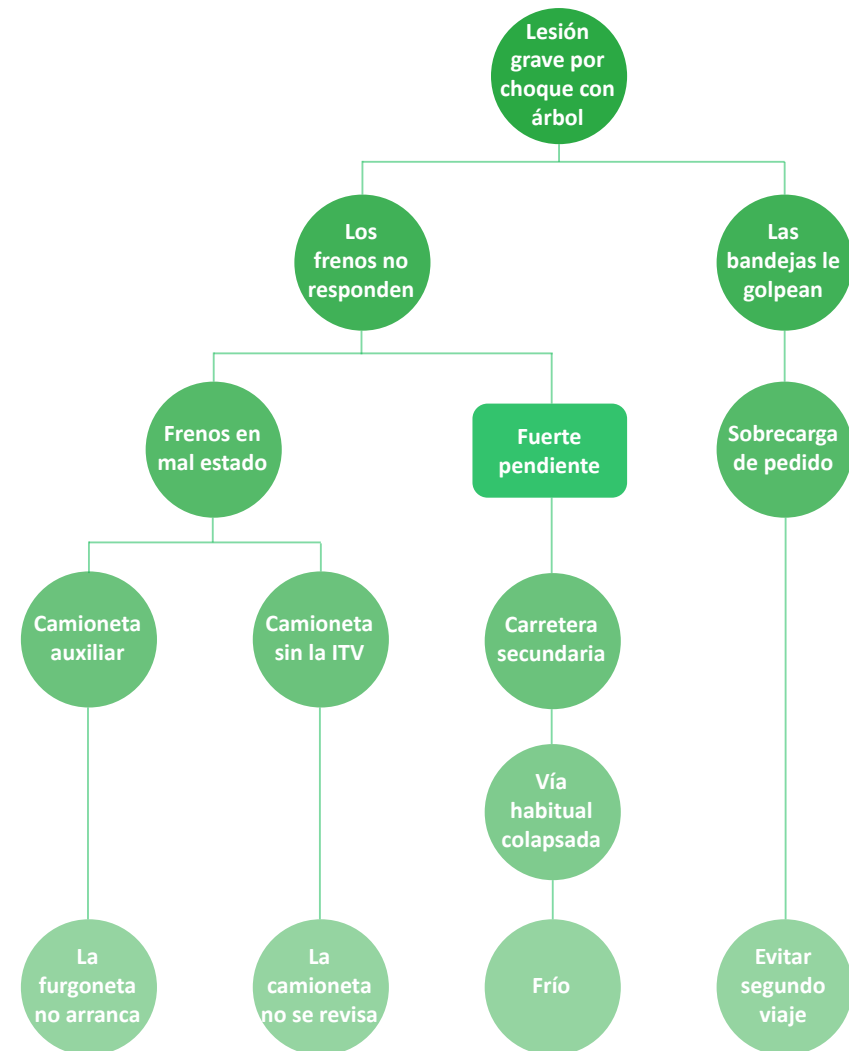
Al salir de la empresa, la carretera que conduce a la ciudad está colapsada: las asistencias intentan sacar a un vehículo que parece haber derrapado por el hielo y se ha salido al arcén. Como ve que ya va muy justo de tiempo para sus primeros clientes, decide tomar una carretera secundaria, a pesar de que sabe que hay un par de cuestas bastante pronunciadas.

Al ir a descender por una de dichas pendientes, los frenos no le responden adecuadamente. Intenta detener la velocidad yéndose al arcén, pero las bandejas de atrás se le vienen encima y pierde el control del volante: la camioneta choca con un árbol y Juan Pedro resulta gravemente herido.

En la recogida de datos se aprecia que la mencionada camioneta no tiene un mantenimiento adecuado y lleva dos años desde la última ITV obligatoria. La furgoneta ha fallado por un problema eléctrico.

Una vez analizado el árbol de causas, se detectan los siguientes factores fundamentales que han provocado el accidente:

1. El bajo nivel de mantenimiento de la camioneta auxiliar.
2. Las malas decisiones tomadas ante la presión de tiempos:
 - o Uso de carretera secundaria ante los atascos.
 - o Almacenado incorrecto de los productos.



No dudes en usar medios de apoyo para la realización de la investigación como puede ser:



Diagrama de *Ishikawa*

El diagrama de *Ishikawa*, conocido también como diagrama de espina de pescado, es otra técnica elemental para ahondar en los elementos causales de algún hecho. No trata los hechos de forma secuencial en el tiempo sino de forma cualitativa. Se trata más bien de agrupar las diferentes causas en bloques diferenciados para comprender mejor lo sucedido.



Para ello, como vemos en la figura, trazamos una línea de izquierda a derecha (espina dorsal) que se dirige directamente al hecho que queremos analizar (en nuestro caso, el Accidente) y hacia ella trazamos una serie de espinas principales.

Estas espinas principales suelen tener denominaciones que facilitan el análisis: **Métodos, Mano de obra, Materia prima, Maquinaria, Medición y Medio ambiente** (de ahí que al Ishikawa también se le denomine el método de las "6M").

- **Método:** Se refiere al método estándar o procedimiento normativo de trabajo que especifique al operario cómo debe desarrollar su tarea en condiciones de seguridad.

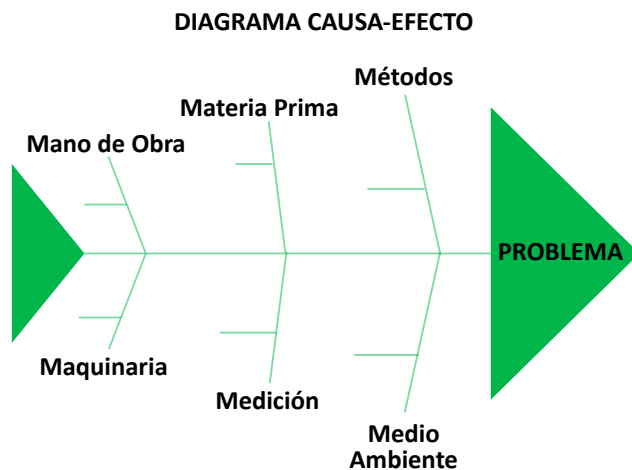
- **Mano de obra (Personas):** Tenemos que evaluar los aspectos humanos (actitudes, conductas) que pueden haber contribuido a que ocurra el accidente: Situación anímica, estabilidad en el trabajo, falta de formación...
- **Material/Materia prima:** Tenemos que establecer las posibilidades de que los materiales con los que operan los trabajadores puedan formar parte de las condiciones previas al accidente: productos o sustancias potencialmente peligrosas desde el punto de vista higiénico o ergonómico, piezas, utillaje. Debemos incluir también los equipos de protección colectiva instalados y los de protección individual utilizados por el operario en el momento del suceso.
- **Máquina/Equipo/Instalación:** Debemos determinar todos aquellos factores relativos a las máquinas, equipos o elementos de la instalación que puedan haber sufrido una variación durante el proceso de trabajo completo, contribuyendo así a que ocurra el accidente.
- **Medición:** En ocasiones, el control de las mediciones, valoraciones e indicadores de control y gestión de la empresa nos dan la clave de las causas de un accidente, cuando todos los demás elementos parecen correctos.
- **Medio ambiente:** No podemos olvidar la posible afectación de las variables de entorno a la posibilidad de generación del suceso.

Diagrama de *Ishikawa*

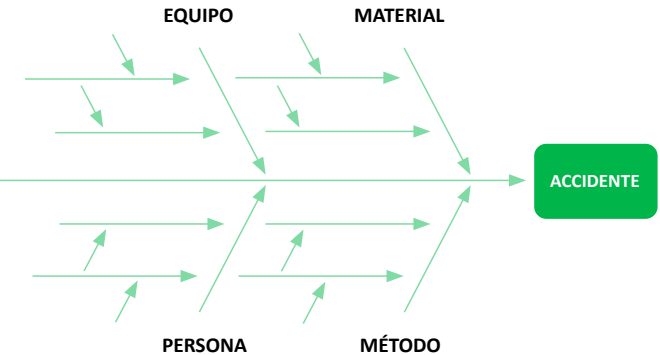
¡Manos a la obra!

Para la representación del diagrama, dibujamos una flecha central que va de izquierda a derecha. Será la espina dorsal de nuestro análisis. En la punta de la flecha colocamos la palabra "Accidente" (o la descripción de la lesión sufrida). Podemos hacerlo en una pizarra o en un rotafolio, para que todo el equipo vaya viendo la construcción y puedan emitir sus observaciones. Si lo hacemos en una hoja de papel, conviene que sea de tamaño A3 apaisada.

