

## Modelo de intervención para el fortalecimiento de la gestión y el desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional en empresas del sector industrial

### Intervention Model to Strengthen Occupational Health and Safety Management and Performance in Industrial Sector Companies

René GUDIÑO-VENEGAS<sup>1</sup>

Moises RODRIGUEZ-MORALES<sup>2</sup>

Raquel OCHOA-ORNELAS<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Tecnológico Nacional de México, México. [rene.gv@cdguzman.tecnm.mx](mailto:rene.gv@cdguzman.tecnm.mx).  
<https://orcid.org/0000-0002-1622-5779>

<sup>2</sup> ITJMMPYH Tamazula de Gordiano, Tecnológico Nacional de México, México. [moises.rodriguez@tamazula.tecnm.edu.mx](mailto:moises.rodriguez@tamazula.tecnm.edu.mx).  
<https://orcid.org/0009-0007-9855-1351>

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Tecnológico Nacional de México, México. [raquel.oo@cdguzman.tecnm.mx](mailto:raquel.oo@cdguzman.tecnm.mx).  
<https://orcid.org/0000-0003-1824-5789>

#### RESUMEN

Este artículo presenta un modelo de intervención orientado a fortalecer el desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional en empresas industriales mediante un diagnóstico integral, análisis de riesgos y rediseño de procesos. La implementación en dos organizaciones permitió identificar brechas estructurales y aplicar soluciones enfocadas en procedimientos, factores psicosociales e indicadores estratégicos. Los resultados muestran mejoras verificables en cultura preventiva y control de riesgos. El modelo propuesto es replicable y fortalece sistemas de gestión alineados con estándares nacionales e internacionales.

**Palabras clave:** Seguridad y salud ocupacional, gestión de riesgos, cultura preventiva, innovación en SSO, desempeño organizacional.

#### ABSTRACT

This article presents an intervention model aimed at strengthening occupational health and safety performance in industrial companies through a comprehensive diagnosis, risk analysis, and process redesign. Implementation in two organizations enabled the identification of structural gaps and the application of solutions focused on procedures, psychosocial factors, and strategic indicators. The results show verifiable improvements in preventive culture and risk control. The proposed model is replicable and strengthens management systems aligned with national and international standards.

**Keywords:** Occupational health and safety, risk management, preventive culture, OHS innovation, organizational performance.

Recibido: 30/12/2025

Aprobado: 10/02/2026

Publicado: 30/03/2026

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes del problema

Estudios recientes indican que los avances normativos y tecnológicos en seguridad y salud ocupacional (SSO) no siempre se traducen en mejoras reales del desempeño preventivo en la industria, evidenciando una brecha entre la adopción formal de sistemas y su aplicación operativa. Aunque se reconoce la necesidad de integrar la SSO con la gestión de recursos humanos mediante liderazgo, capacitación y cumplimiento de protocolos, muchas organizaciones aún enfrentan dificultades para convertir estos principios en prácticas sostenibles (Melhem et al., 2024).

A pesar de la existencia de leyes, reglamentos y sistemas formales de seguridad laboral, la persistencia de incidentes evidencia limitaciones en los métodos tradicionales de evaluación del desempeño preventivo, que no siempre reflejan la complejidad industrial ni orientan decisiones de mejora. Por ello, se requieren herramientas de evaluación más adaptadas al contexto organizacional (Annibaja Hutaaruk & Ramdhan, 2024).

La complejidad creciente de la SSO exige investigaciones integrales que fortalezcan el conocimiento y las prácticas organizacionales para impulsar intervenciones más eficaces (Vitrano & Micheli, 2024). Asimismo, estudios indican que empresas certificadas bajo ISO 45001 pueden mantener sistemas principalmente documentales, por lo que la certificación no garantiza por sí sola una reducción significativa de accidentes sin compromiso directivo y participación del personal (Chetan & Malaviya, 2023).

La incorporación de tecnologías de la Industria 4.0, como IoT, realidad aumentada y sistemas ciberfísicos, ofrece oportunidades para fortalecer la prevención, aunque también introduce nuevos riesgos en la interacción hombre-máquina que requieren protocolos actualizados (Çavuş, 2022). Además, las condiciones psicosociales organizacionales influyen en la participación en seguridad y en la conducta preventiva de los trabajadores (Mirza et al., 2019).

En conjunto, la literatura indica que mejorar el desempeño en SSO requiere enfoques integrales que articulen liderazgo, cultura preventiva, evaluación rigurosa de riesgos y adaptación tecnológica, superando enfoques fragmentados o exclusivamente normativos.

### 1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de esta investigación es desarrollar y evaluar un modelo de intervención orientado a fortalecer la gestión y el desempeño en SSO en organizaciones industriales, mediante un enfoque integral que articula diagnóstico, análisis de riesgos, rediseño de procesos y participación del personal. Para esto, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los factores estructurales, operativos y culturales que restringen la efectividad de la gestión preventiva en los contextos industriales estudiados.
- Diseñar estrategias de intervención basadas en procedimientos estandarizados, metodologías de análisis de riesgos y prácticas de gestión alineadas con estándares nacionales e internacionales.
- Implementar las soluciones propuestas, promoviendo la participación del personal y la integración de herramientas de evaluación del desempeño en SSO.
- Evaluar el impacto de la intervención mediante indicadores cualitativos y cuantitativos que permitan determinar mejoras en cultura preventiva, control de riesgos y desempeño organizacional.

