

# PENSAMIENTO INNOVADOR EN SEGURIDAD

Nuevos enfoques en gestión de la seguridad y salud laboral



Organiza:

**Foment**  
del Treball Nacional

Con la colaboración de:

**i3**  
CONSULTORES

Con el apoyo de:

 Generalitat de Catalunya  
Departament d'Empresa i Treball

a la feina **cap risc**

## PENSAMIENTO INNOVADOR EN SEGURIDAD

Introducción	3
Evolución de la Ciencia de la Seguridad.	6
Propuestas innovadoras en seguridad	16
1. Seguridad Basada en el Comportamiento . Behaviour Based Safety	17
2. Clima de Seguridad - Cultura de Seguridad	19
3. Teoría del Accidente Normal - Normal Accidents Theory	22
4. Organizaciones de Alta Fiabilidad - High Reliability Organizations (HRO)	24
5. Modelo del Queso Suizo – Swiss Cheese Model	26
6. Modelo de Madurez de Cultura de Seguridad - Safety Culture Maturity® Model	28
7. Escalera de Madurez de Cultura de Seguridad - Safety Culture Maturity Ladder	30
8. Ingeniería de la Resiliencia - Resilience Engineering	32
9. Seguridad II - Safety II	34
10. Cultura Justa - Just Culture	36
11. Desempeño Humano y Organizativo - Human & Organizational Performance	38
12. Investigaciones de Pre-accidente - Pre-accidents Investigations	40
13. Seguridad de Forma Diferente - Safety Differently	42
14. VISION ZERO	44
15. Desorden de Seguridad - Safety Clutter	46
16. Extensibilidad gradual - Graceful Extensibility	48
17. Trabajo de Seguridad vs Seguridad del Trabajo – Safety Work vs The Safety of Work	51
18. Seguridad III - Safety III	53
Epílogo	55

# Índice



# Introducción



## Introducción

La brecha comunicativa entre quienes investigan y los que gestionan la seguridad en el día a día puede ser muy amplia. Por ello, desde Foment del Treball hemos considerado la necesidad de acercar a los profesionales de la seguridad los avances y nuevos enfoques que han surgido a lo largo de los últimos años en el marco de la Ciencia de la Seguridad.

Estamos convencidos de que estos nuevos enfoques pueden resultar muy útiles para ayudar a comprender e incluso avanzar en algunos de los problemas a los que los profesionales de la seguridad se enfrentan en su realidad diaria.

El presente catálogo pretende ofrecer una información sintética y sencilla sobre una serie de propuestas innovadoras en seguridad, que se han venido formulando en las últimas décadas desde el pensamiento científico, para tratar de dar respuesta a determinados desajustes detectados en la práctica profesional de la seguridad.

Una realidad discordante que está bien presente y de la que dan fe un grupo de empresas catalanas que han participado en un encuentro organizado como parte del presente proyecto. Una de las principales distorsiones, según los participantes, tiene que ver con la gestión formal de la seguridad que puede llegar a desvirtuar y desenfocar la actividad preventiva: la necesidad de acreditar, documentar y registrar cada actividad «por si acaso» genera en los profesionales la sensación de ser más administrativos que prevencionistas (se ha llegado a situaciones absurdas como la necesidad de procedimentar acciones tan simples como usar un cúter porque alguien se ha hecho un pequeño corte). El 'activismo preventivo' es otra distorsión habitual: desarrollar un número creciente de acciones preventivas para 'demostrar' que se hacen cosas, en lugar de llevar a cabo las actividades realmente necesarias para lograr objetivos de seguridad. La incoherencia puede llegar a extremos de no poder dedicar recursos a riesgos potencialmente graves por estar todos centrados en riesgos menores porque son los que disparan los índices de incidencia.

Estas son algunas de las desviaciones y desajustes con los que tienen que lidiar día a día los profesionales de la prevención aquí y ahora, en un escenario dominado por determinados enfoques faltos de coherencia, pero que se han convertido en pauta de nuestro sistema preventivo. Nuestra intención, con este catálogo, es ofrecer una información inspiradora que ayude a cuantos se interesan por una prevención de calidad a explorar nuevos caminos alternativos en su práctica profesional.

## Introducción

Hemos estructurado esta información en forma de fichas, en cada una de las cuales se hace un pequeño análisis de las aportaciones específicas de cada propuesta a partir de una primera descripción (¿qué es?), una referencia a la situación que la ha generado (¿qué pretende resolver?), una exposición de la alternativa que propone (¿cómo lo resuelve?) y finalmente una recopilación de herramientas y/o buenas prácticas. Cada ficha termina con un apartado de referencias, donde se incluyen tanto los documentos utilizados para elaborarla como otros que pueden resultar de interés, lo cual abre una puerta a quienes estén interesados para introducirse o profundizar en los principales modelos, teorías y enfoques en seguridad que han surgido a lo largo de los últimos años.

Previo a las fichas, y como marco de referencia, ofrecemos un repaso a la evolución que ha tenido la Ciencia de la Seguridad a lo largo del último siglo, haciendo un recorrido rápido por las principales teorías que han marcado la disciplina, desde el Taylorismo hasta las teorías más actuales de Ingeniería de la Resiliencia.



# Evolución de la Ciencia de la Seguridad



Para entender cómo y por qué se trabaja en seguridad hoy en día, así como hacia dónde se enfocarán los esfuerzos en dicha materia, es fundamental hacer un breve repaso de la evolución de las teorías de seguridad en el último siglo.

La ciencia de la seguridad es una materia extensa e interdisciplinaria, cuya significativa evolución en los últimos 100 años ha venido derivada de los diferentes contextos socioeconómicos que se han ido produciendo, así como de la incorporación del conocimiento de otras disciplinas científicas, como la psicología, la ingeniería, la física o la sociología.

A pesar de este conocimiento multidisciplinar, históricamente, de entre todos los elementos que conforman la ciencia de la seguridad, se ha puesto mucho más énfasis en intentar entender y explicar cómo se producen los accidentes y cómo evitarlos. Teorías que, por otro lado, también han evolucionado mucho en los últimos 20 años.

No existe una manera única ni mejor de clasificar las diferentes teorías de la ciencia de la seguridad que se han ido produciendo para ex-

plicar hacia donde nos dirigimos. La que se presenta aquí está basada en una propuesta del profesor David Provan. En su propuesta, podemos ver la evolución de las teorías englobadas dentro de 3 grandes líneas de pensamiento:

- Cumplimiento de la seguridad.
- Cultura de la seguridad.
- Resiliencia organizativa.

### **Teorías sobre el cumplimiento de la seguridad**

El fundamento de estas teorías es la consideración de que los sistemas están bien diseñados y que son los comportamientos de las personas que trabajan en ellos los que tienen que ser controlados y adaptados.

El origen de estas teorías se remonta a principios del siglo xx, donde se produjo un auge del pensamiento científico en todas las disciplinas, incluida la seguridad. En aquella época se tenía la convicción de que todos los accidentes podían entenderse científicamente.

El máximo exponente del pensamiento científico aplicado a la empresa fue Frederick Winslow Taylor quien en 1911 publicó el famoso libro «Los Principios de la Gestión Científica». Taylor fue muy reconocido en su tiempo, pero sobre todo fue en los años 50 donde su modelo de gestión del trabajo fue adoptado por la mayoría de las empresas.

El modelo de gestión de Taylor, conocido como **Taylorismo**, muy enfocado a la gestión de tiempos, se basaba en el desglose del trabajo en secuencias de pasos, que posteriormente se estandarizaban por medio de procedimientos de trabajo para mejorar (según se decía) la eficiencia, la calidad y la seguridad. Estos procesos no eran cuestionables, pues estaban científicamente diseñados, por lo que la clave estaba en contar con los trabajadores que mejor se adaptaran en cada puesto de trabajo. Apostaba por la formación de los trabajadores en los procedimientos, pero también por que fueran supervisados con el fin de que cumplieran con ellos tal y como eran descritos.

Este modelo funcionó bien en industrias que por aquel momento eran relativamente estables y sencillas, y es el que, en esencia, se sigue aplicando en muchas organizaciones actuales, pero con la diferencia de que nuestro mundo es ahora mucho más dinámico, variable y complejo. Las implicaciones sobre la seguridad son más que evidentes.

En la década de los 30 el pensamiento científico siguió como base de los estudios de seguridad. En aquellos tiempos, se trabajaba en la búsqueda de indicadores que pudieran predecir los accidentes. Herbert W. Heinrich, un ingeniero que trabajaba para una compañía de seguros, desarrolló dos teorías que en muchas empresas se siguen empleando. Por un lado, desarrolló la teoría del dominó sobre la causalidad de los accidentes, llamada así porque hablaba de la existencia de una secuencia de 5 factores lineales que actuaban uno sobre el siguiente

como si fuesen las piezas de un dominó, una cayendo sobre la otra. Por otro lado, también nos dejó la que posiblemente sea la teoría más conocida en el mundo de la seguridad, tanto por profesionales como por personas ajenas a la seguridad: la **Pirámide de Heinrich** o ley de Heinrich, que posteriormente modificaron varios autores como Bird (a finales de los 60) o Tye/Pearson (a mediados de los 70). Con esta pirámide, Heinrich quiso mostrar la relación que, según él, existía entre los incidentes menores y las lesiones. Pero lo que verdaderamente dejó este modelo fue la idea de que los accidentes eran predominantemente el resultado de los actos inseguros que los trabajadores realizaban y, por lo tanto, que el enfoque que había que tener para evitarlos era el de mejorar el comportamiento de los trabajadores.

Este modelo se convirtió en el origen de la **Seguridad Basada en el Comportamiento**, que de la mano del psicólogo conductual Scott Geller vio su máximo apogeo en los años 80 y 90, aunque todavía se sigue empleando.

La teoría se basa en dos premisas. La primera es que las lesiones son resultado de un único acto inseguro. La segunda es que existe una relación fija entre los actos inseguros, los incidentes leves y los incidentes graves (según esta teoría, los actos inseguros de los trabajadores son responsables de entre el 88% y el 95 % de los accidentes laborales), por lo que, trabajando sobre los actos inseguros, las empresas deberían mejorar su rendimiento en materia de seguridad.

La seguridad basada en el comportamiento tiene un enfoque muy



adaptado a cómo se gestionan las organizaciones con herencia de Taylor teniendo en cuenta las jerarquías y la organización del poder en ellas. Tanto el trabajo como la seguridad se prescriben. Es la dirección y el departamento de seguridad quienes dicen qué y cómo debe hacerse el trabajo de manera segura, siendo la dirección y los mandos quienes recompensan o disciplinan a los trabajadores dependiendo de si siguen con lo prescrito o no.

### **Teorías sobre la cultura de la seguridad**

En una segunda corriente de pensamiento estarían las teorías relacionadas con la cultura de la seguridad. Con estas teorías se empieza a trabajar en el elemento humano, con la idea de que las personas deben estar en el centro de la gestión del trabajo y no como meros recursos. Se estudian los diferentes aspectos que influyen en las percepciones de quienes integran las organizaciones y se trabaja para la modificación de estas percepciones.

Este elemento humano de la seguridad se empezó a estudiar en los años 20 y 30, aunque hay quien lo data incluso en la primera década del siglo xx. Desde el punto de vista de la seguridad se empezaron a estudiar cómo las diferencias personales podían estar relacionadas con los accidentes y con ello, la idea de que ciertos trabajadores tenían más probabilidades que otros de sufrir un accidente. Al psicólogo alemán, aunque nacido en París, Karl Marbe, se le conoce como el padre

de la psicología del pensamiento y también se le considera el creador de la teoría de los **Trabajadores Propensos a los Accidentes**.

En este tipo de teorías, con un enfoque hacia el elemento humano de la seguridad, se da importancia a las características personales de cada individuo, con la idea de que dichas características son controlables (sin tener en cuenta, eso sí, las circunstancias externas que pueden provocarlos) y se empiezan a otorgar responsabilidades a cada individuo sobre su propia seguridad.

Estas responsabilidades individuales son la base de las campañas de comunicación y programas de concienciación que hemos ido viendo en los últimos años del estilo de «tú eres el mayor responsable de tu propia seguridad». Uno de estos programas es el programa «**Hearts & Minds**» (corazones y mentes en español), desarrollado en el Reino Unido en la década de los 80, que buscaba concienciar a los trabajadores aportando más conocimiento y aumentando su creencia en la seguridad a nivel individual. El programa, creado por Shell y el Instituto de Energía, se sigue empleando y ha ido evolucionado trabajando sobre conceptos de cultura de seguridad como la involucración de los trabajadores.

Antes de que se hablara de cultura de seguridad, y también en la década de los 80, surgió el concepto de **Clima de Seguridad**. El profesor Zohar fue pionero en este campo.

