

Identificación de riesgos asociados al uso de agentes químicos y físicos en espacios laborales de emprendedores de Rapilimpio 2025**Identification of risks associated with the use of chemical and physical agents in the workplaces of entrepreneurs of Rapilimpio 2025**

Velásquez Barre Lexis Valentina, Parra Maffare Juan Carlos, Jácome Sánchez María Alejandra

DIMENSIÓN CIENTIFICA**Enero - junio, V°7-N°1; 2026****Recibido: 22-01-2026****Aceptado: 31-01-2026****Publicado: 30- 06-2026****PAÍS**

- Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador
- Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador
- Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador

INSTITUCION

- Instituto Superior Tecnológico Tsachila
- Instituto Superior Tecnológico Tsachila
- Instituto Superior Tecnológico Tsachila

CORREO:

- ✉ Lexisvelasquezbarre@tsachila.edu.ec
- ✉ juanparramaffare@tsachila.edu.ec
- ✉ mariajacome@tsachila.edu.ec

ORCID:

- ④ <https://orcid.org/0009-0005-4925-214X>
- ④ <https://orcid.org/0009-0001-1126-1113>
- ④ <https://orcid.org/0000-0001-7297-4339>

FORMATO DE CITA APA.

Parra, J., Velasquez, L. & Jacome, m. (2026). *Identificación de riesgos asociados al uso de agentes químicos y físicos en espacios laborales de emprendedores de Rapilimpio 2025*. Revista G-ner@ndo, V°7 (N°1,). p. 1180 – 1204.

Resumen

La presente investigación tuvo como finalidad identificar los riesgos asociados al uso de agentes químicos y físicos en el espacio de trabajo del emprendimiento de lavandería de ropa “Rapilimpio”, ubicado en la ciudad de Santo Domingo durante el año 2025, considerando que este tipo de actividades expone al trabajador a diversas condiciones que pueden afectar su salud y seguridad ocupacional. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y descriptivo, mediante la observación directa del entorno laboral, entrevistas y la aplicación de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos GTC 45, lo que permitió analizar de manera sistemática los agentes químicos utilizados, como detergentes, hipoclorito de sodio y suavizantes, así como los factores físicos relacionados con ruido, temperatura, iluminación, ventilación e instalaciones de gas licuado de petróleo. Los resultados evidenciaron la presencia de riesgos con niveles medio, medio-alto y alto, destacándose el uso inadecuado de productos químicos, la ventilación deficiente, la exposición a altas temperaturas y la ausencia de equipos de protección personal. Como conclusión, se determinó la necesidad de implementar medidas preventivas y de control adaptadas a la realidad del microemprendimiento, orientadas a reducir la exposición a los riesgos identificados, mejorar las condiciones laborales y prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales, contribuyendo así al bienestar de la trabajadora y a la sostenibilidad del emprendimiento.

Palabras Clave: Seguridad y salud ocupacional, riesgos químicos, riesgos físicos, microemprendimientos, lavandería de ropa.

Abstract

This research aimed to identify the risks associated with the use of chemical and physical agents in the workplace of the laundry microenterprise “Rapilimpio”, located in the city of Santo Domingo during the year 2025, considering that this type of activity exposes workers to conditions that may affect their occupational health and safety. The study was developed under a quantitative and descriptive approach, using direct observation of the work environment, interviews, and the application of the GTC 45 hazard identification and risk assessment matrix. This methodology allowed the systematic analysis of chemical agents such as detergents, sodium hypochlorite, and fabric softeners, as well as physical factors related to noise, temperature, lighting, ventilation, and liquefied petroleum gas installations. The results showed the presence of medium, medium-high, and high-level risks, highlighting inadequate handling of chemical products, poor ventilation, exposure to high temperatures, and the lack of personal protective equipment. It was concluded that the implementation of preventive and control measures adapted to the reality of the microenterprise is necessary in order to reduce exposure to identified risks, improve working conditions, and prevent occupational accidents and diseases, contributing to the worker's well-being and the sustainability of the business.

Keywords: Occupational safety and health, chemical risks, physical risks, micro-enterprises, laundry services



Introducción

En el ámbito laboral contemporáneo, la seguridad y salud en el trabajo constituyen pilares fundamentales para garantizar el bienestar de los trabajadores y la sostenibilidad productiva de los emprendimientos. Los espacios de trabajo donde se utilizan sustancias químicas y se está expuesto a diversos factores físicos, como es el caso de las lavanderías de ropa, generan condiciones que pueden representar riesgos significativos para la salud si no se gestionan de manera adecuada.

En este tipo de actividades se emplean diversos productos de limpieza tales como detergentes, blanqueadores, suavizantes y perfumes, los cuales, por su composición química, pueden ocasionar irritaciones cutáneas, afecciones respiratorias o accidentes por manipulación inadecuada de manera complementaria, se presentan riesgos de tipo físico relacionados con la exposición al ruido generado por las máquinas de lavado y secadoras, las altas temperaturas de planchas y secadoras, así como la deficiente iluminación y ventilación que en ciertos casos dificultan la correcta ejecución de las tareas y afectan el bienestar del trabajador.

Los microemprendimientos, no están exentos de estos riesgos, por el contrario, suelen presentar condiciones de mayor vulnerabilidad debido a la ausencia de protocolos formales de seguridad, limitaciones en la implementación de controles técnicos y escasa disponibilidad de equipos de protección personal.

