

TESIS DE LA ESPECIALIZACIÓN EN
ERGONOMÍA

“ENFOQUE INTEGRAL Y HOLÍSTICO HACIA LA
SEGURIDAD INDUSTRIAL: CASOS DE
COMPLEJIDAD Y VARIABILIDAD DE LA
ACTIVIDAD HUMANA E INTERACCIONES
DENTRO DE LAS ORGANIZACIONES”

Autor: Sergio Matias Gallardo

Director de Tesis: Lucie Nouviale

Buenos Aires – Septiembre, 2023

**ENFOQUE INTEGRAL Y HOLÍSTICO HACIA LA SEGURIDAD INDUSTRIAL:
CASOS DE COMPLEJIDAD Y VARIABILIDAD DE LA ACTIVIDAD HUMANA E
INTERACCIONES DENTRO DE LAS ORGANIZACIONES**

COMPREHENSIVE AND HOLISTIC APPROACH TOWARDS INDUSTRIAL SAFETY-
CASES OF COMPLEXITY AND VARIABILITY OF HUMAN ACTIVITY AND
INTERACTIONS WITHIN ORGANIZATIONS

Gallardo Sergio Matias

Resumen: Investigando la necesidad esencial de un enfoque integral y holístico para la seguridad industrial, el estudio busca abordar desafíos persistentes a pesar del progreso tecnológico y mejoras regulatorias. Al centrarse en los matices de la interacción humana dentro de las organizaciones, el artículo buscó identificar factores clave que impactan en el rendimiento en seguridad. Fusionando datos de encuestas e ideas cualitativas, la investigación adoptó un enfoque holístico para abordar el problema. Los hallazgos presentados en la Figura 1 subrayan la importancia de contar con procedimientos de gestión de seguridad bien estructurados. Por otro lado, al integrar la cultura de seguridad con la evaluación de factores, como se muestra en la Figura 2 y Figura 3, se refuerza un enfoque más holístico. Finalmente, la Figura 4 revela un fuerte reconocimiento sobre la importancia de mantener la seguridad en el lugar de trabajo. Construir una cultura de seguridad robusta, desarrollar programas de seguridad integrados, investigar proactivamente incidentes, proporcionar oportunidades de aprendizaje continuo y actualizar políticas de seguridad son cruciales. El objetivo principal de estas sugerencias es mejorar las circunstancias del lugar de trabajo, prevenir percances y cultivar un entorno consciente de la seguridad. Los hallazgos sugieren que un enfoque integral, que integra la cultura organizativa, medidas proactivas y análisis detallado, es crítico para lograr una seguridad en el lugar de trabajo sostenible. La investigación debería centrarse en integrar y evaluar estas propuestas en múltiples sectores.

Palabras clave: Cultura organizativa, análisis de accidentes, gestión de seguridad, enfoque holístico, seguridad en el lugar de trabajo, factores humanos/ergonomía.

Abstract: Investigating the essential need for a comprehensive and holistic approach to industrial safety, the study seeks to address persistent challenges despite technological progress and regulatory enhancements. By focusing on the nuances of human interaction within organizations, the paper sought to identify key factors impacting safety performance. Merging survey data and qualitative insights, the research adopted a holistic approach to address the issue. The findings shown in Figure 1 underscore the importance of having well-structured security management procedures. On the other hand, by integrating safety culture with factor assessment, as depicted in Figure 2 and Figure 3, a more holistic approach is reinforced. Finally, Figure 4 reveals a strong acknowledgment of the importance of maintaining safety in the workplace. Building a robust safety culture, developing integrated safety programs, proactively investigating incidents, providing continuous learning opportunities, and updating safety policies are crucial. The primary goal of these suggestions is to enhance workplace circumstances, prevent mishaps, and cultivate a safety-conscious environment. The findings suggest that a comprehensive approach, integrating organizational culture, proactive measures, and detailed analysis, is critical for achieving sustainable workplace safety. Investigation should concentrate on integrating and evaluating these proposals across multiple sectors.

Keywords: Organizational culture, accident analysis, safety management, holistic approach, workplace safety, human factors/ergonomics

Enfoque Integral y Holístico hacia la Seguridad Industrial: Casos de Complejidad y Variabilidad de la Actividad Humana e Interacciones dentro de las Organizaciones

Introducción

Mantener a los empleados y al entorno seguros en el mundo siempre cambiante del negocio contemporáneo es un desafío constante. La seguridad industrial sigue en riesgo con accidentes e incidentes que resaltan los límites de las técnicas actuales, a pesar de los grandes avances tecnológicos y regulaciones más estrictas. La compleja interacción de la dinámica organizativa y la actividad humana en los lugares de trabajo modernos puede ser difícil de tener en cuenta para los enfoques tradicionales de prevención de errores y accidentes. Esta deficiencia plantea la cuestión de si se requiere una estrategia más completa y holística para la seguridad industrial, una que sea mejor para acomodar la naturaleza intrincada de los lugares de trabajo en rápido desarrollo de hoy en día.

Para resolver este problema urgente, este artículo investigará una idea crucial: la necesidad de un cambio de paradigma en el campo de la seguridad industrial. Aunque los enfoques actuales son indudablemente vitales, inevitablemente ignoran las conexiones complejas, la imprevisibilidad y las variables humanas que tienen un gran impacto en los resultados de seguridad. Este artículo sugiere que se puede lograr un mayor grado de seguridad en el lugar de trabajo implementando una estrategia más holística que tenga en cuenta la intrincada cadena de marcos organizativos, conexiones humanas y entornos tecnológicos en constante evolución. Alineándose con la idea de que una posición estrictamente reactiva, enfocada en evitar errores, debe ceder paso a una estrategia integral y proactiva que se centre en controlar y reducir las múltiples causas que subyacen a los accidentes de seguridad, el método recomendado es tanto exhaustivo como sensato.

Este estudio tiene como objetivo adentrarse en las complejidades de este debate crítico investigando desarrollos recientes en estrategia y práctica de gestión de seguridad, evaluando la eficacia de los métodos existentes y, finalmente, proponiendo cambios que podrían alterar la futura dirección del control de la seguridad industrial. Mejorar la seguridad en el lugar de trabajo

requiere una perspectiva integral que vea el lugar de trabajo como fundamentalmente un sistema socio-técnico dinámico en el cual los humanos desempeñan un papel esencial (y a veces inesperado). A través de esta investigación en profundidad, este artículo ilustra los pasos concretos que las empresas pueden tomar para crear un lugar de trabajo más sostenible y seguro para su personal.

Marco conceptual

La estructura conceptual subyacente de este estudio tiene sus raíces en trabajos influyentes sobre seguridad industrial, comportamiento organizacional y factores humanos. Aprovechando el conocimiento existente, el artículo se esfuerza por desarrollar una estructura sólida que tenga en cuenta las complejidades y variabilidad de las interacciones humanas dentro de las organizaciones, ofreciendo una perspectiva detallada sobre la seguridad en el lugar de trabajo. Según Bevilacqua y Ciarapica (2018), los sectores de alto riesgo carecen de protección suficiente contra errores humanos. En conclusión, es imperativo contar con métodos para evaluar con precisión los riesgos asociados con errores humanos y desarrollar medidas que reduzcan la vulnerabilidad de los sistemas a tales errores. Shorrock y Williams (2017) destacan una diversidad de problemas y obstáculos que han obstaculizado la alianza entre especialistas en factores humanos y sus asociados industriales. El argumento de Perrow socava la suposición de que los accidentes pueden evitarse completamente, enfatizando las relaciones intrincadas e interdependencias dentro de marcos sociotécnicos avanzados (Reader y O'Connor, 2014). Este punto de vista enfatiza la importancia de comprender los diversos aspectos de los riesgos de seguridad, más allá de un enfoque estrecho en los errores