Las teorías de clima de seguridad se basan en conocer las percepciones que los trabajadores y directivos tienen sobre las expectativas y la importancia relativa de la seguridad en las organizaciones donde

trabajan. Se han diseñado encuestas de clima de seguridad como base del estudio, que actúan como instantáneas de la situación actual de la cultura de seguridad de una organización. Hoy en día se emplean para hacer diagnósticos que nos permiten identificar oportunidades de mejora dentro de las organizaciones. La base teórica sobre la que se trabaja es la idea de que modificando las condiciones de trabajo y trabajando sobre el liderazgo podemos cambiar las percepciones de los trabajadores de una organización, lo que llevará a generar actitudes diferentes y por extensión, comportamientos, frente a la seguridad.

La idea de **Cultura de Seguridad** ya estaba en mente de algunos estudiosos como Barry Turner y Charles Perrow en la década de los 70, pero no hacían referencia explícita a ese concepto. No fue hasta 1986 que el concepto de cultura de seguridad fue introducido en el informe del accidente de la central nuclear de Chernóbil elaborado por la Asociación Internacional de la Energía Atómica.

El concepto de cultura de seguridad, muchas veces definido como «el cómo se hacen por aquí las cosas en seguridad», es sin duda, de los más empleados actualmente por las organizaciones y los departamentos de seguridad, debido en parte también al desarrollo de modelos de madurez de cultura de la seguridad como el **Safety Culture Maturity® Model (SCMM)** del Keil Centre (año 2000) o la **Escalera de la Cultura de la Seguridad**, creada por Hudson en 2001 y posteriormente desarrollada por Dianne Parker, Matthew Lawrie y el propio Patrick

Hudson en 2005, por los que se pueden categorizar a las organizaciones en diferentes grados de madurez en seguridad.

Uno de los programas relacionados con la cultura de seguridad que mayor difusión está teniendo en los últimos años es el llamado **Vision Zero**, una filosofía que desde 2014 es promovida por la ISSA (Asociación Internacional de la Seguridad Social) y cuyas bases fueron desarrolladas por Zwetsloot G. et al. en 2013 (zero accident vision).

Esta filosofía tiene un enfoque donde la sostenibilidad del trabajo viene definida por las máximas del cuidado por la seguridad y salud de los trabajadores, del saber amortiguar los errores que se producen para que no tengan consecuencias y de la cultura organizativa de calidad.

### **Teorías sobre la resiliencia organizativa**

La tercera corriente de pensamiento está relacionada con las teorías de la resiliencia organizativa. En estas teorías se habla de sistemas y de su flexibilidad, así como de las cada vez más complejas tecnologías y organizaciones. Aquí las personas son consideradas sistemas que interactúan con otros sistemas.

Aunque por aparecer en el título la palabra resiliencia pudiéramos pensar en ellas como las teorías más novedosas, la realidad es que para conocer su origen también nos tenemos que remontar a la primera década del siglo xx.

En aquella época, un matrimonio llamado los Gilbreth compitió en

relevancia con el famoso Taylor. Los Gilbreth, siguiendo también los principios de la gestión científica de la época, tenían en cuenta los aspectos psicológicos de los trabajadores, lo que entraba en conflicto con las ideas de Taylor. Como se dijo cuando se introdujo el taylorismo, este modelo de gestión consideraba que los trabajadores debían adaptarse al trabajo que se había diseñado. Los trabajos y estudios de Frank Gilbreth y sobre todo de Lillian Gilbreth ofrecían ideas con un enfoque distinto. Los Gilbreth pensaban que era el trabajo el que tenía que adaptarse a los trabajadores y que era importante entender la psicología de los mismos. Sus ideas estaban siendo el germen de lo que ahora conocemos como **Factores Humanos y Ergonómicos**. De hecho, a los Gilbreth se les considera unos de los padres de la ergonomía, pero fueron también precursores de otras ideas, algunas asociadas a la filosofía Lean y que se emplean en la mayoría de las empresas, como el ciclo de mejora continua de Deming.

Pero el verdadero empuje en el campo de los factores humanos y ergonómicos se dio en la Segunda Guerra Mundial. Fue una época con un gran desarrollo tecnológico, donde se produjo un desajuste en la adaptación de los trabajadores a esa nueva tecnología, lo que provocó muchos accidentes. En la década de los 40, los psicólogos especializados en ingeniería empezaron a proponer que los trabajadores no eran la causa de los incidentes, sino que eran los que sufrían los problemas causados por los entornos de trabajo que la organización les daba. Uno de estos psicólogos especializados en ingeniería, Alphonse Chapanis,

realizó una mejora de la seguridad de la aviación durante la Segunda Guerra Mundial por el que fue especialmente reconocido. Hoy se le considera por muchos como uno de los pioneros en diseño industrial y padre de los factores humanos y ergonómicos tal y como los conocemos.

También en el ámbito de la aviación, en los años 50 y liderado por la Fuerza Aérea del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, se buscó un enfoque sistémico y disciplinado del desarrollo de sistemas, centrado en los esfuerzos proactivos para identificar y analizar los peligros, evaluar los riesgos y controlarlos. Con la idea de aplicar los «principios, criterios y técnicas de ingeniería y gestión para optimizar todos los aspectos de la seguridad dentro de las limitaciones de la eficacia operativa, el tiempo y el coste a lo largo de todas las fases del ciclo de vida del sistema», nació el enfoque de la **Seguridad de los Sistemas** o **Seguridad de los Procesos** (denominación que cambia dependiendo del sector). Aunque es un enfoque que se aplica sobre todo a los sistemas técnicos complejos, como el ferroviario, el aeronáutico, el minero o el petroquímico, se han desarrollado estándares en otros sectores, como en la industria alimentaria o en sector electrotécnico.

De este enfoque también han surgido técnicas de evaluación de riesgos como **HAZOP** (Hazard and Operability, o en español Análisis Funcional de Operatividad) que desarrolló la Imperial Chemical Industries, o el **QRA** (Quantitative Risk Assessment o Evaluación de Riesgo Cuantitativa en español) que fue desarrollado por la Nuclear Regulatory Commission de Estados Unidos.

Años más tarde (mediados de los 70), otro autor danés muy conocido, Jens Rasmussen, que además era profesor de Factores Humanos y de Seguridad de los Sistemas, propuso la **Ingeniería de los Sistemas Cognitivos** como evolución de la de Factores Humanos y Ergonómicos. Los factores humanos y ergonómicos se habían centrado inicialmente en el diseño de tecnologías. La Ingeniería de los Sistemas Cognitivos pretende comprender la perspectiva humana de la colaboración con la tecnología.

En la siguiente década surgió otra teoría que tuvo mucho éxito en su momento. Surgió del estudio que Charles Perrow hizo de las causas del accidente de la Three Mile Island en 1979. La llamó **Teoría del Accidente Normal** y fue publicada en 1984. Tal fue el impacto que tuvo que, 15 años después, en 1999, se hizo una revisión de la misma por el propio autor.

En esta teoría, Perrow llega a decir que «los accidentes pasan», que son sucesos normales dentro de la complejidad de los sistemas y de las tecnologías que empleamos hoy en día. Esta complejidad, según la teoría, hace imposible predecir y prevenir todos los posibles accidentes. Perrow afirmaba que, la única manera de reducir el riesgo de accidente en sistemas tan complejos y acoplados, es bien disminuyendo la complejidad y/o el grado de acoplamiento o bien no empleándolos.

Precisamente, debido a la Teoría del Accidente Normal, y por estar en contra de ella, un grupo de investigadores de la Universidad de California quiso ver cómo organizaciones que trabajaban con sistemas complejos y peligrosos, lo hacían sin errores. Así surgió la teoría de las

**Organizaciones de Alta Fiabilidad** o **HRO**, que son las siglas en inglés que suelen verse (High Reliability Organisations).

Esta teoría de las Organizaciones de Alta Fiabilidad aboga por la existencia y el desarrollo de una serie de procesos y capacidades organizativas que consiguen prevenir los riesgos y contener los errores catastróficos a los que hacía referencia Perrow. Estas capacidades fueron propuestas por Karl Weick y Kathleen Sutcliffe como los cinco principios de las organizaciones de alta fiabilidad:

- Preocupación por el fracaso. Se presta atención a las anomalías que puedan darse.
- Sensibilidad con las operaciones. Se evalúa lo que se hace para ver si está alineado con los objetivos de la organización.
- Compromiso con la resiliencia. No son organizaciones donde no haya errores, son organizaciones donde los errores se pueden absorber.
- Reticencia a la simplificación. Se va al detalle del problema.
- Deferencia a la experiencia. Se es consciente de que la experiencia está en quien hace el trabajo y no en la jerarquía de las personas.

Al inicio de la década de los 2000, el profesor emérito de psicología James Reason publicó su **Teoría del Error Humano** y el **Modelo de Queso Suizo**. Modelo que, al igual que la Pirámide de Heinrich, es conocido por ajenos y propios en la materia.

El trabajo de Reason, en nuestra opinión, es difícil de clasificar en uno de estos 3 bloques de teorías. Se pueden ver elementos de cultura de seguridad, pero sobre todo de resiliencia organizativa, con una base en psicología cognitiva inicial y una evolución a una propuesta de cambio de perspectiva de lo personal a lo sistémico. Este cambio de perspectiva se evidencia en la definición de los fallos activos, que son aquellos inmediatamente visibles, y su diferenciación de las condiciones latentes, aquellas que contribuyen a la evolución de algunas situaciones hacia el accidente.

El trabajo de James Reason ha influido mucho en las teorías posteriores de seguridad, haciéndose inmensamente popular, por lo que no es de extrañar que también haya recibido numerosas críticas. Críticas entendibles, en parte debido a la ambigüedad de los estudios, por la cantidad de versiones del Modelo de Queso Suizo o por la poca capacidad de predicción que tiene. Sin embargo, su éxito radica en su utilidad como instrumento pedagógico.

Unos años más tarde, en el 2005, y siguiendo con las teorías de resiliencia organizativa, surgió el propio concepto de la **Ingeniería de la Resiliencia**, que inicialmente fue desarrollado por Erik Hollnagel, David D. Woods y Nancy Leveson.

Al igual que la teoría de las Organizaciones de Alta Fiabilidad, la Ingeniería de la Resiliencia se centra en la identificación y el desarrollo de capacidades positivas dentro de las organizaciones, aquellas que las hacen seguras y fiables en circunstancias cada vez más complejas

y variadas. Esta teoría habla de tener enfoques de gestión más flexibles que en el pasado porque la naturaleza del trabajo actual es más cambiante. Es una teoría que se apoya en la ciencia de la complejidad, ya que considera que los accidentes son el resultado de múltiples causas, todas ellas necesarias para provocar el suceso, al igual que lo hacía el Modelo de Queso Suizo de Reason.

En esta teoría se insiste en que la seguridad no es una propiedad del sistema que, una vez que se pone en práctica en una organización, permanece con el tiempo. Es más bien una característica de cómo funciona el sistema. No es algo que una organización tiene, sino algo que hace.

Erik Hollnagel y David D. Wood propusieron los preceptos de la Ingeniería de la Resiliencia, compuestos por tres cualidades que las organizaciones debían ejercer de manera continua para mantener el control, y por lo tanto, ser resilientes:

1. El sistema debe estar constantemente atento y preparado para responder.
2. Debe actualizar constantemente sus conocimientos y competencias aprendiendo de los éxitos (lo que va bien) y fracasos (lo que falla), tanto propios como ajenos. Debe poder anticiparse a futuros problemas operativos. Conocer qué es lo que se espera.
3. Y debe poder responder y ajustar los recursos y las funciones en base a la actualización de conocimientos y competencias.

Siguiendo la estela de la Ingeniería de la Resiliencia, surgieron 3 teorías muy cercanas en el tiempo y que podemos considerar como los modelos que más repercusión están teniendo en la actualidad dentro del campo de la seguridad.

En 2009 se lanzó el concepto de **Human and Organizational Performance** (que podríamos traducir como rendimiento humano y organizativo, aunque es más conocido por sus siglas en inglés **HOP**). Este concepto se originó por el trabajo realizado por el Departamento de Energía y el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en durante la década de los 2000.

El Dr. Todd Conklin es uno de los valedores de HOP y propone sus cinco principios básicos:

1. El error es normal. Incluso los mejores cometen errores.
2. La respuesta de la dirección es importante. La manera en la que se responde a los fracasos es importante. Y la forma en la que los líderes actúan y responden cuenta.
3. El contexto impulsa el comportamiento. Esto va en contra de los psicólogos conductistas y su modelo ABC (los creadores de la Seguridad Basada en el Comportamiento), donde para modificar comportamientos se dice que hay que trabajar sobre las consecuencias y no sobre los antecedentes.
4. La culpa no arregla nada.
5. El aprendizaje, que además tiene que ser deliberado, es vital.

El propio Erik Hollnagel, en 2010, propuso su teoría de la **Seguridad II (Safety II)**. Esta teoría insiste en la necesidad de cambiar el enfoque de una seguridad centrada en la detección de lo que va mal en materia de seguridad en las organizaciones (un accidente o un incumplimiento, por ejemplo), por un enfoque centrado en el estudio de las cosas que son seguras y que están funcionando, para entender el por qué son así de seguras y por qué funcionan bien en esas organizaciones.