Estos objetivos buscan contribuir al desarrollo de modelos replicables que fortalezcan la gestión de la SSO en entornos industriales y favorezcan la toma de decisiones basada en evidencia.

## 2. METODOLOGÍA

El estudio adoptó un enfoque metodológico mixto. El análisis cualitativo permitió comprender la dinámica organizacional y operativa de las empresas, mientras que las mediciones cuantitativas permitieron analizar las variaciones observadas en el desempeño en SSO. El proceso se estructuró en cuatro fases: (1) diagnóstico; (2) planeación; (3) implementación; y (4) evaluación. Este esquema permitió identificar áreas críticas relacionadas con cultura preventiva, cumplimiento normativo y prácticas de gestión.

El estudio se realizó en dos empresas industriales, una manufacturera y otra del sector metalmeccánico, seleccionadas por sus indicadores de riesgo y la necesidad de estrictos procesos de seguridad. La muestra incluyó personal operativo, mandos medios y responsables de seguridad, lo que permitió una visión integral de sus sistemas preventivos.

La información se recopiló mediante cuestionarios estructurados sobre desempeño en SSO, entrevistas semiestructuradas, recorridos de inspección y revisión documental. Estos instrumentos permitieron identificar

factores organizacionales, humanos y técnicos asociados al desempeño preventivo, complementados con análisis de riesgos y verificación de controles operativos.

Posteriormente, se diseñó un modelo de intervención adaptado a cada organización, incorporando estandarización de procedimientos, fortalecimiento de la cultura preventiva, protocolos psicosociales e indicadores para la toma de decisiones. La implementación incluyó sesiones de formación, rediseño de procesos críticos y seguimiento operativo.

La evaluación del impacto se realizó mediante la comparación de indicadores pre y post intervención, análisis cualitativo de la percepción de riesgo y verificación del cumplimiento de los controles implementados. Esto permitió valorar la efectividad del modelo y su potencial de replicabilidad en otras empresas industriales.

## 2.1. Diseño de la investigación

El estudio se desarrolló mediante un diseño de intervención aplicada con enfoque mixto y carácter cuasiexperimental, orientado a mejorar el desempeño en SSO. Se emplearon cuestionarios estandarizados, entrevistas semiestructuradas, observación de campo y revisión documental para identificar brechas en procedimientos, gestión del talento, automatización, factores psicosociales, análisis de riesgos e indicadores de desempeño.

La intervención incluyó actualización de procedimientos, aplicación sistemática de metodologías de análisis de riesgos, implementación de protocolos psicosociales conforme a la NOM-035-STPS y fortalecimiento de la cultura preventiva. El estudio tuvo carácter longitudinal al comparar indicadores antes y después de la intervención, permitiendo evaluar cambios en prácticas de seguridad, corrección de condiciones inseguras y efectividad de los controles implementados.

## 2.2 Procedimiento

El procedimiento metodológico se desarrolló por etapas para asegurar un proceso ordenado y verificable:

A- Diagnóstico integral - Como parte del diagnóstico inicial, se aplicó un cuestionario estructurado con escala tipo Likert, para evaluar las dimensiones presentadas en la Tabla 1, cada una integrada por cinco puntos, conforme al ejemplo mostrado en la Tabla 2. La estructura del instrumento se desarrolló a partir de la convergencia de enfoques contemporáneos sobre evaluación del desempeño en SSO. Este diagnóstico se complementó con entrevistas semiestructuradas, recorridos en planta y revisión de la documentación operativa disponible.

**Tabla 1.** Dimensiones evaluadas en diagnóstico inicial.

1	Gestión del talento humano
2	Capacitación
3	Restricción de acceso a las áreas de trabajo
4	Procedimientos de trabajo
5	Certificaciones en estándares y cumplimiento de normas
6	Automatización de procesos y uso de tecnología
7	Mejora continua
8	Factores de riesgo psicosocial
9	Análisis de riesgos
10	Fábrica visual y orden
11	Maquinaria y equipo
12	Indicadores de desempeño en seguridad y salud ocupacional

Fuente: Adaptado de Jemai et al. (2021) y Peace et al. (2022).

---

**Tabla 2.** Ejemplo de puntos evaluados en la dimensión de los procedimientos de trabajo.

1. Los procedimientos escritos son revisados y actualizados anualmente	1	2	3	4	5
2. Los trabajadores siguen los procedimientos establecidos incluso bajo presión	1	2	3	4	5
3. Los cambios en procesos son comunicados y entrenados antes de implementarse y los trabajadores participan en la mejora de los procedimientos	1	2	3	4	5
4. Los procedimientos incluyen protocolos para situaciones no estándar	1	2	3	4	5
5. No se realiza trabajo alguno de alto riesgo, si previamente no se tramita un permiso de seguridad autorizado por el área de seguridad y jefe del área correspondiente.	1	2	3	4	5

Fuente: Adaptado de Jemai et al. (2021).