Marco teórico

Entender los matices del comportamiento humano y la dinámica interpersonal dentro de las organizaciones y cómo se relacionan con la seguridad en el lugar de trabajo, en particular, es factible gracias al marco teórico del artículo. Este marco se basa en ideas y teorías bien establecidas que iluminan la interacción intrincada de numerosos factores que determinan la eficacia de las medidas de seguridad. Las organizaciones se ven como estructuras complejas y en evolución que cambian y se adaptan de acuerdo con factores externos e internos en el contexto de

la teoría de sistemas adaptativos (Roundy et al., 2018). Cuando se utiliza en la seguridad en el lugar de trabajo, este enfoque reconoce que comportamientos emergentes impredecibles resultan de interacciones entre actores humanos, marcos institucionales y circunstancias ambientales. Esta perspectiva destaca la necesidad de una comprensión integrada más allá de las simulaciones métricas de causa y efecto, ya que reconoce que las consecuencias de seguridad son impactadas por las interconexiones complejas y las relaciones no lineales dentro de las organizaciones. Otra parte importante de la estructura teórica es la teoría de factores humanos, que enfatiza la importancia de saber cómo las personas piensan, sienten y se comportan en el lugar de trabajo. Este enfoque reconoce que los sesgos cognitivos de las personas, sentimientos y reacciones a eventos diversos son influencias significativas dentro de las empresas, junto con factores estructurales y culturales (Mario y Diego, s. f.). Para comprender aún más cómo las diferencias individuales en el comportamiento, debido a cosas como la crianza, la cultura y el entorno, aumentan la dificultad de los problemas de seguridad, los investigadores recurren a la teoría de factores humanos.

Tabla 1

Estadísticas Inferenciales para Diferentes Variables

	Media (SD) Estudio 1	Media (SD) Estudio 2	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Edad (en años)	32.05 (9.86)	37.98 (1.91)	-	0.21*	-0.11*	0.04	-0.01	0.02	-0.05	-
2. Antigüedad (en años)	2.77 (4.28)	5.56 (6.86)	0.1	-	-0.08	0	0.05	-0.06	-0.09	-
3. Efectividad del entrenamiento	4.99 (10.49)	4.71 (1.31)	-0.08	0.08	-	0.12	-0.43**	0.31**	0.42**	-
4. Efectividad del procedimiento	5.68 (0.79)	4.84 (1.13)	-0.17*	-0.01	0.37**	-	-0.36**	0.41**	0.23**	-
5. Presión laboral	3.27 (1.30)	3.67 (1.40)	-0.01	0.14*	-0.27**	-0.22*	-	-0.59**	-0.40**	-
6. Clima de seguridad percibido	5035 (1010)	5.26 (1.06)	0	-0.03	0.33**	0.27**	-0.54**	-	0.36**	-
7. Efectividad del Sistema de seguridad percibido	5.22 (1.09)	5.09 (2.20)	-0.1	-0.04	0.53**	0.41**	-0.24**	0.55**	-	-
8. Compromiso del compañero de trabajo con la seguridad	-	3.40 (1.33)	-0.01	-0.12	0.08	0.26**	-0.43**	0.11	-0.11	-

Nota. Las estadísticas inferenciales muestran la correlación positiva entre la seguridad del sistema percibida y la efectividad del entrenamiento. Adaptado de "*¿Cómo se relacionan las prácticas organizativas con la percepción de la efectividad de la seguridad del sistema? Percepciones del clima de seguridad y el compromiso del compañero de trabajo con la seguridad como señales de seguridad en el lugar de trabajo*", por Stackhouse & Turner (2019).

Las correlaciones mostradas en la Tabla 1 demuestran una fuerte asociación positiva entre la efectividad de la formación y la percepción de la efectividad de la seguridad del sistema, así como una asociación positiva moderada entre la seguridad del sistema y la efectividad del procedimiento. Además, se observa una relación negativa entre la presión laboral y la percepción de la efectividad de la seguridad del sistema. Se encontró que la efectividad de la formación, la efectividad del procedimiento y la presión laboral tienen vínculos significativos con el clima de seguridad percibido ($p < .01$), con valores de r que varían de 0.31 a -0.59.

Motivación de la investigación

Incluso en sectores que alardean de tecnología de vanguardia y cumplimiento riguroso de las leyes, la recurrencia de percances de seguridad sigue siendo un problema complicado y preocupante. Este fenómeno muestra claramente los límites de las técnicas de seguridad tradicionales, que históricamente se han centrado en reducir errores técnicos. Aunque estos enfoques han ayudado a reducir los accidentes, no siempre abordan toda la complejidad de los problemas actuales de seguridad en el lugar de trabajo.

Un contribuyente importante a los eventos de seguridad es la falta de comunicación, que puede resultar de una falta de transferencia de información o instrucciones ambiguas. La interacción efectiva es crucial en entornos cada vez más complejos e interdependientes de hoy en día. Sin embargo, los percances pueden prosperar en entornos donde hay espacio para la falta de comunicación, instrucciones poco claras o información faltante. La comunicación incorrecta es un problema constante incluso en campos altamente tecnológicos; esto pide una estrategia más holística que tenga en cuenta los matices de las relaciones interpersonales dentro de estos marcos.

La cultura organizacional también desempeña un papel importante en la determinación de los resultados de seguridad. Ya sea una falta de respeto por las normas de seguridad, un énfasis en ganancias rápidas o una falta de tiempo, la cultura de una empresa puede promover involuntariamente un comportamiento arriesgado. Cuando se valora más la producción que la seguridad, incluso de manera sutil, podría hacer que los trabajadores omitan precauciones y no identifiquen o informen peligros. Aquí hay un problema más profundo que un simple error

humano, y tiene que ver con la cultura de la corporación en su conjunto. Las dificultades para garantizar un lugar de trabajo sin riesgos se ven agravadas por la educación inadecuada. La complejidad ocupacional, la rápida adopción de nueva tecnología y el desarrollo de nuevas medidas de seguridad pueden dejar a los empleados desprevenidos, incluso en campos con requisitos de formación rigurosos. Si no se proporciona a los empleados una formación completa y continua que enfatice la conciencia contextual, la evaluación de riesgos y el trabajo en equipo además de las habilidades técnicas, podrían ser incapaces de enfrentar la compleja red de posibles peligros a los que se enfrentan en el trabajo.

El carácter errático del comportamiento humano constituye uno de los mayores problemas de seguridad. Los trabajadores llevan toda su gama de emociones humanas, situaciones y perspectivas a los lugares de trabajo. Aunque esta diversidad mejora al equipo, también aumenta el elemento de sorpresa. Las personas tienen diferentes umbrales de estrés, interpretan los peligros de manera incorrecta y toman decisiones con poco conocimiento. Debido a la complejidad añadida que suponen estos elementos humanos (Zio, 2018), se requiere un conocimiento más sofisticado de cómo el comportamiento humano interactúa con las precauciones de seguridad. Las organizaciones pueden dar los primeros pasos hacia el establecimiento de una perspectiva de seguridad más robusta y maleable al reconocer la importancia de cada uno de estos factores. Necesitan fomentar una sociedad que valore la seguridad ante todo. Construir un lugar de trabajo seguro significa proporcionar a los trabajadores un foro para plantear preocupaciones de seguridad, fomentar líneas abiertas de interacción y promover una cultura de aprendizaje continuo.

Significancia de la investigación

El estudio de investigación ofrece perspectivas revolucionarias más allá de las prácticas típicas para la seguridad en el lugar de trabajo y el liderazgo organizacional. En el dinámico panorama industrial de hoy, entender las complejidades y variaciones de la acción y colaboración humana es de suma importancia. El estudio primero se adentra en los factores laberínticos que sustentan la seguridad en el lugar de trabajo, fomentando así una comprensión más matizada de las complejidades involucradas en la prevención de accidentes. Más allá de las fallas técnicas y el

cumplimiento normativo, ofrece una perspectiva holística que abarca la conducta humana, la cultura organizacional, la comunicación clara y la gestión proactiva de riesgos (Corrigan et al., 2019). En línea con la naturaleza adaptativa de los lugares de trabajo modernos, este enfoque integral dota a las organizaciones de métodos para manejar relaciones multifacéticas dentro de marcos complejos.