Esta situación cobra relevancia cuando el emprendimiento es gestionado por una sola persona, quien concentra todas las actividades y, por lo tanto, la exposición a los diferentes agentes de riesgo. La presente investigación se plantea con el propósito de identificar los riesgos químicos y físicos presentes en la lavandería de ropa "Rapilimpio", ubicada en Santo Domingo durante el año 2025, para posteriormente proponer medidas preventivas y de protección laboral que contribuyan a la reducción de accidentes y enfermedades ocupacionales, garantizando condiciones de trabajo más seguras para su propietaria y sirviendo como referencia para emprendimientos similares.

La lavandería de ropa "Rapilimpio", ubicada en Santo Domingo, corresponde a un emprendimiento de pequeña escala que funciona como una actividad complementaria al empleo formal de su propietaria. El establecimiento presenta un espacio de dimensiones intermedias, donde se concentran las actividades de lavado, secado y planchado de prendas.

Desde el punto de vista de las instalaciones físicas, el local cuenta con dos máquinas lavadoras de carga superior, dos secadoras de tambor, una plancha y áreas de clasificación y doblado de ropa, las máquinas de lavado y secado generan un nivel de ruido intermedio durante su operación, el cual se mantiene constante durante las jornadas de trabajo y la iluminación del área de trabajo resulta insuficiente, especialmente en zonas específicas donde se realizan tareas de detalle como el doblado y clasificación de prendas.

Asimismo, la ventilación del espacio es limitada, lo que provoca acumulación de calor, humedad y vapores derivados tanto del uso de productos químicos de limpieza como del funcionamiento de los equipos térmicos, en cuanto al aspecto químico, se ha identificado el uso de productos comerciales para lavandería que incluyen detergente en polvo (Vitelino Floral), blanqueador líquido (Cloros) y suavizante de telas (Suavitel). Estos productos contienen componentes químicos que sin las medidas de protección adecuadas pueden generar riesgos por contacto dérmico, inhalación de vapores o salpicaduras accidentales.

Además, se observa la presencia de instalaciones de gas licuado de petróleo (GLP) mediante cilindros conectados a través de mangueras y tuberías para el suministro de energía a las secadoras y esta condición representa un factor de riesgo adicional relacionado con la posibilidad de fugas, explosiones o intoxicación por inhalación de gas.

En cuanto al recurso humano, el negocio es atendido por una mujer de aproximadamente 35 años de edad, propietaria del emprendimiento, quien destina a esta labor dos días completos por semana, cumpliendo jornadas extendidas que incluyen todas las actividades operativas del servicio, durante las observaciones preliminares no se evidenció el uso sistemático de equipos de protección personal como guantes, mascarillas o delantales impermeables.

Estas condiciones reflejan que, aunque se trata de una actividad económica de pequeña escala y complementaria al ingreso principal, la presencia de factores de riesgo tanto químicos como físicos es constante y significativa, lo cual requiere ser identificado, evaluado y controlado para garantizar la seguridad y salud de la trabajadora, así como la viabilidad y continuidad del emprendimiento.

Métodos y Materiales

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, ya que buscó comprender y describir los riesgos químicos y físicos presentes en el entorno laboral de una lavandería de ropa. Se basó en la observación directa de las condiciones de trabajo y en el análisis de los factores que pudieron afectar la salud de la trabajadora. Este enfoque permitió interpretar la realidad desde la experiencia y el contexto del propio emprendimiento, más allá de los datos numéricos, priorizando la comprensión de las condiciones laborales y su impacto en la seguridad y salud ocupacional.

El estudio fue de tipo descriptivo, ya que se orientó a detallar las características, condiciones y riesgos presentes en el espacio de trabajo de la lavandería “Rapilimpio”. A través de la descripción de los productos químicos utilizados, las condiciones físicas del lugar (ruido, iluminación, ventilación y temperatura) y las medidas preventivas existentes, se obtuvo una visión integral de la situación para posteriormente proponer acciones de mejora específicas y viables.

La investigación se realizó en la lavandería de ropa “Rapilimpio”, ubicada en la ciudad de Santo Domingo, durante el año 2025. Este espacio correspondió a un pequeño emprendimiento gestionado por una sola trabajadora, quien realizaba las labores de lavado, secado y planchado de manera independiente, dos días por semana.

El entorno de trabajo se caracterizó por un área de tamaño intermedio, con un nivel de ruido moderado generado por las máquinas de lavado y secado, iluminación deficiente en ciertas zonas y ventilación limitada, factores que influyeron en la seguridad y salud laboral de la propietaria.

Para el desarrollo del estudio, se contó con la autorización de la emprendedora para realizar observaciones directas, registros fotográficos y análisis de las condiciones del espacio. La información recopilada se utilizó únicamente con fines académicos y de mejora preventiva, garantizando la confidencialidad y el respeto a la integridad de la participante.

El universo de la investigación correspondió a los emprendimientos dedicados al lavado y planchado de ropa en la ciudad de Santo Domingo, que presentan condiciones laborales similares en cuanto al uso de productos químicos y exposición a riesgos. La muestra seleccionada para el estudio estuvo constituida por la lavandería de ropa de pequeña escala denominada “Rapilimpio” y su propietaria, una mujer de 27 años de edad, quien realizaba de manera independiente las actividades de lavado, secado y planchado.

El diseño de la investigación fue de tipo no experimental, ya que, además de identificar los riesgos presentes en el espacio de trabajo, se aplicaron acciones de mejora orientadas a reducir la exposición a dichos riesgos. Estas intervenciones incluyeron recomendaciones para optimizar la ventilación e iluminación del área, fomentar el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP) y mejorar el manejo y almacenamiento de los productos químicos utilizados.

El carácter cuasi-experimental se fundamentó en que se implementaron pequeñas intervenciones y se evaluó su efectividad mediante la comparación de las condiciones antes y después de las mejoras propuestas.