Los puntos evaluados indican el grado de conformidad con las siguientes afirmaciones: 1 = Nula; 2 = Escasa; 3 = Regular; 4 = Alta; 5 = Muy alta

B-Análisis de resultados y priorización – Los resultados cuantitativos permiten identificar áreas de mejora y el desempeño general. Se deben definir áreas piloto y priorizar riesgos según su criticidad e impacto operativo.

C-Diseño y desarrollo de estrategias de intervención - Con base en los hallazgos, se formularon estrategias específicas orientadas a mejorar el desempeño preventivo: actualización y estandarización de procedimientos, proyectos de inversión, metodología de análisis de riesgos, establecimiento de protocolos psicosociales, e incorporación de indicadores. Estas estrategias se diseñaron en alineación con ISO 45001 (International Organization for Standardization, 2018) y las NOM aplicables (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2020).

D-Análisis de riesgos – Se presenta un modelo propio adaptado de diferentes metodologías para determinar el Nivel de Riesgo (NR), expresado en la ecuación (1). Detallando en la Tabla 3 las variables utilizadas; y la clasificación del nivel de riesgo en la tabla 4.

$$NR = (P \times I \times E) + (S \times CPE) + VL \quad (1)$$

**Tabla 3.** Descripción de las variables de la ecuación (1).

Variable	Descripción	Escala
Probabilidad (P)	Frecuencia o posibilidad de que ocurra el evento.	1 (Muy Baja) – 5 (Muy Alta)
Impacto (I)	Magnitud de la consecuencia si ocurre el evento. Consecuencias económicas, equipo, ambiente.	1 (Leve) – 5 (Catastrófico)
Exposición (E)	Frecuencia con que el personal está expuesto al riesgo.	1 (Rara vez) – 5 (Constante)
Severidad (S)	Nivel de daño a personas.	1 (Sin lesiones) – 5 (Mortalidad)
Cantidad de personas expuestas (CPE)	Número de personas que podrían verse afectadas.	1 (1 persona) – 5 (10 o más)
Violación Legal (VL)	Si se infringe una norma, reglamento o ley aplicable.	1 (Cumple) – 5 (Violación grave)

Fuente: Elaboración propia

---

**Tabla 4.** Clasificación del nivel de riesgo.

Puntaje (NR)	Nivel de Riesgo	Descripción	Acción Requerida
4 – 25	Muy Bajo	No significativo.	Monitorear.
26 – 50	Bajo	Poco significativo.	Control básico y revisión periódica.
51 – 80	Moderado	Riesgo aceptable solo con control.	Requiere plan de acción.
81 – 110	Alto	Riesgo serio.	Correcciones urgentes. Priorizar.
111 – 155	Crítico / Extremo	No aceptable.	Detener actividad hasta corrección completa.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se muestra un ejemplo de evaluación de riesgos, en la empresa metalmeccánica. Lo que permite identificar el nivel de los riesgos, facilitando la priorización de acciones preventivas y correctivas.

**Tabla 5.** Resultados del cálculo nivel de riesgo de empresa metalmeccánica

No.	Área / proceso	Equipo	Fuente de peligro	Actividad	Tipo de peligro	Descripción / Riesgo específico	Probabilidad (P)	Impacto (I)	Exposición (E)	Severidad (S)	Cantidad de personas expuestas (CPE)	Violación Legal (VL)	Nivel de riesgo (NR)	Clasificación del nivel de riesgo
1	Detallado	Esmeriladoras	Exposición al ruido de la maquinaria	Operación normal de la maquinaria	Físico	Hipoacusia, hiperacusia, fatiga auditiva	5	3	5	4	4	3	94	Alto
2	Detallado	Esmeriladoras	Exposición a partículas, humos y polvos metálicos	Pulir piezas metálicas, realizar rectificadas, esmerilar.	Químico	Enfermedades pulmonares, cáncer, problemas musculoesqueléticos y estrés	5	3	5	4	4	3	94	Alto
3	Soldadura	Maquinas para soldar	Exposición a partículas, humos y polvos metálicos	Soldar piezas metálicas	Químico	Enfermedades pulmonares, cáncer, problemas musculoesqueléticos y estrés	5	3	5	4	4	3	94	Alto
4	Maquinado	Tornos	Exposición a partículas, humos y polvos metálicos	Maquinado de piezas industriales	Químico	Enfermedades pulmonares, cáncer, problemas musculoesqueléticos y estrés	5	3	5	4	5	3	98	Alto
5	Taller general	General	Falta de orden y limpieza	Procesos rutinarios	Físico	Caidas al mismo nivel, golpes, lesiones	4	3	4	3	5	1	64	Moderado

- a) Implementación y acompañamiento - La intervención se realizó mediante formación, ajustes operativos y rediseño de procesos, con seguimiento para asegurar la adopción de mejoras y el cumplimiento de los nuevos procedimientos.

Evaluación - Se evaluaron los resultados mediante la comparación de indicadores iniciales y finales de acuerdo con las categorías mostradas en las tablas 6 y 7.