Aunque Safety II se ha visto en muchas ocasiones como lo opuesto a la seguridad tradicional (que podríamos denominar como Safety I), Hollnagel explica que Safety II es una expansión de Safety I, una nueva propuesta de ver la misma organización del trabajo, pero desde la perspectiva de lo positivo para aprender de ello.

Por último, en el año 2012, el Profesor Sidney Dekker, muy en la línea de las teorías y modelos anteriores, aunque con matices, propone **Safety Differently**. Esta teoría incide en que las personas son la solución, no un problema que haya que controlar; que la seguridad es una responsabilidad ética, no una responsabilidad legal y que la seguridad ha de definirse por la presencia de capacidades positivas en lugar de la ausencia de acontecimientos negativos.

Desde entonces han surgido nuevas teorías y modelos que, apoyados en la evolución de la ciencia de la seguridad, intentan explicar y dar guía a los distintos problemas que las organizaciones, a día de hoy, afrontan en seguridad. En la presente guía también se puede encontrar información de las teorías y modelos que han surgido en la última década.

## Evolución de la ciencia de la seguridad





**Propuestas innovadoras en seguridad**



## 1. SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO

### ¿Qué es?

La Seguridad Basada en el Comportamiento (BBS) puede definirse como «un conjunto de técnicas destinadas a fomentar o disuadir a los empleados de un determinado comportamiento para prevenir los accidentes y las enfermedades en el lugar de trabajo» (Skowron-Grabowska y Sobociński, 2018). Este enfoque se basa en la aplicación de las técnicas de modificación de conducta desarrolladas por la Psicología del Aprendizaje al ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.

### ¿Qué pretende resolver?

La Seguridad Basada en el Comportamiento (BBS) pretende mejorar los resultados en seguridad de las compañías a través de la reducción de los actos inseguros de las personas, entendiendo que estos no se producen debido a una falta de formación, información o posibilidad de llevarlos a cabo, sino a una cuestión de actitud ante la seguridad. Según el modelo tricondicional aportado por Meliá (2007) para comportarse de forma segura no sólo hay que **poder** y **saber** comportarse de forma segura, sino que hay que querer hacerlo.



### ¿Cómo lo resuelve?

La Seguridad Basada en el Comportamiento (BBS) se sustenta sobre siete principios (Geller, 2001) basados en el esquema ABC de la conducta (Antecedentes —Conducta (Behaviour)— Consecuencias), donde los antecedentes funcionan como «desencadenantes» de la conducta, mientras que las consecuencias —positivas o negativas— determinan la probabilidad de repetir la conducta en el futuro:

1. Intervenir sobre la conducta observable.
2. Observar factores externos observables.
3. Dirigir el comportamiento a través de los antecedentes y las consecuencias.
4. Potenciar comportamientos seguros que sean incompatibles con otros comportamientos inseguros a través de consecuencias positivas.
5. Utilizar el método DO IT para controlar y mejorar la intervención.

- a. Definir las conductas objetivo.
  - b. Observarlas para obtener la línea base.
  - c. Intervenir sobre la conducta.
  - d. Testear el impacto de la intervención.
6. Utilizar con conocimientos obtenidos del método DO IT para mejorar el programa.
  7. Diseñar las intervenciones teniendo en cuenta las actitudes y emociones.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

A lo largo de las últimas décadas se han desarrollado multitud de programas que ponen en práctica los fundamentos de la Seguridad Basada en el Comportamiento (BBS). Uno de los programas más reconocidos es **Safety Training Observation Program (STOP)**, desarrollado por DuPont. STOP es un programa de formación que enseña habilidades para la observación de los trabajadores, el refuerzo de las prácticas seguras y la corrección de los actos y condiciones inseguras (Byrd, 2007). El programa se desarrolla en cuatro niveles, representados a través de la Curva de Bradley: reactivo, dependiente, independiente e interdependiente.

### Referencias

- Byrd, H. (2007). A comparison of three well known behavior based safety programs: DuPont STOP program, safety performance solutions and behavioral science technology. <https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1689&context=theses>
- Geller, E. S. (2001). Behavior-based safety in industry: Realizing the large-scale potential of psychology to promote human welfare. *Applied and Preventive Psychology*, 10(2), 87-105. <https://www.thecampbellinstitute.org/wp-content/uploads/2017/06/Geller-2001.pdf>
- Meliá, J.L. (2007). Seguridad basada en el comportamiento. En Nogareda, C., Gracia, D.A., Martínez-Losa, J.F., Peiró, J.M., Duro, A., Salanova, M., Martínez, I.M., Merino, J., Lahera, M., y Meliá, J.L. : *Perspectivas de Intervención en Riesgos Psicosociales. Medidas Preventivas*. Págs. 157-180. [https://www.uv.es/~meliajl/Papers/2007JLM\\_SBC](https://www.uv.es/~meliajl/Papers/2007JLM_SBC)

## 2. CLIMA DE SEGURIDAD - CULTURA DE SEGURIDAD

### ¿Qué es?

Se entiende por clima de seguridad el conjunto de percepciones socialmente compartidas por los integrantes de una organización con respecto a la prioridad de las políticas y prácticas de seguridad, así como el reconocimiento y apoyo que merecen los comportamientos de cumplimiento o mejora de la seguridad en el lugar de trabajo. El clima es un predictor muy fiable de los resultados en seguridad y se utiliza como el indicador más 'visible' de la cultura de seguridad.

Por otro lado, la cultura de seguridad hace referencia a elementos relacionados con la seguridad que subyacen a un nivel más profundo, como creencias y valores, y que se manifiestan conformando un determinado clima.

No hay un consenso científico sobre el concepto de cultura preventiva. Coloquialmente se dice que la cultura equivale a la personalidad, mientras que el clima sería más bien el estado de ánimo.

### ¿Qué pretende resolver?

Históricamente el esfuerzo preventivo se ha desarrollado en tres oleadas. La primera oleada se centró en la introducción de mejoras



tecnológicas, la segunda en la implantación de sistemas de gestión y la tercera se enfoca en la cultura. Cada una de estas oleadas ha generado una primera reducción de lesiones que luego se ha ido atemperando hasta la siguiente oleada.

Desde que en el desastre nuclear de Chernóbil se identificase como uno de los principales factores subyacentes del accidente una cultura de seguridad inadecuada, se ha desarrollado una atención creciente sobre el clima y la cultura de la seguridad a nivel internacional (3ª oleada), avanzando en la convicción de que las normas no son una garantía de eficacia suficiente, sino que es necesario conseguir un alto grado de conocimiento, motivación y compromiso colectivo que generen un esfuerzo preventivo continuado.

El enfoque hacia el clima de seguridad ha venido a superar, además, la falacia de que los comportamientos individuales son siempre fruto de una decisión personal al margen de factores condicionantes del entorno.

### ¿Cómo lo resuelve?

Entre los diferentes y variados aspectos que favorecen un buen clima de seguridad, y por ende una cultura de seguridad, destacan:

1. La visibilidad del compromiso mantenido de la dirección con la seguridad, tanto en sus actitudes y comportamientos como en su capacidad operativa de mejorar las condiciones de trabajo.
2. La gestión equilibrada del conflicto productividad/seguridad evitando los atajos especialmente en situaciones de presión de tiempo.
3. La alineación de la política formal de seguridad con las buenas prácticas sobre el terreno mediante la integración de la gestión preventiva en todos los niveles de la cadena de mando.
4. La cultura justa como marco favorecedor de un aprendizaje y mejora continuos, superadora de la culpabilización sistemática de las personas.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

La Agencia Europea para la Salud y Seguridad publicó en 2011 un catálogo de herramientas para la evaluación de la cultura preventiva, señalando el cuestionario NOSACQ-50 de diagnóstico del clima preventivo como el más viable para desarrollar una herramienta europea

estándar. Dicho cuestionario fue desarrollado por investigadores nórdicos y ha sido utilizado en diversos países y en distintos sectores confirmando su fiabilidad y validez. Consta de 50 preguntas mediante las que se evalúan 7 dimensiones de clima preventivo, 3 de ellas relacionadas con la política de empresa (compromiso preventivo, empoderamiento y trato justo) y 4 referidas a actitudes colectivas (implicación, conciencia de riesgo, aprendizaje y confianza en la prevención). El sistema de evaluación permite cuantificar los resultados mediante un sistema de puntuación que facilita el análisis comparativo y sirve de referente para reevaluar el clima preventivo tras la aplicación de planes de mejora. La herramienta es de libre disposición y se ofrece en varios idiomas, incluido el español.

### Referencias

Agencia Europea para la Salud y Seguridad. (2011). Occupational Safety and Health culture assessment-A review of main approaches and selected tools. <https://osha.europa.eu/es/publications/occupational-safety-and-health-culture-assessment-reviewmain-approaches-and-selected>

Kines, P., Lappalainen, J., Lyngby Mikkelsen, K., Olsen, E., Pousette, A., Tharaldsen, J., Tomasson, K., Törner, M. (2011) Nordic Occupational Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50): a new tool for diagnosing safety climate and evaluating climate interventions. Internatio-

nal Journal of Industrial Ergonomics, 41, 634-646. <https://www.av.se/globalassets/filer/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/sakerhetskultur-nosacq-artikel-eng.pdf>

Zohar D. (2014). Safety Climate: Conceptualization, Measurement, and Improvement. En: Schneider B (ed), Barbera KM (ed) The Oxford Handbook of Organizational Climate and Culture. Oxford University Press. <https://academic.oup.com/edited-volume/28132>

### 3. TEORÍA DEL ACCIDENTE NORMAL

#### ¿Qué es?

Según la teoría NAT (Normal Accidents Theory), los accidentes deben considerarse un suceso normal en aquellos sistemas que tengan interacciones complejas y estén estrechamente acoplados.

La interacción entre los sistemas puede ser lineal o compleja:

- **Interacciones lineales (*linear interactions*):** interacciones esperadas, conocidas, visibles y comprensibles, aunque no hayan sido previstas.
- **Interacciones complejas (*complex interactions*):** interacciones desconocidas, inesperadas, no planificadas, no visibles y difícilmente comprensibles.

Desde el punto de vista del acoplamiento, los sistemas pueden estar:

- **Estrechamente acoplados (*tightly coupled*):** un evento lleva rápidamente al siguiente de forma invariable y con poca oportunidad para la intervención humana.
- **Poco acoplados (*loosly coupled*):** los eventos se desarrollan len-



tamente, existen diferentes posibles resultados, hay tiempo de reacción y posibilidad para reconducir los problemas.

Según NAT, en los sistemas complejos y estrechamente acoplados inevitablemente se producirán accidentes como resultado de las interacciones inesperadas que se produzcan entre fallos inevitables.

En palabras del propio autor, Pellow (1984): «cuando X falló, nadie se esperaba que Y también fuese a fallar, de tal forma que los fallos interactuaran para que se generase un incendio y se silenciase la alarma».

#### ¿Qué pretende resolver?

NAT pretende dar respuesta a esta pregunta: ¿por qué algunos accidentes son tan difíciles de prever y prevenir? Para su autor, la respuesta está ligada a la complejidad de los sistemas que se diseñan. Los sistemas interactivos complejos, como las centrales nucleares, darán lugar inevitablemente a accidentes. De hecho, el accidente que alertó a Perrow fue el de Three Mile Island, el cual utiliza como base para desarrollar su teoría.

Aun así, el propio autor asume que la mayoría de los grandes accidentes de las últimas décadas (Chernobyl, Bophal, etc.) no pueden ser explicados bajo su teoría, ya estos accidentes sí eran previsibles y prevenibles.

«*Los accidentes normales son bastante infrecuentes y, añadido, no pueden evitarse por completo. (...) La gran mayoría de los accidentes son evitables*» (Perrow, 1984).

### ¿Cómo lo resuelve?

Según el planteamiento de NAT, como los accidentes normales son inevitables en los sistemas complejos y estrechamente acoplados, la única manera de evitarlos es abandonando los sistemas en cuestión. Otra solución planteada por la teoría pasa por reducir la probabilidad de accidente disminuyendo el grado de complejidad y reduciendo el acoplamiento del sistema, aunque no se profundiza en cómo llevar esto a cabo.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

En gran parte debido a la ambigüedad en la descripción de los sistemas, su escasa aplicabilidad y su excesivo determinismo tecnológico, la mayor aportación de la teoría NAT es haber generado como contrapunto una teoría alternativa, denominada High-Reliability Theory, cuyo

planteamiento se desarrolla también en esta guía. También hay que destacar la gran influencia de la obra donde se desarrolla la teoría, «Normal Accidents. Living with High-Risk Technologies», un libro que se ha convertido en un gran clásico sobre las teorías de seguridad.

### Referencias

- Dekker, S. (2019). Foundations of safety science: A century of understanding accidents and disasters. Routledge. <https://www.routledge.com/Foundations-of-Safety-Science-A-Century-of-Understanding-Accidents-and/Dekker/p/book/9781138481787>
- Hopkins (1999). The limits of Normal Accident Theory. Safety Science, 32, 93-102. [https://www.researchgate.net/publication/279759571\\_The\\_Limits\\_of\\_Normal\\_Accident\\_Theory](https://www.researchgate.net/publication/279759571_The_Limits_of_Normal_Accident_Theory)
- Perrow, C (1984). Normal Accidents. Living with High-Risk Technologies. <https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691004129/normal-accidents>

#### 4. ORGANIZACIONES DE ALTA FIABILIDAD

##### ¿Qué es?

La teoría «High Reliability Organizations» (HRO) se basa en el análisis y descripción de las características y procesos que han permitido a las HRO prevenir y contener errores y, por tanto, evitar accidentes.