La investigación se desarrolló en tres etapas principales: diagnóstico, intervención y evaluación.

Se realizó la observación directa del espacio de trabajo de la lavandería “Rapilimpio”, donde se identificaron los riesgos químicos y físicos presentes, para ello, se tomaron fotografías y se registraron las condiciones del lugar relacionadas con la ventilación, iluminación, ruido, temperatura y uso de productos químicos. Se aplicó una lista de verificación basada en los requisitos del Anexo 3 AM 196 y se documentaron las prácticas de trabajo existentes.

Se implementaron acciones de mejora orientadas a optimizar la ventilación e iluminación del área, fomentar el uso de equipos de protección personal (EPP), mejorar el almacenamiento de productos químicos con etiquetado adecuado y capacitar a la trabajadora sobre los riesgos identificados y las medidas preventivas.

Finalmente, se llevó a cabo una evaluación cuantitativa de los resultados obtenidos, comparando las condiciones iniciales con las mejoras implementadas y analizando la percepción de la trabajadora sobre los cambios realizados. Se documentaron las lecciones aprendidas y se elaboraron recomendaciones finales.

La recolección de datos se realizó mediante técnicas cuantitativas de campo, orientadas a obtener información directa sobre las condiciones laborales y los riesgos presentes en la lavandería “Rapilimpio”.

Instrumentos utilizados:

Guía de observación directa: instrumento estructurado en formato Excel donde se registraron las condiciones de iluminación, ventilación, ruido, temperatura, uso de productos químicos, equipos de protección personal y condiciones generales de orden y limpieza.

Registro fotográfico: se utilizó una cámara fotográfica o teléfono celular para documentar visualmente las condiciones del espacio, los productos químicos, las instalaciones de gas, los equipos de trabajo y las áreas de riesgo.

Entrevista semiestructurada: se aplicó a la trabajadora responsable del emprendimiento para conocer su percepción sobre el entorno laboral, las medidas preventivas que utilizaba, las dificultades que enfrentaba y su conocimiento sobre los riesgos.

Matriz de riesgo GTC 45: se aplicó esta matriz de identificación y valoración de riesgos, que permitió clasificar los riesgos observados según su probabilidad y nivel de severidad, determinando el grado de riesgo (bajo, medio, alto o muy alto).

Evaluación de riesgo: se utilizaron instrumentos de medición para determinar los riesgos químicos y físicos presentes en el área de trabajo.

Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos corresponden al proceso de identificación, evaluación de los riesgos químicos y físicos presentes en la lavandería “Rapilimpio”, mediante la aplicación de la Matriz de Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos bajo la metodología GTC 45:2012.

El análisis incluyó la inspección del área, mediciones ambientales básicas, revisión de fichas de seguridad de sustancias químicas y entrevistas directas con la operadora del emprendimiento.

Resultados de la identificación y análisis de agentes químicos y físicos (GTC-45)

La aplicación de la matriz permitió identificar 11 peligros principales, de los cuales 5 corresponden a agentes químicos y 6 a agentes físicos.

Los resultados se describen a continuación agrupados según el tipo de agente.

Agentes químicos identificados

Los productos manipulados en la lavandería incluyen:

- Detergente en polvo Vitelino Floral
- Blanqueador líquido Cloros (hipoclorito de sodio al 5%)
- Suavizante de telas Suavitel
- Perfume textil aromático
- Detergente líquido concentrado (uso ocasional)

Tabla 1: Identificación de químicos

(Descripción de factores químicos)

Identificación de Químicos	Afección a la salud
Cloro	Efectos por inhalación El cloro gaseoso irrita las vías respiratorias superiores e inferiores. Efectos por contacto con la piel El cloro líquido o soluciones concentradas causan irritación, enrojecimiento y quemaduras químicas. Efectos por contacto ocular

Provoca irritación intensa, lagrimeo y dolor ocular. En altas concentraciones puede generar daño corneal permanente.

Efectos por ingestión

La ingestión accidental de hipoclorito causa quemaduras en boca, esófago y estómago. Puede producir náuseas, vómitos y dolor abdominal.

Efectos crónicos por exposición repetida

La exposición ocupacional continua a bajos niveles se asocia con bronquitis crónica y aumento de hiperreactividad bronquial.

Detergente en polvo**Efectos por inhalación de polvo**

El polvo detergente irrita las vías respiratorias superiores. Produce tos, estornudos, ardor nasal y sensación de opresión torácica. La exposición repetida se asocia con síntomas asmáticos y disminución de la función pulmonar en trabajadores de limpieza y lavandería.

Efectos por contacto con la piel

Los detergentes en polvo desengrasan la piel por su alcalinidad y contenido de tensioactivos. Provocan resequedad, irritación y dermatitis irritativa crónica en exposiciones repetidas.

Efectos por contacto ocular

El polvo detergente genera irritación ocular intensa. Puede causar conjuntivitis química y lesiones corneales leves si no se realiza lavado inmediato.

Efectos por ingestión accidental

La ingestión causa irritación gastrointestinal, náuseas, vómitos y dolor abdominal. La alcalinidad del producto incrementa el riesgo de lesión en mucosa digestiva.

Perfume textil**Efectos por inhalación**

La inhalación de aerosoles durante la aplicación puede provocar irritación de vías respiratorias superiores, cefalea y molestias nasales. Trabajadores expuestos de forma continua presentan mayor prevalencia de síntomas respiratorios leves.