Además, promover una cultura de seguridad tiene una inmensa importancia en la investigación. Una cultura centrada en la seguridad produce consecuencias positivas que se extienden de manera amplia y variada. Reducir la probabilidad de incidentes es solo el comienzo; también eleva el ánimo de los empleados, la lealtad y el rendimiento corporativo. El impacto del artículo en la conversación en curso sobre la seguridad en el lugar de trabajo da lugar a un nuevo marco. Combinando principios de modelos novedosos e incorporando facetas de sistemas adaptativos complejos, dinámicas humanas y atmósfera organizacional, esta investigación revoluciona la manera en que las organizaciones manejan la gestión de riesgos. Al reconocer la incertidumbre inherente en el comportamiento humano, promueve la adaptación proactiva al riesgo.

Preguntas de investigación

Pregunta principal

¿Cómo contribuye la interacción de diversos factores, incluyendo la cultura organizacional, las estructuras jerárquicas, la variabilidad del comportamiento humano y la comunicación efectiva, a la complejidad y variabilidad de la actividad e interacciones humanas dentro de las organizaciones, y cuáles son las implicaciones para la seguridad en el lugar de trabajo?

Sub pregunta 1

¿Cuál es la correlación entre la cultura organizacional y las opiniones de los empleados sobre la seguridad, la percepción del riesgo y el cumplimiento de las medidas de seguridad? ¿Cómo se puede fomentar un ambiente centrado en la seguridad minimizando las consecuencias de la interacción intrincada en la seguridad en el lugar de trabajo?

Subpregunta 2

¿De qué manera las estructuras jerárquicas y las dinámicas de poder dentro de las organizaciones afectan el flujo de información crítica para la seguridad, los procesos de toma de decisiones

relacionados con la seguridad y el potencial de malentendidos, y cómo pueden las organizaciones adaptar estas estructuras para mejorar los resultados de seguridad considerando la complejidad de las interacciones humanas?

Objetivos de la investigación

La investigación busca:

1. Realizar un análisis profundo de las teorías existentes y el marco académico actualmente disponible en seguridad industrial para identificar “lagunas” de conocimiento que se puedan llenar utilizando una estrategia integrada.
2. Analizar accidentes y eventos industriales reales para descubrir causas y elementos fundamentales recurrentes que podrían haberse evitado con un enfoque más holístico de la seguridad.
3. Investigar las posibles ganancias y dificultades de aplicar un enfoque integral a la seguridad industrial.
4. Generar sugerencias que se puedan implementar para establecer un enfoque integrado de la seguridad industrial.

Revisión de literatura

Factores Humanos y Organizacionales (HOF, por sus siglas en inglés)

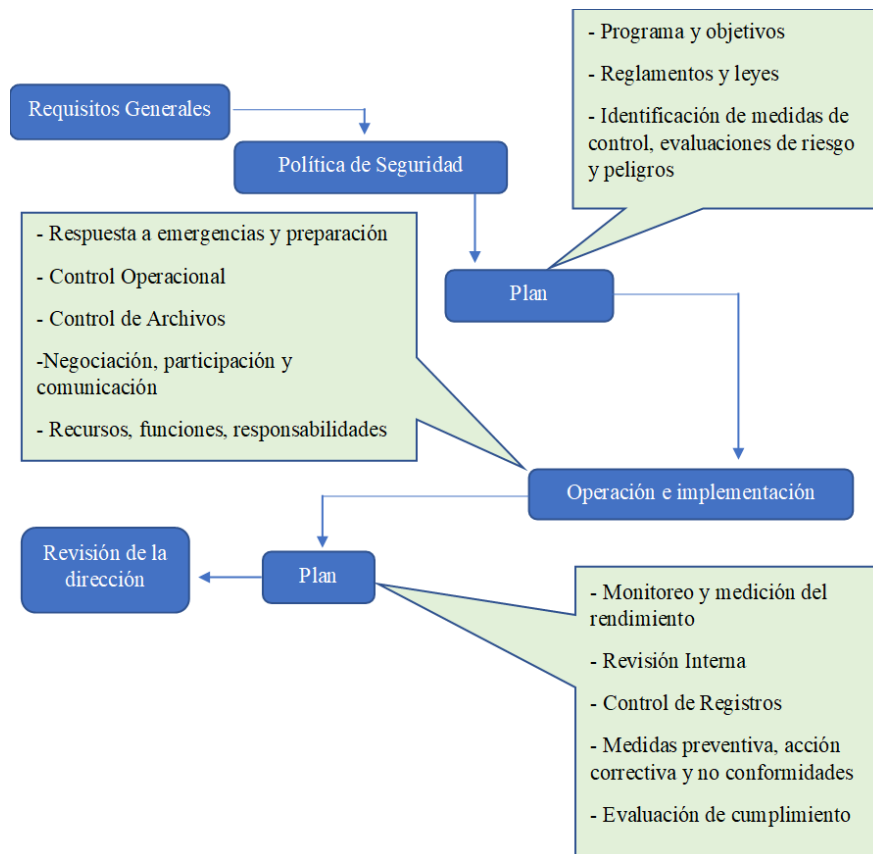
Journé et al. (2020) afirman que los expertos en factores humanos y organizacionales (HOF) tienen una visión diferente de su trabajo en comparación con la alta dirección debido a las disparidades en cómo ambos grupos ven el HOF. Los participantes en HOF, incluidos profesionales y académicos, suelen estar en desacuerdo con los sencillos estándares normativos establecidos por la industria, que pueden incluir sugerencias operativas e iniciativas de alcance limitado. Ciertas variables humanas pueden ser fácilmente rastreadas mediante métricas a nivel del lugar de trabajo, pero se vuelven mucho más difíciles de seguir a nivel organizacional, especialmente a medida que el alcance se expande o se contrae.

René (2018) añade que el sector industrial ha adoptado de manera consistente una visión más pragmática del asunto, viéndolo tanto como una fuente de desafíos anticipados (debido al hecho de que los individuos y sus comportamientos no tienen la lógica de las máquinas) como un mal inevitable (debido a la variedad de tareas que ejecutan, los individuos permanecen y seguirán siendo un componente vital para el éxito industrial) que requiere atención especial. Según los expertos en HOF, las organizaciones tienen componentes humanos y organizativos que son difíciles de medir usando métricas. Además, las corporaciones industriales son inherentemente inestables, al igual que cualquier otro sistema complejo (Vautier et al., 2018). A pesar de las discusiones sobre los efectos intangibles de las variables organizativas y humanas, la mayoría de los ejecutivos empresariales ven sus empresas principalmente a través de la lente de una estructura tecno-económica y toman decisiones en consecuencia (Edmonds, 2016). Creen que es tarea de los expertos en HOF ofrecer ingeniería sociotécnica en lugar de señalar los desafíos involucrados.

Cultura de Seguridad

Figura 1

Procedimientos de gestión de la seguridad



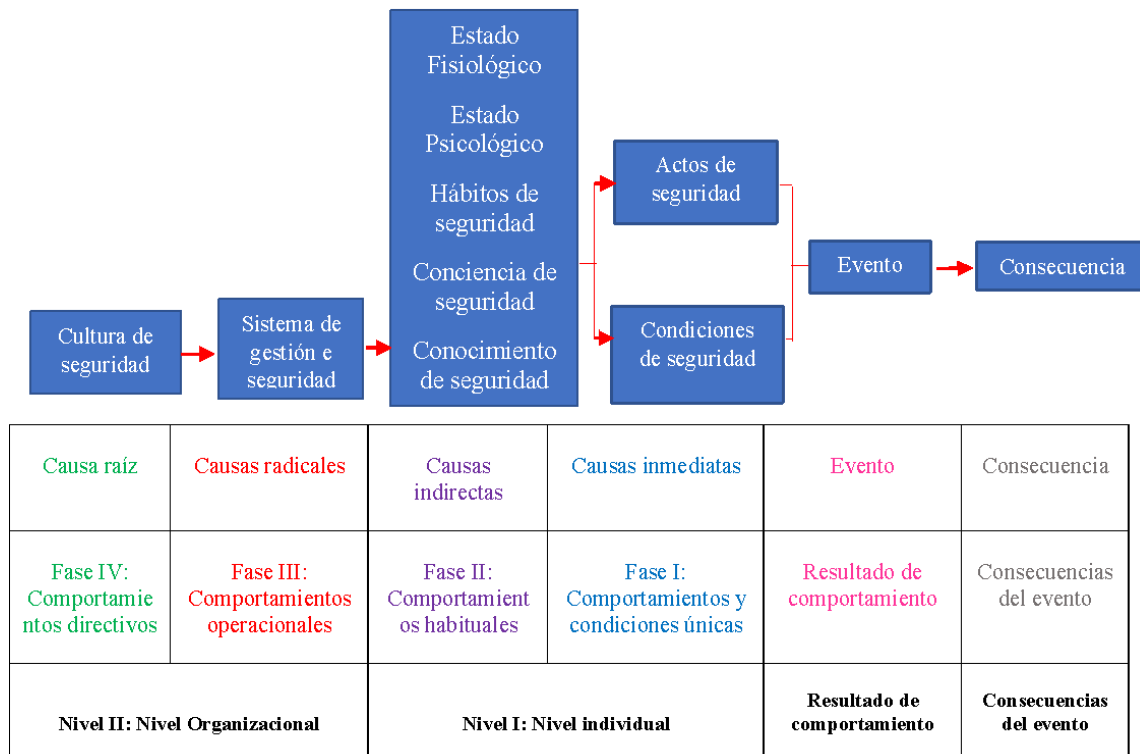
Nota. La ilustración trata sobre la política de seguridad y el plan para los requisitos generales relacionados con la conciencia de seguridad. Obtenido de, “The development history of accident causation models in the past 100 years: 24Model, a more modern accident causation model” por Fu et al. (2020). <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.11.027>