##### ¿Qué pretende resolver?

Los investigadores que han desarrollado la teoría HRO argumentan, contrariamente a la Normal Accidents Theory (NAT), que los accidentes en sistemas complejos e interdependientes sí son evitables, ya que existen procesos que permiten a las organizaciones de alto riesgo prevenir y contener eficazmente los errores catastróficos. La HRO busca identificar las características y procesos que permiten a las organizaciones de alta confiabilidad (centrales nucleares, petroquímicas, aeronáuticas) alcanzar altos estándares de seguridad.

##### ¿Cómo lo resuelve?

Los investigadores de la HRO plantean que las organizaciones pueden aumentar su fiabilidad fomentando la cultura de seguridad positiva y



tratando de dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿existen organizaciones de alto riesgo en las que no se estén produciendo errores? Y, ¿cuáles son las características de estas organizaciones?

Lamentablemente, los hallazgos basados en esta tipología de empresas son poco extrapolables a otras organizaciones sin llevar a cabo una adaptación.

##### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

Diversas investigaciones han conseguido identificar las principales características y procesos que darían lugar a una HRO. Estas características son:

- **Contención exitosa de eventos inesperados:** sistemas de seguridad redundantes, procedimientos bien definidos, deferencia a la experiencia en emergencias, alternancia entre estructuras organizativas jerárquicas y verticales.
- **Anticipación efectiva de potenciales fallos:** compromiso con los operarios de primera línea, atención a los fallos triviales que pue-



den indicar potenciales problemas, reticencia a los análisis simplistas.

- **Cultura Justa** basada en un sistema de reporte libre de culpa, seguimiento de los resultados de las investigaciones, empoderamiento de los trabajadores para no realizar tareas por motivos de seguridad, fomento del sentido de la responsabilidad personal por la seguridad.
- **Orientación al aprendizaje** caracterizada en el entrenamiento continuo, el análisis sistemático de incidentes para identificar las causas raíz, la comunicación de los resultados de las investigaciones de accidentes y la actualización de procedimientos.
- **Liderazgo consciente** basado por una comunicación «bottom-up» de malas noticias, compromiso con el personal de primera línea a través de visitas al lugar de trabajo, inversión de recursos en seguridad y equilibrio entre beneficios y seguridad.

### Referencias

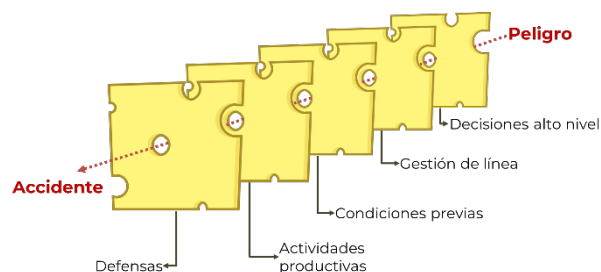
- Dekker, S. (2019). Foundations of safety science: A century of understanding accidents and disasters. Routledge. <https://www.routledge.com/Foundations-of-Safety-Science-A-Century-of-Understanding-Accidents-and/Dekker/p/book/9781138481787>
- Lekka, C. (2011). High reliability organisations: a review of the literature. Health and Safety Executive, 1-34. <https://www.semanticscholar.org/paper/High-reliability-organisations-A-review-of-the-Lekka/6ba25fe9976287c0e6558439061a018379a7ffbe>

## 5. MODELO DEL QUESO SUIZO

### ¿Qué es?

El Modelo del Queso Suizo tiene su origen durante la redacción del libro «Human Error» (Reason, 1990). En esta obra, Reason establece la diferencia entre los «errores activos»— aquellos que tienen consecuencias inmediatas— y los «errores latentes»— aquellos cuyas consecuencias pueden permanecer latentes dentro del sistema durante mucho tiempo—.

A partir de esta idea Reason planteó un modelo basado en una secuencia de cinco «planos» situados uno detrás de otro: decisiones de alto nivel, gestión de línea, condiciones previas, actividades productivas y defensas. Los fallos pueden surgir en cualquiera de estos niveles, y se representan en el modelo a través de agujeros en cada uno de los planos. Según el modelo del queso suizo, los accidentes se producen cuando todas las capas se penetran. Por el contrario, los incidentes se



producen cuando la progresión del accidente se detiene por una capa de defensa en algún punto del camino (Dekker, 2019).

### ¿Qué pretende resolver?

En su obra, Reason defiende que los accidentes se han investigado poniendo un especial énfasis en los «errores activos», asociados a la actuación de los operadores de primera línea, dejando en un segundo plano los fallos o condiciones latentes (errores de diseño, mantenimiento o gestión) que podían estar generando la oportunidad para que eventualmente se produzca el accidente.

Con este modelo, Reason pretendía ayudar a superar este sesgo, creando un modelo para el análisis de riesgos y accidentes que integre tanto los errores activos como las condiciones latentes.

### ¿Cómo lo resuelve?

El Modelo del Queso Suizo pretende dotar al análisis de riesgos y accidentes de un enfoque organizacional.

Sin embargo, la sencilla metáfora que propone ha provocado que se interpretarse en el sentido de que los accidentes son el resultado de una secuencia específica de fallos, aunque no fuese esa la intención (Reason, Hollnagel, Paries, 2006).

¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

El Modelo del Queso Suizo tiene diversas funcionalidades. Por un lado, ha servido como base para el análisis de accidentes y procesos, pese a que su sencillez impide un análisis en profundidad. Por otro lado, la funcionalidad más relevante de este modelo es su potencial como herramienta comunicativa para favorecer la comprensión de los accidentes como el resultado de fallos en varios niveles, y no como el resultado de eventos aislados.

### Referencias

- Dekker, S. (2019). Foundations of safety science: A century of understanding accidents and disasters. Routledge. <https://www.routledge.com/Foundations-of-Safety-Science-A-Century-of-Understanding-Accidents-and/Dekker/p/book/9781138481787>
- Luxhøj, J. T., & Kauffeld, K. (2003). Evaluating the effect of technology insertion into the national airspace system. The Rutger Scholar,5.

<https://rutgersscholar.libraries.rutgers.edu/index.php/scholar/article/view/69>

Reason, J. (1990). Human error. Cambridge university press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139062367>

Reason, J. T. (1997). Managing the risks of organizational accidents. Aldershot, UK: Ashgate Publishing Limited. <https://doi.org/10.4324/9781315543543>

Reason, J., Hollnagel, E., & Paries, J. (2006). Revisiting the Swiss cheese model of accidents. Journal of Clinical Engineering, 27(4), 110-115. <https://www.eurocontrol.int/publication/revisiting-swiss-cheese-model-accidents>

Shorrock, S., Young, M., Faulkner, J. (2005). Who moved my (Swiss) cheese? Aircraft & Aerospace, January/February 2005, 31-33.

## 6. MODELO DE MADUREZ DE CULTURA DE SEGURIDAD

### ¿Qué es?

El Modelo de Madurez de Cultura de Seguridad (SCMM) fue publicado en 2000 (y revisado en 2011) con el objetivo de mejorar la seguridad en la industria del petróleo y el gas en alta mar, empleando como base el modelo desarrollado por el Software Engineering Institute como mecanismo para la mejora del desarrollo y mantenimiento del software. Para su elaboración se examinaron documentos de cultura de seguridad del HSE (Health & Safety Executive) relacionados con el sector del petróleo y el gas, así como el modelo desarrollado por DuPont.

### ¿Qué pretende resolver?

El SCMM pretende ayudar a las organizaciones a establecer su nivel actual de madurez de la cultura de seguridad y a identificar las acciones necesarias para mejorar su cultura. Cuando se desarrolló no se pretendía que fuera empleado como instrumento diagnóstico, sino como un marco que ilustrara el concepto de cultura de seguridad y facilitara el debate sobre dicho concepto.



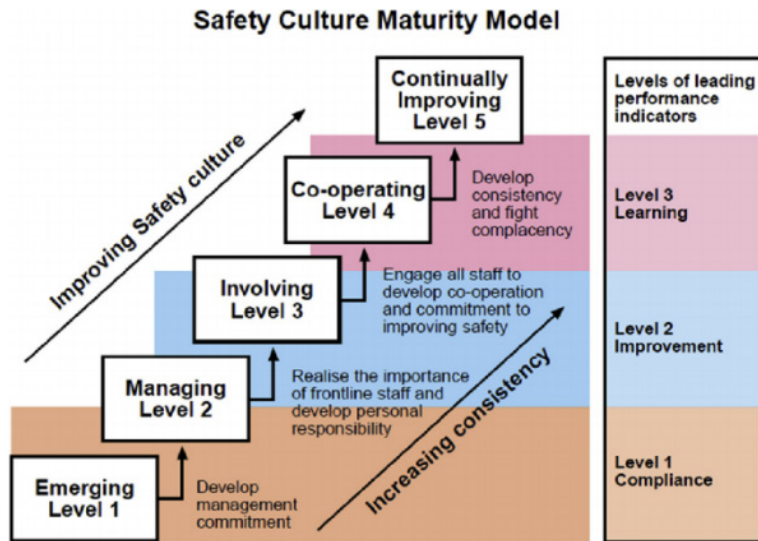
### ¿Cómo lo resuelve?

El SCMM consta de 10 elementos:

1. Compromiso y visibilidad de la dirección.
2. Comunicación.
3. Productividad frente a seguridad.
4. Organización del aprendizaje.
5. Recursos de seguridad.
6. Participación.
7. Percepciones compartidas sobre la seguridad.
8. Confianza.
9. Relaciones laborales y satisfacción en el trabajo.
10. Formación.

Lo que propone el SCMM es que las empresas avancen iterativa y secuencialmente a través de los cinco niveles que lo componen, apro-

vechando los puntos fuertes y eliminando los débiles del nivel anterior. Estos 5 niveles son:



¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

El modelo SCMM y la propia HSE indican que los enfoques culturales o conductuales de la mejora de la seguridad son más eficaces cuando los aspectos técnicos y los sistemas de seguridad funcionan adecuadamente y la mayoría de los accidentes parecen deberse a factores conductuales o culturales. Por lo tanto, se recomienda que aquellas organizaciones que no cumplan con unos requisitos mínimos de seguridad, no sigan este modelo.

Una adaptación de este modelo la encontramos en el estudio que Gordon et al. (2007) realizaron en el sector de la gestión del tráfico aéreo. Estos autores emplearon el modelo para desarrollar una encuesta de evaluación de la madurez de la cultura de seguridad, cuyo objetivo era identificar los puntos débiles de la cultura de seguridad de la organización. Esta encuesta se la conoce como Safety Culture Survey.

También ha sido empleado en el desarrollo del Changing Minds Toolkit (de la organización Step Change in Safety de UK), una guía práctica que combina el modelo SCMM con el Modelo de mejora continua de la Gestión de Calidad Total (TQM) para el cambio de comportamientos dentro del área del petróleo y el gas.

## Referencias

- Change, S. (2000). Changing minds: a practical guide for behavioural change in the oil and gas industry. [https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/resources.stepchangeinsafety.net/Changing-minds\\_0.pdf](https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/resources.stepchangeinsafety.net/Changing-minds_0.pdf)
- Fleming, M. (1999). Safety Culture Maturity Model. UK HSE Offshore Technology Report OTO 2000/049. HSE Books. <https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/20148920>
- Gordon, R., Kirwan, B. & Perrin, E. (2007). Measuring safety culture in a research and development centre: A comparison of two methods in the Air Traffic Management domain. *Safety Science*, 45, 669-695. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.04.004>

## 7. ESCALERA DE MADUREZ DE CULTURA DE SEGURIDAD

### ¿Qué es?

El modelo de la Escalera de Madurez de la Cultura de Seguridad surge de la necesidad de ofrecer información sobre las cualidades o la naturaleza de la cultura de una organización y se basa en estudios anteriores de Westrum (1996) y Reason (1997). El modelo de madurez de Hudson (2001) ofrece descriptores o señales para comprender la cultura de seguridad. En 2005 se empezó a desarrollar la herramienta para la autoevaluación de las organizaciones (Parker, Lawrie y Hudson) con la estructura de la Escalera de Madurez de Cultura de Seguridad, quedando probada por dichos autores.