Efectos a la salud por contacto con la piel

El contacto repetido puede causar irritación cutánea y dermatitis de contacto. El riesgo aumenta por la presencia de alérgenos como linalool, limoneno o citronelol oxidados.

Contacto con la piel: Puede causar irritación y dermatitis en contacto prolongado con la piel.

Contacto con los ojos: Puede causar irritación ocular.

Ingestión: Puede causar náuseas, vómitos y malestar estomacal.

Suavizante para ropa**Efectos a la salud por contacto con la piel**

El contacto repetido puede causar irritación cutánea y dermatitis de contacto. Las fragancias y conservantes actúan como principales sensibilizantes.

Evidencia en trabajadores de lavandería y limpieza doméstica.

Efectos por contacto ocular

El suavizante líquido produce irritación ocular inmediata, ardor y lagrimeo. En exposiciones directas se reporta conjuntivitis química reversible.

Efectos por inhalación

La inhalación de vapores o aerosoles durante la dosificación provoca irritación de vías respiratorias superiores, cefalea y congestión nasal. La exposición crónica se asocia con síntomas respiratorios leves

Efectos por ingestión accidental

La ingestión genera irritación gastrointestinal, náuseas y vómitos. Las sales catiónicas pueden causar daño en mucosa digestiva en concentraciones elevadas.

Fuente: Fichas de Datos de Seguridad (anexo 4)

Tabla 2. Valoración de riesgos químicos (GTC-45)

(Descripción narrativa de la matriz)

Agente químico	Mecanismo de exposición	Probabilidad (P)	Consecuencia (C)	Nivel riesgo (NR)	Interpretación
Detergente en polvo	Inhalación de partículas finas, contacto dérmico	3	2	6 (Medio)	Puede producir irritación leve-moderada
Hipoclorito de sodio 5% (Cloro)	Salpicaduras, vapores irritantes	4	3	12 (Alto)	Riesgo significativo por quemaduras químicas e irritación respiratoria
Suavizante de telas	Contacto dérmico prolongado	2	1	2 (Bajo)	Afectación mínima
Perfume textil	Inhalación de compuestos aromáticos	3	2	6 (Medio)	Riesgo moderado por sensibilización
Detergente líquido concentrado	Derrames y contacto ocular	3	2	6 (Medio)	Irritación cutánea/ocular

Fuente: Matriz gtc 45

Interpretación de resultados químicos

- El **hipoclorito de sodio** presentó el **riesgo más alto (NR = 12)** debido a:
 - Uso frecuente (2–3 veces por jornada).
 - Manipulación sin guantes ni mascarilla (observación directa).
 - Almacenamiento en envases reutilizados sin etiquetado adecuado.
- El **detergente en polvo** mostró un riesgo **medio** por la presencia de partículas que se aerosolizan al verter el producto en la lavadora.
- Los **perfumes textiles** generaron riesgo **medio** debido a la pobre ventilación del local (renovación de aire estimada < 3 renovaciones/hora).

Agentes Físicos Identificados

Se cuantificaron y describieron los principales factores físicos: ruido, temperatura, iluminación, ventilación y riesgo asociado al gas GLP.

Mediciones realizadas

- **Ruido:** 23.5-66.2 dB(A) promedio en operación simultánea de lavadora y secadora.(Anexo 2)
- **Temperatura del ambiente:** entre 28 °C y 31 °C en horas de máxima operación.(Anexo 3)
- **Temperatura de la plancha:** entre 120 °C y 180 °C (según potencia seleccionada). (Anexo 3)
- **Iluminación:** valores entre 110 y 180 lux en el área de doblado (mínimo recomendado: 300 lux).
- **Concentración de calor y humedad relativa:** humedad promedio 68%, lo cual agrava el desconfort térmico.

Tabla 3: Descripción de factores físicos

(Descripción narrativa de la matriz)

Factor físico	Descripción del peligro	P	C	NR	Interpretación
Ruido (66.2 dB)	Exposición intermitente pero constante	3	2	6 (Medio)	Puede causar cefaleas y fatiga auditiva
Temperatura elevada (31-34 °C)	Estrés térmico en jornadas prolongadas	4	2	8 (Medio-Alto)	Afectación por calor y agotamiento
Superficie caliente (plancha 180 °C)	Quemaduras por contacto	3	3	9 (Alto)	Alta probabilidad de accidente
Iluminación deficiente (110-180 lux)	Fatiga visual, errores de clasificación	4	2	8 (Medio-Alto)	Condición sub-estándar constante
Ventilación insuficiente	Acumulación de vapores químicos	4	3	12 (Alto)	Riesgo considerable para vías respiratorias
Instalación de GLP	Fugas por mangueras deterioradas	3	4	12 (Alto)	Riesgo crítico por explosión o intoxicación

Fuente: Matriz Gtc 45

Interpretación de resultados físicos

- La ventilación insuficiente y la instalación de GLP constituyen los riesgos físicos más altos (NR = 12).
- La temperatura elevada del ambiente afecta directamente la fatiga, al no existir extractores.
- La iluminación deficiente representa riesgo para tareas de precisión.
- El ruido, aunque no excede límites permisibles, representa riesgo por exposición acumulada a largo plazo.

Evaluación Global del Nivel de Riesgo (GTC-45)

El resultado general de la matriz GTC-45 para los 11 peligros identificados se resume así:

- **Riesgos altos:** 4 (36%)
- **Riesgos medio-altos:** 2 (18%)
- **Riesgos medios:** 4 (36%)
- **Riesgos bajos:** 1 (9%)

La mayor concentración de riesgos se encuentra en los agentes químicos irritantes y en las condiciones ambientales del local (calor, ventilación).