Como parte de la estrategia de gestión integral, la gestión sistemática de la seguridad y la salud desempeñan un papel esencial. Se crean subtareas para simplificar la gestión de la tarea. Cada subtarea, en esencia, funciona como un programa. El alcance del programa de gestión de seguridad abarca todo, desde normas y procedimientos de seguridad hasta instrucciones de

trabajo y soluciones técnicas, todos diseñados para cumplir con los requisitos reglamentarios (Harding et al., 2014). Cada programa de gestión de seguridad debe ajustarse a las normas en la Figura 2. En la mayoría de los casos, el programa se presenta en formato escrito, incluido el archivo del programa. Organizar los archivos del programa de una manera uniforme permite una implementación y gestión más fáciles. La importancia de la cultura de seguridad para evitar percances y gestionar la seguridad ha sido ampliamente reconocida.

Figura 2

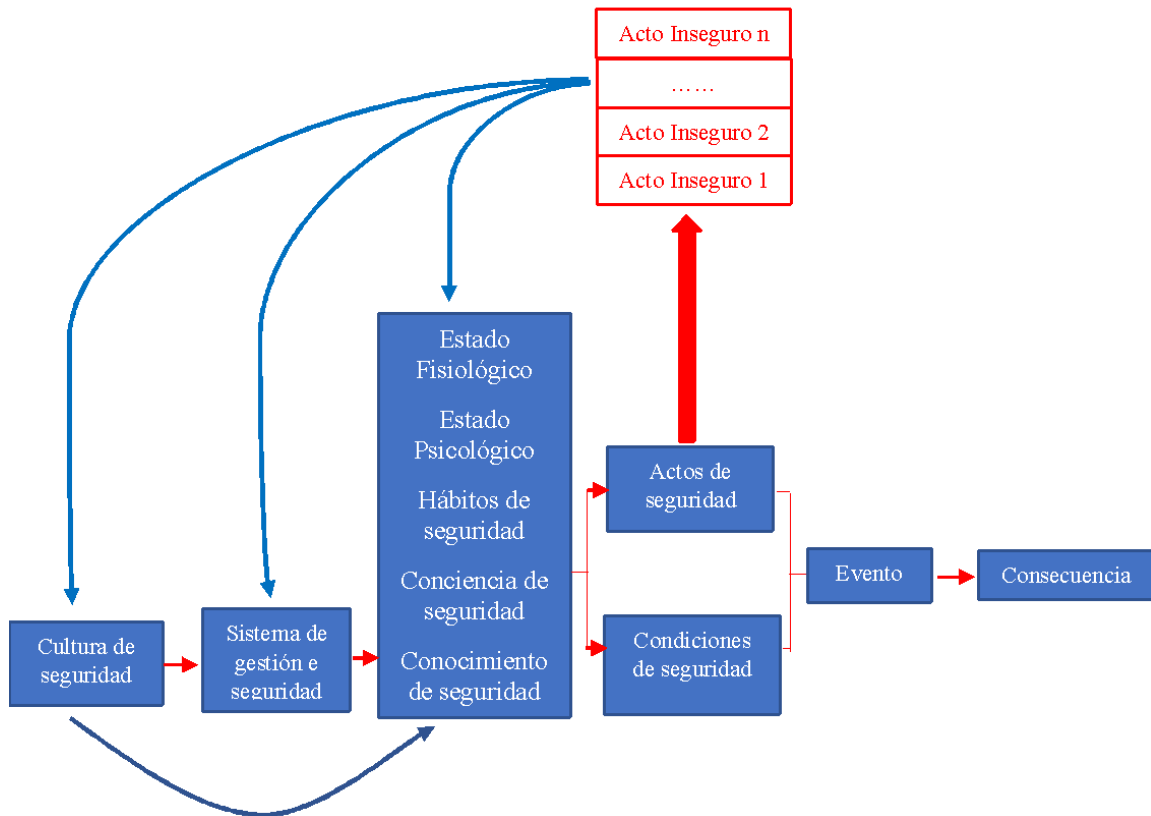
Marco de Cultura de Seguridad.



Nota. La estructura consta de diferentes niveles I y II de las distintas fases de seguridad. Obtenido de, “The development history of accident causation models in the past 100 years: 24Model, a more modern accident causation model” por Fu et al. (2020). <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.11.027>

Figura 3

Proceso de Análisis de Accidentes.



Nota. La figura ilustra las diferentes fases del análisis de accidentes, comenzando con la cultura de seguridad y terminando con las consecuencias. Obtenido de, “The development history of accident causation models in the past 100 years: 24Model, a more modern accident causation model” por Fu et al. (2020). <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.11.027>

El estado del objeto tras el accidente es inestable, pero las acciones de la persona pueden ser dirigidas. Las acciones humanas están influenciadas por factores como el conocimiento de seguridad, los hábitos de seguridad, el estado mental y el estado fisiológico a nivel individual, y los sistemas de gestión de seguridad organizacional y la cultura a nivel organizacional (Yan et al., 2021). Estos remedios y mejoras propuestos tienen en cuenta los defectos descubiertos. Los pasos clave de este análisis de accidentes se visualizan en la Figura 3.

Factores Humanos/Ergonomía (HFE, por sus siglas en inglés)

Definición. Según Razhiev (2019), la definición de ergonomía abarca más que solo consideraciones físicas. Históricamente, la ergonomía ha estado vinculada a espacios de trabajo donde hay máquinas presentes, pero sus preocupaciones centrales se centran en fomentar una relación armoniosa entre los humanos y estos sistemas para mejorar el rendimiento general. Sin embargo, la ergonomía está definida por la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, por sus siglas en inglés) como "la disciplina científica preocupada por la comprensión de las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema" (Organización Internacional del Trabajo). Más bien, involucra un rango más amplio de elementos dentro de esta interacción.

Es muy probable que Khayal (2019) argumente que la neuroergonomía, que aplica enfoques de imágenes cerebrales, no mantendrá su posición como la más reciente "ciencia de lo artificial" durante mucho tiempo; eventualmente podría fusionarse con un campo como la ergonomía computacional. Sin embargo, debido a la velocidad variable de estas operaciones, habrá lugares y ámbitos donde las personas aún se verán obligadas a trabajar largas horas realizando tareas físicamente exigentes pero poco gratificantes. Especialistas en factores humanos/ergonomía, políticos y trabajadores sociales pueden tomar medidas para mejorar las condiciones laborales de estas personas. Ya sea que estos desarrollos sean una respuesta directa a las demandas de las personas o impulsados por la lógica intrínseca del progreso científico y tecnológico, todos estos avances tienen un impacto significativo en la vida cotidiana de las personas.

