

Mejora del desempeño humano en seguridad: entender para actuar.

**OBJETIVOS
DE DESARROLLO
SOSTENIBLE**



D.C. PROGRAMA DE EXCELENCIA EN SEGURIDAD



Iconografía para entender esta guía



Citas de importancia



Contenido importante



Definiciones de interés



Herramientas para jefes,
encargados y supervisores



Herramientas para analistas,
gestores y especialistas



Herramientas para el
personal operativo



Ampliación de la información en
anexos o enlaces externos



Enlaces a guías



Enlaces a vídeos



Enlaces a formación y
aprendizajes



Enlaces a herramientas

© REPSOL, S.A. 2023. TODOS LOS DERECHOS ESTÁN RESERVADOS

Repsol, S.A. y sus afiliadas (en adelante "Grupo Repsol") no hacen representaciones o garantías, expresas o implícitas, en cuanto a la calidad, precisión e integridad de la información contenida en esta guía. Los incidentes descritos están basados en hechos reales de la industria, aunque algunos detalles se pueden haber modificado a efectos formativos. Este documento es simplemente una guía para difusión y aprendizaje y puede proporcionar recomendaciones de áreas en las que se puede mejorar. Nada de lo aquí contenido tiene la intención de reemplazar, modificar, sustituir o desviarse de los requisitos establecidos en la legislación aplicable. Repsol es el propietario exclusivo de este documento, que se publica bajo una licencia de Creative Commons BY-NC-ND. Se permite la comunicación del documento y la reproducción de partes del mismo indicando la fuente, siempre que no se use para fines comerciales. Repsol no se hace responsable de las consecuencias de cualquier uso, previsible o imprevisible, de esta guía o de la información o alguna de las recomendaciones contempladas en esta. Puede descargarse un pdf de este documento en la web de Repsol en www.repsol.com.



Tabla de contenidos

01

Sobre esta guía06

- Introducción
- Objetivos de esta guía
- Esta guía te interesa si eres...

02

Conceptos clave sobre desempeño humano12

- La importancia del desempeño humano
- Conceptos clave
- Personas, diseño y tecnología
- Trabajo prescrito versus trabajo realizado
- Pasos para analizar el error
- Generar conocimiento y habilidades

03

Buenas prácticas de la industria28

- Aspiraciones de la industria
- Principios guía
- ¿Qué nos dicen otros sectores?

04

Oportunidades para la mejora38

- Enfoque y marco de trabajo
- Producción y desempeño en seguridad
- Recursos y cultura organizativa y de seguridad
- Pilares de la seguridad operativa: entorno dinámico de la actividad

05

Áreas para avanzar según tu ámbito de acción48

- Riesgo y desempeño humano
- Gestión de tareas críticas
- Responder a situaciones dinámicas
- Aprendizaje e investigación
- Sistema de gestión

06

Referencias e iniciativas66



En las industrias de alto riesgo el **desempeño humano** es crítico para asegurar su seguridad y fiabilidad.

Como empresas, entender las interrelaciones entre las personas y el resto de partes de la organización, nos permite una mejor gestión de la seguridad.



01

Sobre esta guía

Introducción

Objetivos de esta guía

Esta guía te interesa si eres...

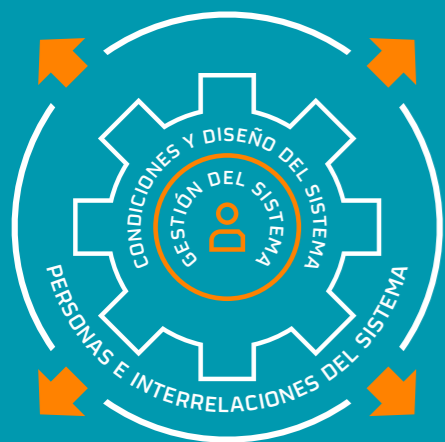


Pensamiento sistémico

“Es un marco para ver las interrelaciones en lugar de las cosas, para ver patrones de cambio en lugar de instantáneas estáticas. Hoy en día el pensamiento sistémico es más necesario que nunca porque nos estamos viendo abrumados por la complejidad”.

Peter Senge

La quinta disciplina



Introducción

Los sistemas y los procesos de trabajo no contemplan toda la variabilidad posible y **somos las personas, con nuestras acciones diarias, las que hacemos que nuestro trabajo sea más seguro**. Sin embargo, no somos infalibles y a veces cometemos errores.



Nuestra capacidad de respuesta a la variabilidad.

Cada día nos enfrentamos a mayores desafíos y demandas emergentes del mercado, así como a multitud de cambios (tecnológicos, organizativos o del medioambiente) que modifican nuestra relación con el entorno, con los equipos de trabajo y con las instalaciones productivas.

Esos desafíos, nuevas necesidades e incertidumbres requieren a las organizaciones **continuas adaptaciones, ser resilientes** y mantener una **actitud proactiva**, para poder seguir operando de manera segura.

En los últimos años se ha generado mucha literatura, en el campo de la seguridad industrial, sobre los “factores humanos”. Y aunque muchas fuentes comparten los mismos objetivos, se han generado redundancias y confusión dada la terminología empleada.

Algunos estudios sobre factores humanos se centran exclusivamente en la fiabilidad humana o en la persona como individuo, obviando la influencia que sobre ella ejerce el sistema. El sistema incluye la organización, el puesto de trabajo, el entorno y otras múltiples interrelaciones con otras personas y equipos de trabajo.

Esta guía clarifica los conceptos básicos relacionados con los “factores humanos”, explica la influencia del sistema sobre el desempeño humano y la necesidad de gestionar de forma preventiva los factores humanos a todos los niveles de las organizaciones y propone cómo podemos adoptar las mejores prácticas que afectan a nuestro desempeño humano en seguridad, para poder seguir mejorando.

Objetivos de esta guía

1

Entender los conceptos

Comprender todos los factores del sistema que influyen en nuestro desempeño humano en seguridad, teniéndolos en cuenta en toda nuestra cadena de valor.

2

Conocer el enfoque de la industria

Compartir la **visión única e integrada de la industria** sobre la gestión de los factores humanos.

3

Gestionar los factores

Aprender **cómo gestionar e integrar esos factores**, que influyen en nuestro desempeño humano en seguridad. El fin es crear entornos seguros, impulsados por los líderes, que promuevan el reporte y afiancen una cultura de seguridad.

4

Identificar áreas de actuación

Identificar aquellas **áreas críticas, las herramientas y los procesos clave** (diseño, análisis de riesgos, tareas y respuesta a la emergencia) que nos ayuden a mejorar y reforzar nuestro aprendizaje de la operación normal y el desempeño en seguridad.



Esta guía te interesa si eres...



Jefe, encargado o supervisor con o sin gente a cargo

Porque complementar tus conocimientos técnicos en factores humanos y habilidades de gestión de personas te dotará de herramientas útiles para fomentar una cultura de seguridad, que incorpore los aspectos clave de seguridad en tu equipo y en tu entorno de trabajo.



Ingeniero, analista, gestor o especialista

Porque entenderás cómo tu diseño del proceso y de la planificación, de los procedimientos, las tareas, los puestos y de los equipos de trabajo, aumentará o reducirá la probabilidad de error humano y, por tanto, de ocurrencia de un incidente.



Personal operativo o cualquier persona con interés en este tema

Porque adquirir un mayor nivel de conocimiento en factores humanos te ayudará a mejorar tu propio desempeño en seguridad en tu puesto de trabajo, tanto si es operativo como si es de gestión.

Conceptos clave sobre desempeño humano

Conviene aclarar los conceptos clave para entender cómo influyen las interrelaciones de las personas y del sistema en el desempeño humano en seguridad.

De esta forma, conseguiremos avanzar y seguir mejorando en la ejecución de cualquier tarea con mayor seguridad.



La importancia del desempeño humano

Conceptos clave

Personas, diseño y tecnología

Trabajo prescrito versus trabajo realizado

Pasos para analizar el error

Generar conocimiento y habilidades

La importancia del desempeño humano para evitar incidentes

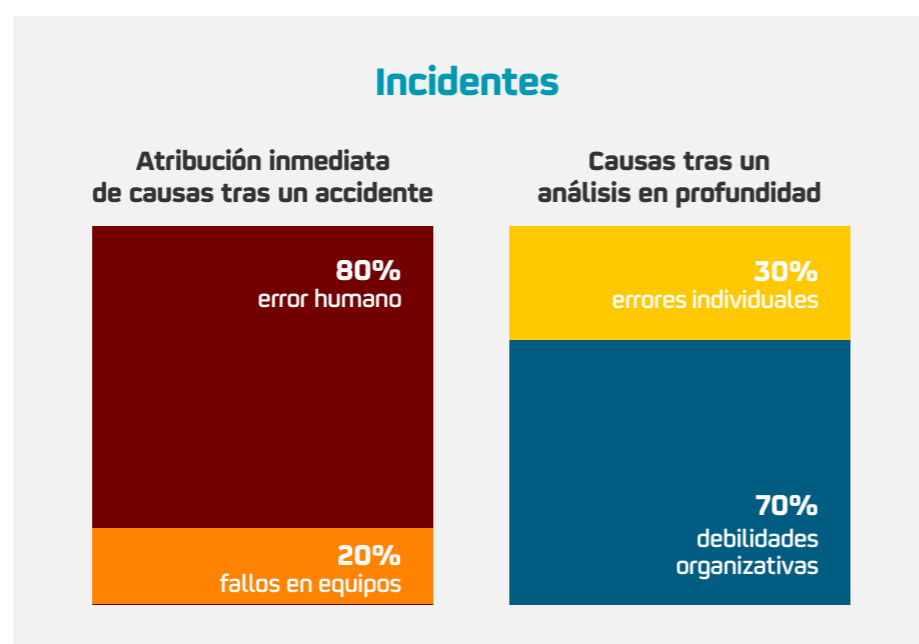


Actúa proactivamente e identifica los factores humanos que intervinieron en el desempeño.

No hay que esperar a que se produzca un incidente para actuar. Debemos actuar proactivamente y con anticipación para identificar los precursores que pueden inducir a errores y actuar sobre sus causas.

Los cuasi-accidentes, si se analizan en profundidad, son una excelente oportunidad para determinar los peligros, las causas y las circunstancias en las que ocurrieron y para corregir la falta de gestión o la presencia de una amplia gama de factores, como la fatiga, la presión del tiempo o de la producción, las distracciones o un diseño deficiente.

Aunque los incidentes suelen atribuirse a errores humanos, si se analiza en profundidad, siempre hay un por qué para las decisiones o las actuaciones realizadas. **Los errores son el resultado de cómo gestionamos los factores humanos que influyen en el desempeño.**



Escucha activa

La mayoría de las situaciones propensas a errores pueden detectarse, gestionarse y prevenirse. **Hay que escuchar activamente a los equipos de trabajo, especialmente a los más cercanos a la operación**, aprender de la operación normal y tener una actitud proactiva ante los problemas, realizando cambios en los procesos y sistemas para que sean más seguros. Hay que promover un entorno en el que las personas se sientan seguras para hablar, **a través de las distintas áreas de mejora** que te sugerimos según tu ámbito de aplicación.

Los **10 factores humanos más frecuentes** recopilados por Step Change a partir de las inspecciones de seguridad y salud en el trabajo del gobierno Británico HSE [Health & Safety Executive] para instalaciones sujetas a accidentes graves son:

1. Gestión del cambio y cambios organizativos
2. Reducción y dotación de personal
3. Formación, competencia y supervisión
4. Fatiga por el trabajo a turnos y las horas extraordinarias
5. Gestión de alarmas
6. Cumplimiento de los procedimientos críticos de seguridad
7. Cultura de la seguridad/cultura de culpabilización
8. Comunicaciones, por ejemplo, el cambio de turnos
9. Ergonomía
10. Errores de mantenimiento



Cambios organizativos

Este ranking muestra cómo las iniciativas corporativas, los cambios organizativos y las acciones de gestión necesarios para progresar afectan a la cultura de seguridad, y ésta, a las personas y a su desempeño, por lo que hay que gestionar los cambios adecuadamente para que la cultura de seguridad siempre salga reforzada.

Como **el entorno cambiante no se puede evitar**, toda la organización debe estar preparada para hacer frente a la dinámica del entorno, los diferentes contextos y las influencias externas e internas y, en base a todo ello, **hacer los ajustes necesarios para favorecer un mejor desempeño en seguridad**. También hay que tener siempre presente que **las personas son parte de la solución y no el problema en seguridad**. Por esta razón hay que empezar por identificar los aspectos más operativos que pueden afectar el desempeño, así como todos aquellos factores del sistema que pudieran influir para mejorarlos.



Ética y seguridad para un negocio sostenible

El compromiso visible de los líderes y de todas las personas que conforman la organización es necesario para mejorar el funcionamiento del sistema y, en consecuencia, el desempeño humano en seguridad.

Para alcanzar una mejora en seguridad es imprescindible tener un comportamiento ético ejemplar, actuar con integridad estableciendo las bases para un negocio sostenible, seguro y eficiente.

Conceptos clave



Sistema sociotécnico

Las organizaciones están constituidas por un **complejo sistema de interrelaciones** entre personas, máquinas, equipos, tecnología, ambiente físico, actividades, estructuras, procesos y condiciones organizacionales denominado "sistema sociotécnico". **Cada individuo contribuye con sus acciones a dicho sistema. A su vez, de manera recíproca, todos los aspectos del sistema le influyen en su desempeño y toma de decisiones.** Hay ocasiones en las que esas interrelaciones de los aspectos tecnológicos, sociales y organizativos influyen en el entorno o situación real de trabajo y se convierten en los precursores de los accidentes en seguridad. La mayoría de los errores son predecibles, ya que los sistemas tienen debilidades.

Sistema



Factores humanos

Es el conjunto de **condiciones físicas, psicológicas, sociales y organizativas** que afectan a las personas y a cómo éstas interactúan con las diferentes partes del sistema, **determinando así el modo en que las personas realizan su trabajo.**

Para conseguir una mejora en seguridad es vital integrar en la gestión estos factores humanos, desde el diseño de los equipos, los puestos y las actividades de trabajo, la gestión de los riesgos de seguridad o la formación, para facilitar a las personas poder realizar su trabajo de la manera más segura y efectiva.

Denominaciones similares: factor humano, ergonomía, factores que influyen en el desempeño, factores que conforman el desempeño, condiciones que inducen errores, trampas que conducen al error, condiciones clave de seguridad, precondiciones y restricciones.



Desempeño humano

Es **lo que las personas realizan** y cómo lo hacen **en el contexto de sus actividades** diarias en el trabajo. Es clave identificar cuáles son sus **tareas críticas** (individuales y de equipo).

Se considera **error humano** cuando se produce una acción no prevista o fallo, que no genera el resultado esperado y que ha derivado o puede derivar en consecuencias no deseadas.

Factores humanos y desempeño humano son dos caras de la misma moneda.



Seguridad psicológica

Clima de equipo caracterizado por la confianza interpersonal y el respeto mutuo en el que las personas se sienten cómodas siendo ellas mismas. Es la creencia de que no se castigará, humillará o perjudicará por hablar, cuestionar, compartir preocupaciones o admitir errores.



Cultura justa

Es aquella en la que la organización fomenta la seguridad psicológica necesaria para que la información que puede afectar a la seguridad fluya con transparencia, de manera que permita prever, detectar y corregir condiciones inseguras y riesgos latentes en el sistema y aprender de ellos. La Cultura Justa se basa en dos principios: que todos cometemos errores y que somos responsables de nuestras actuaciones.



Personas, diseño y tecnología

Diseño centrado en las personas

Este enfoque nos ayuda a garantizar que el servicio o producto que implantamos (sistemas, equipos o procedimientos) resulte **óptimo y utilizable para el usuario final**, de tal modo que la persona pueda realizar las tareas de forma segura y asegurar que se han considerado los factores humanos que pueden llegar a afectar a su desempeño.