Resultados vinculados a los objetivos de investigación

- Se identificaron **11 peligros** y se valoraron según probabilidad y consecuencia.
- Los riesgos químicos alcanzaron niveles **medio a alto**, siendo el cloro el más crítico.
- Los riesgos físicos obtuvieron **tres valores altos**, principalmente ventilación, calor y GLP.
- El 36% de riesgos fue clasificado como alto, lo cual evidencia afectación directa a vías respiratorias, piel, sistema auditivo y seguridad en general.
- Se determinó que el **80% del tiempo de la jornada** la trabajadora opera expuesta simultáneamente a ruido, calor y químicos.

La valoración de los riesgos permitió establecer las siguientes prioridades:

1. Riesgos críticos (NR = 12):

- Ventilación insuficiente
- Riesgo de seguridad (instalación de GLP)
- Hipoclorito de sodio

2. Riesgos altos (NR 9–10):

- Superficies calientes de la plancha
- Calor ambiental
- Iluminación deficiente

3. Riesgos medios:

- Perfumes y detergentes
- Ruido de maquinaria

Con base en estos hallazgos, se formularon recomendaciones en ingeniería, organización y uso de EPP, detalladas en el capítulo de propuestas.

Principales hallazgos

- La ventilación deficiente es el factor más influyente, pues incrementa simultáneamente los riesgos químicos y térmicos.
- El hipoclorito de sodio representa el mayor riesgo químico por uso frecuente, manipulación directa y falta de EPP.
- El sistema de GLP incrementa el riesgo de accidente mayor, clasificado como alto e inaceptable según GTC-45.
- La trabajadora está expuesta a niveles de iluminación por debajo del 40% del estándar recomendado.
- El negocio, al ser un microemprendimiento atendido por una sola persona, incrementa el tiempo de exposición y disminuye la capacidad de respuesta ante emergencias.

La matriz GTC-45 evidencia que la lavandería “Rapilimpio” presenta una combinación de riesgos físicos y químicos significativos, siendo el 54% de ellos clasificados como alto o medio-alto, lo que compromete la salud y seguridad de la trabajadora.

Los agentes más relevantes son el hipoclorito de sodio, la ventilación insuficiente, la iluminación deficiente, la temperatura elevada, y la instalación de GLP, que requieren intervención inmediata mediante controles ingenieriles, administrativos y uso de equipos de protección personal.

Resultados del Estudio de Campo

Tabla 4: Informe de Niveles de Ruido

(Descripción de Niveles de Ruido)

FECHA	HORA	NIVEL DE RUIDO	LÍMITE DE NORMA	TIPO DE RUIDO	VELOCIDAD DE RUIDO	BANDA	ESCALA
11/12/2025	12:11:44	62.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:13:44	63.3	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:15:44	62.7	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:17:44	61.4	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:19:44	55.8	60	SPL	Fast	A	Middle

11/12/2025	12:21:44	61.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:23:44	56.7	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:25:44	61.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:27:44	55.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:29:44	59.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:31:44	66.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:33:44	62.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:35:44	59.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:37:44	59.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:39:44	54.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:41:44	55.7	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:43:44	56.7	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:45:44	59.6	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:47:44	54.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:49:44	54.6	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:51:44	55	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:53:44	54.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:55:44	53.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:57:44	53.6	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	12:59:43	53.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:01:44	51.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:03:44	51.6	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:05:44	52.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:07:44	52.3	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:09:44	53	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:11:44	51.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:13:44	54.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:15:44	54.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:17:44	53	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:19:44	53.7	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:21:43	55.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:23:44	53.4	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:25:44	52.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:27:44	53.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:29:44	51.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:31:44	23.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:33:44	50.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:35:44	51.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:37:44	23.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:39:44	23.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:41:44	23.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:43:44	23.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:45:43	52.5	60	SPL	Fast	A	Middle

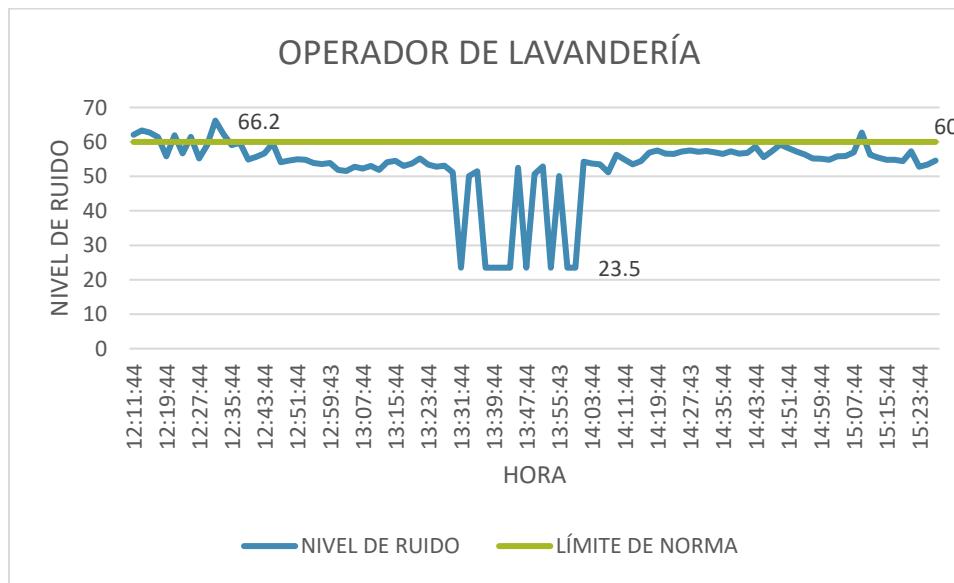
11/12/2025	13:47:44	23.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:49:44	50.7	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:51:44	52.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:53:44	23.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:55:43	50.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:57:44	23.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	13:59:44	23.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:01:44	54.3	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:03:44	53.7	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:05:44	53.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:07:44	51.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:09:44	56.3	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:11:44	54.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:13:44	53.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:15:44	54.4	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:17:44	56.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:19:44	57.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:21:44	56.6	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:23:44	56.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:25:44	57.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:27:43	57.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:29:44	57.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:31:44	57.4	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:33:44	57	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:35:44	56.5	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:37:44	57.3	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:39:44	56.6	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:41:44	56.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:43:44	58.6	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:45:44	55.6	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:47:44	57.3	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:49:44	59.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:51:44	58.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:53:44	57.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:55:44	56.4	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:57:44	55.2	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	14:59:44	55.1	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:01:44	54.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:03:44	55.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:05:44	55.9	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:07:44	57	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:09:44	62.7	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:11:44	56.3	60	SPL	Fast	A	Middle