Los factores humanos/ergonomía son ramas de la psicología cognitiva que investigan las causas de los errores humanos. Presuponen que los errores no tienen nada que ver con la pereza o el razonamiento defectuoso. En cambio, podrían representar el resultado no intencionado de no tener en cuenta las formas únicas en que cada trabajador procesa información, presta atención, recuerda detalles, toma decisiones, se comunica y actúa dentro de un sistema laboral dado. Desde esta perspectiva, los lectores pueden aprender cómo reducir el error humano estudiando cómo las personas absorben información.

Los ergonomistas cognitivos asumieron estas categorizaciones mientras intentaban explicar los errores humanos en acción utilizando marcos teóricos de la ciencia cognitiva. Según Khayal (2019), algunos investigadores han afirmado que las justificaciones no son suficientes para ayudar con la anticipación y evitación de errores. Predecir errores a partir de argumentos basados solo en ideas sobre el sistema cognitivo humano resultó desafiante.

Ámbitos de HFE. *Ergonomía física:* la exploración científica de las características humanas relevantes para la actividad física se lleva a cabo desde la perspectiva de la ergonomía física. Se deben considerar una variedad de temas relevantes, como posturas, manipulación de materiales y trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.

Ergonomía cognitiva: este área de estudio se centra en las facultades mentales de percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, destacando su impacto en la colaboración entre humanos y componentes del sistema.

Ergonomía organizacional: tiene como objetivo optimizar sistemas sociotécnicos. (Los temas generales incluyen comunicación, gestión de recursos de la tripulación, diseño del trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, ergonomía comunitaria, trabajo cooperativo, nuevos paradigmas de trabajo, organizaciones virtuales, teletrabajo y gestión de calidad).

La experiencia en HFE se puede aplicar en múltiples dominios, trascendiendo las fronteras sectoriales. Integrando diversas ciencias, HFE forma un enfoque integral y centrado en el usuario. El enfoque metódico de HFE considera la naturaleza sistémica más amplia de los problemas, integrando diversas disciplinas para fomentar el diseño y la evaluación eficientes de tareas, productos y entornos. Al examinar estos diversos factores, HFE arroja luz sobre cómo los humanos interactúan con la tecnología y su entorno, destacando áreas de mejora.

Principios de HFE. Estos valores están profundamente arraigados en los principios sociotécnicos de HFE. A través de varios dominios de diseño, los principios y metodologías de diseño participativo de HFE sirven como una base integral. Los principios de HFE están enraizados en valores esenciales:

- Los seres humanos como activos,
- La tecnología destaca,
- Promoción de la calidad de vida,
- Respeto por las diferencias individuales y
- Responsabilidad hacia todos los interesados.

Perspectivas de HFE. El alcance de HFE se extiende más allá de la seguridad física y la salud para abarcar aspectos cognitivos y psicosociales de la vida y el trabajo. Tanto los detalles más pequeños del diseño como el panorama más amplio de la organización del trabajo son críticos para HFE, que considera el diseño de procedimientos, contexto, equipos y herramientas utilizadas para tareas, así como la organización del trabajo, tipos de trabajos, tecnología y roles laborales, comunicación y retroalimentación. HFE considera las relaciones intrincadas entre aspectos humanos, técnicos y ambientales de un sistema y los efectos de gran alcance de los ajustes de diseño en cada elemento.

Participación en el diseño del sistema. HFE contribuye a sistemas seguros y sostenibles mediante una combinación única de tres impulsores para la intervención:

- (1) HFE sigue un proceso holístico y organizado;
- (2) El diseño juega un papel fundamental en HFE; o

HFE aborda estratégicamente dos resultados clave: rendimiento y bienestar general. Los profesionales garantizan un diseño de sistema más sólido (diseño de sistema inclusivo a través de la participación) al incorporar diversos puntos de vista. La importancia de HFE no puede ser exagerada, ya que es esencial para crear sistemas que puedan prosperar con el tiempo.

Interesados de HFE. Cualquier persona o grupo con impacto en HFE se considera un interesado. Los interesados están interrelacionados e incluyen actores clave como autoridades nacionales y regionales, es decir, gobiernos, reguladores y organizaciones de normalización, que tienen un gran poder. Empleadores, gerentes y compradores que tienen una importancia inmensa en la operación del sistema. Los interesados de HFE, como organismos reguladores, formuladores de políticas y ONG, garantizan la aplicación global de normas ambientales. Estos grupos ejercen una

influencia considerable cuando se trata de dar forma a las leyes que rigen la industria a escala nacional.

Valores de HFE. HFE incorpora la suma de sus partes constituyentes, los sistemas de trabajo involucran a seres humanos, recursos y un ambiente circundante. HFE mejora la seguridad y la sostenibilidad al analizar la interconexión de aspectos humanos, tecnológicos y ambientales y cómo el rediseño del sistema puede afectar cada elemento. La comunidad HFE destaca la importancia de involucrar a todas las partes en los equipos de diseño del sistema (por ejemplo, HFE participativo).

Preocupaciones sobre el Fracaso

Hollnagel (2014) argumenta que históricamente hablando, el origen de los problemas de seguridad siempre ha sido la presencia de peligro, incidente cercano, evento o incidente, independientemente de la etiqueta que se le aplique. Tradicionalmente, en lugar de disputar o modificar el concepto fundamental subyacente de la causalidad, se han tenido en cuenta nuevos tipos de incidentes mediante la inclusión de nuevos tipos de causas (como fatiga del metal, "error humano", fallos de software y desglose organizacional) (Dekker, 2014). Debido a la preferencia por la simplicidad, hay una tendencia a enfocarse en un solo factor causal. Elegir centrarse en una sola categoría de causa elimina la complejidad de describir y tener en cuenta la interacción e interdependencia de varias causas.

Según Patriarca et al. (2019), el fracaso generalmente es alimentado por escaseces y presiones competitivas. Las empresas, autoridades y diferentes partes interesadas pueden ser incapaces de detectar o detener la deriva debido a incertidumbres en la tecnología y lagunas en la comprensión de los límites. Tales percances no son causados por errores humanos aleatorios o fallos mecánicos. Se supone que la protección contra las consecuencias de fallos individuales es excesivamente robusta. Con el tiempo, el riesgo de un accidente aumenta, pero este lento declive hacia la catástrofe a menudo es pasado por alto por las personas. Sin la existencia de un prototipo, siempre hay concepciones en conflicto sobre cómo se llevará a cabo realmente este avance, lo que hace que sea desafiante anticipar cómo la automatización afectará los trabajos de las

personas. Los efectos de las nuevas tecnologías en el carácter de la práctica son vistos de manera diferente por varias partes (Hong et al., 2020). En este caso, individuos u organizaciones tienen un interés en cómo el cambio tecnológico afecta la naturaleza de la práctica. Este grupo puede estar compuesto por empleados, empleadores, legisladores, expertos de la industria y académicos. La perspectiva de cada participante será distinta debido a las diferencias en su posición, antecedentes y objetivos. Por ejemplo, los trabajadores pueden preocuparse por sus trabajos y la posibilidad de ser despedidos, mientras que los administradores pueden priorizar la optimización de las operaciones y el ahorro de dinero. La posibilidad de daño social y la necesidad consiguiente de regulación pueden ser tenidas en cuenta por los responsables políticos. Sin embargo, esta diversidad de opiniones puede llevar a una forma insegura de parroquialismo en la que las personas no logran ver que hay otras perspectivas sobre las perspectivas de la práctica y, en su lugar, se aferran a las suyas propias.

Métodos y técnicas

Esta sección describe los recursos, herramientas y métodos utilizados en el estudio que reveló la necesidad de adoptar una perspectiva holística sobre la seguridad industrial. El objetivo es describir los procedimientos de investigación y los criterios utilizados como referencias de la manera más simple y completa posible.

