

# FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS



**WorkSafeRR**  
WORKPLACE SAFETY RISK RADAR

# FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS



Enero 2024

# Contenido

<b>1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>1</b>
1.1. LA IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS .....	1
1.2. MODELO WORKPLACE SAFETY RISK RADAR WORKSAFERR (WorkSafeRR) .....	2
1.2.1. Compromiso de la gerencia con la seguridad .....	2
1.2.2. Compromiso de pares con la seguridad .....	3
1.2.3. Compromiso de supervisores con la seguridad .....	3
1.2.4. Cumplimiento normas y procedimientos de seguridad .....	4
1.2.5. Calidad del entrenamiento en seguridad .....	4
1.2.6. Calidad de comunicación en seguridad .....	4
1.2.7. Percepción de riesgos en la empresa .....	5
1.2.8. Gestión proactiva de la seguridad .....	5
1.2.9. Síntesis .....	5
<b>2. MARCO METODOLOGICO</b> .....	<b>6</b>
2.1. DESARROLLO DEL MODELO WORKPLACE SAFETY RISK RADAR (WORKSAFERR) ....	6
2.1.1. Revisión bibliográfica .....	6
2.1.2. Selección de factores y Pretest .....	6
2.1.3. Construcción del modelo .....	7
2.1.4. Validez de constructo: Análisis factorial .....	7
2.1.5. Cálculo de factores .....	10
2.1.6. Versión final WorkSafeRR .....	11
2.1.7. Correlación entre factores .....	11
2.1.8. Confiabilidad .....	11
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>12</b>

# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1. LA IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que casi 3 millones de personas mueren anualmente por accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo (OIT, 2023), asimismo también calcula que 395 millones de trabajadores en todo el mundo sufrieron lesiones laborales no mortales.

Indudablemente que estas cifras generaron enormes costos sociales, familiares y económicos para los países. Por ejemplo, la Asociación Interdisciplinaria de Salud Ocupacional e Higiene de México estima el costo promedio de cada accidente laboral en casi 12 mil dólares (AISOHMEX, 2017). A nivel mundial, la OIT estima que se pierde más del 4 por ciento del PIB anual como consecuencia de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo. Debido a esto la labor preventiva se ha transformado en una acción fundamental para la reducción de estas cifras.

A pesar del gran avance en mejorar la tecnología y procedimientos preventivos, incluyendo el factor humano, los accidentes laborales siguen ocurriendo (Griffin, M. A. & Curcuruto, M; 2016; Grote, 2009), dejando al descubierto un área no explorada mayormente, asociada al entorno organizacional y su impacto en la promoción de la conducta segura. De acuerdo con Stephen Johnson (2007), tradicionalmente se han investigado soluciones tecnológicas y factores humanos, abriendo el espacio para una tercera era de la investigación en seguridad asociada a constructos organizacionales como cultura y clima de seguridad como fuentes de explicación adicionales sobre el desempeño seguro.

En este contexto, resulta de relevancia el impacto del clima de seguridad reinante en una organización, como favorecedor de una conducta segura colectiva, entendiendo el clima de seguridad como percepciones compartidas sobre características del ambiente laboral relacionadas a la seguridad que son predominantes en un grupo (Christian MS et al, 2009; Neal A et al, 2000). De esta forma, el resultado de un estudio de clima de seguridad describe las percepciones individuales sobre el valor de la seguridad en un ambiente laboral específico (Christian MS et al, 2009; Neal A et al, 2000).

Se ha evidenciado que en la medida que exista un clima de seguridad fortalecido y consolidado en una empresa, implicará menor presencia de accidentes laborales, y viceversa, un clima de seguridad más débil favorecería conductas más inseguras y, por ende, existirían mayor cantidad de accidentes (Birkeland M, et al, 2013; Siu O, et al, 2004; Neal A et al, 2006). Stephen Johnson (2007) detalla cinco estudios que documentan la capacidad del estudio de clima de seguridad de predecir accidentes futuros y la conducta segura (validez predictiva).

Debido a la importancia del clima de seguridad en la prevención de accidentes laborales, y con el objetivo de desarrollar una herramienta de diagnóstico que permita apoyar a las empresas en mejorar sus estándares de seguridad, realizamos una extensa revisión bibliográfica sobre estudios y modelos disponibles acerca del clima de seguridad. Hallando, por ejemplo, más de cincuenta variables o temas conceptuales distintos que han sido incluidos en cuestionarios de clima de seguridad en la literatura (Griffin, M. A. & Curcuruto, M, 2016; Christian MS et al, 2009).

Debido a la variedad de aproximaciones existentes, conformamos un panel de expertos a efectos de identificar los factores atinentes al modelo que nos demandaban diversas empresas, sustentado en la expertise de ellos y la evidencia internacional, pudiendo identificar factores con una clara delimitación y factibles de potenciar de forma preventiva e independiente, primando la claridad de cada dimensión como eje de trabajo.

Se conformaron ocho factores y se construyó un instrumento de medición, sometido a varios análisis de confiabilidad interna y validez de constructo mediante análisis factorial, conformando el modelo WORKPLACE SAFETY RISK RADAR (WorkSafeRR), fundamentado en los siguientes factores:

- Compromiso de la gerencia con la seguridad.
- Compromiso de pares con la seguridad.
- Compromiso de supervisores con la seguridad.
- Cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad.
- Calidad del entrenamiento en seguridad.
- Calidad de comunicación en seguridad.
- Percepción de riesgos en el lugar de trabajo.
- Gestión proactiva de la seguridad.

Debido a la importancia de disponer de información cualitativa relevante sobre lo que ocurre y los riesgos asociados (Yeung KC et Chan C; 2012), se incluyeron preguntas abiertas solicitando el reporte de incidentes, condiciones inseguras, riesgos existentes y sugerencias de mejora en el ámbito laboral, abriendo un canal de comunicación directo con los trabajadores evaluados. Las respuestas son procesadas mediante inteligencia artificial, generando un reporte rápido sobre los espacios de mejora y las acciones sugeridas.

Tradicionalmente las empresas han desarrollado costosos focus group o entrevistas en profundidad para obtener información cualitativa sobre seguridad, que requiere de compleja coordinación, limitando su cobertura y periodicidad (Ashcroft, D & Parker, D; 2009). El modelo WorkSafeRR permite rápidamente aplicar el cuestionario a la totalidad de la organización, obteniendo reportes inmediatos para cada área de trabajo en los ocho factores nombrados, asimismo profundizando en el área cualitativa procesada mediante inteligencia artificial.

Indudablemente que el uso del modelo WorkSafeRR permitirá complementar las labores preventivas de forma efectiva y rápida, obteniendo información valiosa para profundizar la efectividad de los programas preventivos en ejecución.

## **1.2. MODELO WORKPLACE SAFETY RISK RADAR WORKSAFERR (WorkSafeRR)**

El modelo desarrollado y el análisis factorial implementado, permitieron identificar ocho factores válidos y confiables asociados a la medición de clima de seguridad en distintas empresas. De esta manera, el medir estos factores específicos nos permite conocer en mayor detalle, desde el punto de vista de los trabajadores, los espacios de mejora en seguridad. Por ejemplo, en ocasiones, las empresas se focalizan en ejecutar acciones preventivas e inversiones, sin considerar la adecuada comunicación de estos avances a los trabajadores. El estudio de clima de seguridad aborda el ámbito de la seguridad desde la perspectiva de los mismos trabajadores, que no siempre coincidirá con la visión de la gerencia al respecto.

WorkSafeRR se constituye como una medición integral de clima de seguridad válida y confiable fundamentada en ocho factores claves para su medición, a saber:

### **1.2.1. Compromiso de la gerencia con la seguridad**

La percepción de los trabajadores sobre el compromiso de la gerencia con la seguridad es un elemento fundamental en toda organización, ya que da pie a distintas conductas en el plano formal y en el informal. En particular, frente a la disyuntiva esencial de privilegiar la productividad o la seguridad de los trabajadores, es fundamental que exista una visión clara y categórica, en la cual siempre se

privilegie el trabajo seguro. En situaciones donde exista cierta ambigüedad al respecto, podrían provocarse incumplimientos en las normas de seguridad, o sobrecarga laboral que podría generar un accidente.

El factor Compromiso de la gerencia con la seguridad evalúa la percepción respecto al nivel de compromiso de la gerencia con la seguridad. Se evalúan aspectos tales como la prioridad de la seguridad por sobre la producción, compromiso con la meta de “cero accidentes”, inversión en seguridad, y sanciones aplicadas frente a incumplimientos de normas.

Al revisar distintos meta-análisis de estudios relativos al clima de seguridad, este factor es uno de los más incluidos (Yeung KC et al, 2012; Christian MS et al, 2009), asociado directamente al liderazgo en seguridad ejecutado por la gerencia, proyectando un compromiso relevante con todos los planos de la seguridad.

### 1.2.2. Compromiso de pares con la seguridad

La incidencia de los pares en la conducta es un tópico ampliamente estudiado en las ciencias de la conducta, la cual evidentemente tiene un impacto en la conducta segura en equipos de trabajo (Brondino M et al, 2012). El desempeñarse en un grupo laboral donde los pares corrigen y promueven el autocuidado indudablemente fomentaría la conducta segura debido a la presión grupal.

El factor Compromiso de pares con la seguridad en el modelo WorkSafeRR evalúa la percepción generalizada referente al nivel de compromiso de los pares con la seguridad, implicando el uso regular de EPP, preocupación general y apoyo de pares promoviendo la conducta segura.

La interacción con pares es una de las dimensiones indispensables de la medición del clima de seguridad en equipos de trabajo en el área construcción (Li, Q et al, 2017). Amistad, confianza y ambiente laboral deben ser desarrollados en los equipos de trabajo para potenciar el clima de seguridad en los trabajadores. Los equipos de trabajo deben estar fuertemente incentivados para reforzar a sus pares a no cometer violaciones a las normas de seguridad o realizar actos inseguros (Li, Q et al, 2017).

Seo, Torabi, Blair & Ellis (2004) revisaron dieciséis escalas de clima de seguridad creadas entre 1980 y 2003, figurando el soporte de seguridad de pares como una de las más mencionadas (Yeung KC et al, 2012; Christian MS et al, 2009).

### 1.2.3. Compromiso de supervisores con la seguridad

El apoyo y compromiso del supervisor directo con la seguridad es muy relevante para potenciar el clima de seguridad, siendo el rol de liderazgo en seguridad de la supervisión un aliado esencial en la prevención de accidentes laborales, privilegiando el cuidado de las personas por sobre las metas de producción.

El factor Compromiso de supervisores con la seguridad mide la percepción respecto al nivel de compromiso de la supervisión con la seguridad, identificando el nivel de incentivo de la conducta segura, su priorización antes de la productividad, actitud correctiva frente a incumplimientos y manejo adecuado de carga laboral.

Es clave para el desempeño seguro, el soporte y refuerzo de los supervisores directos (Griffin, M. A. & Curcuruto, M, 2016; Christian MS et al, 2009). Seo, Torabi, Blair & Ellis (2004) revisaron dieciséis escalas de clima de seguridad entre 1980 y 2003, figurando el soporte de seguridad de supervisores como una de las más mencionadas (Yeung KC & Chan C, 2012).

#### 1.2.4. Cumplimiento normas y procedimientos de seguridad

Las normas y procedimientos de seguridad son componentes esenciales del sistema de prevención de riesgos en las empresas. Sin embargo, no siempre son cumplidas por parte de los colaboradores. Las posibles causas asociadas a su incumplimiento pueden ser diversas, por ejemplo, debido a su disociación con las labores operativas mismas, siendo de difícil aplicabilidad al no considerar la experiencia práctica, o bien, por ser desconocidas o demasiado técnicas, dificultando su entendimiento.

De esta manera, lo central del factor Cumplimiento normas y procedimientos de seguridad es conocer el nivel percibido del cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad, uso de EPP, investigación de accidentes con fines preventivos y disponer de un área laboral adecuada.

Medir la percepción sobre el cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad nos permite complementar el análisis. El estudio desarrollado por Yeung K. & Chan C. (2012), aisló este factor en términos de su importancia para la medición del clima de seguridad.

#### 1.2.5. Calidad del entrenamiento en seguridad

El proveer un entrenamiento adecuado en el manejo de las EPP y otras instancias preventivas es clave para el desempeño seguro. Consideramos el análisis de este factor como una medida que va más allá de las horas de entrenamiento o protocolos, ya que indaga la percepción de los trabajadores sobre la calidad y utilidad del entrenamiento en seguridad recibido, permitiendo profundizar más allá de lo estrictamente formal.

El factor Calidad del Entrenamiento en seguridad mide la percepción referente al entrenamiento existente en materia de seguridad, considerando conocimiento en el uso de EPP, utilidad del entrenamiento recibido, conocimiento de protocolos en caso de emergencia y de normas de seguridad.

Zohar (1980) en sus estudios iniciales en industrias israelitas desarrollando el constructo de clima de seguridad, identificó la importancia de los programas de entrenamiento como uno de los elementos constitutivos más relevantes (Seo et al, 2004).

#### 1.2.6. Calidad de comunicación en seguridad

El aspecto comunicacional en el ámbito de la seguridad en las empresas es un objetivo muy relevante, ya que no basta con realizar acciones o invertir en mejoras, debiéndose comunicar adecuadamente a los trabajadores a efectos de evidenciar un mayor compromiso y acción. Asimismo, el recibir sugerencias o reportes de los mismos trabajadores referente a la seguridad es un desafío esencial en incrementar los estándares y actuar de forma proactiva (Siu et al, 2004; Hoffman D & Stetzer A, 1996; Christian MS et al, 2009).

El factor Calidad de comunicación en seguridad se constituye como una medición respecto a la percepción acerca de la calidad de la comunicación sobre seguridad en la empresa, información oportuna de los accidentes ocurridos, promoción de los canales de reporte de incidentes o condiciones inseguras y realización de campañas orientadas a promover la conducta segura.

Yeung K. & Chan C. (2012) llaman la atención de la importancia crucial de la relación entre la gerencia y empleados por medio de una comunicación abierta, efectiva y bidireccional. Si la confianza puede ser mejorada en este nivel, ello puede permitir ayudar a pavimentar la valoración cultural positiva de la seguridad, y asimismo mejorar la alerta sobre la seguridad al interior de las organizaciones.

### 1.2.7. Percepción de riesgos en la empresa

El indagar la percepción de los riesgos existentes en el lugar de trabajo desde la mirada de los mismos trabajadores permite ir más allá de lo estrictamente normativo y procedimental, profundizando en aspectos claves para la labor preventiva (Christian MS et al, 2009).

De esta forma, el factor Percepción de riesgos en la empresa mide la percepción de los riesgos existentes en la empresa, la probabilidad de ocurrencia de algún accidente, el nivel de riesgo asociado a las labores ejecutadas diariamente y condiciones que las favorecen.

Un interesante estudio realizado por Yeung KC & Chan C (2012) con el objetivo de generar un instrumento de medición de clima de seguridad, identificó la percepción de los riesgos laborales como uno de los factores relevantes. Pidgeon (1991) resaltó la importancia de estar alerta a riesgos no previstos y a monitorear distintas fuentes de información, como reportes de informantes internos o externos a la empresa (Yeung KC et Chan C; 2012).

Cabe mencionar que el instrumento WorkSafeRR se apoya en el reporte de condiciones inseguras e incidentes mediante la aplicación de preguntas abiertas a efectos de complementar el análisis de la información, procesado mediante inteligencia artificial.

### 1.2.8. Gestión proactiva de la seguridad

La esencia de la reducción de siniestros es la prevención de su ocurrencia. Si bien es cierto que el modelo preliminar no consideraba este factor, el análisis factorial desarrollado aisló este elemento y se le dio relevancia, atendiendo a la importancia de la prevención en el interior de la organización de forma general.

El factor Gestión Proactiva de la Seguridad mide el nivel de importancia del rol preventivo en la empresa, actuando para evitar los accidentes de forma proactiva e implementando mejoras.

Brown et al. (2000) identificó la prevención de accidentes como parte del diagnóstico de clima de seguridad en su modelo desarrollado.

### 1.2.9. Síntesis

Estos ocho factores permiten tener un diagnóstico integral del clima de seguridad reinante en una organización a efectos de programar acciones de desarrollo de la conducta segura, así como acciones correctivas de acuerdo con los resultados alcanzados.

Se pudo desarrollar un instrumento de medición acotado a cincuenta y cinco ítems, como parte de un análisis integral de la seguridad desde la perspectiva de los mismos trabajadores involucrados, brindando información esencial y valiosa sobre las mejoras exactas a implementar.

WorkSafeRR provee de un puntaje final denominado WSRR Index, que permite sintetizar el diagnóstico efectuado en cada área de trabajo. Asimismo, el reporte provisto incluye el análisis de seis preguntas abiertas, analizadas con inteligencia artificial, orientadas a identificar condiciones inseguras, incidentes y sugerencias de mejora de la labor preventiva.

El reporte cualitativo permite complementar el análisis, brindando información sensible de lo que ocurre en el plano de la seguridad, más allá de lo estrictamente formal o procedimental. El ser un instrumento anónimo favorece la expresión de situaciones existentes asociadas a la seguridad que requieran eventualmente de atención inmediata.



## 2. MARCO METODOLOGICO

### 2.1. DESARROLLO DEL MODELO WORKPLACE SAFETY RISK RADAR (WORKSAFERR)

Tradicionalmente las acciones preventivas se sustentan en el desarrollo de procedimientos y estándares técnicos de seguridad, los cuales, no siempre contemplan la visión de los trabajadores involucrados. El modelo Workplace Safety Risk Radar (WorkSafeRR) fue desarrollado con la finalidad de recopilar de forma rápida e integral las percepciones de los trabajadores sobre la seguridad al interior de las organizaciones, identificando ocho factores asociados al clima de seguridad reinante.

Si bien es cierto que existen diversos cuestionarios de clima de seguridad en la literatura, se buscaba el desarrollo de un modelo tendiente a facilitar el trabajo de intervención, simplificando los factores en dimensiones estructuradas y fácilmente identificables.

Para lo anterior, el equipo de VYA Consulting realizó un extenso análisis para identificar los factores esenciales asociados a la medición de clima de seguridad en las organizaciones, de manera de desarrollar un modelo efectivo y eficaz tendiente a conocer la situación en cada área laboral.

El proceso de desarrollo de esta herramienta siguió las etapas siguientes:

#### 2.1.1. Revisión bibliográfica

Considerando como objetivo medular de la investigación el desarrollo de un modelo atingente a la medición de clima de seguridad, se inició el proceso mediante una extensa revisión bibliográfica revisando publicaciones e investigaciones científicas con las claves de búsqueda 'safety climate', asimismo revisando la bibliografía citada en cada uno de estas investigaciones, focalizando el estudio en publicaciones en inglés.

De esta manera se identificó una larga lista de publicaciones que fueron revisadas, identificando los factores que aparecen relacionados con las mediciones del clima de seguridad. Dentro de los estudios revisados destacan diversos meta-análisis (Griffin, M. A. & Curcuruto, M, 2016; Christian MS et al, 2009) considerando el análisis de los factores asociados al clima de seguridad medidos en diversos estudios.

Esta revisión se detuvo cuando la información empezó a ser redundante, estableciendo los factores de mayor relevancia.

#### 2.1.2. Selección de factores y Pretest

Al cabo de establecer una lista de los factores identificados, se revisaron por un panel de expertos a efectos de identificar los de mayor relevancia para el trabajo preventivo, a su juicio. Para luego, constituir una lista de ítems asociados a la medición de estos factores, construyendo una lista de 80 ítems aproximadamente.

Se realizó una revisión de los ítems, y se redujeron a 67 ítems para realizar la aplicación de un pretest, realizado a 127 trabajadores de tres empresas del sector alimentación, construcción y servicios.

Se revisó el comportamiento de las variables y su atingencia respecto a cada factor evaluado, generando un instrumento preliminar.

### 2.1.3. Construcción del modelo

Se eliminaron ítems, se modificaron y agregaron otros, constituyendo un instrumento sustentado en 73 ítems que fue aplicado en línea a 384 trabajadores de tres empresas dedicadas al área de ingeniería, cemento y construcción, entre los años 2022 y 2023.

La aplicación fue en línea mediante distintos dispositivos ya que fue responsivo, y fue de tipo anónimo considerando que el objetivo era el análisis de los grupos de trabajo, más allá de las respuestas individuales.

Para la aplicación se contó con el apoyo directivo de cada empresa, quienes difundieron la importancia de participar en ésta. El cuestionario constó de preguntas cerradas tipo Likert y abiertas para profundizar en aspectos cualitativos sobre seguridad laboral, específicamente reporte de incidentes, condiciones inseguras y propuestas de mejoras para fortalecer la seguridad en el lugar de trabajo.

Se proveyó un reporte gerencial en cada empresa participante a efectos de orientar sus acciones preventivas adecuadamente.

Tal como se refleja en la Tabla 1, el 55% de los evaluados correspondió a trabajadores de una empresa de ingeniería, 27% de cementos, y 18% de construcción.

Tabla 1 - Muestra analizada según tipo de industria

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válido	Ingeniería	211	54,9	54,9
	Cementos	104	27,1	27,1
	Construcción	69	18,0	18,0
	Total	384	100,0	100,0

En términos de distribución por género, el 92% fueron hombres y el 8% mujeres. La edad promedio fue de 42 años, la experiencia laboral promedio de 15 años y la antigüedad promedio en la empresa actual fue de 3 años y 8 meses.

### 2.1.4. Validez de constructo: Análisis factorial

Considerando que el tamaño muestra mínimo para ejecutar un análisis factorial es de 5 casos por cada ítem (Gorsuch, 1983), la muestra analizada fue adecuada para su procesamiento.

Inicialmente se consideraba la medición de 7 escalas identificados como esenciales en la extensa revisión de la literatura de base, identificando diversos modelos de estudio de clima de seguridad que los contenían, asimismo sustentado en el análisis del panel de expertos. Sin embargo, al efectuar el análisis factorial, identificamos un octavo factor asociado a la labor preventiva en la empresa.

Se realizó un análisis factorial de los 73 ítems aplicados a una muestra de 384 trabajadores, de los cuales 370 aproximadamente completaron todo el cuestionario.

Los ocho factores identificados fueron consistentes con el marco teórico base, asimismo con la evidencia empírica que los identificaba como dimensiones válidas del análisis de clima de seguridad de acuerdo con la evidencia revisada en publicaciones.

Luego de diversos análisis, se redujo la cantidad de ítems a 53 luego de realizar el análisis factorial, optimizando la consistencia interna y validez de constructo del modelo WorkSafeRR.

El coeficiente para seleccionar los ítems fue  $>0.3$ , sin embargo, se seleccionaron dos ítems, aun cuando el coeficiente fuera algo menor, debido a su importancia cualitativa para la labor preventiva y su estrecha relación conceptual con el factor asociado, optando por incluirlos.

Al ejecutar el análisis factorial para los 53 ítems, aplicamos la prueba de esfericidad de Bartlett, la cual evalúa la aplicabilidad del análisis factorial de las variables estudiadas. El resultado del modelo fue significativo, validando el uso del análisis factorial realizado.

Tabla 2 - Prueba de KMO y Bartlett para ítems WorkSafeRR

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,941
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	10941,833
	Gl	1378
	Sig.	,000

Según la siguiente tabla, se identificaron ocho factores que explicarían el 58,5% de la varianza. El factor *Compromiso de supervisores con la seguridad* explicó el 32% de la varianza, seguido por *Calidad de Comunicación en seguridad* con el 7,5%. Los restantes factores explican al menos  $>2\%$  de la varianza.

Tabla 3 - Varianza total explicada por los ocho factores WorkSafeRR

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
Comp Supervisión	16,995	32,065	32,065	16,995	32,065	32,065	5,943	11,214	11,214
Comunicación	3,989	7,526	39,592	3,989	7,526	39,592	4,724	8,914	20,128
Riesgos	2,251	4,247	43,839	2,251	4,247	43,839	4,469	8,431	28,559
Comp Gerencia	2,179	4,110	47,949	2,179	4,110	47,949	3,431	6,473	35,032
Entrenamiento	1,731	3,266	51,215	1,731	3,266	51,215	3,238	6,110	41,142
Comp Pares	1,378	2,599	53,815	1,378	2,599	53,815	3,146	5,936	47,079
Proactividad	1,322	2,495	56,310	1,322	2,495	56,310	2,744	5,177	52,256
Normas y Proc	1,185	2,237	58,547	1,185	2,237	58,547	2,001	3,775	56,031

Método de extracción: análisis de componentes principales.

La matriz rotada de factores permitió identificar los ocho factores y los ítems asociados a cada uno de ellos.



### 2.1.5. Cálculo de factores

Se identificó, luego del análisis factorial, un set de ítems para cada factor con ponderación asociada a su importancia para cada uno de ellos, generando el cálculo del puntaje por factor. Este puntaje fue transformado en una escala de 10 puntos, basado en la distribución normal tipo STEN, en la cual, un mayor puntaje (puntaje 10) significa una mayor presencia del atributo medido y un puntaje menor, su ausencia (puntaje 1).

Para calcular el puntaje promedio de un área de trabajo determinada, se presenta con un decimal a efectos de incrementar la sensibilidad del análisis, permitiendo identificar avances en el tiempo, y asimismo favorecer análisis comparativos entre áreas o empresas.

La Tabla 5 presenta la distribución de los puntajes para cada uno de los factores de acuerdo con la distribución alcanzada.

Tabla 5 - Distribución de Factores Puntajes Sten

Puntajes	Comunicación	Riesgos	Comp Gerencia	Entrenamiento	Comp Pares	Proactividad	Normas y Proc	Comp Supervisión
1	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,1%
2	4,3%	4,4%	3,8%	4,3%	4,0%	4,3%	4,1%	3,7%
3	9,2%	9,3%	10,0%	8,4%	7,0%	9,2%	7,9%	9,9%
4	13,0%	15,3%	14,8%	19,1%	12,4%	13,3%	14,7%	13,1%
5	15,2%	19,4%	18,6%	17,0%	24,5%	21,1%	20,7%	23,0%
6	20,3%	19,4%	19,9%	10,8%	18,3%	19,2%	19,6%	17,4%
7	13,8%	15,0%	15,1%	8,6%	10,5%	12,7%	10,4%	10,2%
8	10,8%	9,3%	6,5%	5,9%	6,7%	10,0%	8,4%	5,9%
9	6,2%	4,4%	4,3%	5,4%	3,8%	4,1%	4,1%	3,7%
10	4,9%	1,4%	4,9%	18,3%	10,5%	3,8%	7,9%	11,0%

La siguiente tabla presenta los estadísticos para los factores del modelo WorkSafeRR y el puntaje global WSRR Index, detallando la media y su desviación estándar para cada uno de ellos.

Tabla 6 - Estadísticas de factores WorkSafeRR

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Comunicación	1,00	10,00	5,7669	2,14676
Riesgos	1,00	10,00	5,4590	1,93376
Comp Gerencia	1,00	10,00	5,5633	2,05286
Entrenamiento	1,00	10,00	6,0162	2,58368
Comp Pares	1,00	10,00	5,8005	2,21984
Proactividad	1,00	10,00	5,5664	2,03276
Normas y Proc	1,00	10,00	5,7003	2,16847
Comp Supervisión	1,00	10,00	5,7246	2,26799
WSRR Index	1,19	10,00	5,7548	1,64985
N válido (por lista)				

### 2.1.6. Versión final WorkSafeRR

El modelo definitivo permitió medir ocho factores en las áreas de trabajo evaluadas, de forma de

Tabla 7 - Importancia de Factores WorkSafeRR

Factor	Peso
Comunicación	14%
Comp Gerencia	14%
Entrenamiento	13%
Proactividad	13%
Normas y Proc	13%
Comp Supervisión	13%
Comp Pares	12%
Riesgos	9%

conocer el clima de seguridad predominante en la empresa, por medio de un indicador final denominado WSRR Index. Es decir, se elaboró un modelo donde se calculan los puntajes en cada uno de los ocho factores enunciados, los cuales disponen de un peso asignado de acuerdo con el análisis factorial ejecutado.

Los pesos relativos para la construcción de este indicador global consistieron en los siguientes pesos relativos.

### 2.1.7. Correlación entre factores

La Tabla 8 presenta las correlaciones entre los ocho factores constitutivos del modelo WorkSafeRR, las cuales son moderadas a altas, en un rango que va desde 0,231 hasta 0,671, siendo todas estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). Estos resultados destacan la intercorrelación significativa entre los factores, asimismo independencia de cada factor como diagnóstico de aspectos particulares del clima de seguridad en una organización, constituyendo de forma conjunta un diagnóstico integral de la situación propia en términos de seguridad.

Tabla 8 - Correlación entre factores WorkSafeRR

	Comunicación	Riesgos	Comp Gerencia	Entrenamiento	Comp Pares	Proactividad	Normas y Proc	Comp Supervisión
Comunicación	1	,379**	,671**	,622**	,431**	,603**	,575**	,645**
Riesgos		1	,348**	,291**	,231**	,337**	,405**	,287**
Comp Gerencia			1	,551**	,459**	,604**	,574**	,541**
Entrenamiento				1	,504**	,516**	,616**	,572**
Comp Pares					1	,384**	,484**	,508**
Proactividad						1	,549**	,495**
Normas y Proc							1	,530**
Comp Supervisión								1

Nota: Todas las correlaciones son significativas en  $p < 0,001$

### 2.1.8. Confiabilidad

El Alfa de Cronbach es un indicador que permite medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados.

El coeficiente global de confiabilidad del cuestionario fue de .953 y los ocho factores obtuvieron coeficientes  $> 0.7$ , implicando una buena confiabilidad interna del modelo.

Factor	Ítems	Alfa de Cronbach
WorkSafeRR	53	0,953
Comunicación	8	0,882
Comp Gerencia	7	0,860
Entrenamiento	5	0,842
Proactividad	5	0,750
Normas y Proced	5	0,719
Comp Supervisión	8	0,926
Comp Pares	5	0,794
Riesgos	10	0,844

Tabla 9 - Coeficiente de confiabilidad WorkSafeRR

# BIBLIOGRAFÍA

- AISOHMEX, 2017. <https://www.prevencionintegral.com/actualidad/noticias/2017/07/25/mexico-cada-accidente-trabajo-cuesta-200-mil-pesos>
- Ashcroft, D & Parker, Dianne. (2009). Development of the Pharmacy Safety Climate Questionnaire: a principal components analysis. *Quality & Safety in Health Care*. 18. 28-31.
- Birkeland M, Eid J, William S, Sætrevik B & Saus ER (2013). A brief safety climate inventory for petro-maritime organizations. *Safety Science*. 58, 81-88.
- Brondino M, Silva S et Pasini, M (2012). Multilevel approach to organizational and group safety climate and safety performance: Co-workers as the missing link. *Safety Science*. 50(9), 1847-1856.
- Brown, Karen & Willis, P. & Prussia, Greg. (2000). Predicting safe employee behavior in the steel industry: Development and test of a sociotechnical model. *Journal of Operations Management*. 18. 445-465.
- Christian MS, Bradley JC, Wallace JC, Burke MJ. 2009. Workplace safety: a meta-analysis of the roles of person and situation factors. *J Appl Psychol*. Sep;94(5):1103-27.
- Flin, R. (2007). Measuring safety culture in healthcare: A case for accurate diagnosis. *Safety Science*, 45, 653–667.
- Flin, R., Burns, C., Mearns, K., Yule, S., & Robertson, E. M. (2006). Measuring safety climate in health care. *Quality & Safety in Health Care*, 15, 109–115.
- Gorsuch, R. L. (1983). Factor analysis (2nd. ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Griffin, M. A., & Neal, A. (2000). Perceptions of safety at work: a framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5(3), 347–358.
- Griffin, M. A. & Curcuruto, M. (2016). Safety Climate in Organizations. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*. 3:1, 191-212.
- Grimbuhler S, Viel JF. (2019). Development and psychometric evaluation of a safety climate scale for vineyards. *Environ Res*. May;172:522-528.
- Grote G. 2009. Management of Uncertainty: Theory and Application in the Design of Systems and Organizations. London: Springer.
- Hofmann, D. A., & Stetzer, A. (1996). A cross-level investigation of factors influencing unsafe behaviors and accidents. *Personnel Psychology*, 49(2), 307–339.
- Huang, Y.-h., Lee, J., Chen, Z., Perry, M., Cheung, J. H., & Wang, M. (2017). An item-response theory approach to safety climate measurement: The Liberty Mutual Safety Climate Short Scales. *Accident Analysis and Prevention*, 103, 96–104.
- Johnson, S. (2007). The predictive validity of safety climate. *Journal of Safety Research*, 38(5), 511-521.
- Li, Q; Ji, Ch; Yuan, J. et Han, R. (2017). Developing dimensions and key indicators for the safety climate within China's construction teams: A questionnaire survey on construction sites in Nanjing. *Safety Science*. 93, 266-276.
- Lund, J., & Aarø, L. E. (2004). Accident prevention. Presentation of a model placing emphasis on human, structural and cultural factors. *Safety Science*, 42(4), 271–324.
- Neal, A., Griffin, M. A., & Hart, P. M. (2000). The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior. *Safety Science*, 34(1-3), 99–109.
- Neal, A., & Griffin, M. A. (2006). A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels. *Journal of Applied*

*Psychology*, 91(4), 946–953.

- Newham R, Bennie M, Maxwell D, et al. (2014). Development and psychometric testing of an instrument to measure safety climate perceptions in community pharmacy. *J Eval Clin Pract*, 20:1144–1152.
- OIT (2023). [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_902995/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_902995/lang--es/index.htm)
- OIT (2023b). <https://www.ilo.org/global/topics/dw4sd/themes/osh/lang--es/index.htm>
- Pidgeon, F. 1991, Safety culture and risk management in organisations, *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 22, 129-140.
- Seo, D. C., Torabi, M. R., Blair, E. H., & Ellis, N. T. (2004). A cross-validation of safety climate scale using confirmatory factor analytic approach. *Journal of Safety Research*, 35(4), 427–445.
- Siu OL, Phillips DR, Leung TW. (2004). Safety climate and safety performance among construction workers in Hong Kong. The role of psychological strains as mediators. *Accid Anal Prev*. May;36(3):359-66.
- Williamson, A. M., Feyer, A.-M., Cairns, D., & Biancotti, D. (1997). The development of a measure of safety climate: The role of safety perceptions and attitudes. *Safety Science*, 25(1-3), 15–27.
- Yeung KC et Chan C. (2012). Measuring safety climate in elderly homes. *Journal of Safety Research*. 43(1), 9-20.
- Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*, 65(1), 96–102.
- Zohar, D. (2008). Safety climate and beyond: A multi-level multi-climate framework. *Safety Science*, 46, 376–387.