**Tabla 6.** Indicadores reactivos básicos desempeño en SSO

Categoría	Formula
Rate (R) (Tasa de incidencia de lesiones)	$R = ((No. de lesiones)/(No. de horas trabajadas)) \times 200,000$
Frecuencia (F)	$F = ((No. de lesiones)/(No. de trabajadores)) \times 100$
Severidad (S)	$S = ((Dias perdidos)/(No. de horas trabajadas)) \times 200,000$
Índice de gravedad (I)	$I = ((Dias perdidos)/(No. de accidentes))$

Fuente: Jemai et al. (2021).

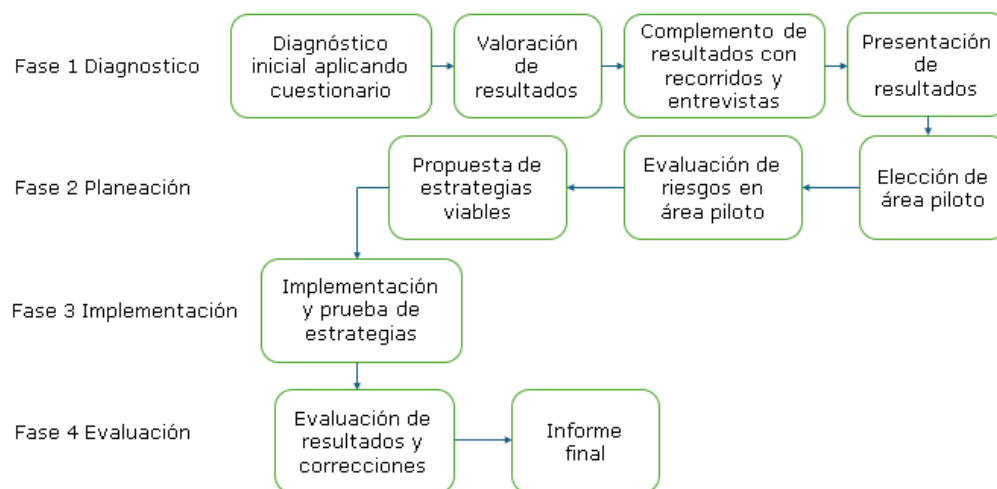
**Tabla 7.** Indicadores de verificación del cumplimiento normativo.

No.	Descripción
1	Número de diagnósticos de riesgos realizados
2	Número de acciones correctivas y preventivas implementadas
3	Horas de capacitación en SSO impartidas
4	Número de reportes de incidentes con datos completos (si hubo accidente o incidente, o enfermedad)
5	Análisis de causas raíz de accidentes y enfermedades. (si hubo alguna incapacidad)
6	No. de simulacros de incendio realizados
7	No. de revisiones de instalaciones eléctricas y de gas realizadas
8	No. de inspecciones de equipo contra incendios (% contra el total)
9	No. trabajadores capacitados en uso de EPP
10	% cumplimiento entrega EPP
11	Frecuencia de reuniones de la Comisión de Seguridad e Higiene
12	No. re recorridos, hallazgos y cantidad de condiciones corregidas
13	Porcentaje de participación de la comisión en la investigación de accidentes.

Fuente: Secretaría del trabajo y previsión social (2020).

- b) Flujograma del modelo de intervención – En la figura 1 se muestra un diagrama visual que sintetiza las fases de la metodología.

Fuente: Elaboración propia



**Figura 1:** Fases del modelo de intervención en SSO

### 3. RESULTADOS

La implementación del modelo de intervención permitió identificar y atender aspectos prioritarios en las dos empresas analizadas. Los resultados se organizaron en dos niveles: a) cambios derivados de la intervención, y b) variaciones cuantitativas en los indicadores de desempeño, tomando como referencia los datos obtenidos en el diagnóstico inicial y los reportes finales de evaluación, así como los indicadores reactivos y proactivos.

#### 3.1 Resultados en las empresas intervenidas

En la empresa del sector manufacturero el diagnóstico inicial reveló puntos relevantes en áreas como procedimientos de trabajo, automatización de procesos, mejora continua, análisis de riesgos, y gestión de indicadores de acuerdo con los puntajes obtenidos mostrados en la tabla 8.

**Tabla 8.** Resultados evaluación empresa del sector manufacturero

No.	Descripción	Puntos
1	Gestión del talento humano	16
2	Capacitación	17
3	Restricción de acceso a las áreas de trabajo	23
4	Procedimientos de trabajo	14
5	Certificación de estándares y cumplimiento de normas	24
6	Automatización de procesos y uso de tecnología	10
7	Mejora continua	15
8	Factores de riesgo psicosocial	24
9	Análisis de riesgos	15
10	Fábrica visual y orden	20
11	Maquinaria y equipo	16
12	Indicadores de desempeño	15

Fuente: Elaboración propia

A partir de los aspectos identificados en el diagnóstico, en el cálculo del nivel de riesgos y recorridos dentro del área piloto seleccionada se procede a realizar las intervenciones correspondientes, las cuales se describen en la tabla 9.