1. Encuesta: Una encuesta estructurada será la principal herramienta de recolección de datos para el estudio de 200 empleados de diversos sectores. La encuesta incluirá preguntas de escala Likert y de opción múltiple para conocer lo que piensan los encuestados sobre la gestión de la seguridad, la seguridad en el lugar de trabajo, la cultura de la empresa y la validez de un enfoque más holístico. La encuesta se entrega electrónicamente, lo que agiliza la recolección de datos y mejora la participación. Se utilizará una técnica de muestreo que selecciona aleatoriamente a participantes de diversas industrias para lograr una representación equilibrada. Los participantes presentarán una combinación de perspectivas de diferentes géneros, grupos de edad y años de experiencia. El enfoque estructurado y objetivo de la encuesta facilitará la recolección de datos precisos y medibles, lo que llevará a conclusiones informadas. La encuesta tiene como objetivo evaluar la eficacia de las salvaguardias existentes, así como analizar las perspectivas de los

empleados sobre la seguridad en los entornos laborales. Al analizar los datos recopilados, los investigadores pueden aprender más sobre los factores de interés. En esta encuesta se recopila información sobre las actitudes hacia la seguridad, la cultura de la empresa, la eficacia de la formación y los resultados de las políticas de seguridad. Los datos recopilados de las encuestas se analizan estadísticamente para revelar conexiones, tendencias e inclinaciones.

2. **Protocolo de entrevista:** Se entrevista a expertos en seguridad, ejecutivos y trabajadores de primera línea de empresas seleccionadas (incluidos proveedores de atención médica, empresas de fabricación y tecnología) para conocer más sobre los desafíos que enfrentan, cómo sus empleados ven la seguridad y las posibles ganancias de una estrategia más integral. Los resultados de la encuesta se complementan con información cualitativa obtenida de las entrevistas.

3. **Revisión de la literatura:** Se realiza un exhaustivo examen de la literatura existente para obtener una comprensión más profunda de la seguridad industrial, reconocer las limitaciones de los enfoques actuales y extraer ideas útiles de marcos teóricos y principios conceptuales relevantes. Las ideas de esta revisión dan forma al marco de investigación, alimentan la formación de preguntas de investigación y proporcionan la base para hacer sugerencias.

4. **Análisis de estudios de casos:** Se llevan a cabo análisis detallados de casos para ofrecer ejemplos concretos de obstáculos de seguridad en entornos industriales. A través de la lente del marco propuesto, se investigan los estudios de caso, revelando las ventajas de un enfoque exhaustivo para abordar las preocupaciones de seguridad.

Criterios de Referencia

La investigación aspira a ofrecer un examen exhaustivo de la necesidad de un enfoque integrado para la seguridad industrial, arraigado tanto en marcos académicos como en estudios de casos del mundo real. Los resultados del estudio proporcionarán información beneficiosa para las organizaciones que esperan fortalecer sus procedimientos de seguridad y establecer un clima laboral más seguro y ágil.

Resultados

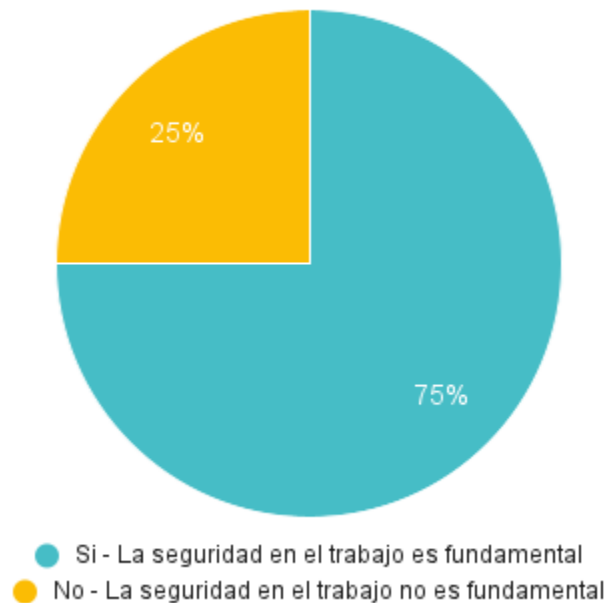
Esta sección examina los hallazgos de las entrevistas, el análisis de datos y la encuesta que iluminan la compleja naturaleza de la seguridad en el lugar de trabajo. Los datos proporcionados

aquí revelan la complejidad de los procedimientos de seguridad, las culturas empresariales y la importancia de un enfoque holístico y completo para proteger a los trabajadores y mantener los procesos. Esta sección ofrece una evaluación completa de las opiniones, experiencias y sugerencias de los participantes sobre la seguridad industrial a través de una revisión en profundidad.

Figura 4

Percepciones de Seguridad en el Lugar de Trabajo

La Seguridad en el Trabajo como Prioridad



Nota. La figura muestra el porcentaje de empleados en diferentes industrias que apoyan la seguridad en el lugar de trabajo (Tamaño de muestra - 200). La mayoría está de acuerdo en que la seguridad en el lugar de trabajo es fundamental para mejorar la productividad en el mismo.

Los hallazgos muestran una comprensión profunda de las opiniones sobre la seguridad en el lugar de trabajo, el ambiente organizacional, las mejores prácticas de seguridad y la necesidad de un

enfoque integrado. Los resultados de la encuesta indican que una mayoría sustancial (68%) de los participantes considera crucial la seguridad en el lugar de trabajo. Aunque se reconoce, hay una diferencia sustancial entre la percepción y la implementación de medidas de seguridad, con solo el 38% creyendo que son efectivas para prevenir incidentes. El hecho de que la seguridad requiere más que solo reconocimiento se destaca con estos hallazgos. El sesenta por ciento de los incidentes de seguridad se atribuyen al error humano, destacando la complejidad de los desafíos de seguridad más allá de los aspectos técnicos. El objetivo principal de la investigación es comprender las complejidades y la diversidad de la interacción humana y la actividad en toda la organización.

En el frente cultural, el 75% de los participantes expresó que sus organizaciones enfatizan la seguridad como un principio fundamental. Con este desarrollo, la cultura de seguridad juega un papel vital en garantizar la excelencia en seguridad. Aunque solo el 62% de los participantes indicó que los empleados se sienten cómodos informando preocupaciones de seguridad sin temor a represalias. Una cultura de informes abiertos es vital para detectar y resolver rápidamente las preocupaciones de seguridad. La mayoría de los participantes confirmó la implementación de procedimientos de gestión de seguridad exhaustivos. Aunque hay una promesa, solo el 70% de los encuestados indicó que estos programas están completamente alineados con los requisitos reglamentarios y cubren varios aspectos, incluidas las normas de seguridad, las instrucciones de trabajo y las soluciones técnicas. Con más trabajo, estos programas pueden implementarse completamente para garantizar una cobertura integral.

En la opinión de la mayoría (50%), un enfoque de seguridad bien redondeado debe tener en cuenta la cultura organizacional y la diversidad del comportamiento humano. Apegándose al enfoque holístico de la investigación, de acuerdo con las opiniones de los participantes de la encuesta, las recomendaciones que enfatizan el cultivo de una cultura de seguridad sólida, la realización de evaluaciones de accidentes proactivas y la provisión de formación continua tienen un gran potencial. La encuesta tuvo una muestra diversa en cuanto a género, edad y años de experiencia, lo que refleja una amplia representación de individuos de diferentes segmentos de la industria. Aunque ningún participante proporcionó direcciones de correo electrónico para

entrevistas de seguimiento, los datos de la encuesta proporcionan información importante que subraya la importancia de mejorar la cultura de seguridad, perfeccionar los sistemas de gestión de seguridad e implementar un enfoque multidimensional para abordar los problemas de seguridad en el lugar de trabajo.

La base de los puntos de referencia de la discusión radica en los hallazgos de la investigación, las respuestas de la encuesta y los factores que influyen en los resultados de seguridad. La comparación respalda la importancia de examinar la cultura de seguridad, la gestión de seguridad extensa y el análisis de accidentes desde un punto de vista más amplio. Apegándose al principio central de la investigación de un enfoque holístico para la seguridad industrial.

Discusión

La discusión de este artículo profundiza en el complicado terreno del comportamiento organizacional, iluminando la imprevisibilidad y complejidad que caracterizan las relaciones dentro de las organizaciones contemporáneas. Personas de diversos orígenes y el constante desarrollo de nuevas innovaciones se han combinado para hacer de los lugares de trabajo modernos espacios complejos y emocionantes para trabajar. En esta sección se discuten los elementos que contribuyen a la amplia gama y complejidad de interacciones dentro de las organizaciones, junto con sus efectos en los modos organizacionales de seguridad, toma de decisiones y comunicación.