Luego dibujamos las cuatro, cinco o seis flechas dirigidas en oblicuo a la espina dorsal, en función de la información que hayamos recogido. Por supuesto, esto es solo una recomendación para usuarios noveles: en esas espinas principales podemos colocar diferentes categorías conforme a nuestro interés. Incluso utilizando las 6M, solo se colocarán aquellas que resulten relevantes para cada caso.



A continuación, vemos un ejemplo de diseño inicial del *Ishikawa*, en el que solo se han previsto incluir cuatro espinas principales: Equipo, Material, Personas y Método.



A partir de la identificación de esas espinas principales, debemos identificar las causas secundarias (que informan de cada una de esas causas principales) a través de flechas que terminan en las espinas. Ahí deberíamos ir colocando los diferentes factores que hicieron posible el suceso investigado.

Es importante tener en cuenta que en este método no se exige que las flechas sirvan para señalar exclusivamente relaciones causales (como en el método anterior), sino que resulta interesante añadir toda la información que consideremos relevante para el caso: trabajos de otros equipos próximos a la zona, ordenes de producción específicas del día, datos de las acometidas de aire, gas...



El diagrama de *Ishikawa* se suele utilizar en bastantes ocasiones para dejar más claras las diferentes relaciones entre algunos hechos, tras haber aplicado la técnica del "Árbol de causas".

Diagrama de *Ishikawa*



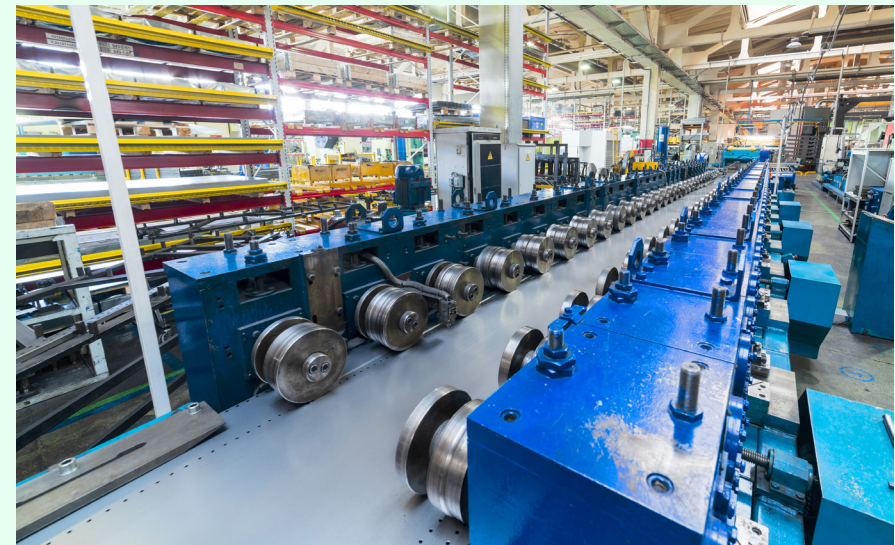
Buenas prácticas: Investigación de un accidente por Caída a distinto nivel mediante el método *Ishikawa*

En la zona de acabado de una pequeña empresa de laminación, hay una zona donde se realizan los cambios de “utillaje”. Ese utillaje es una máquina intercambiable de unas 3,5 toneladas de peso, compuesta por dos rodillos colocados en vertical que dan forma al material caliente que los atraviesa longitudinalmente. Para el cambio, los especialistas de mantenimiento utilizan una grúa puente específica que saca el utillaje utilizado, lo deposita en la zona de cambio y recoge el utillaje nuevo para ponerlo en posición de fabricación, con ajustes milimétricos.

Normalmente, ese cambio de utillaje se hace con tiempo y cuidado, porque la calidad del producto final de cada pedido depende mucho de la perfecta colocación de dichas piezas; además, es fundamental controlar la seguridad de los mecánicos encargados del cambio porque, aunque trabajan a una altura inferior a dos metros, se tienen que colocar sobre las piezas y en el hueco entre estas, en una zona de poco espacio. La caída entre las dos piezas podría suponer golpes de gravedad. La zona de intercambio de utillaje suele limpiarse cada poco tiempo porque la grasa industrial utilizada deja restos de aceite por toda la zona, lo que podría provocar un resbalón. Todas estas razones han llevado a considerar ese proceso como crítico, a pesar de que nunca ha habido ningún accidente en la zona.

En alguna ocasión, se pensó en mejorar el cambio de utillaje con la adquisición de una pieza específica para la sujeción de piezas, que podría suplementarse al yugo de la grúa puente. Compras ya ha estudiado diferentes opciones y hablado con varios proveedores; la inversión para la compra ha quedado a la espera de recibir el visto bueno de dirección general, que se dilata en el tiempo.

Por otro lado, la empresa ha puesto en marcha un proceso de mejora denominado SMED (acrónimo de *Single-Minute Exchange of Dies*), un método de reducción de los desperdicios en un sistema productivo basado en asegurar un tiempo de cambio de herramienta de un solo dígito de minutos.





Para ello, el ingeniero ha impartido un curso rápido de 8 horas el día previo a todo el equipo de mantenimiento mecánico. No ha considerado necesario entrenar el procedimiento antes de la prueba real aludiendo a la experiencia de los trabajadores, pero es posible que sea más bien un intento de impresionar al director general.

Al día siguiente, este ingeniero responsable, que tiene fama de ser muy exigente, está presente en el turno de mañana el primer día de pruebas, a las 6 de la madrugada, lo que añade una evidente presión a la operación. También están presentes los jefes de zona

y el responsable de Seguridad. Es una madrugada fría y en la planta hay una temperatura media de unos 8-10 grados: los operarios utilizan prendas de frío que dificultan los movimientos precisos.

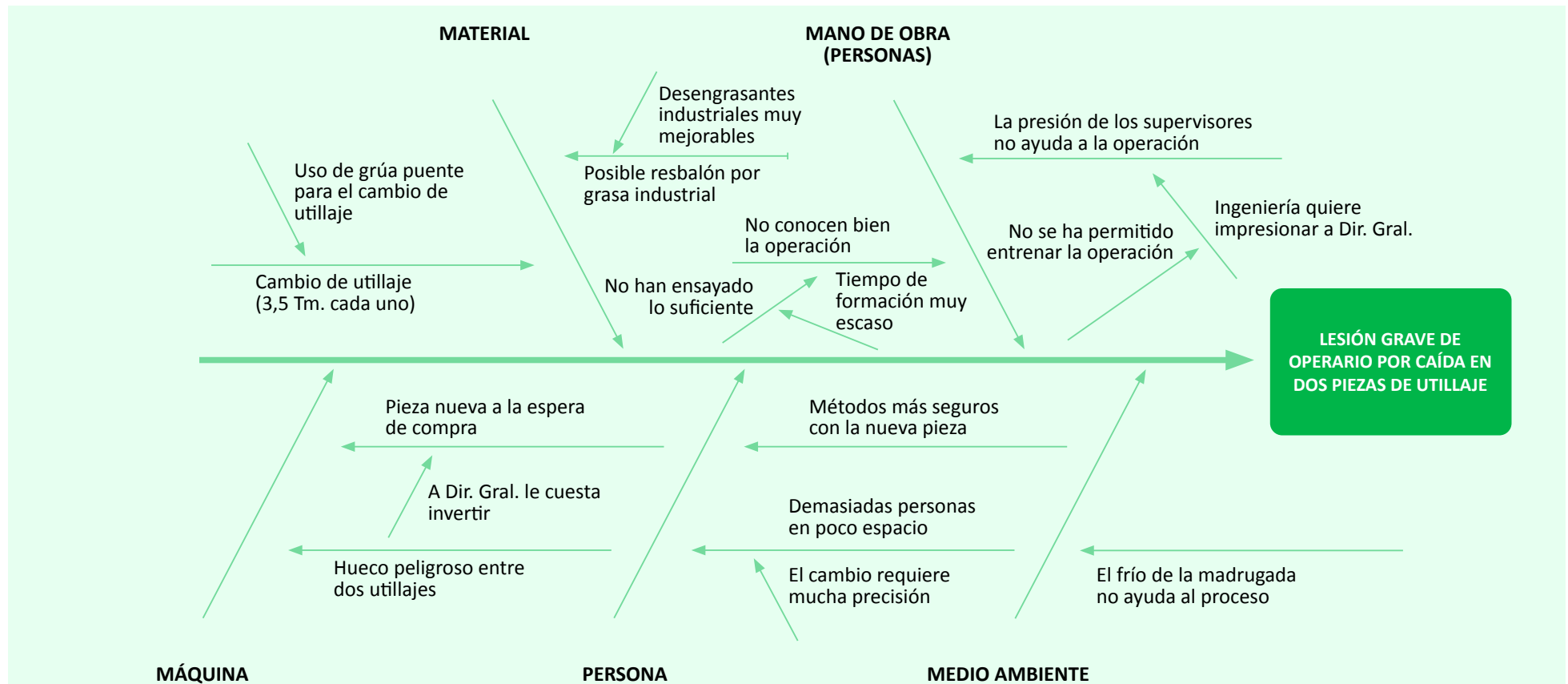
A las 6:30 exactamente, comienza la prueba. Dos mandos dirigen en la maniobra a los seis operarios, algunos de los cuales dejan traslucir cierto nerviosismo. Entre ellos deambula el ingeniero, cronómetro en mano.