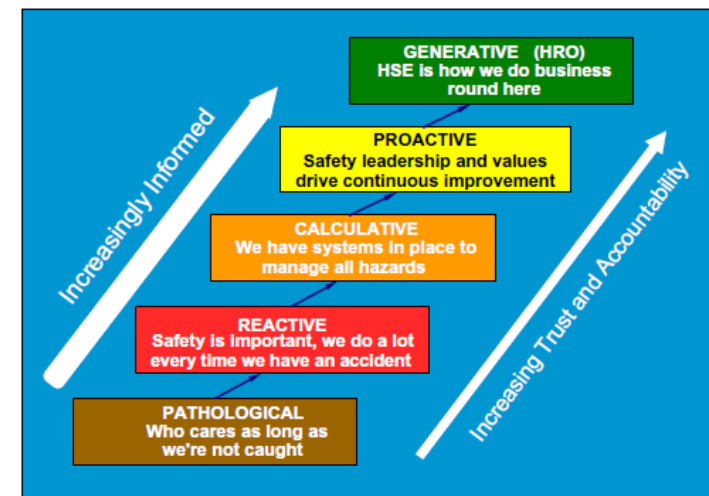
### ¿Qué pretende resolver?

En el estudio de 2005 llevado a cabo por Parker, Lawrie y Hudson para el sector petrolífero, el objetivo principal era desarrollar una herramienta basada en la teoría que pudiera ser utilizada por las organizaciones de la industria petrolera para autoevaluar el nivel de avance en la cultura de la seguridad en un continuo que va desde creencias y acciones «patológicas» inseguras o contrarias a la seguridad, hasta una cultura «generativa» que realmente da prioridad al trabajo seguro y saludable.



### ¿Cómo lo resuelve?

El marco fue diseñado para reflejar la naturaleza multidimensional y dinámica de la cultura de seguridad, proporcionando descripciones de una organización con respecto a una serie de aspectos clave de la seguridad, en cada uno de los cinco niveles de avance de la cultura de seguridad desarrollados a partir de las ideas iniciales de Westrum



y con las consideraciones de Dov Zohar (ver ficha Clima de Seguridad).

Pasar de culturas que no son de seguridad a las que sí lo son a través de etapas intermedias, permite avanzar en pasos manejables, en lugar de exigir un gran salto a lo que podría ser lo desconocido para muchas de ellas.

Además, esta escala cultural está complementada por un modelo de cambio en 14 etapas definido por Hudson y Parker (1999) que especifica cómo puede conseguirse el progreso en la escalera.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

En el documento que Hudson publicó en 2007 se explica cómo una importante compañía del sector del petróleo y del gas implementó una cultura de seguridad avanzada empleando el modelo de la Escalera de Madurez de Cultura de Seguridad.

A raíz de esta implantación, se desarrollaron, con la colaboración de Shell y de las universidades de Leiden, Manchester y Aberdeen, una serie de kits de herramientas de apoyo, bajo la marca «Hearts & Minds» que pueden consultarse en la web del Instituto de Energía del Reino Unido.

### Referencias

- Energy Institute. (s. f.). Hearts and Minds. Recuperado 27 de octubre de 2022, de <https://heartsandminds.energyinst.org>
- Hudson, P.T.W., Parker, D., (1999). Micro-tools for the management of change. Micro-tool Manual 1. Report for Shell International Exploration and Production.
- Hudson, P. (2001). Safety culture: The ultimate goal. Flight Safety Australia, 29-31. <https://www.skybrary.aero/sites/default/files/books-helf/1091.pdf>
- Hudson, P. (2007). Implementing a safety culture in a major multi-national. Safety Science, 45: 697-722. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.04.005>
- Parker, D., Lawrie, M. & Hudson, P. (2005). A framework for understanding the development of organisational safety culture. Safety Science, 44: 551-562.
- Reason, J., (1997). Managing the Risks of Organisational Accidents. Ashgate, Aldershot. <https://doi.org/10.4324/9781315543543>
- Westrum, R., (1996). Human factors experts beginning to focus on organizational factors in safety. ICAO Journal. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11541836/>

## 8. INGENIERÍA DE LA RESILIENCIA

### ¿Qué es?

La Ingeniería de la Resiliencia fue definida por Hollnagel (2013) como la «habilidad intrínseca de un sistema para ajustar su funcionamiento, antes, durante, y después de cambios y perturbaciones, de forma que pueda mantener los requerimientos de producción tanto bajo condiciones esperadas como no esperadas». Desde esta perspectiva, se considera que la seguridad es la «capacidad para tener éxito bajo condiciones variables» (Hollnagel, 2013).

### ¿Qué pretende resolver?

La Ingeniería de la Resiliencia pretende superar la idea de que cualquier acción que se aleje de lo normativo es errónea. En la mayoría de las ocasiones estas acciones no son caprichosas, sino necesarias ante un nivel de complejidad e interacción en los sistemas que no siempre es predecible. Además, defiende que las condiciones adversas se dan tanto cuando tenemos éxito como cuando fallamos, y es gracias a la capacidad de adaptación de los sistemas que estas adversidades pueden superarse.

Por tanto, la Ingeniería de la Resiliencia entiende que, debido a que los sistemas en los que trabajamos son cada vez más complejos, ges-



tionar la seguridad a través del control y la estandarización del trabajo sería imposible.

### ¿Cómo lo resuelve?

Para la Ingeniería de la Resiliencia, el enfoque adecuado para gestionar la seguridad pasaría por fomentar la capacidad de adaptación y gestionar la variabilidad identificándola, previniéndola y analizando cómo puede afectar al sistema; diseñando sistemas tolerantes a los fallos y garantizando que los trabajadores sean conscientes de estos límites.

Algunos patrones que indican cómo los sistemas resilientes pueden adaptarse son: reconocer en qué momento la capacidad de adaptación está disminuyendo, reconocer cuándo hay que cambiar las prioridades en función de los objetivos, realizar cambios de perspectiva y contrastar diversas opciones, navegar por las interdependencias entre funciones, actividades, niveles y objetivos y reconocer la necesidad de aprender nuevas formas de adaptación.



### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

La Ingeniería de la Resiliencia busca formas de mejorar la capacidad de los sistemas para seguir funcionando en el mayor número posible de situaciones. A raíz de esto, Hollnagel (2013) definió cuatro habilidades básicas para actuar de forma resiliente:

- **Habilidad para responder:** saber qué hacer ante las variaciones, las perturbaciones y las oportunidades. Es la capacidad de abordar lo actual.
- **Habilidad para monitorizar:** saber dónde puede ser requerida una respuesta, tanto dentro como fuera del sistema. Es la capacidad de abordar lo crítico.
- **Habilidad para anticipar:** saber anticipar posibles desarrollos, amenazas u oportunidades en el futuro. Es la capacidad de abordar lo potencial.
- **Habilidad para aprender:** saber qué ha pasado y ser capaz de aprender de la experiencia. Es la capacidad de saber abordar los hechos.

Estas cuatro habilidades, junto a una serie de pautas para la aplicación, componen el «Resilience Analysis Grid (RAG)». Esta herramienta permite generar un «perfil de resiliencia» a través del cual identificar en qué punto se encuentra la organización.

### Referencias

- Dekker, S. (2019). Foundations of safety science: A century of understanding accidents and disasters. Routledge. <https://www.routledge.com/Foundations-of-Safety-Science-A-Century-of-Understanding-Accidents-and/Dekker/p/book/9781138481787>
- Hollnagel, E. (Ed.). (2013). Resilience engineering in practice: a guidebook. Ashgate Publishing, Ltd. <https://www.routledge.com/Resilience-Engineering-in-Practice-A-Guidebook/Hollnagel-Paries-Wreathall/p/book/9781472420749>
- Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (Eds.). (2006). Resilience engineering: Concepts and precepts. Ashgate Publishing, Ltd. <https://erikhollnagel.com/books/resilience-engineering-concepts-and-precepts.html>
- NTP 1132. Ingeniería de la Resiliencia: conceptos básicos del nuevo paradigma de la seguridad. <https://www.insst.es/documents/94886/564690/ntp-1.132w.pdf/1791350b-969f-4ded-885a-8eaa46b8e987>

## g. SEGURIDAD II

### ¿Qué es?

Safety II es el nombre que recibe la visión propuesta por el catedrático Erik Hollnagel sobre la gestión de la seguridad en el trabajo. Se basa en adoptar una perspectiva proactiva para tratar de entender lo que sucede en situaciones normales (qué ocurre y cómo ocurre aquí y ahora) con el fin de anticiparse a eventuales problemas en un futuro.

### ¿Qué pretende resolver?

Defiende una máxima en la seguridad basada en que «el mayor número posible de cosas vaya bien» en lugar de buscar que el menor número de cosas salga mal. Safety II pretende superar el enfoque reactivo dominante en la visión tradicional de la seguridad (Safety I). No se plantea como una alternativa de sustitución sino como una aportación de mejora.

### ¿Cómo lo resuelve?

La clave está en dejar de pensar en el 'factor humano' como un problema y pasar a considerarlo como un factor imprescindible de solución. Los procesos no se estructuran una vez y para siempre, sino que re-



quieren un continuo ajuste y adaptación para que las cosas funcionen bien, y esto sólo pueden garantizarlo las personas. Estos ajustes son los que se deben averiguar y entender para aprender.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

Hollnagel propone cinco claves como ejes centrales de su perspectiva:

- Buscar qué es lo que va bien.
- Centrarse en los eventos frecuentes.
- Mantener la sensibilidad ante la posibilidad de fracaso.
- Ser minuciosos y eficiente.
- Invertir en seguridad y en sus beneficios.

Proporciona además dos herramientas:

- La investigación de accidentes se transforma en un análisis de sucesos cotidianos, que forman parte de la tarea diaria y que no tienen por qué acabar en accidentes y/o incidentes. Tiene como

objetivo comprender por qué las cosas salen bien y así poder explicar por qué ocasionalmente salen mal, en lugar de centrarse en identificar las causas de por qué han salido mal.

- La evaluación de riesgos pasa a ser una herramienta indispensable para entender las condiciones en las que el desempeño humano de una tarea puede influir e incrementar o reducir el riesgo y no limitarse a identificar las causas y factores que contribuyen al problema.

### Referencias

Hollnagel, E. (2014). Safety-I and Safety-II. The Past and Future of Safety Management. CRC Press. <https://www.routledge.com/Safety-I-and-Safety-II-The-Past-and-Future-of-Safety-Management/Hollnagel/p/book/9781472423085>

Hollnagel, E., Wears, R. L., & Braithwaite, J. (2015). From Safety-I to Safety-II: A White Paper. © Erik Hollnagel, Robert L Wears, Jeffrey Braithwaite. <https://www.england.nhs.uk/signuptosafety/wp-content/uploads/sites/16/2015/10/safety-1-safety-2-whte-papr.pdf>

## 10. CULTURA JUSTA

### ¿Qué es?

La Cultura Justa es un enfoque que defiende que las personas que forman parte de una organización deben ser tratadas con respeto y de manera acorde con sus aportaciones y esfuerzos. Este planteamiento parte de la base de que tanto los sistemas como las personas son complejos y pueden fallar.

La Cultura Justa está muy vinculada a la Justicia Organizacional, que hace referencia a la percepción que tienen las personas de trato justo o injusto recibido por la cadena de mando. Pueden diferenciarse tres tipos de Justicia Organizacional: la Justicia Distributiva – percepción de justicia en la distribución de recursos-, la Justicia Procedimental – percepción de justicia en la aplicación de procedimientos – y Justicia Relacional – percepción de justicia en el trato de los superiores-.

### ¿Qué pretende resolver?

La Cultura Justa pretende dar solución al ocultamiento de información y la falta de notificación derivada del miedo a las sanciones y la desconfianza en la organización por parte de los trabajadores. Este ocultamiento de información deriva en una imposibilidad por parte de las



organizaciones de aprender de los incidentes y de detectar posibles vulnerabilidades del sistema.

### ¿Cómo lo resuelve?

Para resolver el problema de la falta de notificación, la Cultura Justa plantea reforzar el clima de justicia trabajando sobre cuatro pilares:

- Generar un clima de seguridad psicológica donde los trabajadores se sientan en confianza para compartir información comprometida referente a la seguridad.
- Empoderar a los trabajadores brindándoles autonomía y apoyo e implicándoles en los procesos de mejora.
- Redefinir el sistema de rendición de cuentas, enfocándolo al aprendizaje organizacional y no la búsqueda de culpables.
- Potenciar el reconocimiento y la recompensa a los trabajadores cuando hay un buen desempeño.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

A lo largo de las últimas décadas multitud de entidades y empresas han desarrollado modelos y metodologías a través de los cuales aplicar los fundamentos de la Cultura Justa. Las principales buenas prácticas que se han desarrollado se basan en:

- Políticas de reconocimiento de méritos y de sanciones, basadas en la clasificación de conductas y en el establecimiento de la línea roja entre lo aceptable y lo no aceptable teniendo en cuenta la intencionalidad.
- Redefinir la rendición de cuentas eliminando el castigo sistemático y priorizando el aprendizaje organizacional.
- Revisión del lenguaje y su impacto en las personas, evitando las palabras culpabilizadoras o con connotación negativa y estableciendo el tono correcto para reforzar un enfoque de aprendizaje.