**Tabla 9.** Acciones de intervención en empresa del sector manufacturero.

Aspecto evaluado	Acción realizada	Referencia normativa
Procedimientos de trabajo	Se revisan los procedimientos existentes, realizando actualizaciones. Se generan nuevos procedimientos para trabajos en espacios confinados, bloqueo y candado de equipos, generando además de manera conjunta los formatos adicionales requeridos para su ejecución.	ISO 45001 NOM-004-STPS-1999 NOM-029-STPS-2011 NOM-030-STPS-2009 NOM-033-STPS-2015
Automatización de procesos y uso de tecnología	Revisión física del proceso en área piloto realizando mejoras para eliminar puntos de riesgo durante la operación de los equipos. Se desarrollan tres proyectos de inversión, presentados a dirección de planta para su aprobación y ejecución: Automatización de apertura y cierre de barandales en plataforma de fondeadora 3, para permitir el paso seguro de tarimas con montacargas y prevenir caídas. Instalación de brazo con polipasto eléctrico (1.5 t) en fondeadora F3 Windmüller & Hölscher, para mejorar la seguridad y eficiencia en el manejo de rollos de papel y reducir el uso de montacargas. Activación de sensores de seguridad en guardas laterales de la máquina Windmüller & Hölscher (línea 3), para evitar su operación con protecciones abiertas y proteger al personal.	ISO 45001 NOM-001-STPS-2008 NOM-004-STPS-1999
Análisis de riesgos	Se realiza una revalorización de los riesgos en el área piloto, para priorizar mejoras. De acuerdo con la propuesta del proyecto NR = $(P \times I \times E) + (S \times CPE) + VL$	ISO 45001 NOM-004-STPS-1999 NOM-030-STPS-2009 NOM-002-STPS-2010 NOM-009-STPS-2011
Indicadores de desempeño	Se procede a la revisión y actualización de los indicadores de la empresa y se alinean para que sean considerados para la toma de decisiones. No solo como actividad para cumplimiento de requisitos.	NOM-019-STPS-2011 NOM-030-STPS-2009 NOM-035-STPS-2018

Fuente: Elaboración propia

Para la segunda empresa del sector metalmeccánico en el diagnóstico inicial se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla 10, destacando aspecto a intervenir en restricción de acceso a las áreas de trabajo, procedimientos de trabajo, factores de riesgo psicosocial (por interés de la empresa) y análisis de riesgos.

**Tabla 10.** Resultados evaluación empresa del sector metalmeccánico.

No.	Descripción	Puntos
1	Gestión del talento humano	18
2	Capacitación	20
3	Restricción de acceso a las áreas de trabajo	10
4	Procedimientos de trabajo	10
5	Certificación de estándares y cumplimiento de normas	11
6	Automatización de procesos y uso de tecnología	11
7	Mejora continua	13
8	Factores de riesgo psicosocial	12
9	Análisis de riesgos	11
10	Fábrica visual y orden	12
11	Maquinaria y equipo	12
12	Indicadores de desempeño	11

Fuente: Elaboración propia

De igual forma a partir de los aspectos identificados y siguiendo el protocolo de la intervención, se realizaron las intervenciones correspondientes, descritas en la tabla 11.

**Tabla 11.** Acciones de intervención en empresa del sector metalmeccánico.

Aspecto evaluado	Acción realizada	Referencia normativa
Procedimientos de trabajo	Se revisan y actualizan los procedimientos existentes. Se generan nuevos procedimientos para control y minimización de la exposición al ruido, control de polvos metálicos respirables, control de acceso a las áreas de trabajo, desarrollo de estándares de orden y limpieza y manejo de cargas.	ISO 45001 NOM-005-STPS-1998 NOM-010-STPS-2014 NOM-017-STPS-2008 NOM-019-STPS-2011 NOM-030-STPS-2009 NOM-026-STPS-2008 NOM-025-STPS-2008 NOM-004-STPS-1999
Factores de riesgo psicosocial	Se aplicó cuestionario con la Guía de Referencia III, a un total de 49 personas. Se verifica fiabilidad obteniendo el coeficiente Alfa de Cronbach, con un valor de 0.938, se presentan resultados con porcentajes obtenidos y recomendaciones para cada uno de los 72 puntos evaluados. Destacando en los resultados positivos: Compromiso y sentido de pertenencia excepcionales, estabilidad laboral y remunerativa, claridad en canales de soporte, liderazgo efectivo en resolución de problemas y eficiencia en asignación de Tareas. En los resultados no favorables se realizaron las siguientes correcciones: 1. Condiciones de trabajo y seguridad, se mejora en orden y limpieza, manejo de cargas y señalizaciones. 2. Carga y ritmo de trabajo, se formalizan pausas y descansos programados. 3. Roles, responsabilidades y comunicación, se actualizan descripciones de puestos. 4. Reconocimientos y motivación, se actualizan montos y periodicidad de reconocimientos. 5. Capacitación y desarrollo, se actualizan programas de capacitación. 6. Prevención de violencia, se continua con talleres de capacitación y se implementa canal digital de reportes de condiciones de riesgo.	NOM-035-STPS-2018
Análisis de riesgos	Se realiza una revalorización de los riesgos en el área piloto, para priorizar mejoras. De acuerdo con la propuesta del proyecto $NR = (P \times I \times E) + (S \times CPE) + VL$	ISO 45001 NOM-004-STPS-1999 NOM-030-STPS-2009 NOM-002-STPS-2010 NOM-009-STPS-2011
Indicadores de desempeño	Se procede a la revisión y actualización de los indicadores de la empresa y se alinean para que sean considerados para la toma de decisiones. No solo como actividad para cumplimiento de requisitos.	NOM-019-STPS-2011 NOM-030-STPS-2009 NOM-035-STPS-2018