La **participación de los usuarios en el proceso de diseño y planificación** de las tareas es fundamental para comprender sus necesidades y capacidades y facilitar así su aceptación en la implantación.



Minimizar el error en el ciclo de vida de las operaciones

Las instalaciones y las actividades deben diseñarse, actualizarse y mejorarse para reducir los errores y gestionar los riesgos en todo su ciclo de vida de la mejor manera posible.

Durante la operación se adquiere un mayor conocimiento de la instalación y de la existencia de condiciones que pueden conducir a errores. Además, con el paso del tiempo, surgen nuevas tecnologías que mejoran la seguridad y pueden requerir modificaciones. En cualquier caso, siempre ten en cuenta a los usuarios para rediseñar las tareas.



“Los esfuerzos que tengan éxito en el futuro serán los que involucren las nuevas capacidades de inteligencia de las máquinas en torno a las competencias humanas para sacar lo mejor de cada una.”

Dr Alonso Vera

*Chief of the Human Systems Integration Division
at NASA Ames Research Center
Flight Deck Symposium, April 2017*

Retos de la tecnología

A la hora de introducir **sistemas altamente automatizados** se plantean una serie de retos en relación al desempeño humano. Por ello, se hace necesario abordar y optimizar el papel de las personas en esos sistemas.



Entorno complejo y objetivos

Las personas evaluamos los riesgos adaptándonos a las exigencias de un entorno de trabajo complejo y dinámico.

Para poder llevar a cabo los trabajos, tenemos que priorizar y tomar decisiones constantemente según el entorno y en relación a diferentes objetivos que, muchas veces, pueden resultar **contradictorios**.

El sistema, la tecnología y la cultura organizativa influyen en nuestro comportamiento. Por ello, **las interacciones sociales, la colaboración y la comunicación entre las partes interesadas son fundamentales** para mejorar el sistema y la seguridad.

Trabajo prescrito versus trabajo realizado

Los **planes de trabajo** nos ayudan a anticipar las necesidades operativas y a garantizar que tengamos la capacidad adecuada para realizar las correspondientes tareas. Porque al trabajar, lidiamos con **situaciones cambiantes** y condiciones que impiden la realización ideal de la tarea.



Trabajo prescrito

Es el trabajo que debería hacerse en las circunstancias previstas. Determina cómo se establece un proceso, cómo se forma a las personas y qué controles hay que implantar. Es la visión idealizada de una tarea formal sin tener en cuenta la variabilidad de las condiciones cambiantes del trabajo y del entorno en el desempeño de la tarea.

Trabajo realizado

Es el trabajo ejecutado teniendo en cuenta la situación real en que se desarrolla y que depende de los equipos, procedimientos, tiempo y recursos disponibles en ese determinado momento.

CASO PRÁCTICO



Entrada a espacios confinados



Trabajo prescrito

Para acceder a un espacio confinado se requiere un **permiso de trabajo**, según la **norma de seguridad en operaciones**. El **procedimiento de entrada a espacios confinados**, que regula las condiciones de seguridad para el acceso, **exige que los trabajadores entiendan**, antes de empezar el trabajo, **los peligros y las tareas asociadas** para cumplir con las medidas autorizadas.



Trabajo realizado

Con las lluvias, había entrado agua en la arqueta de un tanque. Juan y Ana, empleados de una instalación, tenían la tarea de achicar el agua. La junta de estanqueidad se había caído, permitiendo la entrada de agua. La oxidación de las tuberías facilitó la entrada de gases al tanque. Ni Juan ni Ana estaban capacitados para entrar en un **espacio confinado** y desconocían que las arquetas eran consideradas como tal. Ana bajó, comenzó a achicar el agua con un cubo y perdió el conocimiento. No midieron el oxígeno, ni la explosividad en la arqueta, ni llevaban equipos de protección. No se había realizado una adecuada preparación y evaluación del riesgo con la emisión de un permiso de trabajo por la persona correspondiente. Ninguno de los dos conocía el procedimiento de rescate.

Existe una brecha entre las circunstancias ideales planificadas y las condiciones reales de operación

Quienes diseñan los procedimientos entienden que su ejecución se hará tal y como lo han escrito, en todas las circunstancias. Los operadores por su parte, tienen que desempeñar su trabajo realizando las tareas en un entorno cambiante, que en algunos casos, difiere de las condiciones de diseño.

Es importante ser conscientes de las diferencias y reducirlas en función de los peligros y nivel de riesgo, teniendo en cuenta las realidades y circunstancias de ejecución de los trabajos, comunicando sus preocupaciones y parando la operación si fuera necesario.

Muchas veces esperamos a cambiar las cosas cuando se produce un incidente, cuando ya han podido normalizarse muchas desviaciones. No esperes y **adelántate a identificar estas desviaciones** y gestiónalas para evitar potenciales situaciones de peligro.



Trabajo prescrito versus trabajo realizado

SEGURIDAD

TRABAJO PRESCRITO

Normas y procedimientos

Planificación

Conocimiento teórico

Salvaguardas, controles

CUMPLIMIENTO

TRABAJO REALIZADO

Improvisación, resolución de problemas complejos

Toma de decisiones según la consciencia de la situación

Habilidad, conocimiento práctico

Capacidad de acción

ANTICIPACIÓN

ACTUACIONES

Pasos para analizar el error

1 Identifica los errores en el desempeño

2 Identifica los factores o causas que han contribuido al error

Si la operación se desvía de lo normal, identifica los posibles errores que se pudieran producir. Su análisis te ayudará a identificar posteriormente los factores.

Los tipos de **errores** son:

Errores no intencionados

Comportamientos individuales y colectivos cuando la desviación de la acción es **no intencionada**.

- ❑ Deslices
- ❑ Lapsus
- ❑ Equivocaciones basadas en reglas
- ❑ Equivocaciones basadas en conocimientos

Incumplimientos

Comportamientos individuales y colectivos cuando la desviación de la acción **es intencionada**.

- ❑ Inducidos por la situación
- ❑ Optimizadores organizacionales
- ❑ Optimizadores personales

Modelo GEMS
[Generic Error Modelling System]

3 Identifica y representa las interrelaciones en el sistema de las personas con su entorno

¡Nunca te quedes en el error! Analiza los errores profundizando en sus causas e **identificando** los distintos tipos de **factores humanos que contribuyen en cada error**.

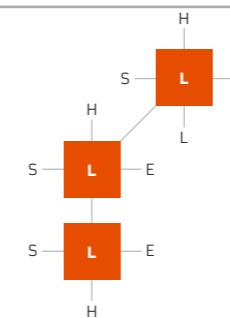
Los tipos de **factores humanos** son:

<p>Factores organizativos</p>  <ul style="list-style-type: none"> Objetivos Organización Orden y limpieza Gestión del mantenimiento Procedimientos y control de las operaciones 		<p>Software (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestión del sistema y Organización
<p>Factores de dirección y seguimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Organización Gestión del mantenimiento Procedimientos y control de las operaciones 		
<p>Factores del trabajo</p>  <ul style="list-style-type: none"> Diseño Hardware Protecciones y defensas 		<p>Hardware (H)</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseño: máquinas y equipos
<p>Condiciones del lugar del trabajo</p>		<p>Environment (E)</p> <ul style="list-style-type: none"> Condiciones del entorno
<p>Factores personales</p>  <ul style="list-style-type: none"> Organización Capacitación 		<p>Liveware (L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Individuos
<p>Comunicación</p>		<p>Liveware (L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Otras personas y grupos

Los **componentes del sistema** son:

Hacer esta representación te permitirá entender mejor el funcionamiento del sistema. Las **interrelaciones** son:

Modelo SHELL
[Software, Hardware, Environment, Liveware, Liveware]



4 Toma de acción

Actúa sobre cada uno de los factores humanos identificados para mejorar el funcionamiento del sistema y, en última instancia, el desempeño humano y de la organización.



CASO PRÁCTICO



Ejemplo de análisis del error y toma de acción para mejorar el sistema: vuelco de un camión volquete

Daniel, contratista en una obra, **se durmió** mientras conducía un camión volquete cuando se dirigía a descargar. El camión chocó con la mediana que separaba las dos vías de la carretera por la que circulaba, lo que provocó que volcara hacia un costado.



1

¿Qué errores de desempeño ocurrieron?

Incumplimiento

(optimizadores organizacionales)

- Daniel se encontraba muy cansado, pero **no comunicó su estado de fatiga**. Tenía órdenes insistentes de no retrasar la obra.
- La unidad no verificó el **incumplimiento rutinario** de la regla básica de seguridad en cuanto a **planificar los trayectos teniendo en cuenta los períodos de descanso**. Los objetivos del proyecto primaban.

Error

(equivocaciones basadas en reglas)

- El supervisor **no identificó ni controló** el riesgo por fatiga.

2

¿Cuáles son los factores humanos que han contribuido al error?

Objetivos [L-S]

- La obra iba con mucho retraso. Existía presión por terminar a tiempo y **cumplir los objetivos** del proyecto.

Organización [L-S]

- Existían **dificultades** para encontrar conductores cualificados en la zona, por lo que la **carga de trabajo era alta**.
- El análisis de riesgo **no había identificado** el estado de fatiga como un peligro. Por tanto, no se había tenido en cuenta en la planificación de los trabajos, tiempos de descanso, ni en la gestión de los turnos de los conductores.

Comunicaciones [L-L-H]

- No se favorecía la **comunicación** de situaciones de somnolencia por parte de los conductores, que ya se habían producido en ocasiones previas.

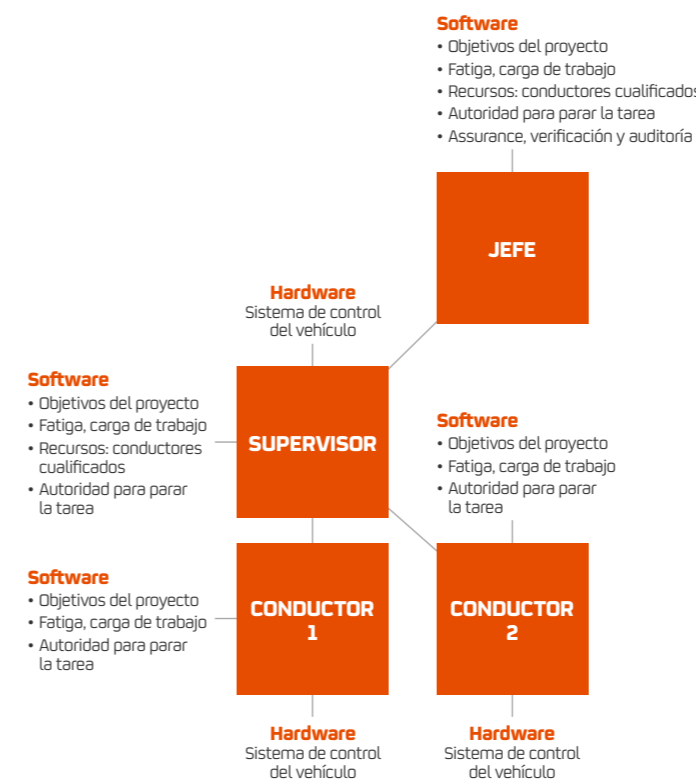
Procedimientos y control de las operaciones [S-L-H]

- Los jefes no habían establecido un **sistema de prevención de fatiga**, aunque la **regla básica de conducción** daba indicaciones para prevenirlo: “planifica tus trayectos teniendo en cuenta los períodos de descanso”. Tampoco estaba instaurada la autoridad para **parar la tarea**, ni se verificaba la **aptitud para conducir**.

3

¿Cuáles fueron las interrelaciones entre los distintos componentes del sistema?

La siguiente representación de los distintos actores y elementos del sistema nos ayuda a entender la interacción múltiple que se da entre los distintos participantes para gestionar la seguridad y controlar la fatiga. El error debe ser entendido como parte normal de cualquier sistema donde el ser humano y la tecnología interactúan.



4

¿Qué acciones se tomaron?

1. Programa de refuerzo en “**movilidad segura**” y de “**liderazgo en seguridad**”
2. Mejorar la planificación del proyecto y el control de la jornada laboral para adecuar los recursos a la **carga de trabajo** y tiempos de entrega de la obra.
3. Fomentar **programas de empleo y cualificación de conductores entre los contratistas**.
4. Establecer **relaciones de confianza** con las empresas contratistas a través por ejemplo de jornadas de seguridad y la realización de talleres
5. Incluir en el **registro de peligros** de estudios de riesgo la fatiga como uno de los peligros a gestionar
6. Establecer expectativas de acuerdo con las buenas prácticas para gestionar la fatiga en el **sistema de gestión**.
7. Implantar la **autoridad para parar los trabajos** entre todos los empleados y la comunicación de situaciones de fatiga.
8. **Mejorar la comunicación y reporte** de situaciones de fatiga por parte de los conductores
9. Reforzar las **revisiones y auditorías**.

Generar conocimiento y habilidades

Para abordar los factores humanos debemos tener la **misma noción sobre el concepto de mejora del desempeño humano** y de los cambios y condiciones que pueden influir en nuestro sistema. Solo así podremos integrarlo en nuestros entornos de trabajo y extenderlo a nuestra cadena de valor.

Itinerario de desarrollo

Las organizaciones deben disponer de recursos capacitados expertos con conocimientos de cómo reducir el riesgo mediante la aplicación de herramientas y conceptos de desempeño humano relevantes en su ámbito de influencia y aplicación en el mundo real

Las competencias básicas se pueden adquirir mediante un itinerario de formación en desempeño humano.



Requisitos de competencia operativa

Existen muchas tareas en una planta. Hay que dedicar más esfuerzos en las tareas que si se llevan a cabo mal puedan tener mayores consecuencias potenciales. El éxito para gestionar las competencias se apoya en la **identificación de tareas críticas de seguridad**, competencia del operador y en los estándares de desempeño y evaluación requeridos para la tarea.

La tarea, necesidades de aprendizaje y requerimientos se priorizan según su criticidad, complejidad, frecuencia y tiempo disponible para completarla.

El análisis de tareas sirve para identificar el tipo de habilidades y conocimientos requeridos para diseñar la formación. Debe prestarse la misma atención a la competencia individual y de equipo con diferentes métodos para maximizar su efectividad.

Tipos de aprendizaje en equipo:

- Coordinación: esfuerzos conjuntos del equipo para reducir los riesgos.
- Aprendizaje transversal: los miembros del equipo aprenden funciones de otros compañeros de equipo.
- Autocorrección: revisan acontecimientos, corrigen errores y discuten las estrategias futuras juntos.
- Aprendizaje basado en eventos: las situaciones desencadenantes que proporcionan oportunidades para observar habilidades.
- Aprendizaje por facilitación: estimula el aprendizaje creando un entorno de práctica eficaz, facilitando y fomentando las discusiones.





“Para entender y mejorar el funcionamiento de las organizaciones, debemos pensar en sistemas.

Para satisfacer la demanda y equilibrar los objetivos en conflicto en una situación compleja y dinámica, el personal tiene que hacer concesiones y adaptarse a la situación. El desempeño debe variar para hacer frente a las distintas demandas y condiciones.

Para entender el sistema, tenemos que verlo desde la perspectiva de las personas que forman parte de él”.

Eurocontrol

Systems Thinking for Safety: Ten Principles



03

Buenas prácticas de la industria

Aspiraciones de la industria

Principios guía

¿Qué nos dicen otros sectores?

Aspiraciones de la industria: integrar principios de desempeño humano en nuestras operaciones

Durante 2021 y 2022 se han celebrado varios talleres y reuniones entre varios organismos de la industria energética, bajo el lema “**Cumbre en Factores Humanos**”.

El objetivo es trabajar muy estrechamente con otros organismos del sector que se quieran unir a este esfuerzo para acelerar juntos unos **principios de Desempeño Humano**, a través de la alineación estratégica hacia la misma **meta de la industria**.