### Referencias

Dekker, S. W., & Nyce, J. M. (2013). Just culture: «Evidence», power and algorithms. *Journal of Hospital Administration*, 2(3), 73-78. <https://core.ac.uk/download/pdf/143895988.pdf>

Govaarts, C. (2006). Establishment of 'Just Culture' Principles in ATM

Safety Data Reporting & Assessment. *EAM2/GUI6, Eurocontrol*. <https://www.skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/235.pdf>

## 11. DESEMPEÑO HUMANO Y ORGANIZATIVO

### ¿Qué es?

«Human and Organizational Performance» (HOP) es una filosofía basada en la idea de que cometer errores es algo «normal» y, por tanto, no debe captar nuestro interés. Nuestro interés, en cambio, deben centrarse en el diseño de los sistemas en los que trabajan las personas y en cómo de tolerantes son estos sistemas a los errores.

### ¿Qué pretende resolver?

La tendencia tradicional en seguridad se ha centrado en culpar a las personas de los errores que comenten, así como de sus potenciales consecuencias. Esto genera la falsa creencia de que existe una intención adversa por parte de la persona que comete el error o acto inseguro y que, por tanto, responsabilizar a las personas por dichos actos disuadirá a otros de tener el mismo comportamiento. La filosofía HOP pretende superar esta idea preconcebida sobre seguridad y fiabilidad relacionada con cómo las personas se comportan en las organizaciones.

«No son los trabajadores quienes necesitan ser arreglados, sino el espacio de trabajo. No son los líderes quienes necesitan ser arreglados, sino el sistema de liderazgo. Si situamos a buenas personas en



malos sistemas, sin ninguna duda obtendremos resultados indeseados.» Conklin, T. (2019)

### ¿Cómo lo resuelve?

La filosofía HOP no aporta un modelo o método a implementar, pero sí plantea cinco principios o verdades básicas sobre el comportamiento humano como alternativa a los modelos tradicionales de seguridad y fiabilidad centrados en la responsabilidad individual.

1. Los errores son normales. Las personas son falibles, e incluso las mejores personas comenten errores.
2. La culpa no arregla nada. Las personas alcanzan altos niveles de rendimiento gracias al estímulo y refuerzo que reciben de los líderes, los compañeros y los subordinados.
3. Aprender y mejorar es vital. Los sucesos pueden evitarse mediante la comprensión de las razones por las que se producen los errores y la aplicación de las lecciones aprendidas de eventos (o errores) pasados.

4. El contexto dirige el comportamiento. El comportamiento individual está influido por los procesos y valores de la organización.
5. Cómo respondes al fallo importa. Cómo los líderes reaccionan y responden importa.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

La filosofía HOP propone una serie de herramientas que pueden ser de utilidad para integrar sus cinco principios. Algunas de esas herramientas son:

- Charlas pre-tarea: discusiones que se llevan a cabo antes de ejecutar la tarea para potenciar la conciencia situacional y que involucra a todo el personal relevante para esa tarea.
- Análisis «2 minutos»: el personal dedica dos minutos antes de llevar a cabo la tarea a evaluar posibles riesgos en el entorno y errores que se puedan producir.
- Auto-chequeo: el personal lleva a cabo un auto chequeo para hacer inventario de todo lo necesario para llevar a cabo la tarea de forma segura.
- «Peer checking»: un trabajador observa a un compañero con el objetivo de señalar potenciales peligros o errores.
- Charlas «post tarea»: discusiones que se producen una vez termi-

nada la tarea con el objetivo de confirmar que los procedimientos se ajustan a la realidad.

### Referencias

- Conklin, T. (2019). The Five Principles of Human and Organizational Performance. A contemporary update of the building blocks of Human Performance for the new view of safety.
- Standard, D. O. E. (2009). Human performance improvement handbook volume 1: concepts and principles. US Department of Energy AREA HFAC Washington, DC, 20585. <https://www.standards.doe.gov/standards-documents/1000/1028-BHdbk-2009-v1/@@images/file>
- Williams, J. H., & Roberts, S. (2018). Integrating the best of BBS & HOP: a holistic approach to improving safety performance. *Professional Safety*, 63(10), 40-48. [https://aeasseincludes.assp.org/professionalsafety/pastissues/063/10/F1Williams\\_1018.pdf](https://aeasseincludes.assp.org/professionalsafety/pastissues/063/10/F1Williams_1018.pdf)

## 12. INVESTIGACIONES DE PRE-ACCIDENTE

### ¿Qué es?

Una investigación pre-accidente es un intento de descubrir las condiciones normales que podrían combinarse para crear el escenario de un fallo antes de que este se produzca (Conklin, 2012). Tratar de entender los fallos que podrían darse antes de que se produzcan permite la comprensión no sólo de los fallos, sino de los sistemas, las personas, la tecnología y los componentes que deben estar presentes para que se produzca un fallo.

### ¿Qué pretende resolver?

Las investigaciones pre-accidentes pretenden ayudar a cambiar la forma en que las organizaciones aprenden del fracaso. Normalmente, no es hasta que se produce un fallo que la organización es consciente de que las circunstancias para que ese fallo se produjese ya se daban previamente en la organización. Las investigaciones pre-accidente pretenden generar una forma diferente de aprender del fracaso. Esta nueva forma de aprender también permitirá cambiar la manera en que las personas de la organización se comunican, entienden y corrigen las condiciones que causan problemas y eventos futuros.



### ¿Cómo lo resuelve?

Las investigaciones pre-accidentes se componen de un proceso de seis fases.

1. Buscar actividades críticas para la seguridad.
2. Buscar pequeñas señales que puedan indicar debilidades del sistema.
3. Buscar los pasos y procesos del sistema que provocan errores.
4. Buscar las condiciones probables de error.
5. Escuchar a los trabajadores.
6. Pregúntate qué es lo que te quita el sueño.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

El autor de «Pre-accident investigations» apunta algunas buenas prácticas que pueden ser de utilidad a la hora de poner en marcha tanto reuniones «pre-accidente» como reuniones «post-accidente»:



- No empezar la reunión diciendo a los participantes que no se utilizará nada contra el trabajador y que el objetivo es aprender. En su lugar, hacer lo que sea necesario para demostrar que la reunión es diferente.
- Utilizar las «9 preguntas que se deben hacer los directivos» cuando se les notifica un suceso en su organización para guiar una reunión posterior al evento.
  1. Su respuesta a un evento es importante.
  2. ¿Las personas están bien?
  3. ¿Es la instalación segura, protegida y estable?
  4. Cuéntame la historia de lo ocurrido.
  5. ¿Qué podría haber ocurrido?
  6. ¿Qué factores condujeron a este acontecimiento?
  7. ¿Qué ha funcionado bien? ¿Qué no funcionó?
  8. ¿Dónde más podría ocurrir esto?
  9. ¿Qué más necesito saber sobre este evento?
- Realizar reuniones posteriores al evento cuando se haya realizado un trabajo exitoso, hacer participar a los trabajadores y pedirles que cuenten la historia de lo que salió bien.
- Crear equipos de aprendizaje. Un equipo de aprendizaje es un grupo ad-hoc de trabajadores de cualquier nivel dentro de la organización que han sido reunidos para responder a una pregunta: acaba de ocurrir algo, ¿qué debe aprender nuestra organización de este acontecimiento (o posible acontecimiento)?

## Referencias

- Conklin, T. (2012). Pre-accident investigations: An introduction to organizational safety. Ashgate Publishing, Ltd. <https://www.routledge.com/Pre-Accident-Investigations-An-Introduction-to-Organizational-Safety/Conklin/p/book/9781409447825>

### 13. Seguridad de Forma Diferente

#### ¿Qué es?

Safety Differently es una teoría desarrollada por Sidney Dekker (2014) que promueve dejar atrás la creencia de que el error humano es la principal causa de los accidentes. Dekker no considera que las personas sean un problema que las organizaciones tengan que controlar, sino «una fuente de diversidad, perspicacia, creatividad y sabiduría sobre la seguridad». Safety Differently es una teoría que busca humanizar y desburocratizar la seguridad, entendiendo que las personas no son parte del problema, sino parte de la solución.

#### ¿Qué pretende resolver?

Según Dekker, la necesidad de controlar el comportamiento de las personas como principal causante de los problemas de seguridad ha llevado a muchas organizaciones a un incremento de la burocracia, los procedimientos y las normas. Este aumento de la burocracia no sólo no conduce a un mejor desempeño, sino que supone un lastre tanto para la seguridad como para el compromiso de las personas. Además, esta excesiva burocratización va acompañada de una concepción de la seguridad como la «ausencia de eventos negativos» y de una evaluación de ésta a través de indicadores reactivos como la accidentalidad.



#### ¿Cómo lo resuelve?

Para dar respuesta este problema, el autor propone «Safety Differently», una nueva forma de entender la seguridad centrada en las personas y no en los procedimientos. Safety Differently parte de las siguientes asunciones:

- Las personas son la solución: la mejor forma de lograr un buen desempeño en seguridad es potenciar la autonomía y capacidad de decisión de las personas sobre cómo realizar sus tareas, proporcionarles la formación adecuada para ello y dejar que se desarrollen como profesionales.
- Implicar al personal de primera línea: en lugar de decirles qué deben hacer, preguntémosles qué necesitan para realizar sus tareas de forma segura.
- Influenciar el comportamiento, no a través de los procedimientos, sino a través del diseño del espacio de trabajo: si el espacio de trabajo parece peligroso, las personas se comportarán de forma

más segura ya que se sentirán responsables de su propia seguridad.

- Potenciar la colaboración: el trabajo en equipo hará que las personas trabajen por un propósito y se sientan parte de la organización.
- Evaluar la capacidad para hacer las cosas bien: en lugar de evaluar la presencia de eventos negativos, evaluemos qué hacen nuestros trabajadores para llevar a cabo las tareas con éxito en diferentes contextos y condiciones.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

Más que herramientas o buenas prácticas, Safety Differently supone un nuevo marco mental. De la mano de la integración de Safety Differently surgirán nuevas prácticas, pero las antiguas continuarán, aunque bajo una nueva perspectiva. Algunas buenas prácticas para comenzar a integrar el modelo Safety Differently son:

- Iniciar un debate con empleados de todos los niveles de la organización sobre cómo definen la seguridad y cómo perciben que la organización define la seguridad.
- Eliminar las prácticas que refuercen la idea de que la seguridad se define por la ausencia de eventos negativos y, en su lugar, integrar aspectos positivos, como la innovación y la creatividad.

- Incorporar procesos que permitan aprender de lo que ocurre en el día a día, como charlas con los trabajadores o paseos por parte de la dirección en el lugar de trabajo. Es fundamental que estas acciones se lleven a cabo con un espíritu de aprendizaje y no de buscar desviaciones de la norma o actos inseguros.

### Referencias

- Dekker, S. (2014). *Safety differently*. London: CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b17126>
- Dekker, S. (2015) — Safety Differently Lecture. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=oMtLSoFNDZs>
- Gantt, R. (2017). *Safety differently: a new view of safety excellence*. In *ASSE Professional Development Conference and Exposition*. One-Petro. <https://www.safetydifferently.com/wp-content/uploads/2018/10/Safety-Differently-ASSE-Proceedings-Paper.pdf>

## 14. VISION ZERO

### ¿Qué es?

Visión Zero es un enfoque filosófico que gira en torno a cuatro ejes fundamentales:

1. La vida y la salud de las personas no son negociables.
2. El ser humano comete errores.
3. No es éticamente aceptable que nadie tenga que pagar un error con daños a su salud.
4. Una cultura organizativa de calidad es la garantía para evitar daños a las personas.

Desde esta óptica, la clave está en el compromiso de la organización y del propio sistema para amortiguar los errores y, sobre todo, para que éstos no generen daños a la salud de las personas.

### ¿Qué pretende resolver?

Visión Zero nace como alternativa a la adulteración de la estrategia 'Accidentes=0' que, al enfocarse a un objetivo de contabilidad más que al compromiso ético, ha acabado propiciando una gestión fraudulenta de las cifras de accidentes, por prácticas de ocultación y subdeclara-



ción, además de una cultura punitiva basada en la hiperprocedimentación y el hipercontrol de los comportamientos.

### ¿Cómo lo resuelve?

Visión Zero pretende ir más allá del mero cumplimiento de las leyes superando la obsesión por el cero. Propone un sistema de gestión del compromiso como alternativa a los sistemas de gestión tradicionales basados en el control de procedimientos. Para ello plantea un cambio de enfoque a la visión tradicional de la seguridad, haciendo hincapié, entre otras cosas, en la motivación intrínseca, la prevención participativa, la medición del desempeño, el esfuerzo sostenido y la cultura del liderazgo. Desde esta óptica los trabajadores dejan de ser considerados como un problema y pasan a constituir la clave de la solución mediante el empoderamiento.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

Un estudio del TNO holandés (2015) sobre 27 empresas europeas ha identificado que las mejores prácticas con enfoque Visión Zero se basan en el compromiso ético personal y organizacional, en dinámicas de comunicación bidireccional efectivas, en el mantenimiento de un buen clima preventivo y en una gestión de errores orientada al aprendizaje.