11/12/2025	15:13:44	55.4	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:15:44	54.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:17:44	54.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:19:44	54.4	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:21:44	57.3	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:23:44	52.8	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:25:44	53.4	60	SPL	Fast	A	Middle
11/12/2025	15:27:44	54.6	60	SPL	Fast	A	Middle

Fuente: Dosímetro

Figura 1: Ruido Ambiental Laboral

(Descripción de Niveles de Ruido)



Fuente: Dosímetro

Una vez analizado el grafico correspondiente a el puesto de trabajo Operador de lavandería se puede observar que el nivel máximo de ruido ambiental alcanzado es de 66.2 dB, mientras que el pico menor obtenido es de 23.5 dB.

Se puede interpretar que la mayoría de exposición al ruido por parte del trabajador está por debajo de la norma, por lo que se puede inferir que la maquinaria fuente de ruido está trabajando con emisión dentro de los parámetros normados, tómese en cuenta que el rango medido de tiempo es de 3:13 horas.

Tabla 5: Dosimetría de Ruido Laboral

(Descripción de Parámetros de Sonido)

Daily personal exposure level (LEP,d)	54.5 dB
Equivalent sound level (Leq)	58.8 dB
Sound exposure level (SEL)	99.2 dB
Average sound level (LAVG)	58.8 dB
Actual measured dose (Dose %)	0.1 %
Time weighted average level (TWA)	54.6 dB

Fuente: Dosímetro

En visión del informe de dosimetría laboral ejecutado, se puede corroborar que la exposición al ruido en el puesto de trabajo se puede expresar como un 0.1% o en correlación de nivel fijo para 8 horas. Si el límite de ruido es de 85dB el trabajador analizado está expuesta a un nivel de presión sonora constante de 85dB por 0.08 horas, siendo el resultado de esta medición menor al 1% de dosis permisible.

Otro dato interesante obtenido del informe es que se utiliza una tasa de Q de 3dB. Esto significa que podríamos inferir que el nivel de ruido LEP,d llegaría a los 57.5dB en dos veces más energía que un nivel de 54.5 dB y entonces un nivel constante de 57.5dB correspondería a una dosis de 2%. En consecuencia y por la correlación sistemática de los datos obtenidos en el informe es claro que los rangos obtenidos están dentro de la normativa legal vigente.

Medidas de prevención**Medidas de intervención sobre el ruido**

Mantener un programa de mantenimiento preventivo de lavadoras y secadoras industriales. La evidencia indica que desalineaciones, rodamientos desgastados y vibraciones incrementan entre 3 y 10 dB el nivel de presión sonora.

- Sustituir equipos antiguos por maquinaria con certificación de bajo nivel de emisión sonora cuando se realice renovación tecnológica. Estudios comparativos muestran reducciones promedio de 5 dB en equipos modernos frente a modelos antiguos.

Medidas de control en el medio

- Instalar bases antivibratorias de caucho o neopreno en equipos rotativos. Estas reducen la transmisión estructural del ruido entre un 30 % y 60 %.

Medidas de control en el trabajador

- Definir zonas de operación de maquinaria para limitar la permanencia innecesaria del trabajador junto a la fuente sonora. La distancia reduce el nivel de presión sonora según la ley del inverso del cuadrado.

Medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo

Medidas administrativas

- Mantener un registro anual de mediciones de ruido ambiental y dosimetría laboral para verificar la estabilidad de los niveles obtenidos.
- Capacitar al trabajador sobre riesgos físicos asociados al ruido, aunque los niveles actuales estén bajo el límite permisible.
- Establecer pausas operativas breves cuando se concentran tareas cerca de maquinaria en funcionamiento continuo, la reducción del tiempo efectivo de exposición disminuye la dosis diaria acumulada.

Medidas preventivas para la exposición a químicos en lavandería

Medidas de control en la fuente

- Sustituir productos con alta volatilidad o mayor poder irritante por formulaciones de menor concentración cuando el proceso lo permita, ejemplo usar hipoclorito diluido en lugar de concentrado.
- Mantener los envases originales correctamente cerrados y etiquetados, el etiquetado adecuado reduce errores de manipulación y mezclas accidentales de productos incompatibles.

Medidas de control en el medio

- Garantizar ventilación natural o mecánica suficiente en el área de lavado y dosificación
- Separar físicamente el área de almacenamiento químico del área de permanencia continua del trabajador, la segregación disminuye la exposición crónica por inhalación.

Medidas administrativas

- Implementar procedimientos escritos para la dosificación de detergente, cloro, perfume y suavizante. La dosificación manual sin control incrementa la exposición dérmica y respiratoria.
- Capacitar al trabajador sobre riesgos específicos de cada producto, enfatizando la incompatibilidad entre cloro y detergentes con amonio o fragancias. Esta mezcla genera cloraminas irritantes.

Equipos de protección personal

- Usar guantes impermeables de nitrilo o neopreno durante la manipulación directa de productos químicos.
- Utilizar protección respiratoria solo durante tareas puntuales de dosificación o limpieza profunda con cloro. El uso permanente no aplica en exposiciones bajas y controlada.

Medidas correctivas ante incidentes

- Retirar inmediatamente al trabajador del área si se detecta olor intenso a cloro o irritación ocular o respiratoria. La exposición aguda puede generar broncoespasmo incluso a bajas concentraciones.
- Neutralizar y limpiar derrames de detergente o cloro siguiendo procedimientos específicos, evitando mezclas accidentales, la limpieza inmediata reduce la liberación de vapores irritantes.
- Revisar y corregir fallas en ventilación si se reportan síntomas recurrentes como tos, ardor nasal o cefalea durante la jornada, estos síntomas se asocian a exposición crónica a productos de limpieza.

- Sustituir productos que hayan generado eventos de irritación repetida por alternativas menos agresivas.

Propuesta de medidas de prevención, control y mejora

Medidas de prevención frente a riesgos químicos

Las medidas preventivas se orientan a evitar el contacto directo y la inhalación de sustancias químicas utilizadas en el área de lavado de ropa, específicamente durante las actividades de dosificación, preparación y manipulación de productos químicos.

Tabla 6: Medidas preventivas frente a riesgos químicos

Agente químico	Fuente del riesgo	Medio de transmisión	Receptor	Daño	Medida preventiva	Tipo de medida
Detergentes y suavizantes	Productos de limpieza utilizados en el lavado	Contacto directo con la piel	Trabajador	Irritación dérmica	Uso permanente de guantes impermeables	Preventiva
Hipoclorito de sodio	Sustancias químicas cloradas	Inhalación de vapores durante la preparación y uso	Trabajador	Irritación respiratoria	Uso de mascarilla durante la manipulación	Preventiva
Productos líquidos	Manipulación directa de líquidos	Proyección accidental de líquidos	Trabajador	Salpicaduras químicas	Dosificación cuidadosa y uso de recipientes adecuados y rotulados	Preventiva

Fuente: Decreto Ejecutivo N.º 255, Acuerdo Ministerial 099

Medidas de control frente a riesgos químicos

Las medidas de control buscan reducir la exposición directa del trabajador mediante mejoras en el manejo y almacenamiento de productos químicos, aplicando la jerarquía de controles establecida en la normativa de seguridad y salud ocupacional.

Tabla 7: Medidas de control de riesgos químicos

Riesgo identificado	Fuente	Medio	Receptor	Medida de control	Tipo de control según jerarquía	Responsable	Prioridad
Vapores químicos	Hipoclorito de sodio, detergente s, perfumes	Aire ambiente laboral	Trabajador a (vías respiratorias)	Ventilación natural permanente del área	Controles de ingeniería	Propietaria	Alta
Derrames accidentales	Envases de productos químicos líquidos	Superficie de trabajo	Trabajador de a (piel, ojos)	Almacenamiento en envases rotulados y en área específica	Controles administrativos	Propietaria	Media
Uso inadecuado sin identificación	Productos químicos	Manipulación directa	Trabajador a (piel, vías respiratorias)	Capacitación en manipulación segura químicos	Controles administrativos	Propietaria	Media
Contacto dérmico	Detergentes, cloro, Manos suavizante brazos	y Trabajador a (piel)	Uso de guantes de nitrilo, mascarilla delantal impermeable	de Equipos de Protección Personal (EPP)	Propietaria	Alta	
Exposición crónica	Cloro en alta concentración	Dosificación sin control	Trabajador a (sistema por respiratorio)	Sustitución hipoclorito diluido al 2%	Sustitución	Propietaria	Alta

Fuente: NTE INEN 2266:2013, Acuerdo Ministerial 142

Medidas de prevención frente a riesgos físicos

Las medidas preventivas frente a riesgos físicos se enfocan en disminuir la exposición a ruido, temperatura elevada e iluminación deficiente, aplicando controles según la jerarquía establecida por la normativa vigente.

Tabla 8: Medidas preventivas frente a riesgos físicos

Riesgo físico	Fuente del riesgo	Medio	Receptor	Medida preventiva	Tipo de control según jerarquía	Responsable	Prioridad
Ruido	Lavadoras y secadoras	Propagación ónica y aérea (sistema del sonido auditivo)	Trabajadora	Pausas activas durante la jornada	Controles administrativos	Propietaria	Media
Ruido	Lavadoras y secadoras	Vibración sónica y de máquinas	Trabajadora	Mantenimiento preventivo de equipos	Controles de ingeniería	Propietaria	Media
Calor	Secadoras y plancha	Radiación térmica y aire caliente	Trabajadora y (sistema termostatizado)	Ventilación cruzada del área	Controles de ingeniería	Propietaria	Alta
Calor	Secadoras y plancha	Exposición continua	Trabajadora (fatiga térmica)	Rotación de tareas y pausas programadas	Controles administrativos	Propietaria	Media
Iluminación deficiente	Área de trabajo doblado	Luz natural insuficiente	Trabajadora (sistema visual)	Uso de luminarias LED de al menos 300 lux	Controles de ingeniería	Propietaria	Alta
Temperatura elevada	Equipos térmicos sin aislamiento	Calor radiante	Trabajadora (piel, deshidratación)	Uso de ropa ligada y transpirable	Equipos de Protección Personal (EPP)	Propietaria	Baja

Fuente: Acuerdo ministerial 196 (Anexo 3), Decreto Ejecutivo N.º 255

Propuesta de mejora continua del entorno laboral

Como parte del proceso de mejora continua, se plantean acciones orientadas a fortalecer la seguridad y salud en el trabajo dentro del microemprendimiento, siguiendo los principios de planificación, implementación, verificación y actuación del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

Tabla 9: Propuesta de mejora continua

Área de mejora	Acción propuesta	Tipo control	Indicador de cumplimiento	Responsable	Periodicidad
Cultura preventiva	Uso permanente de EPP (guantes, mascarilla, delantal)	EPP	% de jornadas con uso de EPP completo	Propietaria	Diario
Organización del área	Orden y limpieza del espacio (5S)	Controles administrativos	Inspección semanal de orden y limpieza	Propietaria	Semanal
Condiciones ambientales	Mejora de ventilación natural mediante ventanas estratégicas	Controles de ingeniería	Medición de renovaciones de aire/hora	Propietaria	Mensual
Condiciones ambientales	Mejora de iluminación con luminarias LED	Controles de ingeniería	Medición de lux en área de trabajo	Propietaria	Semestral
Capacitación continua	Formación en manipulación segura de químicos	Controles administrativos	Registro de capacitaciones recibidas	Propietaria	Semestral
Verificación normativa	Cumplimiento del Acuerdo Ministerial MDT-2024-196	Controles administrativos	Lista de verificación AM 196	Propietaria	Anual

Fuente: Decreto Ejecutivo N.º 255, **Código del Trabajo**

Conclusiones

Se concluye que la aplicación de la metodología GTC-45 permitió identificar un total de 11 peligros asociados a agentes químicos y físicos presentes en la lavandería Rapilimpio, de los cuales el 36 % corresponde a riesgos altos, evidenciando que el microemprendimiento opera bajo condiciones que requieren atención prioritaria para garantizar la seguridad y salud ocupacional.

Se concluye que la aplicación de la matriz GTC 45 permitió analizar de forma sistemática los agentes químicos y físicos presentes en las áreas de trabajo de la lavandería Rapilimpio, identificándose que el nivel más alto de riesgo químico fue de hipoclorito y de riesgo físico el ruido, lo que facilitó la priorización de aquellos que requieren intervención inmediata.

La evaluación de los agentes químicos y físicos mediante la matriz GTC-45 evidenció la presencia de riesgos con niveles medio, medio-alto y alto, siendo el hipoclorito de sodio el agente químico más crítico (NR=12) debido a su manipulación sin equipos de protección personal adecuados, entre los agentes físicos, el riesgo más alto corresponden al ruido (Sound exposure level 99.2dB).

Se concluye que, a partir de los riesgos identificados y evaluados, fue posible establecer medidas de control según la jerarquía normativa: sustitución (cloro diluido en lugar de concentrado), controles de ingeniería (ventilación natural/mecánica, iluminación LED), equipos de protección personal-EPP (guantes de nitrilo, mascarillas, delantales impermeables), estas medidas fueron diseñadas considerando las limitaciones propias del microemprendimiento, como el espacio reducido, los recursos económicos disponibles, lo que permitió plantear acciones prácticas, de bajo costo, alta efectividad y adaptadas a la realidad operativa de la lavandería Rapilimpio.

Referencias bibliográficas

Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2020). *Toxicological profiles*. ATSDR.

Bernal, J. (2020). *Prevención de riesgos laborales: riesgos físicos y ambientales*. Editorial UOC.

Casarett, L., & Doull, J. (2019). *Casarett and Doull's toxicology: The basic science of poisons* (9th ed.). McGraw-Hill.

Castañeda, P. (2018). *Higiene industrial: agentes químicos y evaluación de la exposición*. Alfaomega.

Chiavenato, I. (2018). *Gestión del talento humano*. McGraw-Hill.

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial No. 449.

Elkington, J. (1999). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone.

García, L., & Benavides, F. (2017). *Gestión de la prevención de riesgos laborales*. Díaz de Santos.

International Labour Organization. (2021). *Occupational safety and health: ILO guidelines*. ILO.

Kroemer, K., & Grandjean, E. (2021). *Fitting the task to the human: A textbook of occupational ergonomics* (7th ed.). CRC Press.

Manuele, F. (2014). *Advanced safety management: Focusing on Z10 and serious injury prevention*. Wiley.

McAtamney, L., & Corlett, E. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99.

Ministerio del Trabajo. (2022). *Normativa de seguridad y salud en el trabajo del Ecuador*. Gobierno del Ecuador.

Organización Internacional de Normalización. (2018). *ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso*. ISO.

Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Seguridad y salud en el trabajo: Clave para la productividad*. OIT.

Organización Internacional del Trabajo. (2020). Seguridad y salud en el trabajo: Un enfoque preventivo. OIT.

Organización Internacional del Trabajo. (2021). Seguridad y salud en el trabajo: Fundamentos y buenas prácticas. OIT.

Organización Mundial de la Salud. (2021). Chemical safety and health. OMS.

Peña, J., & Martínez, A. (2019). Factores de riesgo ocupacional: fundamentos y aplicaciones. Ecoe Ediciones.

Peña, R., & Martínez, L. (2019). Prevención de riesgos laborales y salud ocupacional. Editorial Universitaria.

Salazar, M. (2020). Equipos de protección personal: selección y uso adecuado. Trillas.