Meta de la industria

Para 2025, queremos que todas las organizaciones de la industria energética puedan decir:

- El bienestar de nuestros trabajadores es un imperativo compartido.
- Nuestro liderazgo manifiesta una cultura de confianza e inclusión, cuidando y escuchando a las personas y haciendo que éstas se sientan apoyadas y valoradas por sus contribuciones.
- Los principios de desempeño humano están integrados en la forma en que diseñamos, operamos y mantenemos nuestros entornos de trabajo, extendiéndolos a toda nuestra cadena de suministro y a nuestros colaboradores.

Consideramos que, al trabajar con estas aspiraciones, se sientan las bases para operar con seguridad y eficiencia, se fomenta el compromiso y la capacitación de los trabajadores, y nos permitirá suministrar al mundo energía limpia y asequible de forma segura”.

IOGP

“Human performance Vision”

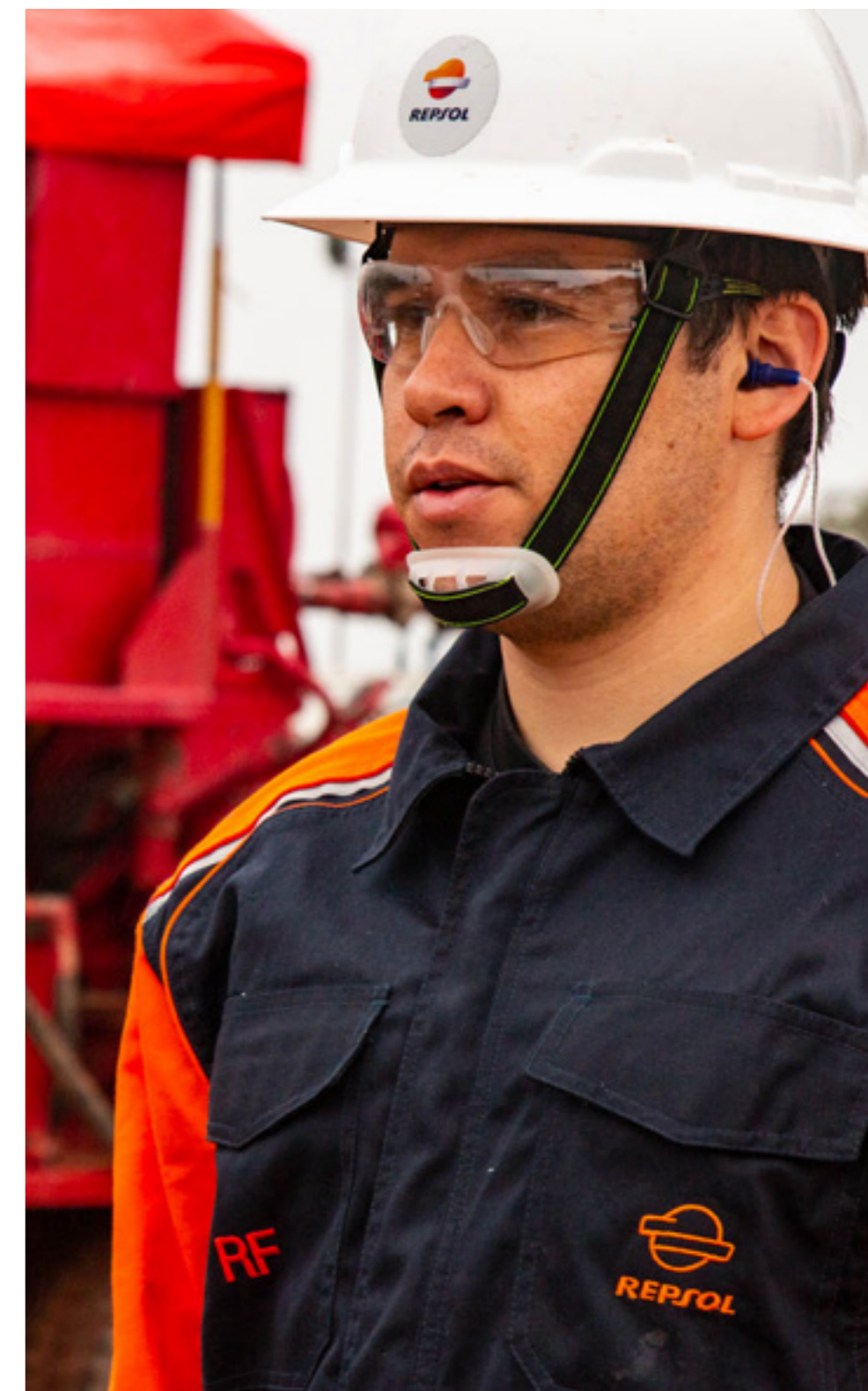


Bienestar

Estado de la persona cuyas condiciones físicas y mentales le proporcionan un **sentimiento de satisfacción y tranquilidad**. Se trata de una sensación general en la vida, que ocurre tanto a nivel físico, como psicológico y social

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el bienestar emocional es un “estado de ánimo por el cual la persona se da cuenta de sus propias aptitudes, puede afrontar las presiones normales de la vida, trabajar productivamente y contribuir a la comunidad.”

Es un **equilibrio** entre todas las parcelas de la vida: personal, laboral, social, sentimental familiar y de salud.



Principios guía de desempeño humano

Llamada a la acción: principios

¿Cómo puedes marcar la diferencia? Adopta estos sencillos principios recomendados por la industria para conseguir cambiar de paradigma y dar un fuerte impulso a la seguridad.

PRINCIPIOS

El error es normal

La culpa no soluciona nada

El contexto determina el comportamiento

El aprendizaje es vital

La forma de responder es importante

DECLARACIONES ACLARATORIAS

- Todos cometemos errores
- Podemos predecir o prevenir y siempre tenemos que gestionar las situaciones con riesgo de error
- Las acciones rara vez son maliciosas. Suelen ser comportamientos bienintencionados destinados a realizar el trabajo
- Las organizaciones influyen sobre sus personas y sistemas, y el contexto determina el comportamiento
- La mayoría de los errores asociados con incidentes los causan condiciones latentes
- Entender el cómo y el porqué de los errores nos puede ayudar a prevenirlos
- La forma en que los líderes responden al fracaso es importante. Debemos aprender de los errores
- Nuestra gente es la experta en su trabajo y clave para las soluciones
- Las personas que se sienten valoradas están más comprometidas

Fuente: IOGP "Human performance Principles" / Hearts and Minds, Energy Institute

Estos principios o creencias deben integrarse en toda la organización ya que son los cimientos para tener la cultura justa necesaria para mejorar el desempeño humano. Las creencias determinan nuestro comportamiento.

¿Qué nos dicen otros sectores?



Industria Nuclear

En respuesta al accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi, los Estados miembros de la IAEA (*International Atomic Energy Agency*) emitieron un informe cuyas conclusiones incluyen:



“Una organización puede estar mejor preparada para un imprevisto con un enfoque sistémico de la seguridad que analice los factores humanos, organizativos y técnicos.

Es necesario involucrar a diferentes disciplinas dentro de las ciencias del comportamiento y reconocer que estos expertos están tan formados y tienen tanta experiencia en sus áreas de conocimiento como los expertos de áreas como la ingeniería, la física y la química, que ya han aportado mucho a la comunidad nuclear.”

IAEA

“Human and Organizational Factors in Nuclear Safety in the light of the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant”

IAEA recomienda un enfoque sistémico para analizar los factores humanos y crear capacidad en la organización con expertos en la materia



Accidente en la central nuclear de Fukushima

Accidente

El 11-03-2011 un gran terremoto y un maremoto al este de Japón desencadenaron un gravísimo accidente nuclear. 3 de los 6 reactores que estaban en operación iniciaron la parada de emergencia. Falló el suministro eléctrico y arrancaron los generadores de emergencia, pero un tsunami de 15 m de altura lo inundó todo. Se dañaron las bombas del sistema de refrigeración y, como consecuencia, 3 de los reactores se fundieron a los 3 días.

Consecuencias

Más de 100.000 personas en un radio de 20 km fueron evacuadas. 2.259 fallecieron en el proceso de evacuación.

Análisis

La evaluación de riesgos fue inadecuada, ya que se hizo sobre unas bases de diseño con datos históricos en vez de con datos sísmicos recientes. Japón creía que sus centrales nucleares eran tan seguras que un accidente de esta magnitud no era creíble. Las causas subyacentes del accidente están en los sistemas de organización y control que apoyaron decisiones y acciones erróneas. Responsabilidad colectiva y sistémica, por tanto, incluso cultural: la arraigada tendencia de la sociedad japonesa a la obediencia y la insularidad.



ICAO asume que el sistema tiene multitud interacciones entre las partes que lo componen.

Industria aeronáutica

La industria aeronáutica lleva ya años centrando la atención en la eficacia del sistema y explorando las diferencias en el mundo operativo entre el trabajo prescrito y el trabajo realizado. ICAO (*International Civil Aviation Organization*) reconoce que los estados miembro deben:



“ Garantizar la integración de las consideraciones relativas al **desempeño humano en la planificación, el diseño e implementación de nuevas tecnologías, sistemas y procesos** como parte de un enfoque de gestión de la seguridad.

Promover y facilitar la integración de los elementos de desempeño humano en **programas de formación** basados en la competencia a lo largo de la carrera de un profesional.

Incluir **estrategias que promuevan un desempeño operativo seguro**, coherente, eficiente y eficaz del individuo y de los equipos para abordar las prioridades de seguridad. “

ICAO

Manual on Human Performance [HP] for regulators



Dos accidentes de avión que provocaron la puesta en tierra mundial de todos los aviones de este modelo

Accidente

El 29 de octubre de 2018, el vuelo 610 de la aerolínea indonesia Lion Air se precipitó al mar de Java. El 10 de marzo de 2019, el vuelo de Ethiopian Airlines corrió la misma suerte de forma similar.

Consecuencias

En el vuelo de Lion Air fallecieron 189 personas y en el de Ethiopian Airlines hubo 157 fallecidos.

Análisis

Los ejecutivos de Boeing conocían los riesgos inherentes al sistema de control MCAS (Maneuvering Characteristics Augmentation System). Es una función de seguridad automatizada en el modelo de avión “Boeing 737 Max 8” diseñada para conectarse automáticamente y realizar correcciones si se exceden determinados parámetros en las maniobras de cambio de altitud y rumbo. Ambos aviones experimentaron ascensos y descensos erráticos y velocidades de vuelo fluctuantes antes de estrellarse poco después del despegue.

Tras la primera catástrofe, en vez de dejar en tierra sus aviones hasta determinar el origen de la avería, atribuyeron la culpa a un error humano de la tripulación de Lion Air. El fallo del sistema MCAS de Ethiopian Airlines empañó aún más su reputación e hizo que se cuestionara si el Max era realmente tan sólido. Boeing se vio obligada a suspender el uso de este modelo.

Oportunidades para la mejora

Los indicadores de accidentabilidad en materia de seguridad parecen estar llegando a una asíntota. Variaciones en el indicador a menudo están influenciados por factores como paradas de producción o el nivel de actividad y no por mejoras en seguridad.

¿Cómo puedes contribuir a mejorar la seguridad?

Avanzar en seguridad pasa necesariamente por mejorar el conocimiento de lo que ya ha ocurrido y por una actuación preventiva abordando e integrando los factores que influyen en el desempeño humano en el día a día de tus actividades.

Conoce en este capítulo el enfoque y algunos ingredientes básicos que hay que considerar.



Enfoque y marco de trabajo

Producción y desempeño en seguridad

Recursos y cultura organizativa y de seguridad

Pilares de la seguridad operativa: entorno dinámico de la actividad

Enfoque y marco de trabajo

Mejorar el **desempeño en seguridad y la producción** supone optimizar la comunicación y el entendimiento de las necesidades entre las distintas capas de la organización.

Y para conseguirlo, hay que apoyarse en los tres **pilares de la seguridad operativa**: sus **aspectos técnicos**, el **sistema de gestión de seguridad** y los **factores humanos**, que se interrelacionan entre sí. Todo se soporta con los **recursos** y la **cultura de la seguridad** existente.

La mejora de la cultura de seguridad de la organización requiere un enfoque integrado mediante acciones en los tres pilares adaptadas a las necesidades específicas operativas.

Para alcanzar un rendimiento excelente, la gerencia debe conocer lo que el frente operativo quiere y necesita implementar. ¿De qué sirve cumplir con los objetivos? ¿Se están cubriendo las necesidades y carencias en el frente operativo? ¿Qué necesita el personal de operación y contratistas para hacer bien su trabajo?

Aspectos técnicos

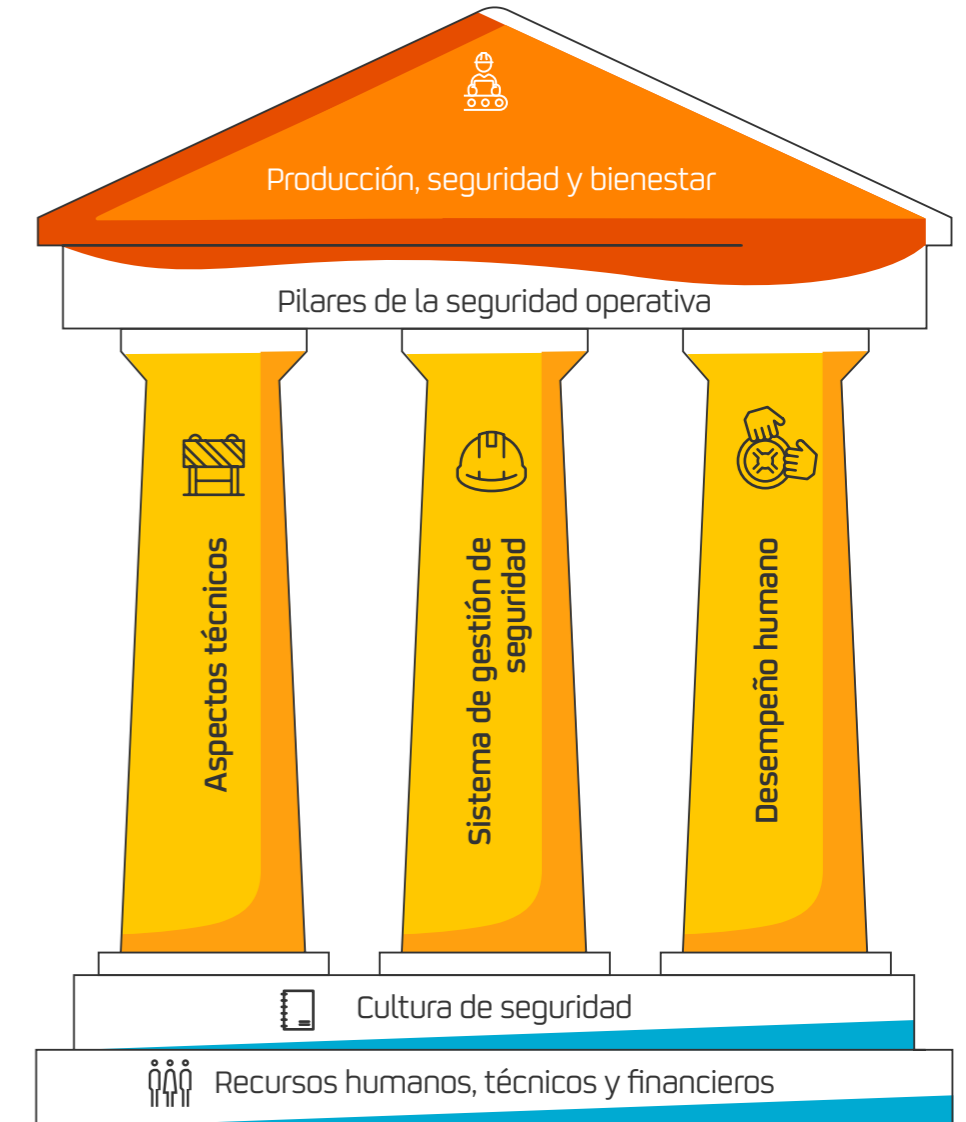
Constituidos por la inversión destinada a la seguridad, la participación del operador en el proceso de diseño y los recursos asignados al mantenimiento.