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se muestran los indicadores de desempeño que tuvieron variaciones favorables después de la intervención. Se consideraron para los indicadores reactivos valores de un año antes de la intervención, y cuatro meses posteriores (periodo en el que no hubo accidentes incapacitantes), en los proactivos datos de ocho meses, cuatro antes y cuatro después de la intervención (periodo en el que se desarrolló el proyecto).

**Tabla 12.** Indicadores antes y después de la intervención.

No.	Métrica de evaluación	Empresa sector manufacturero			Empresa sector metalmeccánico		
		Valor inicial	Valor final	Variación	Valor inicial	Valor final	Variación
1	Evaluación diagnóstica	3.5	3.7	+ 0.2	2.5	3.0	+ 0.5
2	Tasa de incidencia de lesiones (R)	1.14	0	- 1.14	3.08	0	- 3.08
3	Frecuencia (F)	1.36%	0	- 1.36%	3.7%	0	- 3.7%
4	Severidad (S)	5.3	0	- 5.3	7.7	0	- 7.7
5	Índice de gravedad (I)	4.66	0	- 4.66	2.5	0	- 2.5
6	Número de diagnósticos de riesgos realizados	12	12	0	2	6	+ 4
7	Número de acciones correctivas y preventivas implementadas	12	20	+ 8	8	30	+22
8	Horas de capacitación en SSO impartidas	16	24	+ 8	8	16	+8
9	No. de recorridos, hallazgos y cantidad de condiciones corregidas	4,14,10	4,23,15	0, +9, +5	8, 10, 6	8, 20, 18	0, +10, +12

Fuente: Elaboración propia

Tras la intervención, se observaron mejoras sustanciales en los siguientes aspectos:

1. Fortalecimiento de la estandarización operativa – Para las dos empresas la actualización y formalización de procedimientos críticos generó mayor consistencia en la ejecución de tareas y redujo la variabilidad operativa previamente identificada. Estableciendo además las bases para una cultura de revisión y actualización continua. De igual forma la generación de los nuevos procedimientos y el acompañamiento para su comprensión e implementación logro mejoras muy visibles principalmente en temas como la restricción de accesos y la vigilancia rigurosa para la prevención de enfermedades profesionales en la empresa metalmeccánica.
2. Mejora del análisis y control de riesgos – En las dos empresas la aplicación del análisis de riesgos considerando todas las variables críticas de los procesos y la verificación de controles permitió identificar peligros con una visión de priorización para su intervención.
3. Indicadores de desempeño - Los indicadores reactivos en las dos empresas, mostraron una disminución progresiva, mientras que los indicadores proactivos muestran variaciones favorables y dan la pauta para fortalecer su seguimiento y atención continua, no solo como una actividad de cumplimiento de requisitos. Estas variaciones evidencian un avance hacia un enfoque preventivo y no reactivo. Se logró una mejor estructuración documental y un incremento en la participación del personal, reflejando un cambio cultural inicial pero sólido.
4. Avances en factores psicosociales y cultura preventiva – Dentro de la empresas del sector metalmeccánico la adopción de medidas conforme a NOM-035-STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2018), contribuyó a fortalecer los mecanismos de apoyo, mejorar en la organización de áreas críticas y señalización estandarizada, lo que dio como resultado una mejora en la percepción del personal de sus áreas de trabajo como lugares más seguros.

#### 4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el objetivo central de la investigación (desarrollar y evaluar un modelo de intervención para mejorar el desempeño en SSO) fue alcanzado de manera positiva. Los hallazgos muestran que tanto la estandarización de procesos, como la gestión sistemática de riesgos, la integración de factores psicosociales y la participación del personal contribuyeron a elevar la madurez preventiva de las organizaciones estudiadas. Estos resultados no solo validan el modelo propuesto, sino que lo posicionan como una alternativa viable para contextos industriales con diferentes niveles de madurez preventiva.

#### **4.1. Conexión con la literatura y aportación**

Los avances observados en la estandarización de procedimientos y en el análisis de riesgos respaldan los planteamientos teóricos que sostienen que la gestión sistemática del riesgo constituye el núcleo de un sistema de seguridad robusto (Kohn, 2023). La adopción de metodologías como el análisis preliminar de peligros y la verificación de controles permitió a las empresas no solo identificar peligros que previamente no eran considerados relevantes, sino también transformar su aproximación al riesgo, pasando de un enfoque reactivo a uno principalmente preventivo. Este hallazgo es consistente con la literatura contemporánea sobre sistemas de gestión basados en la norma ISO 45001, la cual enfatiza la necesidad de procesos iterativos de mejora continua para alcanzar cambios sostenibles en el desempeño preventivo (Chetan S & Prof. Rahul Malaviya, 2023).