Reconociendo la Imprevisibilidad y Complejidad del Comportamiento Organizacional

La complejidad y la variabilidad de la actividad humana y las relaciones juegan un papel crucial en el complicado tejido de los procesos organizacionales. El lugar de trabajo contemporáneo es un crisol de personas de todos los ámbitos de la vida con todo tipo de antecedentes, creencias y hábitos para compartir. La cultura de la organización y, por extensión, la seguridad del empleado se ven profundamente impactadas por estos elementos interrelacionados. La variedad de trabajos, funciones y obligaciones que los empleados asumen contribuye a la complejidad organizacional. La naturaleza dinámica de los lugares de trabajo modernos y el rápido desarrollo de nuevas tecnologías solo sirven para aumentar esta complejidad (Badri et al., 2018). Las diferencias

personales en cuanto a técnicas interpersonales, procesos de toma de decisiones y otros aspectos de la conexión humana sólo contribuyen a la complejidad de la vida cotidiana. Para promover la productividad y la armonía en el lugar de trabajo y proteger a las personas, es esencial reconocer y gestionar esta diversidad y complejidad.

Factores que Conducen a la Variabilidad y Complejidad de la Interacción Organizacional y la Actividad Humana

Hay numerosos elementos interactivos que contribuyen a la naturaleza multifacética de las organizaciones al influir en las formas en que los empleados se comunican, toman decisiones y llevan a cabo sus deberes. Tanto la diversidad de habilidades como la demografía son contribuyentes importantes a esta complejidad. Una empresa se beneficia de tener una fuerza laboral que es culturalmente variada, educativa y profesionalmente heterogénea, lingüística y racialmente inclusiva. Si bien la diversidad aporta una riqueza de nuevas perspectivas, ideas y habilidades a la mesa, también aumenta la probabilidad de malentendidos y conflictos. La incapacidad para negociar con éxito esta variedad puede resultar en mala comunicación y toma de decisiones deficientes.

La jerarquía y estructura organizacional también son muy importantes. Los patrones de interacción son complejos debido a cómo se asignan la autoridad, la responsabilidad y el poder de toma de decisiones. Las fallas en la comunicación, las luchas de poder y el pensamiento compartimentado pueden surgir de procesos ineficientes, un desequilibrio de autoridad y objetivos departamentales desalineados. Pueden haber puntos ciegos en la preparación y ejecución de la seguridad debido a arreglos jerárquicos que impiden que se comparta información vital.

La cultura de la organización, que consta de las creencias, principios y costumbres compartidas de las personas, amplifica la complejidad. Fomentar una cultura de creatividad, trabajo en equipo y seguridad en lugar de eficiencia, éxito individual o aprovechamiento de oportunidades dará lugar a diversos comportamientos y relaciones. La cultura organizacional tiene un efecto significativo en la seguridad en el lugar de trabajo; un ambiente que prioriza la salud y la

felicidad de sus trabajadores y promueve un diálogo abierto sobre cuestiones de seguridad creará naturalmente un lugar de trabajo más seguro.

El hecho de que el comportamiento humano pueda variar dependiendo de la combinación particular de factores internos y externos de una persona, como su carácter, estado de ánimo, filtros mentales y experiencias, complica aún más las cosas. Las personas tienen diferentes umbrales emocionales, umbrales de estrés y gustos personales, todos los cuales podrían influir en cómo responden a la misma situación. Debido a esta diversidad, es difícil prever si los trabajadores seguirán los procedimientos de seguridad, registrarán incidentes o evaluarán con precisión los riesgos.

Impacto de la Variabilidad y Complejidad de la Interacción Organizacional y la Actividad Humana en la Seguridad en el Lugar de Trabajo

La naturaleza intrincada y los diversos patrones de comportamiento y relaciones de los empleados dentro de las organizaciones influyen directamente en la seguridad en el lugar de trabajo. La falta de comunicación puede ocurrir debido a diferencias en los enfoques de comunicación, obstáculos del idioma o restricciones de autoridad, lo que lleva a que la información esencial no se entregue rápidamente. En ausencia de información puntual y precisa, esto puede resultar en decisiones deficientes, evaluaciones de riesgo inexactas o una reacción tardía a posibles riesgos de seguridad.

Mezclar conjuntos de habilidades puede crear un ambiente que fomente y desafíe nuevas ideas, pero también puede llevar a diferencias en la evaluación de riesgos y la implementación de protocolos de seguridad. El contraste en los conjuntos de habilidades puede producir diferencias en la ejecución de prácticas de seguridad, aumentando la probabilidad de accidentes. La cultura de una organización puede impactar significativamente en las opiniones de los trabajadores sobre los protocolos de seguridad. Una cultura que prioriza la productividad sobre la seguridad o desalienta la comunicación abierta sobre preocupaciones de seguridad puede llevar a los empleados a correr riesgos o pasar por alto peligros potenciales para cumplir con plazos o metas. En contraste, un entorno centrado en la seguridad, donde los trabajadores se sienten capacitados

para compartir incidentes cercanos y proponer medidas de gestión de riesgos, constituye una salvaguarda efectiva contra percances.

Las irregularidades en el comportamiento humano plantean desafíos para los protocolos de seguridad. La naturaleza subjetiva de la percepción del peligro puede dar lugar a respuestas de seguridad heterogéneas. Además, el agotamiento, la presión o la distracción pueden obstaculizar la capacidad de los trabajadores para mantener un estado elevado de conciencia, aumentando así la posibilidad de errores.

Control de Complejidad para Evitar Riesgos Ocupacionales

Comprender los matices de las conexiones interpersonales y la cultura organizacional es fundamental para construir un lugar de trabajo armonioso y seguro. El éxito organizacional depende de gestionar activamente estos factores a través de métodos de comunicación adaptados, iniciativas integrales de desarrollo del empleado, una cultura corporativa centrada en la seguridad y una evaluación y reducción cuidadosas de los efectos de la divergencia individual. La comunicación clara debe superar los límites departamentales, permitiendo el intercambio fluido de información a través de la empresa (Hadjiev, 2018). Protocolos de seguridad claros, procedimientos bien documentados y canales abiertos para reportar preocupaciones de seguridad pueden cerrar brechas de comunicación y prevenir que la información crítica de seguridad se pierda o se retrase.

Programas de formación holísticos, que abarcan capacidades técnicas y sensibilidades de seguridad, junto con la promoción de esfuerzos cooperativos, pueden cerrar el abismo entre las habilidades individuales y los objetivos organizacionales. Es crucial que todos los empleados comprendan la importancia de la seguridad y estén equipados para evaluar y reaccionar ante posibles riesgos de seguridad. Una mentalidad que prioriza la seguridad requiere el apoyo explícito de la alta dirección (Bond et al., 2018). Los empleados deben sentirse envalentonados para expresar sus preocupaciones respecto a la seguridad sin preocuparse por las consecuencias. Una cultura de seguridad integral debe estar arraigada en toda la organización, subrayando la noción de que la seguridad no está limitada a ninguna posición o función en particular, sino que es una parte integral de la identidad colectiva.

Las irregularidades en el comportamiento humano exigen la creación de mecanismos protectores que puedan adaptarse a estas diferencias. Para alcanzar este objetivo, podría ser necesario añadir redundancia a las medidas de seguridad. También es importante ofrecer retroalimentación y recordatorios instantáneos y atender a preferencias distintas respecto a elecciones relacionadas con la seguridad, mientras se continúa siguiendo un enfoque sistemático para los procesos de seguridad esenciales.

Limitaciones

Se deben reconocer las limitaciones del estudio. Los factores influyentes varían desde las características de los participantes hasta el diseño de la encuesta y la dependencia de datos autoinformados. Además, la investigación puede no tener en cuenta completamente todas las variables y factores que impactan la seguridad en el lugar de trabajo. Los resultados se comprenden mejor debido a las limitaciones, que también revelan la necesidad de futuras investigaciones y desarrollos.

Conclusión

El estudio explora la relación intrincada entre varios factores organizacionales y sus consecuencias significativas para la seguridad en el lugar de trabajo. Al considerar cuidadosamente las preguntas y objetivos de investigación, se ha obtenido una comprensión detallada de la dinámica organizacional.