Sistema de gestión de seguridad

Constituido por las expectativas y requerimientos de seguridad. Tiene que satisfacer los requisitos externos, y de los diferentes actores, trabajando juntos para prevenir las situaciones peligrosas que puedan producirse.

Factores Humanos

Constituido por la mejora de todos aquellos precursores que influyen en el desempeño de las personas dentro de un sistema. Las personas han de percibirse como una fuente individual y colectiva de seguridad cuya contribución positiva debe fomentarse mediante la gestión de dichos factores.



Aunque los aspectos técnicos y el sistema de gestión en la organización son indisolubles, el mayor margen de progreso para mejorar, tanto la producción como el desempeño, reside en los **factores humanos y organizativos** con la base de una fuerte cultura de seguridad.

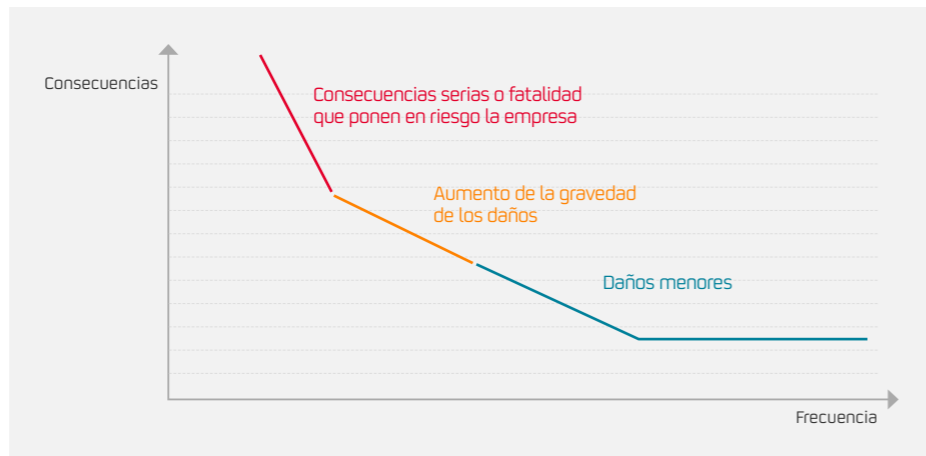


Producción y desempeño en seguridad

El foco de nuestras actuaciones debe centrarse en los procesos que impactan en los **riesgos más graves** y que amenazan la continuidad de las operaciones. Los indicadores de accidentabilidad no son un indicador absoluto de los resultados en materia de seguridad. Debemos replantearnos cómo definir el logro de la seguridad abordando los peligros, reforzando las barreras y mejorando el desempeño en la ejecución de tareas críticas operativas.

Reducir el riesgo, pasa por **reconocer nuevos peligros que no tuviéramos identificados** y **vigilar** que no se produzcan consecuencias inesperadas.

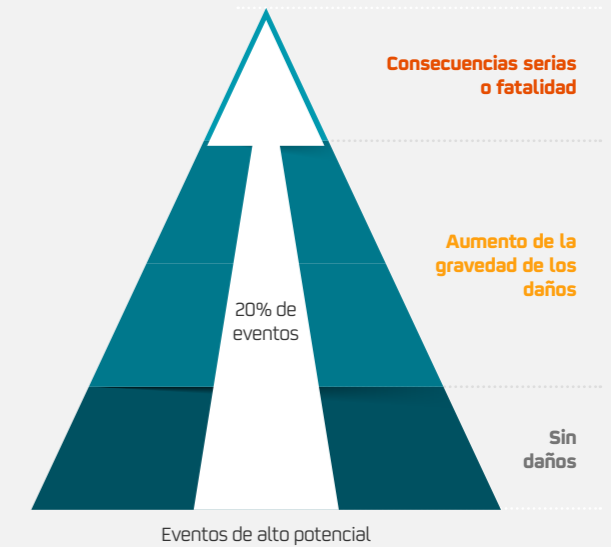
Abordar los factores humanos de forma **preventiva y proactiva** es vital para la supervivencia a largo plazo en entornos donde es posible que se produzcan accidentes graves.



Foco en eventos potencialmente graves

No todos los eventos tienen la misma probabilidad de generar una fatalidad.

Nuestro foco debe centrarse el 20% de eventos que puedan ser precursores de incidentes graves, causar una fatalidad o tener consecuencias serias, incluyendo seguridad de proceso y reglas básicas de seguridad.

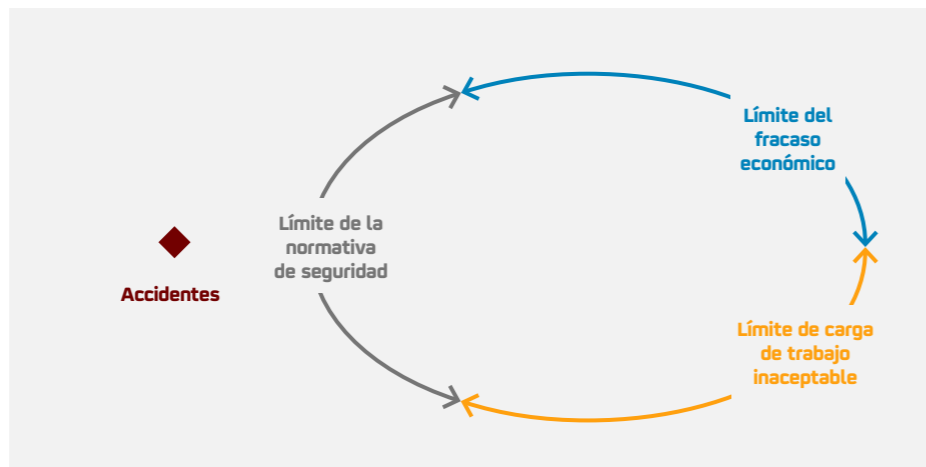


“Reconocer el peligro y manejar con éxito las operaciones del sistema para que permanezcan dentro de los límites tolerables de desempeño requiere un contacto estrecho con el fallo.”

Richard Cook
How complex systems fail

Marco de gestión del riesgo de Rasmussen

La frontera económica describe la envolvente operativa en la que una empresa es rentable. El límite de desempeño aceptable refleja la capacidad humana del sistema. Si tensamos el sistema más allá de su capacidad operativa los resultados pueden ser desastrosos. Hay que dejar cierto margen de maniobra para dar tiempo a reaccionar ante situaciones inesperadas.



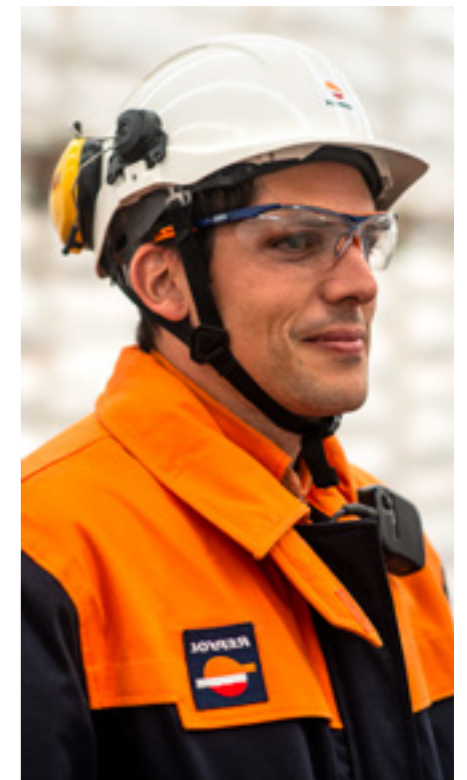
El frente operativo es el que mejor puede identificar posibles mejoras del sistema. Adoptar los siguientes fundamentos y reglas contribuyen significativamente a mejorar la seguridad.

Fundamentos de Seguridad de Procesos

Toma **todas las medidas posibles** para evitar las muertes y los accidentes graves en todas tus actividades. Adopta los fundamentos básicos para reducir los incidentes de seguridad de procesos y ayudar a alcanzar este objetivo.

Reglas básicas de seguridad

El objetivo es fomentar un **entorno de trabajo seguro** que ayude a prevenir las situaciones de mayor riesgo de nuestras actividades.





Recursos y cultura organizativa y de seguridad

La importancia de reforzar la cultura de seguridad

Como parte de nuestro modelo de cultura de seguridad, **el liderazgo, la confianza en el reporte, la información compartida, una organización que aprende, la sensación de vulnerabilidad, la capacidad de adaptación y el reconocimiento justo** facilitan el entorno para avanzar más rápido en factores humanos.



Nuestro rol como líderes

Debemos promover y adoptar los principios del desempeño humano para crear el entorno deseado de confianza y aprendizaje. Tenemos la **responsabilidad de poner en práctica nuestro liderazgo en seguridad**. Porque solo prosperamos cuando trabajamos en un entorno en el que podemos confiar con tareas y sistemas diseñados para reducir el potencial de error. Y esto lo facilita la cultura de la organización.



Líderes en seguridad

Aquellos que promuevan o desplieguen con responsabilidad comportamientos que integren la seguridad.

Responsabilidad

Tener el compromiso de obtener un resultado y la capacidad de hacer lo necesario para conseguirlo.



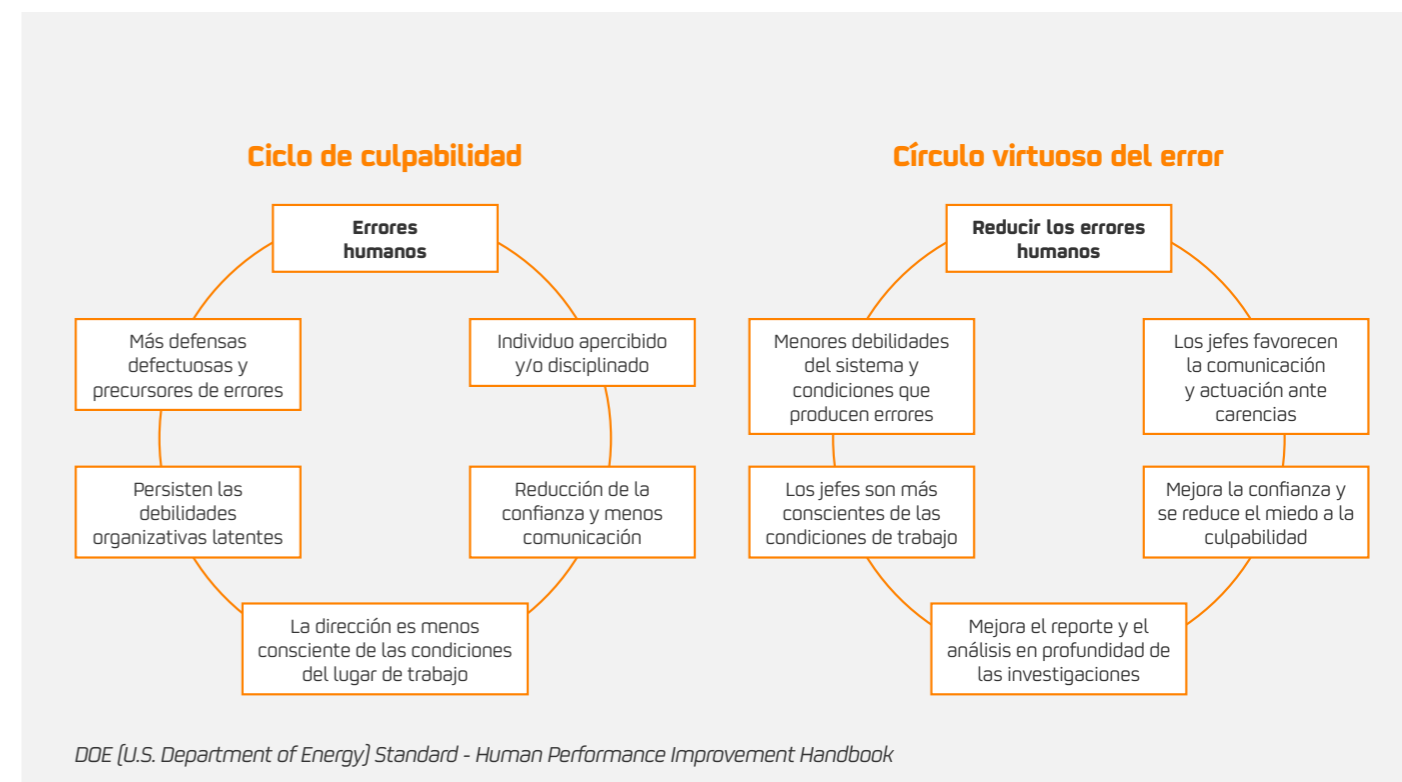
Si eres jefe, para ser eficaz y actuar como un líder que apoya un entorno de trabajo seguro, debes:

Fomentar un entorno de confianza y aprendizaje

Comunicar y entender ¿Conoces las necesidades de tus trabajadores para trabajar de forma segura? ¿Promueves estructuras organizativas que favorezcan la comunicación? **¿Estás disponible en el campo para hablar con tu equipo?** ¿Escuchas a los trabajadores y fijas sus expectativas? ¿Apoyas la acción proactiva y la notificación temprana de áreas problemáticas?

Tomar decisiones ¿Eres activo en la identificación de factores como fatiga o estrés en tus equipos de trabajo? ¿Promueves con tu ejemplo una cultura de seguridad o una cultura de “hacer el trabajo a cualquier precio”?

Ser proactivo cuando algo va mal ¿Respondes con empatía poniéndote en el papel del otro y con curiosidad por los problemas subyacentes cuando las cosas van mal? ¿Cómo se recibe la información de seguridad, especialmente la negativa?



Si eres un directivo, practica un liderazgo consciente en seguridad

Las estructuras organizativas deben favorecer la participación de los empleados. Se pueden promover mejoras con los esquemas de objetivos de directivos, estructuras organizativas que eleven la voz de los expertos, indicadores efectivos de seguridad de procesos, mejora de la conciencia de riesgo entre directivos y empleados y gestión de factores humanos. Adoptar los principios para un adecuado manejo del error a través de una cultura justa y una práctica adecuada de auditorías. Se debe promover el cuestionamiento, la participación activa y voluntaria y la responsabilización por los resultados.





Pilares de la seguridad operativa: entorno dinámico de la actividad

Los **aspectos técnicos**, el **sistema de gestión** y los **factores humanos** constituyen los pilares de la seguridad operativa y están fuertemente interrelacionados dentro de un complejo sistema.

Los trabajadores, para poder llevar a término su trabajo, equilibran sus actuaciones y decisiones operativas en función de las presiones del sistema y de los conflictos con los objetivos que se les presentan.

Los procesos, sistemas y equipos en los que nos basamos no siempre se adaptan a la dinámica de muchos tipos de operaciones. La apreciación de los factores humanos ayuda a ajustar las tareas, los sistemas y los procesos para que sean más operativos en manos de las personas.

A lo largo del ciclo de vida de las operaciones, desde su desarrollo inicial hasta su desmantelamiento, el personal está expuesto a peligros nuevos y cambiantes que, a menudo, tienen que gestionarse en tiempo real con un proceso de análisis y una toma de decisiones basada en el riesgo. Las personas pueden encontrarse en situaciones en las que tienen que **tomar decisiones clave en entornos adversos** para prevenir o mitigar un accidente grave.





 “Un procedimiento es el espejo del conocimiento **teórico y práctico** del funcionamiento de un proceso, válido en un momento determinado. Normalmente, existe un desfase entre el procedimiento y la realidad”.

Comisión Europea, 2007
Factores humanos y organizativos en las centrales nucleares.



El sistema desde la perspectiva de las personas

Para mejorar la cultura de seguridad tenemos que **entender el funcionamiento del sistema** y verlo desde la perspectiva de las personas que forman parte de él **manteniendo un diálogo continuo sobre su funcionamiento real**.

En áreas con mayor probabilidad de accidentes graves, el diálogo puede ayudar a identificar objetivos que dificultan realizar la operación dentro de los límites seguros y potenciar la proactividad de los jefes en relación con acciones de seguridad, como mejorar la atmósfera de confianza, la comunicación, gestionar los cambios y adecuar los recursos para completar el trabajo.