De repente, un operario, encargado del pestillo del gancho que pende de la grúa puente, resbala (posiblemente debido a restos de grasa) y cae entre las dos piezas. Gritos del herido y nerviosismo extremo entre todos los presentes. Es evacuado por una ambulancia al hospital de la Mutua con lesiones graves en cara y brazo derecho.

El resultado de utilizar el *Ishikawa* a nuestra investigación sería así:

Métodos de análisis de accidentes

Diagrama de Ishikawa



Aprendizaje: 1) Cuando la condición física del trabajo tiene un riesgo evidente, hay que adoptar las medidas de refuerzo pertinentes. 2) En esas circunstancias, no se debe permitir incrementar la presión de tiempos y de responsabilidad. 3) El ensayo suficiente para completar el aprendizaje de operaciones nuevas no debe ser negociable.

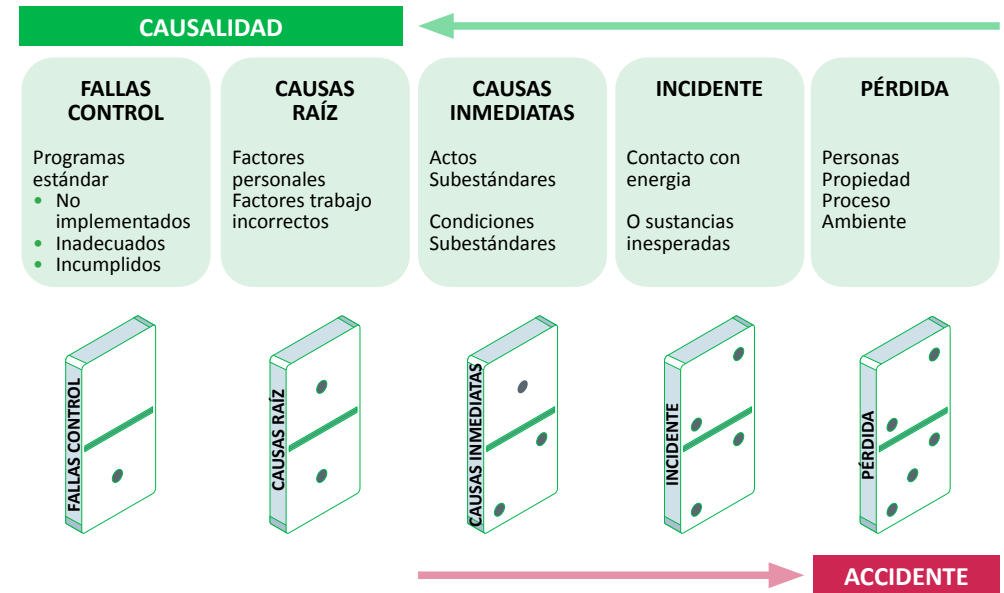
Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN), antiguo Instituto Navarro de Salud Laboral, INSL).

Fichas de Dominó (o Control de Pérdidas)

En la década de 1970 se desarrolló un modelo que reveló la capacidad de las fichas de dominó para simbolizar la relación causal de los accidentes. Veamos: si tenemos alineadas una serie de fichas de dominó y se golpea la primera, toda la fila se vendrá abajo. No importa lo larga que sea la fila; como ya hemos visto en muchos videos, caerán todas las fichas. Eso sí, si una sola de ellas falla (o se quita de su sitio intencionadamente) todo se detiene.

El objetivo de este método es predecir la mejor manera de acabar con los accidentes. Suponiendo que el accidente es la última ficha de la fila, tendremos que ir retrocediendo en esa fila para saber qué la empujó a caer, y luego a la anterior, y a la anterior a esta hasta llegar a la causa raíz. Es como un árbol de causas, pero mejorado.

Se suelen utilizar 5 fichas de dominó con denominaciones típicas. De izquierda a derecha (en orden cronológico): **Fallos de control, Causas básicas (o raíz), Causas inmediatas, Incidente y Pérdida.**



En este método se intentan identificar las condiciones y actos subestándar (por debajo del nivel pretendido) que han posibilitado la ruptura de la cadena de control del riesgo. Es obligación de la empresa mantener esa cadena de control indemne y para eso se trabaja en identificar esos factores subestándares: ausencia de medidas de seguridad, mala supervisión, mantenimiento inadecuado o insuficiente, liderazgo inapropiado...

Las causas inmediatas de un accidente son las circunstancias que le preceden inmediatamente en la cadena de causas: generalmente suelen identificarse las condiciones o actos inseguros que desencadenaron el suceso.



La ficha final se denomina Pérdida porque el método sirve para analizar todo tipo de pérdidas, no solo los accidentes: daños a personas, a la propiedad, al medio ambiente...

Fichas de Dominó (o Control de Pérdidas)

En este modelo, se identifican tres motivos fundamentales de la falta de control:

- Gestión o planificación insuficientes.
- Procedimientos y estándares insuficientes.
- Transgresiones (incumplimiento) de los mismos.



En la imagen, vemos la hipótesis de partida que explica la acción protectora de las Barreras (según la hipótesis del profesor James Reason): “Si las barreras fallan, cualquier acto inseguro se puede transformar en un accidente”.

¡Manos a la obra!

Para la representación del modelo de fichas de dominó, se parte del punto final (pérdida) y se asciende lógicamente y cronológicamente a través de la cadena causal pasando por cada una de las etapas que hemos visto en la figura de los dominós. Y en cada etapa se reiteran los pasos anteriores, buscando los antecedentes, preguntándonos el por qué.

Los pasos, por lo tanto, son los siguientes:

1. **Anotar todas las pérdidas.** El resultado de un accidente es la “pérdida”, que puede involucrar a personas, propiedad, procesos y, en última instancia, a las capacidades de producción. Como primer paso en el análisis de las causas se deberá anotar todas y cada una de las pérdidas.
2. **Anotar los contactos o formas de energía que causaron la pérdida.** Este es el suceso anterior a la “pérdida”, el contacto que podría causar o que causa la lesión o daño. Cuando se permite que existan las causas potenciales de accidentes, queda siempre abierto el camino para el contacto con una fuente de energía por encima de la capacidad límite del cuerpo.

Fichas de Dominó (o Control de Pérdidas)

A continuación, se ofrecen algunos de los tipos más comunes de transferencia de energía:

- Golpear contra (corriendo hacia o tropezando con).
- Golpeado por (objeto en movimiento).
- Caída a distinto nivel (ya sea que el cuerpo caiga o que se desplome el objeto y golpee el cuerpo).
- Caída al mismo nivel (resbalar y caer, volcarse).
- Atrapado entre (aplastado o amputado).
- Contacto con (electricidad, calor, frío, radiación, sustancias cáusticas, sustancias tóxicas, ruido) ...

Cuando se permite que existan condiciones inseguras (tales como máquinas o herramientas desprotegidas) o cuando se permiten actos inseguros (como en la limpieza con gasolina), existe siempre la posibilidad de contactos e intercambios de energía que dañan a las personas, a la propiedad y/o al proceso.

3. **Elaborar un listado de Causas Inmediatas (Condiciones y Actos inseguros o subestándar).** Las “causas inmediatas” de los accidentes son las circunstancias que se presentan justo antes del contacto. Por lo general, son observables por los sentidos (se hacen sentir). Se suelen dividir en “actos inseguros” (o comportamientos que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente) y “condiciones inseguras o peligrosas” (circunstancias que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente).