Abordando las Preguntas de Investigación y Objetivos

Pregunta Principal: Es esencial profundizar en los aspectos específicos de la cultura organizacional, las estructuras jerárquicas, la variabilidad del comportamiento humano y la comunicación efectiva que impactan en los resultados de seguridad en el lugar de trabajo. Se puede obtener una comprensión más completa al analizar las dinámicas y matices únicos de cada organización, lo que lleva a intervenciones y mejoras específicas en los protocolos de seguridad.

Subpregunta 1: Posteriormente, se examinó de manera exhaustiva la relación entre la cultura organizacional y las opiniones de los empleados sobre la seguridad, la percepción del peligro y el

cumplimiento de los protocolos de seguridad. La investigación reveló una clara conexión entre una cultura organizacional consciente de la seguridad y mejores hábitos de seguridad entre los trabajadores. Se han propuesto enfoques innovadores para establecer un entorno de trabajo seguro que incorpore principios de Factores Humanos / Ergonomía para abordar los desafíos de las dinámicas laborales intrincadas.

Subpregunta 2: Los resultados de este estudio resaltan la centralidad de las estructuras organizacionales en la afectación de los resultados de seguridad, al tiempo que ofrecen formas complejas para gestionar estas interacciones con éxito. La investigación presenta sugerencias para mejorar la transmisión de información dentro de la empresa después de revelar cómo las jerarquías pueden ayudar y obstaculizar la comunicación sobre seguridad.

Objetivos de Investigación Alcanzados

La complejidad de las interacciones humanas dentro de los entornos organizacionales ha sido cuidadosamente explorada a la luz del primer objetivo de investigación. Al examinar las interacciones en el lugar de trabajo, ha surgido una comprensión comprensiva de sus dinámicas complejas. El logro del segundo objetivo de investigación involucra accidentes y eventos industriales reales para descubrir causas y elementos fundamentales recurrentes que podrían haberse evitado con un enfoque más holístico a la seguridad. Proporcionando conocimiento valioso sobre cómo crear espacios de trabajo más seguros enfocándose en los elementos humanos, estos insights han sido compartidos. El éxito del tercer objetivo, que implica investigar las ganancias y dificultades potenciales de aplicar un enfoque comprensivo a la seguridad industrial, ha sido logrado. Conformándose con los estándares de Factores Humanos / Ergonomía, el estudio ofrece sugerencias útiles. La mejora de las medidas de seguridad en entornos de trabajo difíciles ha sido significativamente abordada a través del cuarto objetivo de investigación. Al resaltar la importancia de la capacitación extensiva, conciencia del peligro, interacción eficiente y toma de decisiones conjunta, el estudio ha probado efectivamente sus puntos.

Recomendaciones

Una cultura de seguridad efectiva exige esfuerzos proactivos para fomentar la comunicación abierta y la participación activa de los empleados en actividades relacionadas con la seguridad. Cuando la seguridad se centraliza, se fomenta una atmósfera donde ya no es una medida obligatoria sino una creencia unificada. Los programas detallados de gestión de la seguridad deben ser adoptados y ejecutados universalmente. Asegurar la relevancia y eficacia continuadas requiere una revisión regular de los programas especificados. Al centrarse en estos factores identificables, las organizaciones pueden abordar proactivamente actos inseguros. La integración de los remedios y mejoras propuestos en los procedimientos de seguridad existentes es esencial para prevenir la recurrencia y optimizar continuamente las prácticas de seguridad. Una cultura de seguridad sólida emerge cuando las sesiones de formación sobre protocolos, procedimientos y mejores prácticas están arraigadas en el tejido organizacional. Dotar a los empleados de conocimientos y habilidades esenciales tiene el potencial de transformar una fuerza laboral en una que sea más segura y competente. Las revisiones periódicas de las políticas y planes de seguridad ayudan a mantener su conformidad con las normas y regulaciones de la industria. La acción audaz de la organización subraya su compromiso con la excelencia en seguridad.

Referencias

- Badri, A., Boudreau-Trudel, B., & Souissi, A. S. (2018). Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern?. *Safety science*, 109, 403-411.
- Bevilacqua, M., & Ciarapica, F. E. (2018). Human factor risk management in the process industry: A case study. *Reliability Engineering & System Safety*, (16)9, 149-159.
- Bond, A., Retief, F., Cave, B., Fundingsland, M., Duinker, P. N., Verheem, R., & Brown, A. L. (2018). A contribution to the conceptualisation of quality in impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 68, 49-58.
- Corrigan, S., Kay, A., Ryan, M., Ward, M. E., & Brazil, B. (2019). Human factors and safety culture: Challenges and opportunities for the port environment. *Safety Science*, (11)9, 252-265.
- Dekker, S. (2014). *The field guide to understanding 'human error'*. Ashgate Publishing Ltd.
- Edmonds, J. (Ed.). (2016). *Human factors in the chemical and process industries: Making it work in practice*. Elsevier.
- Fu, G., Xie, X., Jia, Q., Li, Z., Chen, P., & Ge, Y. (2020). The development history of accident causation models in the past 100 years: 24Model, a more modern accident causation model. *Process Safety and Environmental Protection*, 134, 47-82.
- Hadjiev, K. (2018). Managing high performance virtual teams. In Congress One world-many cultures, 8th International Interdisciplinary Conference, 26-27th October 2017 Kujawy and Pomorze University in Bydgoszcz, Poland.
- Harding, J., Powell, G., Yoon, R., Fikentscher, J., Doyle, C., Sade, D.,... & Wang, J. (2014). *Vehicle-to-vehicle communications: readiness of V2V technology for application* (No. DOT HS 812 014). United States. National Highway Traffic Safety Administration.
- Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and Safety-II, the past and future of safety management*. Ashgate Publishing Ltd.
- Hong, S. R., Hullman, J., & Bertini, E. (2020). Human factors in model interpretability: Industry practices, challenges, and needs. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 4(CSCW1), 1-26.

- International Labor Organization. Principles and guidelines for human factors/ergonomics (HFE) design and management of work systems. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_826596.pdf
- Journé, B., Laroche, H., Bieder, C., & Gilbert, C. (2020). Human and organizational factors: practices and strategies for a changing world. Springer Nature, 1-139.
- Mario, P. y Diego, T. (sf). Programa de formación en factores. Humano y organizacional en la Gestión de Riesgos. Safety Education.
- Reader, T. W., & O'Connor, P. (2014). The Deepwater Horizon explosion: non-technical skills, safety culture, and system complexity. *Journal of Risk Research*, 17(3), 405-424.
- René, A. (2018). Tribunes de la sécurité industrielle. Foundation for an Industrial Safety Culture, 1-5.
- Razhiev, A. (2019). Ergonomics of translation: a comparative study of human factors in translation in Finland and Russia (Master 's thesis, Itä-Suomen yliopisto). Recuperado de https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/21615/urn_nbn_fi_uef-20190790.pdf?sequence=1
- Roundy, P. T., Bradshaw, M., & Brockman, B. K. (2018). The emergence of entrepreneurial ecosystems: A complex adaptive systems approach. *Journal of business research*, 86, 1-10.
- Shorrock, S., & Williams, C. (Eds.). (2017). Human factors and ergonomics in practice: improving system performance and human well-being in the real world. CRC Press.
- Stackhouse, M., & Turner, N. (2019). How do organizational practices relate to perceived system safety effectiveness? Perceptions of safety climate and co-worker commitment to safety as workplace safety signals. *Journal of safety research*, 70, 59-69.
- Vautier, J. F., Dechy, N., Coye de Brunélis, T., Hernandez, G., Launay, R., & Moreno Alarcon, D. P. (2018). Benefits of systems thinking for a human and organizational factors approach to safety management. *Environment Systems and Decisions*, 38, 353-366.
- Yan, M., Chen, W., Wang, J., Zhang, M., & Zhao, L. (2021). Characteristics and causes of particularly major road traffic accidents involving commercial vehicles in China. *International journal of environmental research and public health*, 18(8), 3878.

Zio, E. (2018). The future of risk assessment. *Reliability Engineering & System Safety*, 177, 176-190.