Entorno normativo y cultura justa

Establecer una cultura justa nos ayuda a trazar líneas claras entre lo que es y no aceptable, pero también hay que tener en cuenta que un entorno normativo demasiado rígido destruye la capacidad de adaptarse. El trabajo diario de los jefes debe ser el de consultar a sus equipos y promover un entorno donde la gente se atreva a hablar (seguridad psicológica).

Empodera a los trabajadores

El desempeño variará para hacer frente a las distintas condiciones. Para gestionar la seguridad hay que dar a los empleados cierto margen de maniobra y **que sientan que confiamos en su criterio para hacer frente a las situaciones que se puedan presentar**.

Los trabajadores crean seguridad cada día para sus organizaciones, aunque siempre hay que tratar de disminuir las diferencias entre el trabajo prescrito y realizado. Cuando las condiciones varían hay que adaptarse y gestionar el riesgo

Prepárate para las emergencias

Garantizar que se gestionen adecuadamente las emergencias y las crisis, asegurando la planificación y la preparación de respuesta, permite eliminar o reducir las consecuencias derivadas de un suceso no deseado.

Si la diferencia entre el trabajo prescrito y el trabajo realizado se reconoce y gestiona adecuadamente, **el trabajo puede ajustarse de forma segura y conducir a una reducción del riesgo, una mayor fiabilidad y un mayor compromiso de los trabajadores**.



Áreas para avanzar según tu ámbito de acción

Para conseguir una operación más segura, dentro de tu ámbito de acción, facilita que las personas tengan éxito en sus tareas.

El objetivo principal debe ser la implantación de un sistema que garantice que las instalaciones y los equipos se mantengan y funcionen correctamente.

Tenemos que mejorar el desempeño humano y avanzar en algunas áreas clave. Entender los factores humanos ayuda a ajustar las tareas, los sistemas y los procesos para que sean más efectivos.

Riesgo y desempeño humano

Gestión de tareas críticas

Responder a situaciones dinámicas

Aprendizaje e investigación

Sistema de gestión





CASO PRÁCTICO



Corte por chorro de agua

¿Qué sucedió?

Durante la preparación de una tarea nueva en un tanque para la realización de un corte por chorro de agua de un orificio, el operador de una máquina de corte se ubicó detrás de la instalación para observar y controlar la profundidad y dirección del corte. Cuando se encendió la máquina, un soporte magnético de la instalación se soltó de la pared del tanque y el chorro de agua comenzó a girar de forma descontrolada, provocándole una laceración en la pierna. Le pilló por sorpresa, no se había preparado para actuar en caso de emergencia.

¿Cómo prevenir estos incidentes?

A lo largo de este capítulo identifica alguna de las acciones preventivas que se podrían haber tomado. Si se construye una nueva planta, desde el desarrollo del proyecto:

- 1. Diseño, estudios de riesgo y planificación de las tareas** debe incorporar la perspectiva humana
- 2. En operación** se debe tener en cuenta la gestión de las tareas.
- 3. Si surge una emergencia**, tienes que estar preparado.
- 4. Aprende durante la operación normal.**
- 5. Integra todo el conocimiento** en un aprendizaje continuo y revisa si tienes algún gap en tu sistema de gestión.

Riesgo y desempeño humano: equipos y controles bien diseñados y tareas críticas identificadas

Los análisis de riesgo y el diseño de entornos de trabajo se deben **adaptar a las características humanas y a las tareas requeridas**.

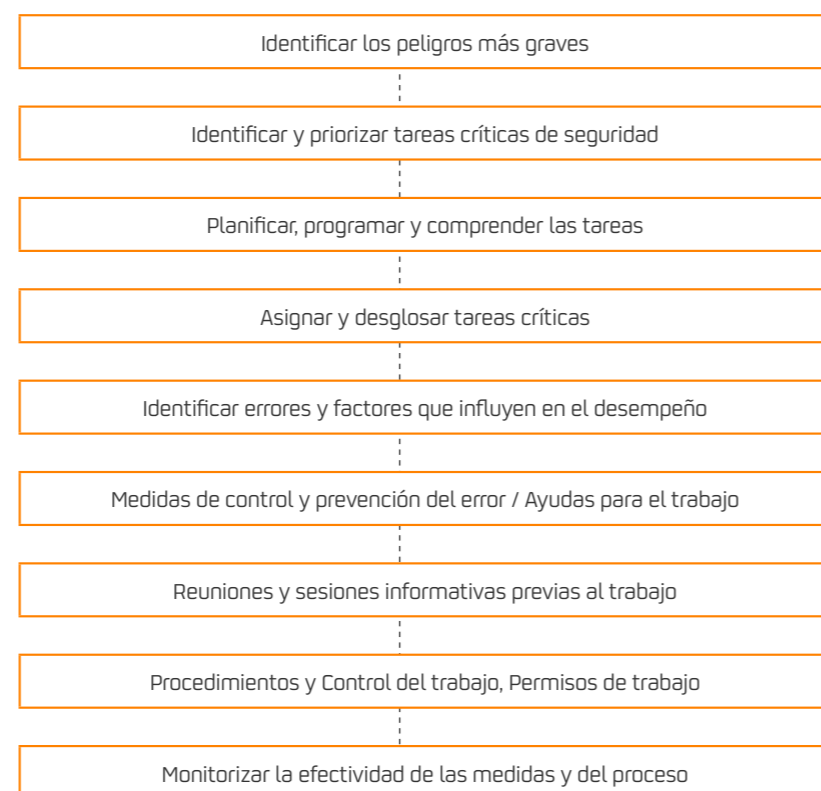
Escucha y aborda las dificultades que los trabajadores perciban como obstáculos para hacer bien su trabajo.

Nuestro personal es el maestro de su trabajo, la llave de las soluciones y el éxito en la gestión de barreras.



Filosofía de seguridad

En cualquier documentación de gestión de riesgo (filosofía de diseño o integridad, por ejemplo) deben incorporarse los roles que desempeñan tanto el operador del frente operativo como el de los propietarios de las barreras, funciones o sistemas de seguridad para abordar los posibles problemas.



Ingeniería de factores humanos en proyectos

Aplica tus conocimientos en factores humanos al diseño y a la construcción de sistemas sociotécnicos en todo su ciclo de vida para optimizar la contribución humana. Los diseños tienen que apoyar a los modelos mentales. Las personas estamos programadas para responder a la información de una forma determinada y un buen diseño debe tener en cuenta nuestra capacidad humana. Se deben establecer **estándares de desempeño** para comprender y medir mejor la eficacia de las barreras críticas.



Tareas críticas de seguridad

Actividades necesarias para la seguridad de la planta y para evitar consecuencias significativas. Se deben asignar a personas que entienden su rol y responsabilidad. Incluye tareas operativas, prevención, detección, control y mitigación y respuesta a emergencias.



Factores humanos en estudios de riesgo

Los estudios de riesgo deben servir para identificar peligros y escenarios más graves. Al analizarlos podremos **identificar y priorizar las tareas críticas de seguridad** que pueden afectarles. En el análisis es importante comprender el trabajo, definir papel de la persona y los posibles errores para gestionarlos. Para conseguirlo te puedes apoyar en algunas técnicas, como el Análisis jerárquico de tareas, Hazop con causas de fallo operador o supervisor, Bow Tie, whatif, LOPA o los árboles de fallo o eventos.

Los riesgos de las instalaciones habitualmente **se evalúan en operación estable**. La evaluación de los **riesgos de las operaciones transitorias**, como la parada o la puesta en marcha, **es igualmente importante** y, a menudo, éstas se llevan a cabo para desarrollar procesos operativos, en los cuales es esencial entender los factores humanos que pueden contribuir a un error. Aprovecha los estudios de riesgo para evaluar riesgos en procedimientos operativos, así como en los escenarios de arranque y parada.



Evaluación de errores en la planificación y análisis de las tareas

Al planificar una tarea crítica es importante ser realista con el tiempo, complejidad y esfuerzo requerido para llevarla a cabo. Aprovecha la planificación y preparación de los trabajos para que los equipos discutan los pasos críticos y las trampas que puedan producir situaciones probables de error (anticipadas, no anticipadas o latentes). La planificación puede acabar en instrucciones de trabajo, en un análisis de las tareas (JSA), en un permiso de trabajo o en sesiones informativas verbales sobre las tareas y aspectos de seguridad relacionados. **Toolbox talks – SAFER:**

- Sintetizar la tarea
- Anticiparse a las situaciones de alto riesgo
- Facilitar prevenir los posibles errores y equivocaciones
- Evaluar la planificación de la tarea
- Revisar los preparativos de la tarea



Revalidación y reevaluación de los análisis de riesgo

Las revalidación y reevaluaciones de los análisis de riesgo del activo u actividad deben tener en cuenta las modificaciones, la gestión del cambio (GdC) y la **información operativa** para aprovechar este conocimiento y abordar mejor cuestiones relacionadas con factores humanos, como la interfaz hombre-máquina. La atención se debe centrar en comprender los cambios en el proceso que se hayan producido y garantizar que los riesgos asociados se han entendido.



Factor humano en cambios organizativos operativos

Necesidad de un reconocimiento temprano de cualquier cambio que pueda producirse en un departamento de operación o producción, mantenimiento o logística que pueda afectar al desempeño humano, ya que muchas veces puede contribuir a accidentes graves.



Oportunidades y retos de las nuevas tecnologías y la automatización

Las nuevas tecnologías y automatización se están adoptando en cada vez más sistemas críticos de seguridad nuevos o modernizados y ayudan a evitar muchos errores humanos (automatización, informatización de documentación, funciones de seguridad, mejores interfaces, ayudas a las tareas y decisiones, recolección de datos, etc). Pero, al mismo tiempo cambian la naturaleza del sistema, y del trabajo que realizan los operadores y surgen nuevos problemas de seguridad. El sistema se puede volver tan complejo que los operadores no entiendan sus comportamientos y decisiones. Por ello, su adopción requiere:

- **Identificar nuevos modos de error** y factores que influyen
- **Desarrollar nuevas ideas para el diseño de interfaces** que reduzcan la carga mental, mejoren la conciencia de la situación, apoyen el desempeño de las tareas, proporcionen ayudas para la toma de decisiones, faciliten el trabajo en equipo para reducir los errores humanos
- **Validar y comparar diseños** de interfaces
- **Recopilar datos** sobre el desempeño humano para un mejor entendimiento y análisis



CASO PRÁCTICO



Corte por chorro de agua

1. Cómo prevenir el riesgo y mejorar el desempeño

Durante la realización de un estudio de riesgos para una nueva planta, María, técnico de seguridad, pregunta al técnico de mantenimiento sobre los peligros que pueden estar pasando por alto. Por ejemplo, el riesgo de que el agua a alta presión impacte en algún operador. Así identifican la importancia de:

- Los soportes de la máquina para que no se suelten y su correcto mantenimiento (hace años un operador resultó herido). Si la lanza no está bien sujeta, el agua podría comenzar a girar de forma descontrolada y provocar una laceración a algún operador.
- Disponer, y que esté operativo el enclavamiento por alta presión, por lo que revisan todos los dispositivos de seguridad necesarios en el equipo como salvaguardas.

Revisan que quede recogido este escenario en los estudios, en el pliego de condiciones y que se incluyan los soportes de la máquina como **equipo crítico** y su mantenimiento como **tarea crítica** para este tipo de maquinaria. También se incorpora en el **sistema de permisos de trabajo** que tendrán que analizar este riesgo, para que quede recogido en este tipo de operaciones y lo tengan en cuenta en las **evaluaciones previas a los trabajos** que se realicen.



Gestión de tareas críticas: tareas y procedimientos bien ejecutados

Al abordar de forma proactiva los factores humanos, pretendemos reducir la probabilidad de que se produzca un error o, cuando se cometa, detectarlo y rectificar rápidamente antes de que se convierta en un incidente mayor. **Los procedimientos y controles** de proceso o de ingeniería **sólo funcionan** correctamente **cuando están diseñados pensando en las personas**, lo que significa tener en cuenta la variabilidad humana a la hora de ejecutar o interpretar la situación, asegurando que se realice la tarea con seguridad.



Ayudas para el trabajo

Es una buena práctica disponer de un procedimiento operativo para tareas críticas. Los procedimientos deben estar actualizados. Las ayudas al trabajo sirven para mostrar las circunstancias y condiciones de uso de una secuencia de acciones de forma práctica y comprensible para el trabajador. Valorar la necesidad de ayudas según la criticidad, complejidad, frecuencia y tiempo disponible para completar la tarea. Tiene que servir para evaluar una situación y tomar medidas apropiadas.

Tipos de ayudas con información operacional:

manuales, instrucciones y checklists, permisos de trabajo, registro de cambio de turno, indicadores y gráficos, señalización y etiquetas, esquemas, diagramas de flujo de proceso, diagramas de tuberías e instrumentación, etc.



Captura las tareas críticas y analízalas

Asegura que se hayan puesto controles efectivos de los trabajos, que los procedimientos sean efectivos, que se realicen según el diseño de las tareas y que la gestión de personas sea adecuada.



La importancia del papel de los jefes

Los jefes deben involucrarse y participar en diálogos sobre riesgos, fomentar un entorno de confianza, comprender los peligros y el contexto de las situaciones y las decisiones a tomar. Deben ser críticos, promover la autonomía, responsabilidad y compromiso del equipo, facilitando el aprendizaje y tener la responsabilidad de anticiparse y aprender de cada evento.



Gestión de la fatiga y carga de trabajo

La fatiga reduce la habilidad de una persona de procesar información, reduce los niveles de atención y alerta, perjudica a la memoria y a los tiempos de reacción, coordinación física y potencialmente produce errores.



Técnicas para manejo del error

- **Tácticas de detección de error:** como actividad de verbalización o el control por una segunda persona.
- **Preguntarse sobre los errores de otros** puede reducir el potencial de error. Incluye tener la habilidad de facilitar y recibir feedback, escucha activa y poder reportar errores sin miedo a una repercusión.
- **Recuperación de errores:** incluye técnicas como cuestionarnos una percepción, restablecer el equipo, discutir las consecuencias del error o fomentar la colaboración.
- **Verificación de la tarea:** autoverificación, verificación por pares al mismo tiempo, verificación independiente, verificación concurrente de dos personas con confirmación por separado de las condiciones.



Análisis WAI/WAD

- Selecciona una tarea o procedimiento crítico y reúne a tu equipo para analizarlo.
- Anticípate lo mejor posible. Detecta y sé consciente de las brechas entre el trabajo prescrito y realizado.
- Evalúa la brecha según las circunstancias y la dinámica del entorno.
- Reduce el gap entre el trabajo prescrito y realizado en base al riesgo.
- Si eres jefe, adapta los modelos y estrategias en función de las circunstancias.
- Prepárate para cualquier crisis o imprevisto.

Busca estrategias que te permitan abordar cambios como oportunidades y saber afrontarlos de forma objetiva y constructiva, aprovechando las oportunidades de crecimiento que traen asociados y sobre todo estar preparados.



Recorrido / conversación para la tarea

WTTT (*Walk Through Talk Through*), por su denominación en inglés. Técnica basada en la fiabilidad humana para recorrer los pasos del trabajo uno a uno y explorar las trampas de error de cada paso.

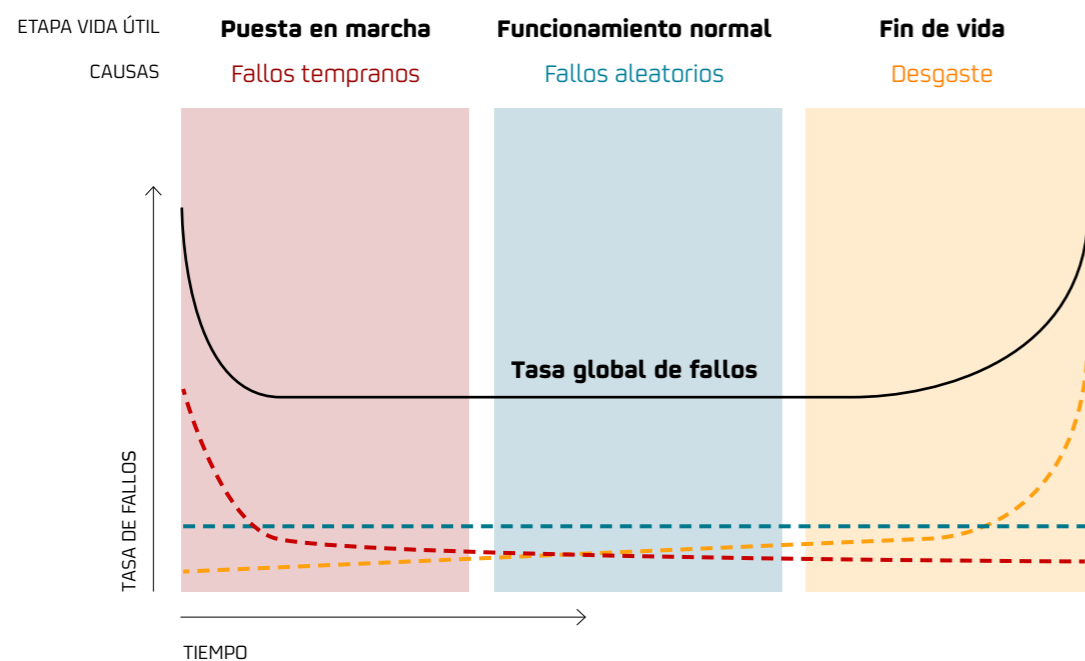
La WTTT no es una técnica de observación del comportamiento, sino que se basa en un diálogo con la persona que realiza el trabajo.





Curva de la bañera

Se utiliza ampliamente en fiabilidad para modelizar el deterioro de las instalaciones a lo largo del tiempo. De forma similar, con el tiempo, aunque la gente está más formada y es más competente, no es infalible. Con la experiencia, nuestro cerebro automatiza y optimiza el procesamiento de la información, pasamos de un pensamiento lento a uno rápido y experto, que también puede conducir a errores. Además, todo se tiene que acompañar por un fuerte sentido de vulnerabilidad, estar siempre alerta, y si llevas mucho tiempo sin ningún incidente, no bajar la guardia por exceso de confianza, ya que, si normalizamos los riesgos, dejamos de ver las amenazas que nos rodean.



CASO PRÁCTICO



Corte por chorro de agua

2. Cómo puedes revisar una tarea crítica

La nueva planta se puso en marcha hace un año y está previsto pararla para realizar algunos ajustes de mantenimiento. Dentro de las tareas planificadas se prevé cortar por chorro de agua a alta presión un orificio en un tanque en altura. Juan, el técnico de mantenimiento, sabe que esta tarea es peligrosa por la presión del agua y que el trabajo se tiene que hacer de forma muy controlada.

Repasa la tarea con José, el operador de la máquina de corte, en el lugar donde se realizará. La ubicación está detrás de la instalación para observar y controlar la profundidad y dirección del corte. La presión del chorro es muy alta. El protocolo de actuación no indica que sea necesario el uso de equipo de protección personal que podría evitar laceraciones a esa presión. Deciden:

- Que el operador más cercano al área de trabajo sea el que tenga control sobre la fuente de alimentación del equipo y acceso al interruptor de desconexión.
- Proponen actualizar el protocolo para utilizar el equipo de protección individual/ pantalla adecuada a estas operaciones y presiones de trabajo, proteger la zona y prohibir la entrada a todo personal no autorizado.

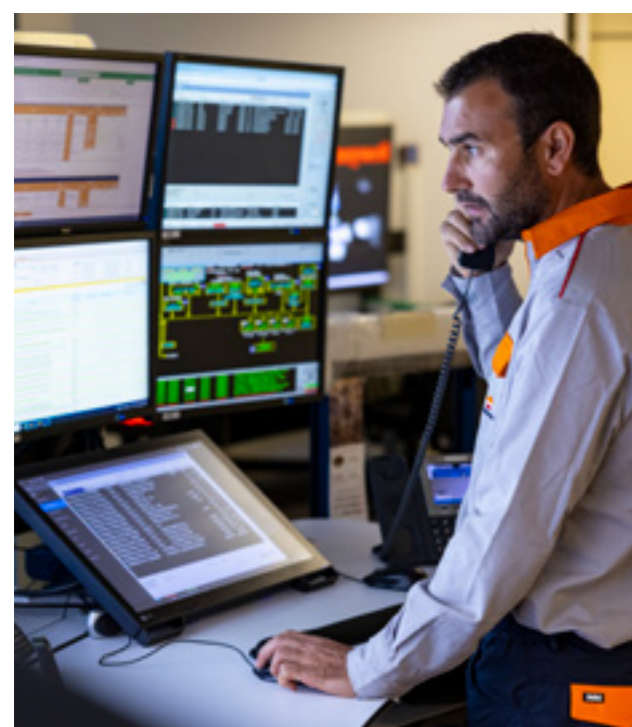
Responder a situaciones dinámicas



Además de las evaluaciones de riesgo realizadas antes de una tarea, los equipos operativos **deben constantemente identificar y evaluar cambios** en las condiciones operativas, comprendiendo los riesgos adicionales de estos cambios y parando y considerando las medidas de control.

Ayuda a los equipos a trabajar en condiciones dinámicas y a reconocer y responder a situaciones inesperadas, especialmente en aquellos entornos en los que las personas pueden sentirse incómodas al plantear cualquier problema de seguridad que puedan tener por no haber trabajado juntas o no estar familiarizadas con el hardware y los sistemas de la instalación.

Contribuye a dotar a los equipos de medios y sistemas que favorezcan identificar, comunicar y abordar los problemas antes de que se conviertan en incidentes cuando algo les parezca extraño o una situación les preocupe.



Gestión del equipo o habilidades no técnicas

Se refiere a “las aptitudes cognitivas, sociales y de recursos personales que complementan las aptitudes técnicas y contribuyen a un desempeño seguro y eficiente de las tareas”, (Flin y O’Connor, 2008). Se centra en **dotar a todo el equipo de las habilidades y confianza para identificar, comunicar y abordar los problemas antes de que se conviertan en incidentes.**



Autoridad para detener el trabajo

Es un proceso de seguridad que autoriza y faculta a los empleados a detener una acción o condición que consideran insegura.

El objetivo de este plan es animar a los trabajadores a hablar sin miedo a las represalias cuando vean que se está produciendo una situación de riesgo potencial.

Crea un lugar seguro para poder hablar y parar el trabajo si fuera necesario. Parar el trabajo SWA (*Stop Work Authority*, por sus siglas en inglés) no es una actuación fácil.

Requiere esfuerzo, liderazgo, modelado de roles y habilidades, que hay que preparar con anterioridad.



Desarrolla habilidades para responder a situaciones dinámicas emergentes

El objetivo debe ser mejorar las habilidades no técnicas de todo el personal que participa en las operaciones y se debe centrar en las siguientes 6 competencias clave:

- **Consciencia situacional**
- **Toma de decisiones**
- **Liderazgo/supervisión**
- **Comunicación**
- **Trabajo en equipo**
- **Conciencia de los factores que influyen en el desempeño humano**



Consciencia situacional

Saber lo que ocurre a nuestro alrededor y mantenerse alerta y vigilante ante los riesgos presentes durante las operaciones, basándose en la recopilación de información de múltiples fuentes del entorno de la tarea, comprender el significado de la información y utilizarla para anticiparse a lo que puede ocurrir a continuación. Esta competencia es muy importante en entornos de trabajo potencialmente peligrosos.



CASO PRÁCTICO



Corte por chorro de agua

3. Prepararte para responder a situaciones dinámicas

Antes de la parada el jefe de seguridad está revisando todos los trabajos críticos y sus procedimientos. Se da cuenta de que no había un plan de emergencia en estas operaciones de corte y decide incorporarlo y establecer una **formación obligatoria** para entrenar a los operadores y equipos de emergencia en algunas **habilidades no técnicas** que les puedan ayudar a detectar situaciones de peligro.

Dichas habilidades les ayudarán a identificar problemas técnicos, como deficiencias en los equipos, fallos de diseño o trabajadores no autorizados en la zona y, llegado el caso, **parar la operación.**



Aprendizaje e investigación: aprender antes y después de que las cosas vayan mal

Hay que adelantarse y centrar los esfuerzos en aprender de la operación normal y de las personas que realizan la tarea antes de que sucedan los accidentes en vez de ser reactivos y esperar a que ocurran.

Reacciona a las señales débiles, busca pruebas concretas que apoyen o descarten un problema. Es necesario dar sentido hasta a las señales más débiles para evitar infravalorar o descartar cosas que luego podrían ser importantes. Los análisis de seguridad, las investigaciones y los aprendizajes necesitan de una **cultura justa** para que tengan calidad.



Cultura de aprendizaje

Asegúrate que se integran los aprendizajes. Para ello es necesario centrarse en el aprendizaje reflexivo y proactivo y no sólo en compartir. Recuerda que aprender requiere primero un análisis de buena calidad.

- Promueve y recompensa el aprendizaje continuo
- Da una retroalimentación significativa y constructiva
- Capacita a los empleados
- Reserva tiempo para el aprendizaje
- Fomenta el intercambio de conocimientos



Aprende del trabajo normal

Se trata de maximizar la probabilidad de que el trabajo salga bien. Es una forma eficaz de reforzar nuestra salvaguarda antes de que se produzca un suceso para evitar cualquier daño o pérdida.



Fomenta Equipos de aprendizaje

Un equipo operativo se forma para aprender de las tareas y mejorar la seguridad de las operaciones mediante la toma de acción con el objetivo de conseguirlo mediante el diálogo, la discusión, gestionar conflictos y rutinas para actuar ante emergencias y la práctica dentro del grupo. **¡Aprovéchalo para aprender de los acontecimientos y del trabajo normal y descubrir la fragilidad que existe en nuestros sistemas!**

Características de equipos de aprendizaje de alto rendimiento:

- Comprender el contexto del incidente
- Aprender mediante la participación activa
- Aprender de los compañeros
- Desafiar el statu quo
- Tener una visión global del aprendizaje
- Aprender de los acontecimientos positivos y negativos
- Responsabilidad compartida o colectiva



Análisis e Investigaciones: no te pares en el error

Da un paso más en tus investigaciones con procesos estructurados y no te pares en el error para comprender la situación y el contexto en el que ha ocurrido. Cuando algo va mal porque alguien ha tomado una decisión o realizado una acción que parece imprudente en retrospectiva, puede ser tentador identificar como causa principal la competencia del trabajador.

Por ejemplo, el hecho de que se asigne a una persona una tarea para la que no es competente suele ser un fallo de la organización; ésta no entrevistó, formó o dotó de recursos al nivel adecuado. Incluso cuando una persona es claramente competente para realizar una actividad, pero no lo hace, es esencial explorar la situación en la que se encontró y los factores que fueron el contexto para que hiciera lo que hizo. **Los errores son más probables por la contribución de distintos factores que influyen en el desempeño. El objetivo es evitar que alguien más caiga en la misma trampa.**

Si simplemente le atribuimos a la persona la responsabilidad, nos perderemos la oportunidad de evitar que otro trabajador se vea influenciado por los mismos factores y el error o incidente se repita. Detrás de un accidente siempre hay múltiples causas que contribuyen en diferentes proporciones, sobre las que hay que actuar.



Sesgo retrospectivo

Es un efecto psicológico que nubla nuestro pensamiento y describe cómo el hecho de conocer el resultado cambia la forma de interpretar el pasado.

Es la tendencia de las personas a percibir los acontecimientos pasados como si hubieran sido más predecibles de lo que realmente fueron.

Esto puede hacer que la investigación no tenga la suficiente calidad o profundidad porque se queda en las asunciones del investigador que puede creer que la persona tenía más información de la que realmente tenía o que las circunstancias eran distintas.

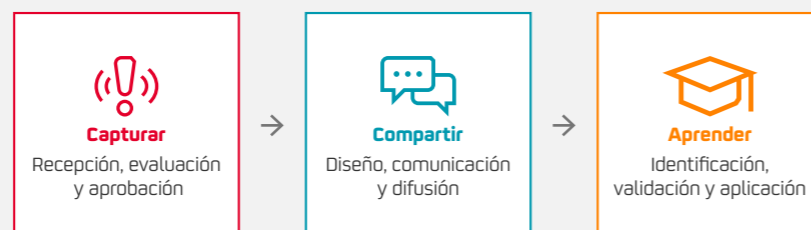


Análisis de información

Analiza los datos de la operación normal y los incidentes para comprender los problemas relacionados con los factores humanos y las condiciones latentes que contribuyen al fallo de alguno de los pilares del desempeño, como aspectos técnicos, sistema de gestión de seguridad y factores humanos.

Proceso de lecciones aprendidas SMA

Lidera, interioriza, comparte, actúa y hazlo sostenible en el tiempo





Sistema Confidencial de Reporte (SCR)

Estos sistemas son el resultado del compromiso de toda la organización y su personal para el reporte de riesgos y mejora de la seguridad. Los empleados deben conocer sus ventajas.

Las características de estos sistemas es que son confidenciales, están gestionados de forma independiente de áreas con responsabilidades disciplinarias o incluso entidades externas. Está apoyado por la dirección y una cultura justa, se integra en el sistema de gestión. Se diseña en base a un procedimiento que incluye el uso, comunicaciones, contenidos, taxonomía de los eventos o hechos, gestión, plazos, actuaciones y feedback a los empleados, incorporando una estructura potente de análisis de la información. Permiten reportar entre otros: restricciones o limitaciones operativas, estados no deseados, errores, preocupaciones, incumplimientos, fallos al aplicar procedimientos, falta de cualificación, falta de comunicación o información, fatiga, defectos de diseño, planificación o ejecución o prácticas inseguras.



“Toda la información recibida en el sistema de Reporte Confidencial de Riesgos se utilizará exclusivamente para fines de seguridad operacional, y se evitarán represalias o sanciones al personal por la información remitida, excepto en los casos de negligencia grave, dolo o conductas destructivas”.

AESF - Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria



La cultura justa restaurativa

Tiene como objetivo reparar la confianza y las relaciones después de un incidente. Permite a todas las partes implicadas discutir cómo se han visto afectadas y decidir qué hay que hacer para reparar el daño. Los principales objetivos son el compromiso moral, la curación emocional, la reintegración de los profesionales y el aprendizaje operativo.



Aprende de eventos pasados

Explora el contenido de distintas situaciones de alto riesgo y aprovecha la información en el trabajo todos los días. A tu equipo y a ti os ayudará a llegar a casa sanos y salvos. Promueve la reflexión sobre casos graves también entre tus contratistas. Esto sirve para mantener la sensación de vulnerabilidad o percepción del riesgo.



Descubre **52 incidentes graves preparados por el ICHemE**.

Sirven para mejorar la seguridad de los procesos compartiendo y comunicando sus lecciones aprendidas.

Además, ponen en valor la importancia de un análisis en profundidad. Los informes de 1 página se pueden utilizar en reuniones de seguridad, para promover la reflexión y discusión. Se pueden también colgar como pósters en el lugar de trabajo para mejorar la percepción del riesgo.

CASO PRÁCTICO



Corte por chorro de agua

4. Cómo se puede aprender

Antes de la parada, el jefe de seguridad quiere aprovechar las **reuniones de seguridad** para comentar **incidentes pasados graves** relacionados con las tareas futuras a realizar en la planta.

Tras buscar incidentes relacionados con agua a presión se encuentra con el vídeo de “limpieza con agua a presión” que realizó una refinería para el caso del uso de agua a presión para limpieza y desobstrucción de equipos a presiones superiores a 250 bares.

Decide aprovechar este aprendizaje para repasarlo con los equipos, **reflexionar sobre las tareas y el trabajo que realizan e identificar si hay alguna acción más** que puedan establecer.



