

Cámara Latinoamericana de Seguridad y Salud en el Trabajo

Reporte Técnico Regional 2026

Análisis y Metodologías de Matrices IPERC Línea Base

Alcance del Documento Técnico

Este documento detalla exclusivamente las metodologías para la elaboración de la **Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos de Línea Base**.

Contiene el desglose normativo, fórmulas matemáticas, matrices auto-escalables y ejemplos de cálculo actualizados para 7 países de Latinoamérica.

Revisión Técnica: Septiembre 2026

La correcta elaboración del IPERC Línea Base es el cimiento de cualquier Sistema de Gestión de SST. Este informe estandariza el conocimiento técnico sobre los marcos legales vigentes de Perú, Colombia, Chile, Ecuador, México, Guatemala y Panamá, alineándolos con los requerimientos de evaluación proactiva exigidos por la norma internacional ISO 45001.

Índice

1	Alineación Regional con ISO 45001	2
2	Análisis Normativo y Metodológico por País	3
2.1	Perú	3
2.1.1	1. Industria General: Metodología Semicuantitativa (R.M. 050-2013-TR, Método 2)	3
2.1.2	2. Sector Minería: Evaluación Directa 5x5 (D.S. 024-2016-EM)	5
2.2	Colombia	6
2.2.1	Metodología de Cálculo (GTC 45)	6
2.2.2	Ejemplo Numérico Línea Base	6
2.2.3	Matriz de Valoración de Riesgos (Colombia - GTC 45)	6
2.3	Chile	7
2.3.1	Metodología de Cálculo (MIPER 4x4)	7
2.3.2	Ejemplo Numérico Línea Base	7
2.3.3	Matriz de Valoración de Riesgos (Chile - MIPER Mutualidades)	7
2.4	Ecuador	8
2.4.1	Metodología de Cálculo (NTP 330)	8
2.4.2	Ejemplo Numérico Línea Base	8
2.4.3	Matriz de Valoración de Riesgos (Ecuador - NTP 330 / IESS)	9
2.5	México	10
2.5.1	Metodología de Cálculo (Matriz 4x4 NOM-030)	10
2.5.2	Ejemplo Numérico Línea Base	10
2.5.3	Matriz de Valoración de Riesgos (México - NOM-030)	10
2.6	Guatemala	11
2.6.1	Metodología de Cálculo (Fórmula Oficial NTG 13002:2024)	11
2.6.2	Ejemplo Numérico Línea Base	11
2.6.3	Matriz de Valoración de Riesgos (Guatemala - NTG 13002:2024)	12
2.7	Panamá	13
2.7.1	Metodología de Cálculo Operativo (4x4)	13
2.7.2	Ejemplo Numérico y Trazabilidad (Jerarquía de Controles)	13
2.7.3	Matriz de Valoración de Riesgos Operacional (Panamá - PSSO-01)	13

Alineación Regional con ISO 45001

La Cláusula 6.1.2 de la norma ISO 45001 exige evaluar proactivamente los riesgos de SST y del Sistema de Gestión. El siguiente cuadro resume cómo las regulaciones locales cumplen con este estándar.

País	Metodología Técnica Exigida (Línea Base)	Alineación ISO 45001
Perú	R.M. 050-2013-TR (3 Métodos / Sumatoria) y D.S. 024-2016-EM (Matriz 5x5).	Alta. Permite integrar riesgos al Sistema de Gestión, aunque se enfoca legalmente en lo operativo.
Colombia	Decreto 1072 (2015), Res. 0312 (2019) y GTC 45 (Icontec)	Muy Alta. Diseñada en conjunto con parámetros de OHSAS/ISO.
Chile	Ley 16.744, D.S. 40, D.S. 44/2024 - MIPER (Mutualidades)	Alta. Modernizada por el DS 44, pero requiere adicionar explícitamente la evaluación del contexto.
Ecuador	Código del Trabajo, Resolución CD 513 - NTP 330 (INSST - España)	Muy Alta. Estándar europeo de alta rigurosidad y trazabilidad.
México	LFT, RFSST, NOM-030-STPS-2009 (Diagnóstico Integral 4x4)	Media. Muy operativa y prescriptiva; requiere incorporar análisis de "Oportunidades" exigido por ISO.
Guatemala	Acuerdo Gubernativo 229-2014 y NTG 13002:2024 (Semicuantitativa 4x4)	Alta. La actualización a la NTG 13002 en 2024 formaliza la evaluación matemática de la eficacia de controles.
Panamá	Resolución 45.588-2011-J.D. (CSS) - Estimación Directa Operativa 4x4	Media-Alta. Enfoque preventivo ligado a riesgos profesionales directos con exigencia estricta de jerarquía de controles.