Asimismo, los resultados reflejan que la incorporación de factores psicosociales (alineada con los requerimientos de la NOM-035) tuvo un impacto significativo en la percepción de seguridad y en la participación del personal (Mirza et al., 2019). Esto reafirma que la cultura preventiva depende tanto de aspectos técnicos como de elementos comportamentales y organizacionales. Los trabajadores se involucran más cuando se presta atención a los factores psicosociales en el entorno de trabajo.

En este sentido, el cambio cultural observado es uno de los hallazgos más relevantes. La transición hacia una cultura de seguridad más madura se manifiesta no solo en indicadores numéricos, sino en la disposición del personal para asumir corresponsabilidad en la gestión del riesgo. Este fenómeno valida la reinterpretación contemporánea de la teoría de Heinrich (Pandey, 2024), la cual señala que lo que se obtiene finalmente en SSO (accidentes, incidentes, condiciones de riesgo) son resultado del sistema de trabajo en su conjunto, no simplemente producto de errores individuales.

La convergencia entre los hallazgos de ambas empresas también es significativa. Si bien sus giros industriales y niveles iniciales de madurez eran distintos, el modelo de intervención produjo mejoras verificables en contextos operativos diversos, con herramientas de evaluación adaptables (Annibaja Hutaaruk & Ramdhan, 2024). Esto sugiere que el enfoque propuesto posee un alto potencial de replicabilidad en otros entornos industriales, lo que amplía su relevancia académica y práctica. A nivel teórico, el estudio contribuye al cuerpo de conocimiento en SSO al demostrar cómo estrategias integrales (que combinan tecnología, cultura, análisis de riesgos y procedimientos estandarizados) pueden generar resultados superiores a los enfoques fragmentados tradicionalmente aplicados en la industria mexicana.

En conjunto, los resultados permiten concluir que el modelo de intervención propuesto no solo mejora el desempeño preventivo, sino que transforma de manera estructural la relación de las empresas con la SSO. La combinación de elementos técnicos, organizacionales y humanos constituye una ruta efectiva para enfrentar los desafíos contemporáneos de la industria, y aporta evidencia sólida para la construcción de metodologías replicables orientadas a la prevención integral del riesgo.

#### **4.2. Limitaciones y futuras líneas de investigación**

Es necesario reconocer las limitaciones inherentes al proceso. La naturaleza cuasiexperimental de la intervención implica que algunos factores externos no pudieron ser controlados, como cambios en la carga laboral o variaciones operativas durante el periodo de evaluación. Asimismo, la duración limitada de la intervención no permite todavía evaluar la sostenibilidad a largo plazo de las mejoras observadas. Estas limitaciones, lejos de restar valor al estudio, abren la puerta a futuras investigaciones orientadas a validar el modelo en periodos más extensos y en sectores adicionales.

Para futuras líneas de investigación es importante considerar el estudio de la sostenibilidad de los cambios culturales a largo plazo mediante evaluaciones periódicas. Incorporando además la aplicación del modelo a otras industrias con giros diferentes (alimentos, logística, servicios), para evaluar su adaptabilidad. Así como desarrollar una versión del modelo orientado a micro y pequeñas empresas con recursos limitados. Estas líneas permitirán consolidar el modelo como una referencia metodológica en la gestión moderna de la seguridad industrial.

### **5. CONCLUSIONES**

El desarrollo e implementación del modelo de intervención permitió mejorar de manera verificable el desempeño en SSO en dos organizaciones industriales con características y niveles de madurez preventiva diferentes. Los resultados demostraron que la articulación de elementos técnicos (como el análisis sistemático de riesgos y la estandarización de procedimientos) con componentes organizacionales y psicosociales constituye un enfoque eficaz para fortalecer la prevención en entornos laborales complejos.

Las mejoras observadas dan las bases para soportar la afirmación de que un modelo basado en diagnóstico riguroso, análisis crítico y participación del personal conduce a avances significativos en cultura preventiva,

cumplimiento normativo y control operativo del riesgo. De igual forma, los hallazgos destacan la relevancia de integrar prácticas preventivas en la operación cotidiana y no solo en la documentación formal, lo cual coincide con tendencias contemporáneas en la gestión de la seguridad ocupacional.

A nivel aplicado, el modelo propuesto ofrece una guía replicable para empresas industriales que buscan evolucionar hacia sistemas de gestión más robustos sin depender exclusivamente de certificaciones formales. Su estructura escalable facilita su adaptación a distintos contextos productivos, lo que amplía su utilidad práctica. A nivel académico, aporta evidencia empírica que fortalece la discusión teórica sobre el papel de las intervenciones integrales en la mejora sostenida del desempeño en SSO.

El estudio aporta un marco metodológico que vincula diagnóstico, intervención y evaluación de manera coherente, demostrando que la mejora en la seguridad industrial requiere una visión sistémica que articule tecnología, procesos y cultura organizacional.

### **5.1. Implicaciones del estudio**

Los hallazgos indican que las organizaciones deben concebir la SSO como un proceso estratégico y no como un requisito normativo. La intervención evidencia que las mejoras sostenibles se dan cuando las empresas integran la identificación del riesgo, la participación del personal y la toma de decisiones basada en indicadores.