Sistema de gestión: integrar el desempeño humano

Es importante que las reflexiones sobre desempeño humano se incluyan en los **proyectos**. Pero, quizás es más importante que se **integren en el día a día de las organizaciones**, en el enfoque cotidiano y en la gestión de las personas formando parte de la manera de hacer negocio. Una buena integración requiere un compromiso total por parte de los más altos cargos de la organización. Comienza por adoptar una política y desplégala a través del Sistema de Gestión de Seguridad. **Integrar los factores humanos** ayuda a garantizar que los métodos y los principios se apliquen de forma adecuada y coherente durante el desarrollo de los sistemas para conseguir un diseño seguro y eficaz para los usuarios finales.



Consulta regularmente a tus empleados

Los diagnósticos de cultura son una excelente herramienta para que los trabajadores comuniquen sus preocupaciones y dificultades operativas. Permiten ver y reducir las diferencias existentes entre lo que los jefes piensan que se hace y cómo se ejecuta realmente. La identificación de riesgos psicosociales en un equipo debe conducir a analizar las posibles dificultades para realizar el trabajo y reconocer posibles conflictos entre los objetivos y los recursos disponibles.



Programa de desempeño humano

Si quieres avanzar a mayor escala, te recomendamos la adopción de un programa de Desempeño Humano para integrar los requisitos básicos de la materia en nuestros Sistemas de Gestión de la Seguridad (SMS). Algunas de las áreas a cubrir son: ingeniería y diseño, gestión de procedimientos, gestión de la cadena de suministro y de los contratistas, carga de trabajo, estrés y fatiga, comunicaciones críticas de seguridad, etc.



Indicadores de desempeño en seguridad

Con el objetivo de identificar problemas y mejorar el desempeño. Es recomendable un equilibrio entre indicadores reactivos y preventivos. Los indicadores preventivos nos deberían orientar sobre la salud de nuestro sistema de gestión, incluyendo el feedback de los trabajadores. Deben permitir adoptar medidas para identificar tareas críticas, demandas del trabajo y factores que influyen y mejoran el desempeño. La línea de mando de cada activo u operación debería identificar sus propios indicadores cualitativos relevantes para seguimiento.



Integra los factores humanos en proyectos específicos

Siempre que puedas, integra los métodos y procedimientos de los factores humanos que hemos visto en esta guía en proyectos específicos.



“La posible falta de familiaridad del personal del contratista con los peligros y las operaciones de las instalaciones, plantean desafíos únicos para la utilización segura de los servicios contratados”.

Center for Chemical Process Safety

HUMAN FACTORS HANDBOOK FOR PROCESS PLANT OPERATIONS



Trabajar con contratistas

Algunas buenas prácticas que pueden ayudar con los factores humanos del trabajo con contratistas son las siguientes:

- ❑ **Pliego de condiciones particulares** para ponerse de acuerdo sobre los elementos de gestión de la seguridad que se utilizarán cuando cooperen en un proyecto, contrato u operación.
- ❑ **Planificación y evaluación de la seguridad en el trabajo:** identificar en qué partes del trabajo con el contratista se aumenta la probabilidad de error, falta de comunicación o confusión de roles y responsabilidades.
- ❑ **Planificación conjunta y evaluación de la seguridad**
- ❑ **Apoyo a la comunicación abierta:** sin que haya repercusiones al expresar retos o desacuerdos, asegurando mecanismos de reporte de cualquier condición o evento inseguro o riesgo potencial, escuchando activamente a los contratistas.
- ❑ **Mobilización para preparación de la tarea:** incluye actividades tales como: inducción, familiarización con el cliente y lugar, reglas de seguridad, riesgos, operaciones simultáneas, autoridad para parar el trabajo o requerimientos de fatiga
- ❑ **Revisión de la preparación operativa para comenzar el trabajo**
- ❑ **Coordinación**
- ❑ **Doble comprobación de la realización de las tareas**
- ❑ **Actividad de desmovilización** para garantizar que el restablecimiento del sitio se realice sin omisiones ni errores de comunicación.



Identifica áreas grises y posible áreas de mejora

Realiza una breve encuesta y pregunta a las personas, cara a cara o mediante un cuestionario, si tienen algún problema con, por ejemplo, las alarmas, la fatiga o los procedimientos. Reúne información de los problemas de desempeño humano siempre que sea posible: fotografías, impresiones, registros, informes de incidentes, competencia, etc.

CASO PRÁCTICO

Corte por chorro de agua

5. Cómo mejorar el sistema de gestión

Durante la parada, la preparación y todas las acciones tomadas previas han fortalecido las barreras y evitado que hubiera que lastimar algún daño. El equipo de dirección de la planta comparte las acciones con otros directivos de otros activos. Aprovechando que se va a revisar el **sistema de gestión**, deciden incorporar algunas de estas iniciativas para favorecer la **participación del personal y el aprendizaje**.



“Recuerda que las cosas no son siempre como parecen ser... La curiosidad crea posibilidades y oportunidades”.










Roy T. Bennett




Referencias para estar al día

Conceptos clave sobre desempeño humano [Capítulo 2]






Conceptos clave

Energy Institute		Human and Organisational factors
Eurocontrol		Systems Thinking for Safety: Ten Principles A White Paper
HSE		Human Factors Key topics
HPOG		Glosary
ICSI		Organisational and human factors in safety
James Swanson		System Thinking and Your Organization
M. Johnson, A. Vera		No AI Is an Island: The Case for Teaming Intelligence
Richard I. Cook		How complex systems fail
IOSH webinars		Human Factors



Personas, diseño y tecnología

SINTEF		Automation and autonomous systems: Human-centred design in drilling and well
--------	---	--

Pasos para analizar el error





Skybrary		Generic Error-Modelling System (GEMS)
		Human Performance Modelling (HPM)
		ICAO SHELL Model
IADC Drilling Contractors		Why people don't follow procedures: a human performance perspective
		Why people don't see hazards: a human performance perspective

Factores humanos [Anexo 2]

API		Process Safety Performance Indicators for the Refining and Petrochemical Industries
HSE		Performance Influencing Factors
Skybrary		Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)
Tripod		Tripod Delta : Proactive Approach to enhanced Safety, Journal of Petroleum Technology
		Tripod Lite





Generar conocimiento y habilidades: formación recomendada




CCPS		Guidelines for Defining Process Safety Competency requirements
CIEHF/EI		Especialización en Factores humanos "Human Performance Pathway"
HPOG		Competencies by role
ICHEME		Process Safety Competency Guidance

Buenas prácticas de la industria [Capítulo 3]

Principales guías de referencia

IOGP		Understanding and managing human factors in the wells sector
OCIMF		Human factors approach

Principios guía

IOGP		Human performance Vision
Todd Conklin		The 5 Principles of Human Performance
Toolbox		"Being Human" – Hearts and Minds

Organismos de la industria energética

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis [ANP]
American Petroleum Institute [API]
Bureau of Safety and Environmental Enforcement [BSEE]
Energy Institute
Foro Marítimo Internacional de Compañías Petroleras [OCIMF]
HeliOffshore
Human Performance Oil&Gas [HPOG]
International Association of Drilling Contractors [IADC]
International Association of Oil&Gas Producers [IOGP]
International Marine Contractors Association [IMCA]
International Regulation Forum
International Well Control Forum [IWCF]
NOPSEMA [Australia's Offshore Energy Regulator]
Petroleum Safety Authority Norway [PTIL]
Society of Petroleum Engineers [SPE]
Step Change in Safety

¿Qué nos dicen otros sectores?

IAEA		Learning from Fukushima Daiichi: Factors Leading to the Accident
ICAO		Manual on Human Performance [HP] for regulators
National Diet of Japan		The Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission
Nuclear And Radiation Studies		Lessons Learned from the Fukushima Nuclear Accident
Rory Kennedy		Downfall: The Case Against Boeing i 2022
FONCSI		Human and Organisational Factors Practices and Strategies for a Changing World:
CANSO		NORMAL OPERATIONS MONITORING TOOLBOX








Oportunidades para la mejora [Capítulo 4]











Enfoque y marco de trabajo

ICSI		The essentials of safety culture
------	---	--




Producción y desempeño en seguridad

IOGP		Life saving rules
		Process Safety Fundamentals
Repsol		Seguridad de procesos, la prevención es clave
		Seguridad de las personas 10 Reglas básicas de seguridad
Tom Connor		Boundaries of failure - Rasmussen's model of how accidents happen

Recursos y cultura organizativa y de seguridad

Andrew Hopkins		Failure to Learn: The BP Texas City Refinery Disaster
		Organising for Safety: How structure creates culture
		Disastrous Decisions: Human & Organisational Causes of the Gulf of Mexico Blowout
CCPS		Process Safety Leadership from the Boardroom to the Frontline
		Essential Practices for Creating, Strengthening, and Sustaining Process Safety Culture
DOE U.S. Department of Energy		Handbook -human performance improvement
IOGP		Safety Leadership in practice
		Shaping safety culture through safety leadership
Repsol		Libro blanco de Cultura de Seguridad
Safety Science Paper		Storytelling or theory building? Hopkins' sociology of safety

Pilares de la seguridad operativa: entorno dinámico de la actividad

European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy		Giustino Manna - Human and Organizational factors in Nuclear Installations
CCPS		Human Factors Methods for Improving Performance in the Process Industries
		Conduct of Operations and Operational Discipline: For Improving Process Safety in Industry





Áreas para avanzar según tu ámbito de acción [Capítulo 5]

CCPS		Human Factors Handbook for Process Plant operations
------	---	---








Riesgo y desempeño humano

CCPS		Guidelines for Integrating Process Safety into Engineering Projects	
		Guidelines For Preventing Human Error In Process Safety	
		Guidelines for Safe Automation of Chemical Processes	
		Guidelines for Asset Integrity Management	
		Bow Ties in Risk Management: A Concept Book for Process Safety	
		Guidelines for Process Safety During the Transient Operating Mode	
		Guide for Making Acute Risk Decisions	
		Guidelines for Managing Process Safety Risks During Organizational Change	
		Guidelines for the Management of Change for Process Safety	
	Energy Institute		Managing major accident hazard risks during organisational change
		Guidance on human factors safety critical task analysis	
G. Salvendy, W. Karwowski		Handbook of Human Factors and Ergonomics	
HSE		Human Factors in Risk Assessment	
		Review of human reliability assessment methods	
		The health and safety toolbox: How to control risks at work	
IChemE		Guide to Delta HAZOP	
IOGP		Human factors engineering in projects	
		Start Work Checks	
		Standardization of barrier definitions	
		Human factors in QRA	
		Asset integrity 2008	
		Land transportation safety - journey management	
		Lifting and hoisting recommended practice	
		Oil and Gas Aviation Recommended Practices	
	OnePetro		Human Factors in Hazard Analysis
	OESI		Human Factors and Ergonomics in Offshore Drilling and Production: The Implications for Drilling Safety













Gestión de tareas críticas



















CCPS		Dealing with Aging Process Facilities and Infrastructures
Energy Institute		Managing fatigue using a fatigue risk management plan (FRMP)
HPOG		WTTT Technique
IOGP		Managing fatigue in the workplace

Responder a situaciones dinámicas

Energy Institute		Guidance on CRM
IWCF		Well Operations Crew Resource Management Awareness (WOCRM) Free Course
IOGP		Crew Resource Management for Well Operations teams
		Guidelines for implementing Well Operations Crew Resource Management training
		The use of behavioural markers of non-technical skills in oil and gas operations
		Mental health risks and the COVID-19 pandemic
LQM		HF Model - Non Technical Skills Assessment Form






















Aprendizaje e investigación

CCPS		PSID Process Safety Incidents Database
		Driving Continuous Process Safety Improvement From Investigated Incidents
		Boo of Beacons
		Incidents That Define Process Safety
		More Incidents That Define Process Safety
		Guidelines for Investigating Process Safety Incidents
		Recognizing and Responding to Normalization of Deviance
		Recognizing Catastrophic Incident Warning Signs in the Process Industries
Energy Institute		Toolbox - Free to use incident lessons
		The modern view of incident causation
ICChemE		Learning lessons from major incidents
IMCA		Safety Flashes
AESF		Guía para la implementación de la cultura de seguridad en los Sistemas de Gestión de seguridad - Reporte confidencial de riesgos

IOGP		Components o Organizational Learning From Events
		Demystifying Human Factors: Building confidence in human factors investigation
		Learning from normal work
		Data Sharing Guidance
		Safety Reports
Keil Center		Human Factors Analysis Tool
M. Nazaruk		Learning From Normal Work
		Difference Between Learning from Normal Work and Risk Assessment
Repsol		Lecciones aprendidas, un elemento clave para seguir mejorando
S. Dekker		Do Safety Differently
Skybrary		James Reason HF Model
		PEAR Model
		Generic Error-Modelling System (GEMS)
		Human Performance Modelling (HPM)
Sologic		Análisis de causa raíz
TapRoot		Incident investigation fundamentals
Tripod		Tripod Beta
		Tripod Lite
Urban Utilities		Learning Teams Workshops



Sistema de gestión

CCPS	 Guidelines for Risk Based Process Safety
	 Process safety Publications
COMAH	 Inspecting Human Factors at COMAH Establishments (Operational Delivery Guide)
Energy Institute	 Briefing Note No. 16 - Human Factors Integration
	 Human factors briefing notes and publications
HeliOffshore	 HeliOffshore safety resources
HPOG	 Empezar con desempeño humano
	 Human factors briefing notes and publications
	 HP in Your Management System
ICSI	 Human and organizational factors
IOGP	 Operating Management System Framework
	 OMS in practice. Operating Management System Framework
	 Process safety - recommended practice on key performance indicators
	 HSE management guidelines for working together in a contract environment
	 Fabrication site construction safety recommended practice
	 Fabrication site construction safety recommended practice – Enabling activities
Onshore Safety alliance	 Onshore safety alliance
Repsol	 Política de Salud, Seguridad y Medio Ambiente
SPE	 Live webinars
	 Are you applying human factors / human performance as per the industry guidance?
Step change in safety	 Human factors online assessment tool
	 Human Factors Workgroup