Análisis Normativo y Metodológico por País

2.1 Perú

El marco legal peruano presenta un modelo dual. Para la industria en general, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) ofrece flexibilidad a través de tres metodologías referenciales (R.M. 050-2013-TR). Sin embargo, para sectores de alto riesgo como la minería, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) impone una matriz obligatoria e inalterable (D.S. 024-2016-EM).

2.1.1 1. Industria General: Metodología Semicuantitativa (R.M. 050-2013-TR, Método 2)

Para aplicar formalmente la metodología basada en la R.M. N.º 050-2013-TR en el Perú, se utilizan matrices de criterios estructuradas que traducen las condiciones de trabajo en números mediante la sumatoria de cuatro factores o índices.

Fórmula de Cálculo:

- Probabilidad (P) = Índice de Personas Expuestas (A) + Procedimientos Existentes (B) + Capacitación (C) + Exposición (D)
- Nivel de Riesgo (NR) = Probabilidad (P) × Severidad (I_S)

Matriz de Criterios Oficiales: Para hallar la Probabilidad y la Severidad, se califica cada factor del 1 al 3 según la siguiente tabla de ponderación:

Ptos.	Personas Expuestas (A)	Procedimientos Existentes (B)	Capacitación (C)	Exposición al Riesgo (D)	Severidad (I_S) / Consecuencia
1	De 1 a 3 personas	Existen, son satisfactorios y suficientes.	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene.	Esporádicamente (Al menos una vez al año).	Ligeramente dañino: Lesiones sin incapacidad (cortes, golpes leves).
2	De 4 a 12 personas	Existen parcialmente, no son suficientes o no están totalmente actualizados.	Personal parcialmente entrenado. Conoce el peligro pero no toma acciones.	Frecuentemente (Varias veces en su jornada laboral).	Dañino: Lesiones con incapacidad temporal (fracturas menores, quemaduras moderadas).
3	Más de 12 personas	No existen procedimientos o no se aplican en absoluto.	Personal no capacitado. No conoce los peligros.	Permanentemente o de forma continua en su turno.	Extremadamente dañino: Lesiones graves permanentes o fatales (muerte, amputaciones).

Ejemplo Práctico Numérico:

- **Puesto / Tarea:** Operario de Almacén. Traslado manual de cajas pesadas desde estantes altos (a más de 2 metros) usando escaleras de tijera.
- **Peligro:** Trabajo en altura (uso de escalera). **Riesgo:** Caída a distinto nivel.

Paso A: Calcular la Probabilidad (P)

- **A (Personas):** Hay 5 operarios en el turno. → **Puntaje = 2** (Rango 4 a 12).
- **B (Procedimientos):** Manual general, sin procedimiento específico de escaleras. → **Puntaje = 2** (Existen parcialmente).
- **C (Capacitación):** Personal nuevo sin capacitación. → **Puntaje = 3** (Personal no capacitado).
- **D (Exposición):** Suben y bajan todo el día. → **Puntaje = 3** (Permanente/Continuo).
- **Probabilidad (P) = 2 + 2 + 3 + 3 = 10.**

Paso B: Determinar la Severidad (I_S)

- Caída de 2 metros causa fracturas (incapacidad temporal). → **Puntaje = 2** (Dañino).

Paso C: Calcular y Valorar el Nivel de Riesgo (NR)

- Nivel de Riesgo (NR) = $10 \times 2 = 20$.

Matriz de Clasificación del Nivel de Riesgo (NR - R.M. 050-2013-TR Oficial)

En estricta concordancia con la Ley N° 29783, su Reglamento (D.S. 005-2012-TR) y las directrices de inspección de la SUNAFIL, los riesgos catalogados como Moderado, Importante e Intolerable (puntajes de 9 a 36) constituyen legalmente **Riesgos Significativos**, lo cual exige su incorporación obligatoria en el Plan y Programa Anual de SST con medidas de control preventivo priorizadas.

Clasificación del Nivel de Riesgo (NR = P x I_S) y Criterio SUNAFIL			
Puntaje	Nivel de Riesgo	Significatividad (SUNAFIL / Ley 29783)	Interpretación y Medidas de Control Obligatorias (R.M. 050-2013-TR)
4 a 8	Trivial (T) / Tolerable (TO)	NO SIGNIFICATIVO	No se requiere acción específica salvo mantener la eficacia de los controles existentes y realizar verificaciones periódicas.
9 a 16	Moderado (M)	SIGNIFICATIVO	Requiere controles planificados. Se deben implantar medidas para reducir el riesgo con plazos definidos y asignación de responsables.
17 a 24	Importante (IM)	SIGNIFICATIVO	
25 a 36	Intolerable (IT)	SIGNIFICATIVO	

Resultado e Interpretación Legal: Al obtener un puntaje de 20, la matriz oficial determina que se trata de un **Riesgo IMPORTANTE (Significativo)**.

- **Estatus Legal ante SUNAFIL:** Al ser un Riesgo Significativo, la empresa está obligada por ley a registrarlo en el Programa Anual de SST y aplicar de inmediato la jerarquía de controles.
- **Acción Operativa Mandatoria:** Detener la actividad hasta mitigar el riesgo (ej. redactar e implementar el procedimiento de escaleras $B \rightarrow 1$, capacitar formalmente a los operarios en trabajos en altura $C \rightarrow 1$ o sustituir escaleras por plataformas fijas con barandas homologadas).

2.1.2 2. Sector Minería: Evaluación Directa 5x5 (D.S. 024-2016-EM)

Esta metodología es obligatoria para el sector minero e industrial de alto riesgo. Evalúa el riesgo cruzando directamente la Severidad con la Frecuencia en una matriz estricta de 5x5. Genera un valor numérico inverso: un número menor indica un riesgo más crítico (el 1 es el peor escenario; el 25 es el riesgo más bajo).

Ejemplo de Cálculo (Minería):

- **Peligro:** Volcadura de volquete en tajo abierto.
- **Severidad: 2** (Fatalidad - pérdida de vida).
- **Frecuencia: C** (Podría suceder - Ocurre ocasionalmente).
- **Valoración:** Intersección de la Fila 2 con la Columna C = **Valor 8 (Riesgo Alto)**.
- **Acción (DS 024):** Plazo de corrección de 0 a 24 horas. Riesgo intolerable; paralización inmediata.

Matriz Oficial de Valoración de Riesgos 5x5 (Perú - Anexo 7)

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS 5x5 - D.S. 024-2016-EM (Perú)						
SEVERIDAD		FRECUENCIA				
		A (Común)	B (Ha sucedido)	C (Podría suceder)	D (Raro que suceda)	E (Imposible)
Catastrófico	1	1	2	4	7	11
Fatalidad	2	3	5	8	12	16
Permanente	3	6	9	13	17	20
Temporal	4	10	14	18	21	23
Menor	5	15	19	22	24	25

2.2 Colombia

El sistema colombiano se caracteriza por su rigor algorítmico, operado a través de las ARL e Icontec. La metodología castiga matemáticamente la falta de controles en la fuente, elevando el valor numérico del riesgo de manera exponencial mediante el "Nivel de Deficiencia".

Normativa Vigente: Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019. **Guía Técnica Estandarizada: GTC 45** (Guía Técnica Colombiana del Icontec).

2.2.1 Metodología de Cálculo (GTC 45)

1. **Nivel de Probabilidad (NP)** = Nivel de Deficiencia (ND) × Nivel de Exposición (NE).

- **ND:** 10 (Muy Deficiente - Sin controles), 6 (Deficiente), 2 (Mejorable). (0 es Aceptable y no computa).
- **NE:** 4 (Continua), 3 (Frecuente), 2 (Ocasional), 1 (Esporádica).

2. **Nivel de Riesgo (NR)** = Nivel de Probabilidad (NP) × Nivel de Consecuencia (NC).

- **NC:** 100 (Mortal o Catastrófico), 60 (Muy Grave), 25 (Grave), 10 (Leve).

2.2.2 Ejemplo Numérico Línea Base

Peligro: Inhalación de vapores de solventes tóxicos (benceno) sin ventilación local exhaustiva ni EPP.

- **ND:** 10 (Se han detectado peligros con consecuencias muy significativas, sin controles en la fuente).
- **NE:** 4 (Exposición continua durante toda la jornada).
- **Nivel de Probabilidad (NP):** $10 \times 4 = 40$ (Probabilidad Muy Alta).
- **NC:** 100 (Daño mortal crónico o cáncer ocupacional).
- **Nivel de Riesgo (NR):** $40 \times 100 = 4000$.
- **Interpretación: Nivel I** (Riesgo No Aceptable / Situación Crítica). Requiere suspensión de actividades y controles de ingeniería inmediatos.

2.2.3 Matriz de Valoración de Riesgos (Colombia - GTC 45)

Matriz de Nivel de Riesgo (NR) - GTC 45 (Colombia)				
Consecuencia	Nivel de Probabilidad (NP = ND x NE)			
	40 - 24 (Muy Alta)	20 - 10 (Alta)	8 - 6 (Media)	4 - 2 (Baja)
100 (Mortal)	I (4000 - 2400)	I (2000 - 1000)	I (800 - 600)	II (400 - 200)
60 (Muy Grave)	I (2400 - 1440)	I (1200 - 600)	II (480 - 360)	II (240) / III (120)
25 (Grave)	I (1000 - 600)	II (500 - 250)	II (200) / III (150)	III (100 - 50)
10 (Leve)	II (400 - 240)	II (200) / III (100)	III (80 - 60)	III (40) / IV (20)

2.3 Chile

Chile modernizó y estandarizó su marco preventivo recientemente, formalizando los instrumentos de gestión de Línea Base mediante el Reglamento sobre Gestión Preventiva (D.S. 44/2024), dejando atrás ambigüedades técnicas.

Normativa Vigente: Ley 16.744, D.S. 40, D.S. 594, y **D.S. 44/2024. Metodología Exigida: MIPER** (Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos), dictaminada por el Instituto de Salud Pública (ISP) y las Mutualidades (ej. Anexo N°1 Mutual de Seguridad).

2.3.1 Metodología de Cálculo (MIPER 4x4)

La evaluación de riesgos operacionales (Seguridad Industrial) se realiza calculando la Magnitud de Riesgo (MR) o Valor Esperado de la Pérdida (VEP). Utiliza una matriz de 4x4 con valores geométricos (1, 2, 4, 8...).

1. Probabilidad (P):

- **1 (Baja):** El daño ocurrirá rara vez o remotamente.
- **2 (Media):** El daño ocurrirá en varias ocasiones (puede pasar).
- **4 (Alta):** El daño ocurrirá siempre o casi siempre (evidente que pasará).

2. Consecuencia (C):

- **1 (Ligeramente dañino):** Lesiones leves, daños superficiales.
- **2 (Dañino):** Lesiones moderadas, incapacidad temporal.
- **4 (Extremadamente dañino):** Lesiones graves, incapacidad permanente o fallecimiento.

3. Magnitud del Riesgo (MR / VEP): $MR = \text{Probabilidad (P)} \times \text{Consecuencia (C)}$.

2.3.2 Ejemplo Numérico Línea Base

Peligro: Operador limpiando techumbre de galpón a 6 metros de altura sin línea de vida ni arnés.

- **Probabilidad (P):** 4 (Alta - Es evidente que, ante un resbalón, la caída es certera sin protección).
- **Consecuencia (C):** 4 (Extremadamente dañino - Caída de 6 metros asegura fatalidad o invalidez).
- **Magnitud de Riesgo (MR):** $4 \times 4 = 16$.
- **Interpretación: Riesgo Intolerable.** Se prohíbe la actividad hasta implementar controles eficaces (instalación de líneas de vida y EPP contra caídas).

2.3.3 Matriz de Valoración de Riesgos (Chile - MIPER Mutualidades)

Matriz de Decisión MIPER 4x4 - VEP (Chile)				
VALOR		CONSECUENCIA (C)		
		1	2	4
PROBABILIDAD (P)	1	1 (Tolera-ble)	2 (Tolera-ble)	4 (Mode-rado)
	2	2 (Tolera-ble)	4 (Mode-rado)	8 (Impor-tante)
	4	4 (Mode-rado)	8 (Impor-tante)	16 (Intole-rable)

2.4 Ecuador

Ecuador ha estructurado su sistema de gestión apoyándose sólidamente en normativas técnicas internacionales, adoptando el estándar técnico de prevención español operado a través de las plataformas SUT y SART.

Normativa Vigente: Código del Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, **Resolución C.D. 513** del IESS. **Metodología Exigida:** Basada directamente en la **NTP 330** del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST - España).

2.4.1 Metodología de Cálculo (NTP 330)

Estructural y matemáticamente, es casi idéntica a la GTC 45 de Colombia (basada en Deficiencia x Exposición x Consecuencia). La diferencia radica en la nomenclatura de la evaluación final, que en Ecuador se denomina "Nivel de Intervención".

1. **Nivel de Probabilidad (NP)** = Nivel de Deficiencia (ND) × Nivel de Exposición (NE).
 - **ND:** 10 (Muy Deficiente), 6 (Deficiente), 2 (Mejorable).
 - **NE:** 4 (Continuada), 3 (Frecuente), 2 (Ocasional), 1 (Esporádica).
2. **Nivel de Intervención (NI)** = Nivel de Probabilidad (NP) × Nivel de Consecuencias (NC).
 - **NC:** 100 (Mortal o Catastrófico), 60 (Muy Grave), 25 (Grave), 10 (Leve).

2.4.2 Ejemplo Numérico Línea Base

Peligro: Proyección de partículas metálicas incandescentes (esmerilado) en espacio confinado sin extracción de aire ni barreras físicas.

- **ND:** 10 (Muy Deficiente - Sin medidas de control y riesgo de lesión severa/intoxicación).
- **NE:** 4 (Continuada - Toda la jornada laboral).
- **Nivel de Probabilidad (NP):** $10 \times 4 = 40$ (Probabilidad Muy Alta).
- **NC:** 60 (Muy Grave - Intoxicación grave o amputación).
- **Nivel de Intervención (NI):** $40 \times 60 = 2400$.
- **Interpretación: Nivel I** (Situación Crítica). Corrección urgente y detención de labor.

2.4.3 Matriz de Valoración de Riesgos (Ecuador - NTP 330 / IESS)

Matriz de Nivel de Intervención - NTP 330 (Ecuador)				
Consecuencia	Nivel de Probabilidad (NP = ND x NE)			
	40 - 24 (Muy Alta)	20 - 10 (Alta)	8 - 6 (Media)	4 - 2 (Baja)
100 (Mortal)	I (Crítico)	I (Crítico)	I (Crítico)	II (Urgente)
60 (Muy Grave)	I (Crítico)	I (Crítico)	II (Urgente)	II / III
25 (Grave)	I (Crítico)	II (Urgente)	II / III	III (Mejorar)
10 (Leve)	II (Urgente)	II / III	III (Mejorar)	IV (Aceptable)

2.5 México

El marco regulatorio mexicano difiere del sudamericano. Se enfoca en un "Diagnóstico Integral" inicial exigido por la NOM-030. Este diagnóstico permite priorizar los riesgos para determinar qué Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de seguridad específicas aplican obligatoriamente para implementar la jerarquía de controles.

Normativa Vigente: Ley Federal del Trabajo (LFT), Reglamento Federal de SST (RFSST), y la **NOM-030-STPS-2009. Metodología Exigida:** Diagnóstico Integral (Práctica Operativa: Matriz 4x4 de Probabilidad x Severidad).

2.5.1 Metodología de Cálculo (Matriz 4x4 NOM-030)

Evalúa directamente la relación entre la probabilidad de que ocurra el evento y la severidad de las consecuencias, en una escala de 1 a 4.

1. Probabilidad (P):

- **1 (Muy poco probable):** Excepcional.
- **2 (Poco probable):** Podría ocurrir en algún momento.
- **3 (Probable):** Se espera que ocurra.
- **4 (Muy probable):** Ocurrirá casi con certeza.

2. Severidad (S):

- **1 (Menor):** 1ros auxilios, sin tiempo perdido.
- **2 (Moderado):** Tratamiento médico, sin incapacidad grave.
- **3 (Mayor):** Lesión con tiempo perdido, incapacidad temporal.
- **4 (Catastrófico):** Fatalidad o incapacidad permanente.

3. Cálculo de Riesgo: Riesgo = Probabilidad × Severidad.

2.5.2 Ejemplo Numérico Línea Base

Peligro: Operador de montacargas transitando en área de almacén sin delimitación peatonal ni sensores acústicos.

- **Probabilidad:** 3 (Probable - El cruce de peatones y montacargas es constante durante los despachos).
- **Severidad:** 4 (Catastrófico - Riesgo de atropellamiento o aplastamiento fatal).
- **Nivel de Riesgo:** $3 \times 4 = 12$ (**Riesgo Crítico**).
- **Acción (Jerarquía de Controles):** Obliga legalmente a aplicar la **NOM-006-STPS**. Controles de ingeniería: instalar barreras físicas. Controles administrativos: delimitar pasillos y horarios.

2.5.3 Matriz de Valoración de Riesgos (México - NOM-030)

Matriz de Evaluación de Riesgos 4x4 (México)				
Probabilidad / Severidad	Menor (1)	Moderado (2)	Mayor (3)	Catastrófico (4)
Muy Probable (4)	4 (Medio)	8 (Alto)	12 (Crítico)	16 (Crítico)
Probable (3)	3 (Bajo)	6 (Medio)	9 (Alto)	12 (Crítico)
Poco Probable (2)	2 (Bajo)	4 (Medio)	6 (Medio)	8 (Alto)
Muy Poco Probable (1)	1 (Bajo)	2 (Bajo)	3 (Bajo)	4 (Medio)

2.6 Guatemala

Guatemala consolidó una evolución técnica crucial en 2024. Su sistema normativo ahora se apoya explícitamente en la **NTG 13002:2024** avalada por COGUANOR, estableciendo formalmente un cálculo semicuantitativo de 4x4 para evaluar la eficacia de los controles, superando la antigua matriz cualitativa 3x3 de la NTG 13001.

Normativa Vigente: Acuerdo Gubernativo 229-2014 (y reformas AG 33-2016, 57-2022). **Metodología Exigida:** NTG 13002:2024 (Gestión de riesgos y metodología semicuantitativa).

2.6.1 Metodología de Cálculo (Fórmula Oficial NTG 13002:2024)

A diferencia de métodos más básicos, esta norma establece una fórmula matemática estructurada que permite que los controles existentes influyan explícitamente en el cálculo.

- Nivel de Probabilidad (NP):** $NP = Nivel\ de\ Deficiencia\ (ND) \times Nivel\ de\ Exposición\ (NE)$.
 - **ND (Deficiencia):** 10 (Muy Alto), 6 (Alto), 2 (Medio). El nivel "Bajo" no suma valor numérico.
 - **NE (Exposición):** 4 (Continua), 3 (Frecuente), 2 (Ocasional), 1 (Esporádica).
- Nivel de Riesgo (NR):** $NR = NP \times Nivel\ de\ Consecuencia\ (NC)$.
 - **NC:** 100 (Mortal/Catastrófica), 60 (Muy Grave), 25 (Grave), 10 (Leve).

2.6.2 Ejemplo Numérico Línea Base

Peligro: Operación de prensa cizalla manual; el operario ha puenteado las guardas de seguridad para trabajar más rápido.

- **ND:** 6 (Alto - Existen medidas preventivas mecánicas, pero su eficacia está comprometida por el acto inseguro/puenteo).
- **NE:** 4 (Continua - Operación ininterrumpida durante toda la jornada).
- **Nivel de Probabilidad (NP):** $6 \times 4 = 24$ (Probabilidad Muy Alta).
- **Nivel de Consecuencia (NC):** 60 (Muy Grave - Amputación de manos).
- **Nivel de Riesgo (NR):** $24 \times 60 = 1440$.
- **Interpretación:** Categoría **Nivel I** (4000 - 600). Situación crítica; intervención urgente e inmediata (detener prensa, asegurar guarda y sancionar acto).

2.6.3 Matriz de Valoración de Riesgos (Guatemala - NTG 13002:2024)

Clasificación Final de Riesgo 4x4 - NTG 13002:2024 (Guatemala)				
Probabilidad (NP)	Consecuencia (NC)			
	100 (Mortal)	60 (Muy Grave)	25 (Grave)	10 (Leve)
40 - 24 (Muy Alta)	I (4000-2400)	I (2400-1440)	I (1000-600)	II (400-240)
20 - 10 (Alta)	I (2000-1000)	I (1200-600)	II (500-250)	II (200) / III (100)
8 - 6 (Media)	I (800-600)	II (480-360)	II (200) / III (150)	III (80-60)
4 - 2 (Baja)	II (400-200)	II (240) / III (120)	III (100-50)	IV (40-20)

2.7 Panamá

En Panamá, la evaluación macro de Salud Pública (MINSA) utiliza la herramienta STAR (OMS), pero a nivel **empresarial y operativo** (para la matriz IPERC), el estándar exigido por la Caja de Seguro Social y megaproyectos (ej. Programa Saneamiento / PSSO-01) es una matriz de estimación directa de 4x4 enfocada en la jerarquía de controles.

Normativa Vigente: Ley 51 de 2005 (Orgánica de la CSS), Resolución 45.588-2011-J.D., y Decreto Ejecutivo N° 2 (Construcción). **Metodología Exigida: Estimación Directa 4x4** (Formatos PSSO-01).

2.7.1 Metodología de Cálculo Operativo (4x4)

Calcula el Nivel de Riesgo basándose en el nivel de daño físico (Consecuencia) y el tiempo de exposición frente a los controles existentes (Probabilidad).

1. Severidad Potencial / Consecuencia (RF1):

- **4 (Mortal):** Muerte o muertes múltiples debido a lesiones o EP.
- **3 (Alta):** Lesión incapacitante permanente o pérdida de miembros.
- **2 (Media):** Lesión incapacitante temporal mayor a un día.
- **1 (Baja):** Pequeñas lesiones / atención de primeros auxilios.

2. Probabilidad de Ocurrencia (RF2):

- **4 (Muy Alta):** Los controles son mínimos o no efectivos. Ocurre diariamente.
- **3 (Alta):** Muy dependiente de controles organizacionales. Ocurre semanalmente.
- **2 (Media):** Lugar de trabajo y tareas optimizadas. Ocurre ocasionalmente.
- **1 (Baja):** Diseño seguro, casi imposible de causar daño.

3. Nivel de Riesgo: $NR = RF1 \times RF2$.

2.7.2 Ejemplo Numérico y Trazabilidad (Jerarquía de Controles)

Peligro: Operador de martillo neumático (rompepavimentos) expuesto a ruido continuo y polvo de sílice en zanja sin rotación de personal.

- **Probabilidad (RF2):** 3 (Alta - El control depende solo del uso constante del tapón auditivo y mascarilla por parte del operador).
- **Severidad (RF1):** 3 (Alta - Hipoacusia irreversible o Silicosis profesional).
- **Nivel de Riesgo:** $3 \times 3 = 9$ (Riesgo Alto).
- **Auditoría CSS (Jerarquía de Controles):** Dado el valor 9, la matriz no es aceptable si propone únicamente "uso de respirador y orejeras" como control. Debe evidenciarse primero un control de ingeniería (ej. corte/demolición en húmedo para suprimir polvo o paneles acústicos portátiles) antes del EPP.

2.7.3 Matriz de Valoración de Riesgos Operacional (Panamá - PSSO-01)

Matriz de Evaluación de Riesgos 4x4 (Panamá / PSSO-01)				
Probabilidad / Severidad	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	Mortal (4)
Muy Alta (4)	4 (Medio)	8 (Alto)	12 (Extremo)	16 (Extremo)
Alta (3)	3 (Medio)	6 (Alto)	9 (Alto)	12 (Extremo)
Media (2)	2 (Bajo)	4 (Medio)	6 (Alto)	8 (Alto)
Baja (1)	1 (Bajo)	2 (Bajo)	3 (Medio)	4 (Medio)