Fichas de Dominó (o Control de Pérdidas)

4. Elaborar un listado de Causas Raíz (factores personales y del trabajo).

Las **causas raíz** son las causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas:

- Las razones por las cuales ocurren los actos inseguros y condiciones peligrosas.
- Aquellos factores que, una vez identificados, permiten un control significativo.



Las causas inmediatas (los síntomas, los actos inseguros y condiciones peligrosas) aparecen de forma bastante evidente; sin embargo, para llegar a las causas raíz y ser capaces de controlarlas se requiere un poco más de investigación.

Las causas raíz tienen que ver con aspectos como los que se indican a continuación:

- **Factores personales:** Falta de conocimiento, falta de experiencia, falta de habilidad en el puesto, tensión (estrés)...
- **Factores del trabajo** (Clima laboral): Diseño de puesto o de gestión inadecuados, errores en compras, herramientas/equipos/materiales inadecuados...

5. Elaborar un listado de Faltas de Control:

El control es una de las cuatro funciones esenciales de la Dirección general: planificación, organización, dirección y control.

Estas funciones corresponden a la labor que debe desempeñar cualquier mando. Sin un Sistema de Prevención adecuado (con sus normas y procedimientos) y un liderazgo adecuado puede darse origen a la secuencia de desviaciones de la rutina de control que, si no se corrigen a tiempo, nos conducirá a pérdidas.

Las tres razones comunes que originan una falta de control son:

- Existencia de sistemas de prevención inadecuados.
- Normas o procedimientos del sistema inadecuados.
- Incumplimiento de las normas y procedimientos.



Fichas de Dominó (o Control de Pérdidas)



Buenas prácticas: Investigación de un accidente en Mantenimiento de Máquinas por Caída a distinto nivel mediante el método de las Fichas de Dominó



Cristina es la jefa del departamento de Mantenimiento Eléctrico de una planta industrial dedicada a la fabricación de botellas de vidrio. Tiene 28 años y un grado (licenciatura) en ingeniería electrónica, pero la fábrica de botellas no está muy lejos de la ciudad donde vive con su marido y sus dos hijos y prefiere no alejarse de ellos ahora que todavía son pequeños.

En uno de sus paseos para evaluar las necesidades de Mantenimiento Preventivo de las máquinas de fabricación en caliente (conformación de la botella

a partir de la gota de arena fundida) ha descubierto un fallo en uno de los moldes que están trabajando ahora mismo, razón por la cual están saliendo muchas botellas con fallos. Toma la iniciativa de detener la máquina: manda a descansar a los cuatro operarios de la máquina y avisa al jefe de Producción y a sus dos compañeros de Mantenimiento y aprieta la seta roja.

La máquina se detiene inmediatamente. Como siempre va preparada, aplica un candado LOTO de plástico rojo brillante a la seta (¡más llamativo no puede ser!) y le ciñe el candado con su nombre. Desenergizada y consignada: ¡NADIE debe tocar ese candado!



Fichas de Dominó (o Control de Pérdidas)

Luego se desliza por debajo del marco de la mesa de control y se zambulle en las entrañas de la enorme máquina de seis toneladas de peso. Mirando con la linterna frontal sujeta a su casco, observa un cable inexplicablemente suelto en uno de los relés electrónicos que sirven para alertar a los maquinistas de posibles errores del dispositivo de conformado de botellas. Ahora se explica por qué la máquina no avisaba de que estaban produciéndose errores... Lo coloca en su lugar y lo fija con firmeza. Sale a la superficie y nadie ha llegado todavía: ni sus compañeros ni nadie de Producción. Le avisan por el móvil de empresa que están en camino. ¡La planta es enorme!



Y decide observar si la máquina está en perfecto estado probándola en funcionamiento. Solo para ver si los elementos funcionan, sin gota de arena fundida ni botellas, solo los elementos móviles eléctricos,

no los mecánicos ni mucho menos los hidráulicos. Le molesta perder tiempo... Desbloquea la seta roja y rearma la máquina y la pone en modo de prueba: todo se ilumina, aunque nada se mueve. Sigue el bloqueo y consignación con su candado, a pesar de que la máquina está encendida... Pero algo no va bien, los botones de confirmación de los moldes de la zona derecha no están en verde; eso quiere decir que seguirán sin cerrar apropiadamente cuando lo ponga en funcionamiento. Vuelve a bajar al subsuelo de la máquina para ver qué es lo que falla.

Y en eso llega uno de los operarios asignados a la máquina. Había acudido hace media hora al Servicio Médico porque sufre una diabetes inicial y había notado síntomas raros, como de subida de azúcar. Le han inyectado insulina y ha vuelto enseguida a su puesto en la máquina. Observa que no están sus compañeros y ve el candado rojo. Pero ve que la máquina está encendida pero parada, solo con los elementos eléctricos encendidos ... Y, saltándose todas las normas, corta el candado (que él cree que alguien se ha olvidado allí) y acciona también los elementos hidráulicos. Inmediatamente oye un grito de mujer y lo vuelve a parar todo, aterrado. Del subsuelo surge la jefa de Mantenimiento eléctrico, con la mano derecha ensangrentada ¡a la que le faltan dos dedos...!



Lesión	Pérdida de dos dedos de la mano derecha por corte.	
Contacto -Accidente	Elementos móviles hidráulicos seccionan dos dedos (no reinsertables) de la mano derecha de una técnico de Mantenimiento.	
Causas inmediatas	Actos inseguros	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de Mantenimiento trabajando sola bajo máquina sin personas de su equipo en superficie. Puesta en funcionamiento de una máquina que estaba en secuencia de Bloqueo y Consignación.
	Condiciones inseguras	Candado de plástico fácilmente rompible.
Causas raíz	Factores personales	<ul style="list-style-type: none"> Falta de formación del maquinista. Violación de las normas y procedimientos internos de equipos de trabajo para Mantenimiento eléctrico: mínimo, dos personas.
	Factores del trabajo	Formación insuficiente de los operarios.
Medidas correctoras	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la formación de maquinistas. Generar un relato del accidente para que toda la plantilla conozca el significado de los candados LOTO (sistemas "Lock-out & Tag-out" de bloqueo de energía y consignación). Adquisición de dispositivos de última generación que imposibilitan este suceso (seta inalámbrica) e instalación inmediata. 	

Métodos de análisis de accidentes

Fichas de Dominó (o Control de Pérdidas)

Ejemplo de relleno del formulario:

MEDIDAS CORRECTORAS	CAUSAS RAÍZ	CAUSAS INMEDIATAS	CONTACTO ACCIDENTE	PÉRDIDAS, LESIONES
<p>Mejora de la formación de maquinistas.</p> <p>Generar Relato del accidente para que toda la plantilla conozca el significado de los candados LOTO (sistemas de bloqueo de energía y consignación).</p> <p>Adquisición de una seta inalámbrica e instalación inmediata.</p>	<p>Factores personales:</p> <p>Falta de formación del maquinista.</p> <p>Violación de norma interna de equipos mínimos de dos personas.</p> <p>Factores del Trabajo:</p> <p>Formación insuficiente de los operarios.</p>	<p>Actos inseguros:</p> <p>Técnico de Mantenimiento trabajando sola bajo máquina sin personas de su equipo en superficie.</p> <p>Puesta en funcionamiento de una máquina que estaba en secuencia de Bloqueo y Consignación.</p> <p>Condiciones inseguras:</p> <p>Candado de plástico fácilmente rompible.</p>	<p>Elementos móviles hidráulicos seccionan dos dedos de la mano derecha de una técnico de Mantenimiento.</p> <p>No reinsertables.</p>	<p>Pérdida de dos dedos por corte.</p>

Es interesante dejar claro que los métodos más actualizados de Seguridad y Salud destacan la importancia de fomentar los “fallos seguros”. Es decir, sabiendo que los errores humanos suceden de forma aleatoria y sin posibilidad real de evitación total, una forma de prevenir lesiones sería pensar en las diferentes maneras de que tanto los equipos como las personas puedan fallar de la manera menos lesiva posible. Diseñar las máquinas o los métodos y procedimientos de trabajo de tal forma que pueda existir una “segunda oportunidad” aun en caso de fallo importante. Es un reto muy sano para los equipos de innovación, mejora...



Fuente: [tyromotes](http://tyromotes.com)

Aprendizaje:

1. Hay que conseguir que toda la plantilla entienda que JAMÁS se debe poner a funcionar una máquina bloqueada y consignada.
2. Analizar las tareas críticas en la que no debe permitirse el trabajo en solitario.

Análisis de Barreras

El análisis epidemiológico

Denominamos “Barrera” a cualquier elemento utilizado para impedir que los peligros identificados en cualquier puesto de trabajo se materialicen en accidentes, pero también aquellos que sirven para controlar o prevenir los riesgos asociados.

Barreras	Tipos
Físicas	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e ingeniería. • Equipos. • Balizamiento. • Protección alturas. • Protecciones colectivas. • EPIs. • Señalización. • Resguardos.
Gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de gestión. • Procedimientos. • Evaluación de riesgos. • Planificación mejoras. • Supervisión gestión. • Supervisión in situ. • Planificación tareas.
Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Formación. • Experiencia vital. • Experiencia compartida. • Alerta situacional.

Para ello se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Medidas activas (ya fueran individuales, colectivas, organizativas o procedimentales) existentes en el lugar y en el momento del accidente.
2. Posibles barreras disponibles pero que no se activaron.
3. Aquellas otras barreras planificadas pero que no se pudieron utilizar (no estaban físicamente allí o no tenían la capacidad exigida...).
4. Otras barreras que, una vez colocadas o mejoradas las existentes, evitarán en un futuro que el accidente se repita.

A la hora de analizar las barreras, es recomendable estudiar la trayectoria seguida por el peligro en su camino hacia el accidente, por lo que resulta crucial que la investigación incluya aquellas barreras inmateriales que no resultan obvias.



Debemos, además:

- Diferenciar entre barreras preventivas (porque eliminan el riesgo) de aquellas otra de protección (porque disminuyen el daño).
- Analizar tanto las características (físicas y técnicas) de las barreras materiales e inmateriales como los posibles obstáculos que hayan dificultado la activación de estas o los fallos que han conducido a su ineficacia.



Al analizar un accidente, siempre encontraremos las barreras o defensas que no estuvieron presentes y podrían haber evitado o reducido el daño. Utilizaremos tres niveles de análisis diferenciados:

1. **Nivel de actividad en desarrollo:** debemos recopilar información sobre el procedimiento y programación previstos, la organización de las tareas (contratas, subcontratas, supervisión, etc.), nivel de formación de los implicados, análisis de riesgos y medidas realizados previamente, plan de medidas de aplicación y permisos de trabajo.
2. **Nivel de instalación:** se trata de un análisis a nivel más amplio que incluye factores como el sistema de gestión implantado, el grado de integración de este en la actividad, el diseño de puesto y de tareas...
3. **Nivel corporativo:** se analizan factores estratégicos como la dotación de técnicos, la asignación de recursos a tareas preventivas y la política general de la empresa.

Análisis de Barreras (AB)



Buenas prácticas: Diseñando el Análisis de Barreras en producción.

Se recomienda generar una tabla en la que queden descritos con lenguaje claro y sencillo los siguientes datos, referidos a las Barreras y sus modos de fallo.

Veamos el esquema básico de la Tabla que generaremos a partir de un caso específico: se trata de un Operario de Producción de una fábrica de frigoríficos que trabaja colocando y ajustando los motores en el hueco de la carcasa posterior de estos electrodomésticos.

Peligro: Manipulación Cargas (8-11 kg.).		Afectado: Operario de producción, zona colocación de motores.	
BARRERAS	¿Cómo actuaron?	¿Por qué fallaron?	Afección al accidente
BARRERAS EXISTENTES EFECTIVAS (sí funcionaron)			
BARRERAS EXISTENTES NO EFECTIVAS (no funcionaron)			
BARRERAS NO DISPONIBLES (podrían o deberían estar)			

Las columnas de la tabla se ordenan de la siguiente manera:

- Identificación del peligro/s y el afectado/s (primera línea de la tabla).
- Identificación de las barreras siguiendo los criterios ya analizados (primera columna).
- Descripción del funcionamiento y finalidad de cada barrera (segunda columna), si estaba dispuesta y funcionó y cómo.
- Razones del fallo o ineficacia de la barrera (tercera columna).
- Consecuencias del fallo de la barrera que hacen posible la generación del accidente (cuarta columna).

Posteriormente, sería conveniente construir otra segunda hoja relativa a las Acciones de mejora que proponemos para evitar accidentes similares al analizado. En el siguiente análisis de caso veremos cómo queda finalmente.



Buenas prácticas: Investigación de un accidente por lesión debida a Manipulación Manual de Cargas con el Método de Análisis de Barreras

En este caso, no ocupamos de una empresa de ensamblado de frigoríficos de uso doméstico. Compran las piezas a proveedores externos y las ensamblan en sus líneas de producción, obteniendo el producto final listo para ir a los canales de distribución (tiendas, grandes superficies...).

Últimamente, y dada la gran competencia que ofrecen las grandes marcas, han comenzado a vender sus productos de gama alta (los más grandes y pesados) en países asiáticos de reciente desarrollo (Tailandia, Vietnam y Laos) en los que la relación entre precio y calidad resulta muy interesante.

En la línea de producción se sitúan en primer lugar los puestos de conformado y ensamblado de planchas, colocación de piezas generales, para seguir con los de instalación de piezas eléctricas, piezas menores y, casi al final, las piezas de embellecimiento. Lo último de todo es la instalación del motor, justo en el hueco inferior específicamente diseñado para él. Se coloca al final del proceso para no obligar a la línea a soportar el

importante peso que tienen: desde 8,9 hasta 11,3 kg. Para ello, no cuentan con más ayuda que una mesa situada a una altura intermedia para que puedan apoyar los motores que vienen de almacén. La colocación es a mano, utilizando toda la fuerza muscular necesaria para una colocación cuidadosa en el recinto previsto a tal fin, porque de otra forma podría dañarse todo el equipo de compresión y sus correspondientes conexiones.

El servicio de Vigilancia de la salud recomendó a Producción que esa tarea fuera realizada solo por varones. La evaluación de riesgos se hizo hace unos cinco años, antes de las últimas modificaciones de diseño de puesto.



Métodos de análisis de accidentes

Análisis de Barreras (AB)

Desde hace tres años, en los meses de julio y agosto, dadas las necesidades del mercado asiático, la empresa contrata todos los años unas veinte personas de forma eventual que figuran en una lista de trabajadores “preferentes”, es decir, que ya han demostrado su capacidad de trabajo y buena adaptación a las exigencias de la tarea.

Uno de estos eventuales, Ángel, ha sido contratado ya los tres años seguidos. Tiene 32 años y entra y sale del paro mientras subsiste con trabajos precarios. No quiere perder la opción de trabajar en esta empresa porque es la que más ingresos le proporciona en todo el año.



Por eso, el primer día de trabajo se pone las pilas y demuestra que es capaz de trabajar bien y rápido. Es la primera vez que le ponen en la zona de manipulación, colocación y conexión de motores y consigue ser el más productivo de toda la línea. Eso sí, sin utilizar las recomendaciones de elevación de cargas: acercar la carga lo más posible al cuerpo, mantener recta la zona lumbar, utilizar las piernas en lugar de los brazos... Él se siente seguro debido a su fortaleza física.

El tercer día nota las primeras molestias y le duele al sentarse. Al cuarto día nota molestias importantes en la zona de los riñones y duerme mal: no encuentra posición en la que no le duela la zona. No dice nada en la empresa para que no le consideren un “flojo”.

Para afrontar el quinto día, se toma una buena dosis de antiinflamatorios y analgésicos. Lo que le permite aguantar el ritmo, hasta que dos horas antes del final de la jornada... nota un intensísimo dolor en la zona lumbar que le hace pedir socorro. Le trasladan al hospital y le diagnostican una lumbalgia aguda que le hará permanecer una semana en cama.

Así podría quedar nuestra hoja de datos

Peligro: Manipulación Cargas (8-11 kg.).		Afectado: Operario de producción, zona colocación de motores.	
BARRERAS	¿Cómo actuaron?	¿Por qué fallaron?	Afección al accidente
BARRERAS EXISTENTES EFECTIVAS (sí funcionaron)			
Recomendaciones ergonómicas estándar.	Se entregan en un folleto. Útil pero no suficiente.	No se comprobó que todos las conocieran.	No se aplicó el método de elevación de cargas.
Selección de varones jóvenes para zona de instalación de motores.	Útil pero no suficiente.	Ser varón y joven no es sinónimo de ser inmune al sobreesfuerzo físico.	Falsa creencia de seguridad.
BARRERAS EXISTENTES NO EFECTIVAS (no funcionaron)			
Supervisión de Mandos.	No actúan “invigilando”.	Solo observan el ritmo de fabricación.	Nadie apreció las malas posturas ni el dolor del operario.
Evaluación riesgos obsoleta.	Haciendo pensar que todo estaba bien.	No se ha actualizado con el rediseño de puestos.	Nadie ordenó rotaciones de puestos.
BARRERAS NO DISPONIBLES (podrían o deberían estar)			
Formación ergonómica específica.	Nadie organizó un curso rápido.	No se aplicó.	Podría haber evitado la lesión.
Actualización Evaluación de riesgos.	No se actualizó.	No parece revestir importancia.	Podría implantar rotaciones.
Calentamiento al comenzar la jornada.	No se realizan.	No se aplicó.	Se observaría la gente que tiene dolor.
Seguridad compartida en los Equipos.	Nadie relató el dolor del compañero.	Quizá ser eventuales impide hablar con franqueza.	Se impidió una detección precoz.

Como decimos, una vez finalizado el trabajo sobre la hoja dedicada a las Barreras, se le suele añadir otra complementaria con las Acciones de mejora propuestas. Con este aspecto:

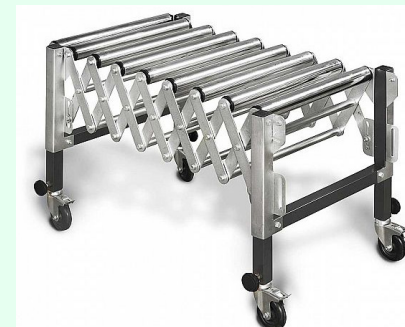
Peligro: Manipulación Cargas (8-11 kg.).		Afectado: Operario de producción, zona colocación de motores.	
MEJORAS PROPUESTAS	ACCIONES PREVENTIVAS	RESPONSABLE	EVALUACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN
Evaluación de riesgos actualizada.	Actualización constante cuando hay rediseño o bajas relevantes.	Responsable PRL.	Indispensable.
Ayudas mecánicas.	Mesas de rodillos, mesas elevadoras, ingravidos.	Compras, Producción.	Indispensable.
Sala de calentamiento en planta.	Posibilidad de prevenir pequeñas afecciones.	Recursos humanos.	Interesante.
Fisioterapia en planta.	Posibilidad de mejorar pequeñas afecciones.	Recursos humanos.	Muy interesante.
Formación de Seguridad compartida.	Posibilidad de prevenir acciones inadecuadas y de detectar posibles trastornos en estados iniciales.	Responsables PRL y RRHH.	Muy interesante.

Hay que apuntar que existen programas informáticos que ayudan con esta tarea, porque en ocasiones el método puede aplicarse a situaciones de alta complejidad con muchas variables, incluso asociadas a costos e inversiones. Para los casos sencillos, con una hoja de datos Excel bastará.



Aprendizaje:

1. Hay que asegurarse de que las recomendaciones ergonómicas se comprenden y se cumplen; no basta con una preselección adecuada.
2. Los Mandos no actúan vigilando, comprobando los procedimientos.
3. La evaluación de riesgos no estaba actualizada.
4. Los compañeros no utilizan el “Cuidado compartido”.
5. Sería recomendable pensar en la implantación de ayudas mecánicas (en imágenes, un ingrávigo y una mesa de rodillos).



Fuente imágenes: Indevagroup y Maquinaria10

Ideas fuerza



Los métodos de Análisis más sencillos de utilizar son los Secuenciales: son fáciles de comprender, pero muy útiles para dibujar mentalmente la imagen fundamental de lo sucedido. Imprescindibles para iniciar cualquier análisis de accidentalidad.




Se pueden utilizar varios métodos de forma complementaria: es muy habitual utilizar dos (o incluso tres) métodos combinados. Los secuenciales para establecer el marco general de los hechos y los epidemiológicos para establecer la secuencia real de los hechos y alcanzar nuestras conclusiones definitivas.



Los métodos sistémicos son bastante complejos, pero resultan muy útiles cuando el sistema que se analiza comprende múltiples interacciones simultáneas entre muchos factores diferenciados.



 Para ayudarte a afianzar los conceptos indicados en los apartados anterior se incluye a continuación un pequeño cuestionario:

- 1. Hay tres tipos de Barreras:**
 - a. Físicas, Psicológicas y Sociales.
 - b. Físicas, de gestión y de conocimiento.
 - c. Físicas, de gestión y de control.

- 2. El Análisis de Barreras:**
 - a. Tiene en cuenta las barreras disponibles y las que no lo estaban.
 - b. Tiene en cuenta las barreras que fallaron y las que funcionaron.
 - c. Las dos anteriores son correctas.

- 3. El Análisis gráfico de sucesos y factores causales:**
 - a. Sustituye a los demás métodos porque es el mejor.
 - b. Se suele usar de forma complementaria con otros métodos.
 - c. No necesita saber si los hechos son relevantes o no.



1-b-2-c-3-b.

1-2 Correctas. Por favor, revisa los conceptos de la guía
3-4 correctas. Felicidades, has interiorizado todos los conceptos
5 correctas. Tu podrías haber elaborado esta guía



Cerrando el ciclo. Aprendizajes

Una vez que finalizamos la investigación debemos desarrollar tres tareas que son complementarias entre sí:

- Elaboración del informe final, con las conclusiones derivadas de la investigación.
- Aprendizajes obtenidos.
- Plan de acción para evitar sucesos similares.

Empecemos por el primer punto, el informe final y sus características:

- El informe **no debe ser muy extenso**.
- Debe ser **pedagógico** (sencillo en su expresión, claro, con muchas imágenes, gráficos o tablas).
- Debe resultar **claro y conciso**, independientemente del nivel de formación del lector.
- Debe dejar claro el método de investigación utilizado, con el análisis de causalidad asociado.
- Debe establecer con nitidez las causas inmediatas y las causas raíz del suceso.
- No debe desvelar información sensible respecto de personas (por Protección de Datos).
- En caso de detectar oportunidades de mejora, se debe incluir un plan de acción claro y detallado.
- Se recomienda que toda la información recogida y analizada se añada en anexos.



Buenas prácticas para la Redacción del Informe final.

Formula todas las preguntas básicas que se deberían responder en la investigación.

1. ¿Cuál fue la pérdida o daño? ¿Cuáles fueron las causas? ¿Cuál es el potencial de pérdida? ¿Qué sucedió?
2. ¿Dónde? ¿Cómo? ¿Qué se había hecho para controlar las exposiciones a pérdidas? ¿Qué se requiere hacer? ¿Es completo y exacto el informe?
3. Haz consistente la información aportada. Esto es una ayuda a las revisiones de la Dirección. Estimula el compartir información con los demás dentro de la organización y permite un análisis de los patrones de conducta habituales, lo que ayudará a gestionar los riesgos.
4. Proporciona un seguimiento de los planes de acción y entrega un estado de las acciones a través de un documento apropiado.



Uno de los mayores errores a la hora de elaborar un informe es usar el sesgo de retrospectiva (modificar los recuerdos en base a lo ya ocurrido, por ejemplo “ya sabía yo...”)

Para ello es fundamental que la toma de datos previa sea sistemática.

Informe final



Buenas prácticas para evitar el Sesgo de la Visión retrospectiva.

Los trabajos que se estaban realizando consistían en la ejecución de un tanque de tormentas, dentro del recinto de una urbanización en construcción. Un tanque de tormentas (o aliviadero) es una infraestructura del alcantarillado consistente en un depósito dedicado a capturar y retener el agua de lluvia transportada hasta él por los colectores, sobre todo cuando hay precipitaciones muy intensas, con el objetivo de disminuir la posibilidad de inundaciones en los casos en que la capacidad de escurrido del agua es menor que el volumen de lluvia. Dicho tanque de tormentas ya excavado (aunque no cerrado) tenía unas dimensiones de unos 3 m de profundidad, con una superficie de 14 m de largo por 10,75 m de ancho.

Se había acumulado cierta cantidad de agua en lo más profundo de este tanque; agua que estaba siendo evacuada por el trabajador accidentado mediante un tractor que impulsaba una cisterna. Una vez que el trabajador hubo acercado y posicionado la cisterna al borde del tanque sobre una plataforma de carga con una pendiente de un 12% hacia el tanque,

frenado el tractor y puesto en marcha la bomba de la cisterna con la aceleración del tractor adecuada, el operario accidentado bajó al tanque de tormentas para embocar la boca de aspiración de agua en lo más profundo del charco.