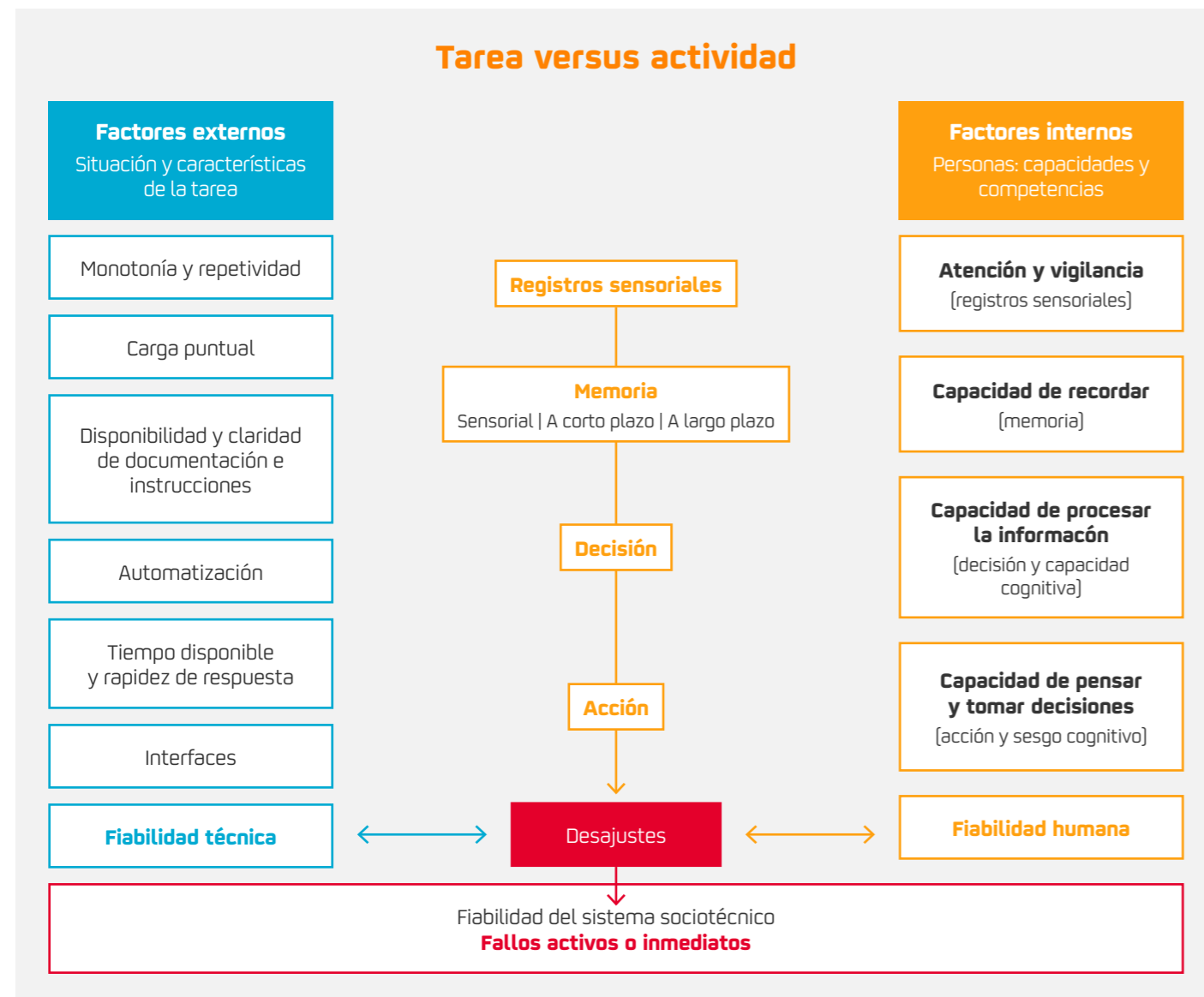


ANEXO 1

Capacidad humana y procesamiento de la información

Para mejorar el desempeño humano, es importante comprender las exigencias de las tareas y las limitaciones de la capacidad humana

El desempeño humano está afectado por las habilidades cognitivas o la forma en que pensamos y procesamos la información. Los errores surgen de los **desajustes** entre las capacidades de las personas y las exigencias físicas y mentales del trabajo. En general, el error es un resultado indeseado de cómo procesamos sensorialmente el entorno, la memoria, nuestra capacidad cognitiva y la toma de acción. Además, todos los sistemas de pensamiento y toma de decisiones nos pueden llevar a reforzar errores por **sesgos cognitivos**.



Tipos de memoria

- ❑ **Memoria sensorial:** Proceso cerebral que interpreta estímulos en milésimas de segundo.
- ❑ **Memoria a corto plazo:** Nuestro procesador principal de trabajo. Automático, rápido, eficiente e intuitivo con el que funcionamos habitualmente. Utilizarla consume menos energía, pero nos puede llevar a decisiones incorrectas.
- ❑ **Memoria a largo plazo:** Capacidad de memorizar información durante bastante tiempo. Requiere un esfuerzo consciente y una atención continua. Utilizar la memoria a largo plazo requiere más esfuerzo, pero nos permite analizar y resolver problemas.



Capacidad cognitiva

Es la cantidad de información que podemos procesar para una tarea. Infiuye en la realización de una tarea según la carga mental que tengamos.



Sesgo cognitivo

Es la interpretación errónea sistemática de la información que influye en la forma de procesar los pensamientos, emitir juicios y tomar decisiones. El concepto fue introducido por los psicólogos israelíes Kahneman y Tversky, en 1972.



Heurísticos cognitivos

Para procesar información compleja y tomar decisiones rápidas tendemos a utilizar, de forma subconsciente, atajos necesarios cognitivos o reglas aprendidas. Por ejemplo, si no tenemos suficiente información, hacemos estimaciones basadas en nuestra intuición para evitar situaciones de incertidumbre.

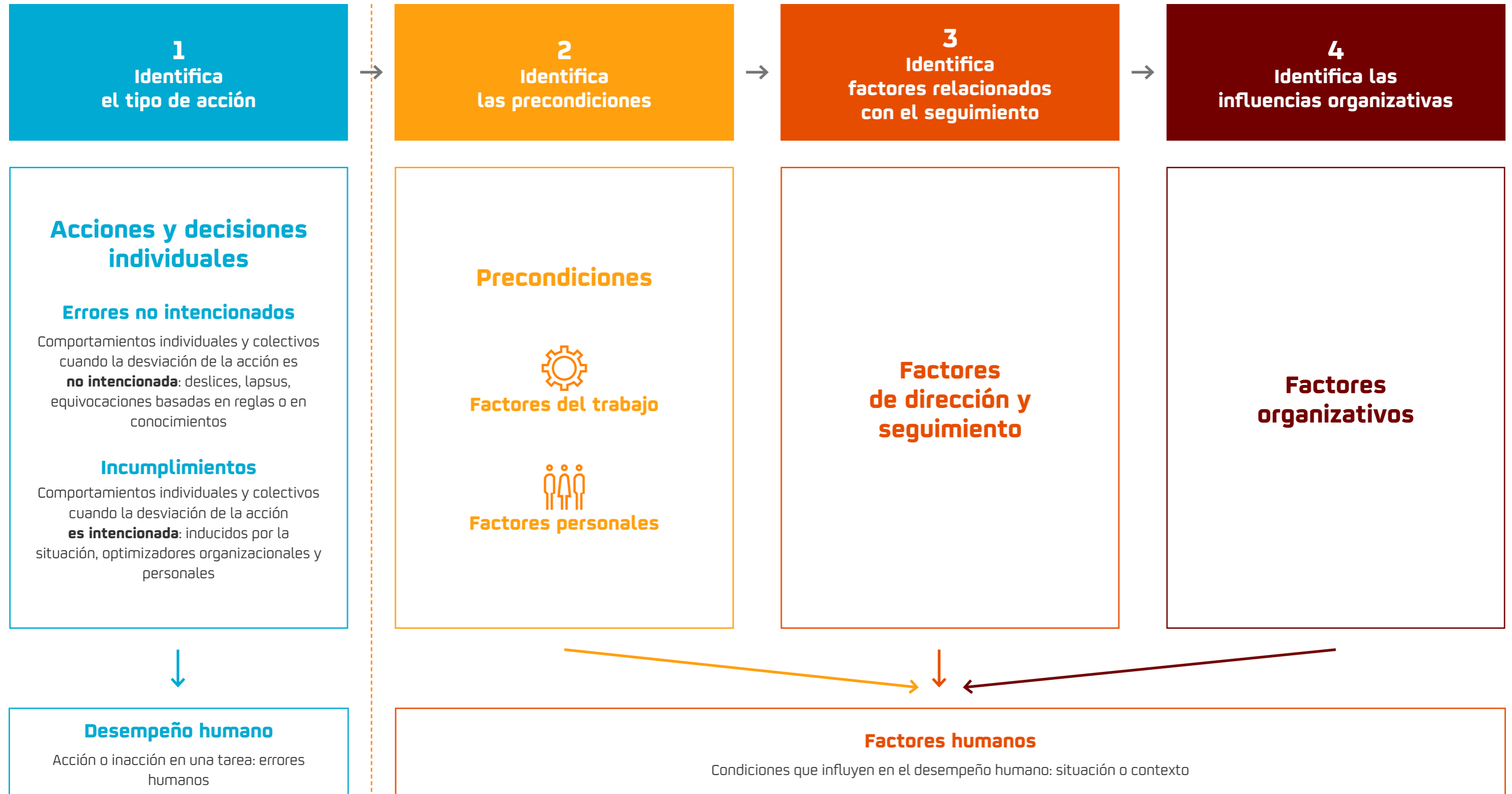


Fiabilidad humana

Es la probabilidad de que se pueda realizar con éxito una tarea. Su evaluación es la modelización y estimación de la probabilidad de que el desempeño humano sea satisfactorio, principalmente en relación con el funcionamiento de los sistemas industriales.

ANEXO 2

Proceso para identificar factores derivados de un error



ANEXO 3

Factores humanos

Factores organizativos

Cultura organizativa

Organización	Clima, estructura organizativa y políticas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Liderazgo y cultura en seguridad ■ Estructura organizativa ■ Políticas
---------------------	---	--

Proceso operativo

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Definición, medición y evaluación 	
Organización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implantación de procesos [aprendizaje, toma de acción, verificación, assurance y auditoría] ■ Gestión de riesgos [identificación, gestión, comunicación] ■ Gestión de contratistas 	
Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> ■ Orden y limpieza 	
Gestión del mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plan de inspección ■ Plan de mantenimiento ■ Reparación provisional o avería repetitiva 	
Procedimientos y control de las operaciones	Procesamientos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia y disponibilidad del procedimiento ■ Claridad de la documentación y de las instrucciones ■ Diseño de tareas y procedimientos
	Permisos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisión del permiso de trabajo ■ Calidad del permiso de trabajo ■ Finalización del permiso de trabajo
	Gestión del cambio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lanzamiento del proceso de gestión del cambio ■ Tipo de gestión del cambio ■ Ejecución de la gestión del cambio. Cambios temporales. ■ Formación o información de la gestión del cambio ■ Revisión y autorización previa a puesta en marcha
	Respuesta a la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identificación de escenarios en planes de emergencia ■ Respuesta a la emergencia

Gestión de recursos

Organización	Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Selección y dotación de personal. ■ Implantación de procesos. Catálogo de formación. Formación no definida ■ Aseguramiento de la competencia
	Recursos de equipos e instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recursos para el diseño y adecuación de equipos/instalaciones ■ Racionalización de alarmas
	Recursos financieros	<ul style="list-style-type: none"> ■ Financiación de la actividad ■ Gestión de costes
Gestión de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recursos para mantenimiento de equipos e instalaciones 	
Procedimientos y control de las operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recursos de instalaciones y equipos para la respuesta a la emergencia 	

Factores de dirección y seguimiento

Organización	Seguimiento de las operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seguimiento y monitorización del trabajo ■ Trabajar en un lugar equivocado ■ Operaciones simultáneas ■ Parar los trabajos
	Comportamiento directivos y supervisores	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dar ejemplo y comunicar ■ Proporcionar responsabilidad
	Programación de operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proporcionar recursos ■ Planificación y evaluación del riesgo ■ Verificación de los controles de riesgo
Gestión de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Supervisión/Calidad del trabajo de mantenimiento 	
Procedimientos y control de las operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implantación de procedimientos y control de las operaciones: errores e incumplimientos ■ Seguimiento de la aplicación de permisos de trabajo: errores e incumplimientos 	

Factores del trabajo

Diseño	<ul style="list-style-type: none"> ■ Condiciones del proceso ■ Factores ergonómicos ■ Interface con el operador y automatización ■ Estándares de diseño: diseño del espacio de trabajo [confinado, accesibilidad] ■ Salvaguardas de diseño y enclavamientos ■ Gestión del cambio durante la construcción ■ Señalización, advertencias o etiquetas
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estado de las herramientas
Condiciones del lugar de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entorno físico: condiciones meteorológicas, desastres naturales o terreno, frío, calor, ruido, iluminación, atmósfera peligrosa, peligros químicos, biológicos, radiación ■ Límites de la capacidad puntual física, mental o psicológica: alta carga de trabajo, estrés o fatiga
Protecciones y defensas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controles del operador: definición de alarmas y límites de funcionamiento ■ Controles del operador: disponibilidad de sistema instrumentado de seguridad ■ Equipos de protección personal ■ Protecciones de herramientas y máquinas

Factores personales

Organización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Condiciones mentales: carga de trabajo, estrés, distracción... ■ Condiciones fisiológicas: fatiga, enfermedad...
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estados mentales. capacidad puntual mental y psicológica ■ Carga de trabajo y estrés puntual ■ Formación y conocimiento ■ Experiencia o habilidad para el trabajo ■ Percepción del riesgo
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Coordinación y planificación, trabajo en equipo, colaboración, consciencia de la situación del equipo ■ Comunicación efectiva: cambio de turno, campo y panel, Información previa a la tarea, coordinación ■ Difusión de acciones de mejora o lecciones aprendidas

ANEXO 4

Actuaciones del propietario y del equipo de investigación



Propietario

¿Quién es?

- El que solicita la investigación y/o recibe los resultados de la misma.

¿Qué debe hacer?

- Facilitar recursos, y acceso a información.
- Evitar sesgos. Ser consciente de la propia influencia que se puede llegar a tener en el incidente e investigación.
- Ayudar a preservar la independencia del equipo de investigación.
- Pedir que se analice cómo influyen los factores organizacionales y humanos en el comportamiento de las personas.
- Promover que se realice una investigación profunda y un informe abierto y honesto.
- Dar soporte para aprender, tomar acción de forma constructiva y cuestionar lo ocurrido.

¿Qué no debe hacer?

- Hablar de culpables o incluir procedimientos disciplinarios.
- Orientar la investigación según sus propias conclusiones.
- No compartir los resultados con otros líderes.



Investigador

¿Quién es?

- El que lidera o realiza la investigación y desarrolla las conclusiones.

¿Qué debe hacer?

- Mantener la mente abierta.
- Analizar el caso completo para evitar sesgos.
- Basar todas las conclusiones en las evidencias encontradas.
- Ponerse siempre en el lugar de la persona que cometió el error.
- Entender el comportamiento de las personas y analizar cómo influyen el entorno, la organización y los procedimientos en la realización de las tareas.
- Poner foco en evitar que el suceso vuelva a ocurrir e identificar tareas críticas.
- Proponer acciones para reducir el riesgo y mejorar las barreras.
- Utilizar un lenguaje claro para explicar lo ocurrido.
- Presentar los hechos de forma que se facilite la toma de acción.

¿Qué no debe hacer?

- Focalizarse en la persona que cometió el error en vez de en el contexto que contribuyó a que ocurriera.
- Relacionar la investigación con procedimientos disciplinarios.

ETAPA 1

Preparación de la investigación

Equipo de investigación, enunciado del problema, términos de referencia y premisas, visita al lugar del incidente



ETAPA 2

Recopilación de evidencias

Documentación, entrevistas a personas relacionadas y expertos, secuencia de eventos



ETAPA 3

Análisis de causa raíz

Determinación de las barreras y las causas raíces.
No te pares en el error:
identifica factores humanos y organizativos



ETAPA 4

Recomendación de acciones de mejora correctivas y preventivas



ETAPA 5

Elaboración y presentación del informe final



Acciones de mejora y lecciones por aprender



Premisas o términos de referencia para análisis: eventos de alto potencial

Las premisas proporcionan las bases para **eventos de alto potencial** sobre lo que el líder debe hacer y cómo se debe llevar a cabo el análisis, **firmado por el propietario del análisis**.

El análisis se debe realizar de una manera **justa, imparcial y oportuna**. No se pretende “construir un caso” contra un área o determinadas personas, sino establecer hechos y hacer recomendaciones basadas en la aplicación de políticas y normas a esos hechos con el objetivo de **profundizar en los factores que puedan evitar errores** potencialmente graves e **identificar áreas de mejora en nuestra organización**. Debe reflejar que **no se incluirán** en el alcance de la investigación **procedimientos disciplinarios** y que se **compartirán** de forma abierta y honesta los hallazgos con otros líderes y las posibles **lecciones**.

Incluye información clave sobre los **roles de las diferentes personas** involucradas, **plazos para trabajar** y cómo gestionar los recursos humanos en la investigación, de forma que los participantes tengan claro su papel y los recursos necesarios.

En investigaciones, especialmente cuando se han producido daños serios, dadas las posibles sensibilidades inherentes, es importante que todas las personas involucradas en este proceso respeten la confidencialidad y actúen con discreción. El líder de la investigación es responsable de modelar estos comportamientos y asegurarse de que los testigos entrevistados entiendan el propósito del análisis y que también deben respetar la confidencialidad del mismo.