Por su parte la AISS establece «7 reglas de oro» para hacer efectivo un enfoque Visión Zero:

1. Asumir el liderazgo: la organización debe mostrar el compromiso.
2. Identificar los peligros: la evaluación de riesgos como herramienta esencial.
3. Definir metas: elaborar programas con objetivos claros y etapas de implementación concretas.
4. Garantizar un sistema seguro y saludable: estar bien organizado es rentable y de fácil aplicación.
5. Velar por la seguridad y la salud en las máquinas, equipos y lugares de trabajo: tener instalaciones seguras y tener en cuenta los efectos en la salud que producen es esencial para trabajar sin accidentes.
6. Mejorar las cualificaciones: invertir en desarrollar las competencias y formación.

7. Invertir en las personas: motivar a través de la participación en cuestiones de seguridad y salud.

### Referencias

- Asociación Internacional de la Seguridad. (2017). Las 7 reglas de oro – para un trabajo saludable y sin accidentes guía para empleadores y directores. <https://visionzero.global/es>. <https://visionzero.global/sites/default/files/2017-11/3-Vision%20Zero%20Guide-Web.pdf>
- Asociación Internacional de la Seguridad. (s. f.). VISION ZERO los indicadores proactivos guía para evaluar la gestión de la seguridad, la salud y el bienestar en el trabajo. <https://visionzero.global/es>. [https://visionzero.global/sites/default/files/2020-10/3-VZ\\_Indicators2020.pdf](https://visionzero.global/sites/default/files/2020-10/3-VZ_Indicators2020.pdf)
- Ayuso Antolinos, R., Boix i Ferrando, P., Carmona Fálder, S., Fernández Gila, E., García-Donas García, S., Guiral Alda, J., Pando Mayoral, A., Sanz Herrero, F. & Tubío Estrabón, J. (s. f.). Vision Zero. Guía de Orientación. <https://www.prlinnovacion.com>. <https://www.prlinnovacion.com/wp-content/uploads/2019/02/guia-VISION-ZERO-PRLInnovacion-i3.pdf>
- Zwetsloot, G. I., Kines, P., Wybo, J. L., Ruotsala, R., Drupsteen, L., & Bezeemer, R. A. (2017). Zero Accident Vision based strategies in organisations: Innovative perspectives. *Safety science*, 91, 260-268. [https://niva.org/app/uploads/Zwetsloot\\_Kines-et-al-Vision-Zero-Perspectives-SafSci2017.pdf](https://niva.org/app/uploads/Zwetsloot_Kines-et-al-Vision-Zero-Perspectives-SafSci2017.pdf)

## 15. DESORDEN DE SEGURIDAD

### ¿Qué es?

Safety Clutter o «desorden de la seguridad» es la acumulación de procedimientos, documentos, funciones y actividades de seguridad que se realizan en nombre de la seguridad, pero que no contribuyen a la seguridad de las operaciones. Este desorden es un problema en la media que supone un gasto ineficaz de recursos, puede llevar a un «cumplimiento engañoso» de la normativa, impedir la innovación y entorpecer el trabajo. Los autores defienden que los resultados en seguridad pueden mejorarse a través de la reducción o simplificación de las actividades de seguridad.

### ¿Qué pretende resolver?

Los autores de Safety Clutter plantean que la creciente tendencia a la burocratización y a la aversión al riesgo, así como la centralización, estandarización y mayor vigilancia en materia de seguridad no solo no contribuyen a la seguridad, sino que perpetúan creencias erróneas sobre la seguridad.

Estos autores identifican tres mecanismos que generan desorden:

- Duplicación: cuando dos actividades cumplen la misma función.



No deben confundirse con la redundancia o la monitorización intencionada.

- Generalización: cuando los requisitos que tienen sentido en una situación se aplican a todas las situaciones, generando indiferenciación.
- Exceso de especificación: la traducción innecesaria de las buenas prácticas en procesos documentados, provocando un aumento de la carga de trabajo y una estandarización excesiva.

Estos mecanismos, a su vez, están impulsados por la asimetría entre la facilidad de añadir actividades de seguridad y la dificultad para reducirlas. Esta asimetría puede tener diversas causas, como la necesidad de «demostrar» seguridad, la necesidad de tomar acciones tras un accidente o el cumplimiento de regímenes normativos basados en objetivos.

Para los autores de Safety Clutter, la acumulación de actividades de seguridad supone una serie de consecuencias negativas para la organización, como la falta de compromiso y confianza de los trabajadores, ya que al identificar el trabajo improductivo con la seguridad se refuer-

za la idea de la seguridad como un valor «de palabra» pero no tanto como una preocupación práctica. Además, el desorden de la seguridad también afecta negativamente a la flexibilidad, la adaptabilidad y al conflicto entre seguridad y productividad.

### ¿Cómo lo resuelve?

La solución planteada por los autores pasa por reducir las actividades de seguridad. Para ello, proponen una serie de criterios o dimensiones que puedan ser de ayuda para determinar en qué grado una actividad contribuye a la seguridad:

- Contribución: la medida en que la actividad tiene valor para la seguridad.
- Confianza: la certeza (ya sea por la evidencia o la fuerza de la creencia) con la que se hace este juicio.
- Consenso: el nivel de acuerdo sobre el valor de la actividad entre los que ordenan la actividad, los que la realizan y los que aparentemente se mantienen seguros gracias a la actividad.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

Para una organización que quiera mejorar el desorden, los autores ofrecen las siguientes sugerencias:

- Tener conversaciones sobre el desorden de la seguridad.
- Buscar consensos sobre dónde puede haber actividades ineficaces.
- Llevar a cabo ensayos controlados para reducir el desorden.
- Redefinir el papel de los profesionales de la seguridad hacia la creación de la seguridad.

### Referencias

Rae, A. J., Provan, D. J., Weber, D. E., & Dekker, S. W. A. (2018). Safety clutter: the accumulation and persistence of 'safety'work that does not contribute to operational safety. *Policy and practice in health and safety*, 16(2), 194-211. <https://doi.org/10.1080/14773996.2018.1491147>

## 16. EXTENSIBILIDAD GRADUAL

### ¿Qué es?

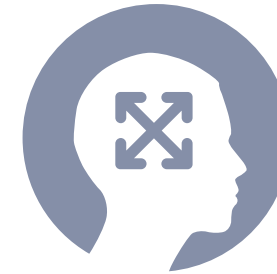
La extensibilidad gradual es la habilidad de un sistema de ampliar su capacidad de adaptación cuando los eventos sorpresa desafían sus límites. Es la capacidad de estar preparado para adaptarse con el propósito de manejar cualquier evento que constituya una sorpresa para el sistema.

Todos los sistemas funcionan con un rendimiento y un rango de adaptabilidad determinados debido a los recursos finitos y a la variabilidad inherente de su entorno.

La extensibilidad gradual es el ingrediente necesario para conseguir una adaptabilidad sostenida de los sistemas, para que sean viables. Esta viabilidad consiste, no sólo en conseguir que el sistema se adapte exitosamente dentro de los límites en los que se mueve normalmente, sino también en generar una mayor capacidad de adaptación del sistema en cuestión para cuando esos límites se sobrepasen.

### ¿Qué pretende resolver?

Todas las empresas y los sistemas en general son vulnerables a la sorpresa. La sorpresa es continua y forma parte de la lucha que existe



entre cómo se imagina el trabajo (trabajo imaginado) y cómo se realiza en realidad (trabajo realizado).

Esta teoría parte de dos suposiciones: 1. Los sistemas tienen recursos finitos y 2. El cambio nunca se detiene. Estas suposiciones implican que en los sistemas tendrán siempre límites que serán sobrepasados en determinados momentos por alguna sorpresa. Esto significa que siempre existirá alguna incertidumbre, lo que se traduce en que el riesgo nunca será nulo y que además variará.

Cuando las organizaciones tienen la ilusión de tener un alto control y asumen altos niveles de previsibilidad, los eventos sorpresa casi no se consideran y las organizaciones piensan que no hay necesidad de explorar la capacidad de maniobra que tienen. Los mecanismos de control tradicionales son insuficientes para hacer frente con eficacia a la creciente complejidad.

### ¿Cómo lo resuelve?

Con una base en la ingeniería de la resiliencia, el modelo se compara con los sistemas biológicos y saca conclusiones de ellos. La extensibi-



lidad gradual es una capacidad dinámica, por lo que es muy difícil tener una solución única para desarrollarla en cada organización individual. En términos generales, para ampliar esta capacidad de maniobra se debería:

1. Descentralizar la toma de decisiones. Hay que dejar que las personas que toman las decisiones sean las más cercanas a la información y al punto de riesgo y a la naturaleza cambiante del trabajo en tiempo real.
2. Premiar la reciprocidad, el apoyo entre equipos. Nunca habrá extensibilidad gradual suficiente en una organización porque implicaría un aumento de recursos que tarde o temprano chocarían con la eficiencia de la organización. En circunstancias difíciles donde un equipo está en el límite de su rendimiento, el resto de los equipos de la organización (horizontales y verticales) pueden restringir o ampliar su apoyo a ese equipo para que pueda salir adelante. Debe fomentarse el compromiso con la reciprocidad antes de que ningún equipo se sature.
3. Construir relaciones entre los equipos (sobre todo los horizontales) y establecer medios para sincronizar sus actividades. El medio debe permitir pasar la información rápidamente, así como la toma de decisiones que se produzca en cualquier parte de la organización.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

Aunque la teoría es bastante reciente, se han hecho algunos estudios revisando casos históricos donde se comprueban los patrones que explica la teoría (Woods, 2018), así como experiencias que usan la teoría para intentar predecir el desempeño de determinados sistemas (Morey et. al., 2020). Algunos autores han propuesto directrices a tener en cuenta en las organizaciones que busquen una adaptabilidad sostenida:

- Aumentar la conciencia de que pueden darse sorpresas inesperadas utilizando proyectos históricos e indicar las limitaciones de los enfoques tradicionales de gestión de riesgos.
- Evaluar la necesidad de adaptación para cada unidad de la organización y para la red en su conjunto.
- Introducir la Capacidad de Maniobra (CfM) como parámetro o indicador clave de rendimiento para regular los riesgos de saturación desde una perspectiva de red de unidades integrada.
- Poner a prueba periódicamente la capacidad de las unidades de la organización para ampliar su capacidad de adaptación cuando los acontecimientos sorpresa desafían sus límites y mitigar los riesgos si es necesario.

Referencias

- Moerman, J. J., Schraagen, J. M., Braaksma, J., & van Dongen, L. (2022). Graceful extensibility in asset management: extending the capacity to adapt in managing cyber-physical railway systems. *Cognition, Technology & Work*, 24(1), 21-38. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10111-021-00666-z>
- Morey, D. A., Marquisee, J. M., Gifford, R. C., Fitzgerald, M. C., & Rayo, M. F. (2020, December). Predicting graceful extensibility of human-machine systems: A new analysis method for evaluating extensibility plots to anticipate distributed system performance. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 64, No. 1, pp. 313-318). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications. <https://doi.org/10.1177/1071181320641072>
- Woods, D. D. (2018). The theory of graceful extensibility: basic rules that govern adaptive systems. *Environment Systems and Decisions*, 38(4), 433-457. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10669-018-9708-3>

## 17. TRABAJO DE SEGURIDAD VS SEGURIDAD DEL TRABAJO

### ¿Qué es?

Es un modelo que explica las relaciones entre las actividades de seguridad y los objetivos de seguridad de una organización.

El **trabajo de seguridad** tiene una función expresiva que demuestra las actitudes que tiene la organización respecto a la seguridad. El objetivo de estas actividades es que la organización **se sienta segura**.

La **seguridad del trabajo** son aquellas actividades que aportan seguridad operacional, es decir, seguridad en el momento de hacer un trabajo. Son actividades que están diseñadas para alcanzar objetivos operacionales, es decir, tienen una función instrumental para alcanzar los objetivos. El objetivo de estas actividades es que la organización **esté segura**.

### ¿Qué pretende resolver?

El modelo pretende hacer conscientes a los profesionales de la seguridad y a las organizaciones donde desarrollan su actividad de las diferencias entre los objetivos que se pueden conseguir en las distintas actividades de seguridad.

La confusión entre la seguridad del trabajo y el trabajo de seguridad, así como el trabajar de manera descompensada sobre los distintos ti-



pos de seguridad puede producir una «falsa alarma» si se generan preocupaciones indebidas por riesgos inexistentes y/o insignificantes o puede producir una «falsa garantía» si existe un exceso de confianza en la gestión del riesgo de seguridad que se está llevando a cabo.

### ¿Cómo lo resuelve?

El modelo establece las diferencias entre los distintos tipos de seguridad y ofrece las claves para poder distinguirlos.

El trabajo de seguridad se divide en 4 aspectos:

1. La **seguridad social corporativa** (Social Safety) es un trabajo conceptual dirigido a mantener la seguridad como valor, y la creencia de la organización en sí misma como campeona de la seguridad. **Rituales**, como la definición de aspiraciones y objetivos en seguridad, o el lanzamiento de eslóganes del tipo «la seguridad es lo primero».
2. La **seguridad demostrada** es un trabajo estructural orientado a las partes interesadas ajenas a la organización, que muestra que

ésta cumple con sus obligaciones en materia de seguridad.

**Pruebas**, como informes y presentaciones externas o los premios de seguridad.

3. La **seguridad administrativa** es también un trabajo estructural, pero orientado hacia el interior de la organización, que proporciona un mecanismo para que la organización cumpla con las normas y requisitos de seguridad establecidos. **Estándares**, como los sistemas de gestión de seguridad y la documentación de seguridad interna.
4. La **seguridad física** es el trabajo que transforma directamente el entorno de trabajo en aras de la seguridad. **Acciones**, como cambios en el trabajo operativo o mejoras en la seguridad de los equipos.

### ¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

Es difícil separar el trabajo de seguridad de la seguridad del trabajo (seguridad operacional). Una manera de distinguirlos es considerar el efecto de no hacer el trabajo. Para ello, se propone a las organizaciones que se hagan de forma sistemática la siguiente pregunta: incluso en ausencia del trabajo de seguridad, ¿el trabajo operativo podría continuar? Cuanto menor sea la evidencia de que existe una relación causal, más clara será la distinción entre el trabajo de seguridad y la seguridad del trabajo u operacional.

Entender las diferencias y qué se consigue con cada actividad es clave para dosificar los esfuerzos y alinearlos para conseguir los objetivos deseados.

### Referencias

- Provan, D. J., Rae, A. J., y Dekker, S. W. (2019). An ethnography of the safety professional's dilemma: Safety work or the safety of work? *Safety Science*, 117, 276–289. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.04.024>
- Rae, A., y Provan, D. (2019). Safety work versus the safety of work. *Safety Science*, 111, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.07.001>

## 18. SEGURIDAD III

### ¿Qué es?

En 2020, Nancy Leveson publica un artículo donde realiza una fuerte crítica a la propuesta de Safety I – Safety II desarrollada por Erik Hollnagel (2015). Como contraposición, la autora propone Safety III, una teoría basada en la «Systems Theory» que entiende que los accidentes o «pérdidas» están provocados por una gestión ineficaz de los riesgos. El objetivo es eliminar, mitigar o controlar los riesgos, que son los estados que pueden provocar estas pérdidas.

### ¿Qué pretende resolver?

Según la autora, la concepción realizada por Hollnagel de Safety I no se corresponde con lo que las organizaciones llevan a cabo en la práctica. Además, entiende que el planteamiento base de Safety I es falaz, ya que asumir que «todos los accidentes tienen una causa» no implica que estas causas puedan ser identificadas y eliminadas.

Por otro lado, la autora también es muy crítica con Safety II, ya que no lo considera la estrategia adecuada para lograr la resiliencia, la flexibilidad y la adaptabilidad de los sistemas. En este caso, critica el uso vago y difuso de términos como «mal» y «bien» (en referencia a poner el foco en cuando las cosas salen bien o mal) en lugar de utilizar termi-



nología más técnica y precisa. Para Leveson, centrarse en analizar por qué las cosas salen bien no es productivo, ya que esa es la finalidad con la que los sistemas son diseñados. El interés, por tanto, estará en analizar por qué el sistema no se ha comportado de la forma para la cual había sido diseñado.

### ¿Cómo lo resuelve?

La autora propone como alternativa «Safety III». Si el interés de Safety I se centraba en identificar las causas de los accidentes y el de Safety II en entender por qué las cosas salen bien (para poder explicar por qué a veces salen mal), Safety III entiende que los accidentes son causados por un control inadecuado de los riesgos. Todo el sistema sociotécnico debe estar diseñado para prevenir los peligros; cuando se produce un accidente o incidente el objetivo de la investigación será identificar por qué la estructura de control de seguridad no evitó el siniestro. En cuanto a su actitud hacia el factor humano, Safety III entiende que el sistema debe estar diseñado para permitir a los humanos ser flexibles y resistentes y manejar eventos inesperados.

«Diseñar para que cuando el rendimiento (de los operadores, el hardware, el software, los gestores, etc.) varíe fuera de los límites de seguridad, la seguridad se siga manteniendo.» Leveson, N. (2020)

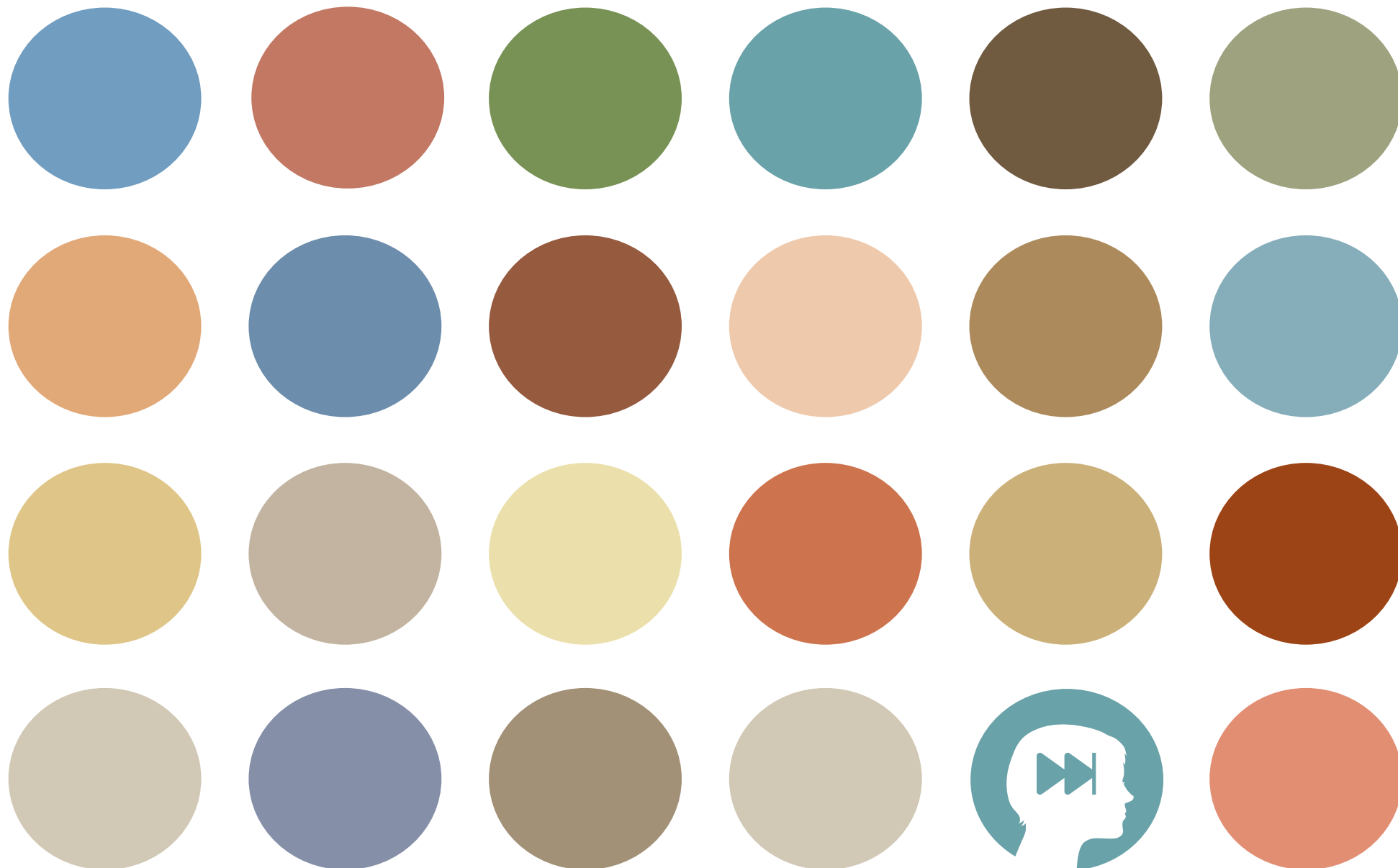
¿Qué herramientas y buenas prácticas existen?

En su artículo Leveson acompaña su propuesta de Safety III con una herramienta para la investigación de accidentes y procesos basado en la «Systems Theory»: STAMP (System-Theoretic Accident Model and Processes). Esta herramienta amplía el modelo tradicional de causalidad más allá de una cadena de eventos directamente relacionados o de fallos de componentes, para incluir procesos más complejos e interacciones inseguras entre los componentes del sistema. En el modelo STAMP no se omiten las causas que aparecen en los modelos de causalidad más antiguos, pero se incluyen más, y el énfasis cambia de la prevención de fallos a la imposición de restricciones en el comportamiento del sistema.

### Referencias

Hollnagel, E., Wears, R. L., & Braithwaite, J. (2015). From Safety-I to Safety-II: A White Paper. © Erik Hollnagel, Robert L Wears, Jeffrey Braithwaite. <https://www.england.nhs.uk/signuptosafety/wp-content/uploads/sites/16/2015/10/safety-1-safety-2-white-papr.pdf>

Leveson, N. (2020). Safety III: A systems approach to safety and resilience. Boston MA: MIT Engineering Systems Lab. <http://sunnyday.mit.edu/safety-3.pdf>



**Epílogo**



## Epílogo

Hemos realizado un breve repaso a los principales hitos que han marcado la Ciencia de la Seguridad a lo largo de las últimas décadas, con la intención de entender en qué punto se encuentra actualmente esta área de conocimiento, tanto a nivel teórico como práctico.

Todas las teorías, modelos y propuestas que se recogen en este catálogo han supuesto, de una forma u otra, una aportación a la Ciencia de la Seguridad ya sea a través de la elaboración de paradigmas teóricos como de proposiciones prácticas o simplemente aportando una nueva forma de enfocar un problema.

En todos los casos se trata de ideas innovadoras que buscan mejorar enfoques, metodologías y prácticas que, aunque puedan estar más o menos en boga, no se alinean adecuadamente con los objetivos de seguridad, a juicio de quienes las proponen. Se trata de un ámbito de innovación social, en el que nuevas ideas tratan de cubrir de una forma más eficaz y eficiente que las alternativas al uso una nece-

sidad de derecho social: la protección de la integridad de las personas en el trabajo.

Como hemos podido contrastar con diferentes empresas a lo largo de este proyecto, la práctica preventiva cotidiana en nuestro país no está exenta de distorsiones, más bien al contrario. Abundan las situaciones de ineficiencia, incluso de incoherencia, derivadas de un sistema preventivo que prima el registro sobre la eficacia, la documentación sobre la dinamización, la norma sobre la cultura y la sanción sobre el asesoramiento y apoyo.

Por ello, no nos son ajenas las situaciones problemáticas que han generado las propuestas de cambio recogidas en este catálogo. Señalamos algunas de las pautas de ineficiencia que han dado origen a ideas innovadoras y que destacamos, por su vigencia entre nosotros:

- *Gestión formal de la seguridad.* La excesiva y creciente burocratización de la prevención deriva hacia una pérdida de foco más centrada en «demostrar que se hacen cosas» que en gestionar realmente la prevención y alcanzar los objetivos de seguridad.
- *Investigación sin aprendizaje organizacional.* Las distorsiones en el ámbito de la investigación de accidentes se refieren a la falta de criterios para discriminar aquellos sucesos con potencial de aprendizaje que merecen ser investigados, a la tendencia a realizar investigaciones superficiales o centradas en el error humano,



a la subnotificación derivada de la cultura de la culpa, a la insuficiente planificación del aprendizaje, etc.

- *Hiperprocedimentación/hipercontrol.* La creencia de que los sistemas son técnicamente seguros y que, por tanto, los problemas de seguridad vienen provocados por los actos inseguros cometidos por las personas, deriva hacia una excesiva procedimentación de las tareas y a centrar la gestión de las personas en el control de las conductas, lo cual, además de ser una estrategia demostradamente ineficiente, limita la capacidad de adaptación y aprendizaje de las organizaciones.
- *Enfoque reactivo de la seguridad.* Es la tendencia a caracterizar la seguridad por la ausencia de eventos negativos, como incidentes y accidentes, entendiendo que si no se producen este tipo de sucesos es porque la organización ha alcanzado un alto rendimiento en seguridad. Este enfoque, centrado solamente en indicadores de resultados, puede suponer un lastre para el aprendizaje y para la propia seguridad, no sólo porque crea un caldo de cultivo para una gestión fraudulenta de la información, sino porque desprecia la recopilación y análisis de experiencias de avance y los indicadores positivos de esfuerzo preventivo.

Todas las situaciones referidas han sido objeto de revisión crítica en las últimas décadas y a todas ellas, con mayor o menor acierto, se les han buscado alternativas. Por ejemplo, la cultura de seguridad frente a

la gestión formalista de la prevención, la investigación pre-accidente como metodología del aprendizaje organizacional, la ingeniería de resiliencia como alternativa a la obsesión por los procedimientos, o la visión zero como sistema de gestión del compromiso.

Estas y otras ideas recopiladas en el presente catálogo son, en realidad, un conjunto de estímulos que invitan a hacer una reflexión crítica sobre nuestra práctica preventiva e incitan al atrevimiento por cambiar para mejorarla. Ojalá que así sea.