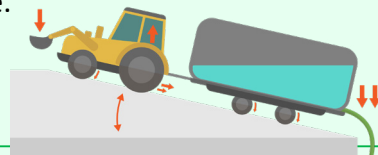
Cuando el accidentado se encontraba vigilando la aspiración, vio que tanto la cisterna como el tractor se deslizaban hacia atrás cayendo dentro, por lo que, mientras corrió para subir y tratar de controlar el conjunto tractor-cisterna o bien, escapar, fue empujado por la cisterna al caer ésta y posteriormente atrapado por la estructura de esta, resultando liberado en la posición final del conjunto cisterna y tractor, pero sufriendo heridas abiertas de grado grave en ambas piernas.



Informe de Inspección de Trabajo

CAUSAS ACCIDENTE

- Desplazamiento del centro de gravedad del conjunto tractor-cisterna conforme se iba llenando de agua, que anuló el sistema de frenado.
- No utilización de calzos en las ruedas de tractor y cisterna, necesarios al encontrarse el vehículo estacionado en pendiente y de superficie irregular.
- Ausencia tope protección frente a caídas de vehículos por el borde.



PREVENTIVAS PROPUESTAS

- Todas las plataformas para el estacionamiento de cisternas situadas al lado de fosos, tanques, piscinas, estanques... deberían ser horizontales.
- En caso de estar en pendiente, deberán calzarse las ruedas de las cisternas para lo cual estarán dotadas de topes adecuados.
- Estos depósitos de líquidos deberán disponer de un reborde perimetral que haga de tope o calzo.

Conclusiones a tener en cuenta:

Al contemplar los hechos con posterioridad, parece relativamente sencillo entender cómo se han producido. Lo cual nos puede llevar, erróneamente, a pensar que “era obvio que iba a producirse el accidente”. Y esto no es, en absoluto, tan sencillo.

En la vida real, existen multitud de ocasiones en las que los gerentes o los propios trabajadores están ejecutando las mismas conductas que han llevado a cabo ininidad de veces sin ninguna repercusión posterior. Las han ejecutado una y mil veces en la misma secuencia y nunca ha pasado nada. Razón por la cual ellos no podían imaginar que pudiera ocurrir el accidente.

Lo peor viene cuando alguien (con conocimientos no muy amplios de seguridad industrial) aplica la lógica retrospectiva y hace la “pregunta generadora de obviedades”: “Pero ¿cómo no ha podido usted prever esto?: Era obvio que iba a suceder”.

Frase que parece totalmente evidente después, pero quizá no tanto antes del suceso ocurrido. La lección que debemos aprender sobre el sesgo de visión retrospectiva es la siguiente:

NO TODO LO QUE PARECE OBVIO “A POSTERIORI” LO ES ANTES DE OCURRIR.

(Elaboración propia a partir del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN), antiguo Instituto Navarro de Salud Laboral, INSL).

Plan de acción

Una vez que hemos finalizado la elaboración del informe, y si derivado de la investigación se detectan propuestas de mejora, se debe realizar un plan de acción adecuado.

Dicho plan de acción debe estar enfocado a implantar las oportunidades de mejora detectadas, en base a dos tipos de acciones:

- **Correctoras:** respecto de las condiciones y conductas inseguras detectadas, estableciendo posibilidades de intervención.
- **Preventivas:** activando mejoras sobre la gestión de procesos no debidamente procedimentados, mejoras en la supervisión...

Estas propuestas de acciones deben ser priorizadas en función de la **relevancia prevista** y de su **facilidad de aplicación**, con dos enfoques diferenciados para su implantación.

1. Medidas Provisionales

Responde a la pregunta: “¿qué puedo hacer yo en este momento para evitar que esto pueda volver a ocurrir?” ¿Qué puedo implantar de forma inmediata?

2. Medidas Definitivas

Las **medidas definitivas** son necesarias para resolver un problema con la eficacia adecuada. Estas corrigen los factores personales y los factores de trabajo de las causas raíz. También llegan a corregir los fallos y omisiones en la planificación de los estándares y velan por su cumplimiento.



Es muy recomendable aplicar a dichas acciones los criterios que recuerda el acrónimo inglés **SMARTER**:

- **Específicas** (*specific*), dirigidas a las causas detectadas.
- **Medibles** (*measurable*), para poder hacer un seguimiento posterior.
- **Alcanzables** (*achievable*) o posibles, con los medios que tenemos.
- **Relevantes** (*relevant*) para evitar la repetición del suceso.
- **En el tiempo deseado** (*time-bound*) para implantar.
- **Eficaces** (*effective*), que demuestren la mejora de forma nítida.
- **Revisadas** (*revised*), haciendo seguimiento sobre el uso de dichas mejoras.

La organización que aprende

El término “Organización que aprende” u “Organización inteligente” (*Smart organization*) comenzó a acuñarse en la década de los setenta del pasado siglo y triunfó en los ochenta y noventa dentro de los principios de “Desarrollo Organizacional”. Fue un impulso específico en el que, frente a los esquemas “clásicos” del liderazgo autocrático, se promovían esquemas más participativos que incluían a los operarios en muchas de las tomas de decisión de los procesos.

Surgió como un axioma de “Calidad total” y pretende dejar claro que las empresas tenían que aprovechar todo el conocimiento y la experiencia de sus operarios, olvidándose de que “los técnicos son los únicos poseedores del conocimiento”: nadie como los operarios de una zona para especificar las mejoras pertinentes en máquinas y procesos; que serán luego implantadas por los ingenieros y revisadas de forma conjunta.



Sin esa información, la cúpula técnica y de gestión estaría “a oscuras” respecto a las circunstancias de lo que ocurre en la planta, solo promediado por los informes de los Mandos intermedios...

Los errores que han posibilitado un accidente o incidente deben ser motivo de análisis porque sus causas raíz seguirán en el puesto de trabajo, aunque se pretendan controlarlos totalmente. Si no se aprende de los errores, la empresa no sabrá cómo afrontar un enfoque resiliente sobre el proceso específico.



Lo que se pretende, en definitiva, no es tanto “reducir los errores a cero”, sino asegurar que se produzca la mayor cantidad de “errores con seguridad” o “fallos seguros” (safe fail).

Si bien un accidente suele ser un suceso negativo, puede utilizarse para seguir construyendo Seguridad y Salud si somos capaces de gestionar de forma adecuada el retorno de la experiencia.



Los incidentes son una pieza base para que la organización aprenda. Deben notificarse e investigarse de forma adecuada.

La organización que aprende



Buenas prácticas para la difusión de aprendizajes.

Formula todas las preguntas básicas que se deberían responder en la investigación



En una fábrica de botellas de vidrio tuvieron hace tres años un incidente que podía haber revestido graves consecuencias: en el suelo de la zona de “Caliente” (donde

tres enormes máquinas moldean las botellas a partir de gotas de arena fundida) hay un hueco para que se arrojen allí los restos de botellas que caigan de la cinta de procesado. El hueco comunica con un contenedor en el piso inferior y su diámetro es pequeño (35 cm); aun así, está protegido con una cruz de metal gruesa para que no pueda caer nadie por él.

En una ocasión, la rejilla en forma de cruz del hueco de la máquina 2 cedió y cayó al contenedor del piso inferior, pero nadie le dio importancia hasta que varias semanas después, un operario resbaló al apartar botellas con la bota e introdujo la pierna entera en ese mismo hueco. No cayó hasta el piso inferior porque obviamente no cabía, pero sí se produjo cortes importantes en ambos antebrazos con los restos de botellas rotas esparcidos

por la zona. Estuvo cinco días de baja, le pusieron 23 puntos de sutura.

Tras la investigación del accidente, una de las conclusiones fue **“la rejilla averiada llevaba tiempo notificada como mejora urgente, pero no se dio la importancia necesaria”**. Una de las Acciones correctoras propuestas fue la “necesidad de difundir de forma eficaz y por todos los medios posibles los aprendizajes de todos los accidentes, para evitar que se repitan”.

En el Comité de Seguridad y Salud se pensó que sería muy interesante colocar varias **“teles” de plasma de gran tamaño** en zonas de circulación densa de la plantilla: zonas de dispensadoras “vending”, vestuarios, acceso a la planta... Se hizo una presentación sencilla con gráficos y fotos para que todo el mundo conociera el suceso. La empresa apoyó la medida desde su misma propuesta, ya que rentabilizó el coste de la inversión creando por medio de las teles de plasma un canal de lanzamiento de mensajes de gestión: Calidad, Mantenimiento, Productividad...





Buenas prácticas: Difusión oral del aprendizaje por un mando

En una pequeña fundición de 80 personas casi todos los operarios se protegían de forma adecuada en las fases de trabajo con la cuchara de colada.



Pero no todo el mundo le daba la suficiente importancia al uso de los EPIs: a menudo se solía ver al mando intermedio de la zona acercarse en exceso a la cuchara sin la protección corporal adecuada.

Él decía que le estorbaba para trabajar y que sabía exactamente cuándo el acero se ponía “peligroso”.









Hasta que, en una ocasión, un pequeño “escupitajo” inesperado de acero líquido causado por una burbuja le alcanzó de lleno en el pecho: le produjo una quemadura grave que lo mantuvo dos meses de baja.

Tras su recuperación (operación de limpieza en tórax y autoinjerto de piel extraído de la cara interna de la pierna) y reintegración a sus tareas, se convirtió en el impulsor “número uno” de los Equipos de Protección Individual.

Tanto, que el Comité de Seguridad y Salud le propuso dar charlas sobre el porqué de su conducta inapropiada anterior para que otras personas aprendieran “en pellejo ajeno” lo que a él le había costado un serio problema de salud.

Conclusión: El cambio de conducta de una sola persona mejoró de forma evidente el compromiso de todos frente a la Seguridad y Salud.

Ideas fuerza

-  El Informe final de una investigación de accidente es una **herramienta de mejora** y, como tal, debe orientarse **al aprendizaje colectivo**.
-  Lo fundamental es ser claros y concisos, evitando los datos exhaustivos: un informe extractado, con gráficos que ayuden a una comprensión inmediata.
-  El informe final no debe convertirse en una exhibición de conocimientos del equipo de investigación, sino en una herramienta de mejora para todos.
-  Hay que utilizar todos los soportes (priorizando los visuales) para comunicar y difundir el informe resultante de la investigación.
-  Es muy importante promover el Retorno de la Experiencia derivados de los incidentes y de los accidentes.
-  La Seguridad y Salud más eficaz se construye con la participación de los trabajadores: si conseguimos que la plantilla “hable de Seguridad”, mejorará su participación e implicación.



Afianzando el conocimiento



Para ayudarte a afianzar los conceptos indicados en los apartados anterior se incluye a continuación un pequeño cuestionario:

- 1. Un buen Informe final debe...**
 - a. Ser voluminoso.
 - b. Incluir todos los nombres de los testigos y afectados.
 - c. Debe ser muy gráfico y fácil de leer.

- 2. Un buen informe final debe...**
 - a. Quedar almacenado en la oficina técnica.
 - b. Difundirse en planta y darlo a conocer a toda la plantilla.
 - c. Hacerse llegar a los periódicos y radios locales.

- 3. Es recomendable hacer una versión más sencilla y gráfica**
 - a. Porque los trabajadores no leen ni los periódicos.
 - b. Cuando el nivel cultural de la plantilla es escaso.
 - c. Porque siempre se difundirá más, en todos los niveles.

- 4. El término “Retorno de la Experiencia” alude a:**
 - a. Conseguir que toda la plantilla opine sobre el trabajo y las opciones de mejora.
 - b. Las negociaciones ente empresa y sindicatos.
 - c. El trabajo de sufrir a los jefes todos los días.

- 5. Para la propuesta de medidas correctoras, tenemos que escoger:**
 - a. Las más exigentes y caras; es el mejor momento para “pillar” a la empresa.
 - b. Las que entendamos como idóneas, priorizándolas por relevancia y facilidad de implantación.
 - c. Las más baratas que haya.



1-c-2- b-3-c-4- a-5- b.

1-2 Correctas. Por favor, revisa los conceptos de la guía
3-4 Correctas. Felicidades, has interiorizado todos los conceptos
5 Correctas. Tu podrías haber elaborado esta guía



TBINVAC: Base de Datos de Accidentes de Trabajo. INSSBT (antiguo INSHT).

[Enlace](#)



BOE: Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales. Enlace.

[Enlace](#)



Carlos Arévalo Sarrate (2016): Metodología y técnicas analíticas para la investigación de accidentes de trabajo. IRSTT y Fundación Agustín de Betancourt de la ETSI de CCyP.

[Enlace](#)



Health and Safety Executive (1997). Successful health and safety management. HSG65.

[Enlace](#)



Health and Safety Executive (2001). Root causes analysis: Literature review.

[Enlace](#)



J. Reason (2010): "La gestión de los grandes riesgos". Modus Laborandi.

[Enlace](#)



Ministerio Trabajo (2020): Avance estadístico Accidentalidad laboral 2019.

[Enlace](#)



ICSI (2015): FHOS: análisis en profundidad de los sucesos.

[Enlace](#)



ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud): Investigación de accidentes de trabajo.

[Enlace](#)



Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra: Colección de Fichas técnicas de Accidentes de Trabajo.

[Enlace](#)



OSALAN (Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales, 2005). Manual para la investigación de accidentes. .

[Enlace](#)



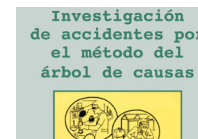
INSHT (1999). NTP 540: Costes de los accidentes de trabajo: procedimiento de evaluación.

[Enlace](#)



INSHT (2013). NTP 983 Análisis coste beneficio en la acción preventiva (II): estrategias de medición.

[Enlace](#)



INSHT (2012): Investigación de accidentes por el método del árbol de causas.

[Enlace](#)

AULA DE PREVENCIÓN

La educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo, ¿porqué no tu empresa? Ponemos a tu alcance nuevos canales de sensibilización con nuestra [plataforma online](#).



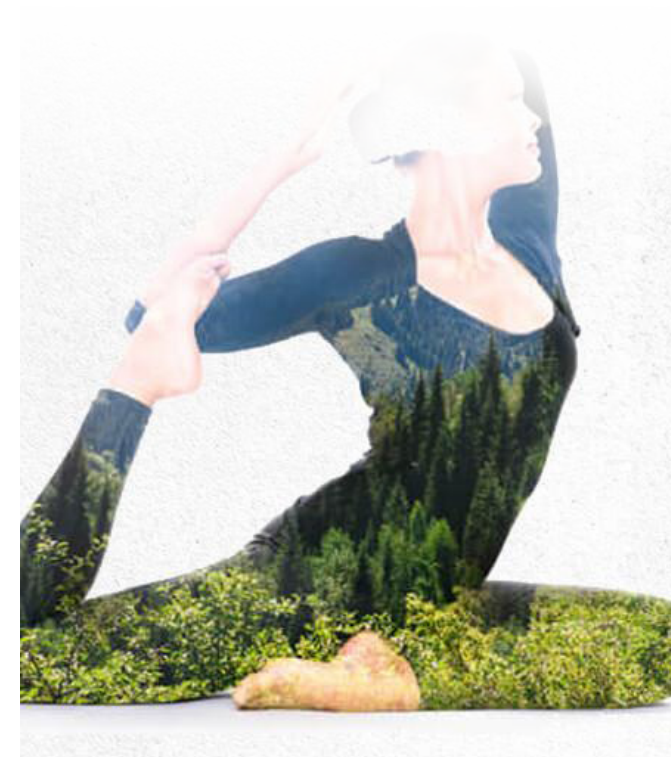
RINCÓN DE LA SALUD

En nuestro portal web '[El rincón de la Salud](#)' encontrarás, de forma totalmente gratuita, los recursos necesarios para fomentar entornos laborales saludables en tu empresa, con noticias de actualidad, publicaciones e infografías.



PREVIENE

Lugar de encuentro. Nuestro [portal web](#) dedicado a la prevención de riesgos laborales y desarrollo de cultura de la salud donde podrás encontrar material divulgativo con contenido actualizado, ameno y especializado.



Edita: Fraternidad-Muprespa, Mutua Colaboradora con la Seguridad Social, 275.

Certificados: <https://www.fraternidad.com/es-ES/calidad-ISO-9001>

ISBN: 978-84-09-22938-3

Guía elaborada por: PrevenControl

Guía de buenas prácticas preventivas nº2

Buenas prácticas para la investigación de accidentes