El modelo puede servir como referencia para gestores industriales, responsables de SSO y diseñadores de políticas públicas interesados en promover prácticas preventivas de alto impacto. Además, da lugar a investigaciones futuras orientadas a validar su efectividad a largo plazo y su capacidad de adaptación a sectores productivos con dinámicas distintas.

## **DECLARACIÓN DE ÉTICA, TRANSPARENCIA Y USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)**

### **Ética y transparencia**

Como autor de este documento declaro mi compromiso con los estándares de integridad y ética académica exigidos por la Revista Espacios. Certificando que:

**Originalidad y plagio:** Declaro que el documento es original y no ha sido sometido a ninguna otra revista. El contenido procedente de fuentes externas ha sido citado adecuadamente, siguiendo criterios éticos y académicos.

**Conflictos de interés:** Manifiesto que no existe ningún conflicto de interés que pueda influir en la interpretación, análisis o presentación de los resultados. Las empresas involucradas no ejercieron presión sobre el contenido, alcance o conclusiones del estudio.

**Participación y crédito:** Como autor he realizado el desarrollo del artículo, incluyendo el diseño metodológico, análisis de resultados, interpretación, redacción y revisión final. Las empresas participantes colaboraron proporcionando información necesaria para el diagnóstico, sin intervenir en el proceso analítico o decisional del estudio.

**Datos y materiales:** Los datos utilizados en esta investigación provienen del proyecto de intervención realizado en dos empresas industriales, con autorización expresa para fines académicos. No se manejó información personal sensible y toda la documentación utilizada fue tratada con confidencialidad.

### **Declaración sobre el uso de Inteligencia Artificial (IA)**

Declaramos que la generación del contenido de este documento fue revisada para cumplir con los requisitos de la plantilla SciELO/Revista Espacios, apoyo de herramientas de inteligencia artificial generativa (ChatGPT).

**Roles de la IA:** La Inteligencia Artificial generativa fue utilizada únicamente como apoyo en la redacción, estructuración del texto y mejora del estilo, durante el desarrollo del proyecto y la generación de este documento.

**Responsabilidad humana:** Como autores del documento hacemos constar nuestra responsabilidad plena sobre el contenido final, validez académica, precisión y exigencia metodológica.

**Edición final:** Declaramos que hemos revisado, editado y aprobado la versión definitiva del documento, para cumplir con los criterios éticos, normativos y metodológicos establecidos por la revista.

**REFERENCIAS**

- Annibaja Hutaeruk, F. M., & Ramdhan, D. H. (2024). Literature Review of Indicators of Occupational Health and Safety Performance Evaluation Tools. *International Journal of Social Health*, 3(6), 405-415. <https://doi.org/10.58860/ijsh.v3i6.208>
- Chetan S & Prof. Rahul Malaviya. (2023). Review of Occupational Health and Safety Management System and Hazards Controls in the Motion & Industrial Automation Products Manufacturing Industries. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 342-358. <https://doi.org/10.48175/IJAR SCT-11456>
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use*. International Organization for Standardization.
- Jemai, H., Badri, A., & Ben Fredj, N. (2021). State of the Art and Challenges for Occupational Health and Safety Performance Evaluation Tools. *Safety*, 7(3), 64. <https://doi.org/10.3390/safety7030064>
- Kohn, J. P. (with Friend, M. A., Friend, M., & Kohn, J.). (2023). *Fundamentals of Occupational Safety and Health* (8th ed). Bernan Associates.
- Mirza, M. Z., Isha, A. S. N., Memon, M. A., Azeem, S., & Zahid, M. (2019). Psychosocial safety climate, safety compliance and safety participation: The mediating role of psychological distress. *Journal of Management & Organization*, 28(2), 363-378. <https://doi.org/10.1017/jmo.2019.35>
- Pandey, B. R. (2024). Rethinking occupational health and safety principles—A systems perspective. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 55(6), 1362-1383. <https://doi.org/10.1080/03036758.2024.2333555>
- Peace O., A., Maureen E., W., Kayode O., O., Olusanya E., O., Erhuen, E., John, A., & Oluwaseun B., F. (2022). Evaluation of Safety Management System Effectiveness in a Liquefied Natural Gas Company. *Open Journal of Safety Science and Technology*, 12(02), 31-42. <https://doi.org/10.4236/ojsst.2022.122003>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2018). *NOM-035-STPS-2018 Factores de riesgo psicosocial en el trabajo – Identificación, análisis y prevención*. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. <https://www.gob.mx/stps/articulos/norma-oficial-mexicana-nom-035-stps-2018-factores-de-riesgo-psicosocial-en-el-trabajo-identificacion-analisis-y-prevencion>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2020). *¿Qué son y para qué sirven las Normas Oficiales Mexicanas NOM de Trabajo y Previsión Social?* Secretaría del Trabajo y Previsión Social. [https://trabajoseguro.stps.gob.mx/bol089/vinculos/notas\\_4.html](https://trabajoseguro.stps.gob.mx/bol089/vinculos/notas_4.html)



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional