

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO POR PUESTO DE TRABAJO EN TEXTILES ILLA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO (INS)

EVALUATION OF RISK FACTORS BY JOB POSITION AT TEXTILES ILLA, USING THE METHODOLOGY OF THE NATIONAL INSTITUTE FOR SAFETY AND HYGIENE AT WORK (INS)

Mikaela Stefania Godoy Riera¹, Sebastián Guerrero-Luzuriaga²

{mikaela.godoy@gmail.com¹, saguerrero@unach.edu.ec²}

Fecha de recepción: 14/06/2025 / Fecha de aceptación: 30/06/2025 / Fecha de publicación: 01/07/2025

RESUMEN: La seguridad en el lugar de trabajo en el sector textil artesanal sigue siendo un problema sin resolver, especialmente en las zonas rurales, donde las condiciones laborales son precarias y los riesgos apenas visibles. El objetivo de este estudio fue evaluar los factores de riesgo por puesto de trabajo en la empresa Textiles ILLA, ubicada en una zona rural de Ecuador, mediante un enfoque descriptivo de tipo cualitativo, utilizando la metodología cualitativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INS). A través de observación directa, lista de verificación, mediciones básicas y entrevistas semiestructuradas, se identificaron once puestos clave en el proceso de transformación artesanal de la lana de oveja. Para la fase cualitativa, se aplicó un muestreo censal que incluyó a las 20 trabajadoras activas del taller. Los resultados revelaron que cinco de los once puestos (45%) presentaban un nivel de riesgo considerable, principalmente por exposición a productos químicos como peróxido de hidrógeno al 3%, carbonato de sodio, pirofosfato de sodio y alumbre; así como sobrecarga física repetitiva, ruido, polvo textil y falta de ventilación. Las actividades más críticas fueron el lavado, blanqueamiento, teñido y cardado. Se observó también una ausencia generalizada de equipos de protección individual adecuados y de pausas activas estructuradas. Las entrevistas confirmaron esta evaluación y revelaron fatiga acumulada, dolores musculares y una sensación de inseguridad entre las trabajadoras. A partir del análisis, se propusieron medidas específicas por puesto, como mejoras ergonómicas, capacitación técnica, rediseños de procesos y sistemas de ventilación. Además, los hallazgos aportan evidencia útil para diseñar soluciones replicables en contextos similares, incorporando la voz de las trabajadoras y fortaleciendo una cultura preventiva adaptada a la realidad del sector artesanal. Este estudio demuestra que, incluso con recursos limitados, es posible construir entornos laborales

¹Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba 060110, Ecuador, <https://orcid.org/0009-0004-5271-9065>.

²Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba 060110, Ecuador, <https://orcid.org/0000-0001-9512-2307>.

más seguros, dignos y sostenibles para las mujeres que forman parte de una de las cadenas productivas más tradicionales del Ecuador.

Palabras clave: Riesgos laborales, seguridad en el trabajo, textiles artesanales, metodología INS, Ecuador, ergonomía, salud en el trabajo

ABSTRACT: Occupational safety in the artisanal textile sector remains an unresolved issue, especially in rural areas where working conditions are precarious and risks are barely visible. The objective of this study was to evaluate job-specific risk factors at the company Textiles ILLA, located in a rural area of Ecuador, through a descriptive qualitative approach using the methodology of the National Institute for Occupational Safety and Health (INS). Through direct observation, checklists, basic measurements, and semi-structured interviews, eleven key job positions were identified along the artisanal wool processing chain. For the qualitative phase, a census sampling method was applied, including all 20 active female workers in the workshop.

The results revealed that five out of eleven positions (45%) presented a considerable level of risk, mainly due to exposure to chemical substances such as 3% hydrogen peroxide, sodium carbonate, sodium pyrophosphate, and alum; as well as repetitive physical strain, noise, textile dust, and lack of ventilation. The most critical activities were washing, bleaching, dyeing, and carding. A widespread absence of appropriate personal protective equipment and structured active breaks was also observed. Interviews revealed accumulated fatigue, frequent muscle pain, and a sense of insecurity among the workers. Based on the analysis, specific measures were proposed for each job position, such as ergonomic improvements, technical training, process redesigns, and ventilation systems. In addition, the findings provide useful evidence for designing replicable solutions in similar contexts, incorporating the voices of the workers and strengthening a preventive culture adapted to the reality of the artisanal sector. This study demonstrates that, even with limited resources, it is possible to build safer, more dignified, and more sustainable working environments for the women who are part of one of Ecuador's most traditional production chains.

Keywords: Occupational hazards, workplace safety, artisanal textiles, INS methodology, Ecuador, ergonomics, occupational health

INTRODUCCIÓN

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo sostenible de las organizaciones industriales, especialmente en sectores como el textil, donde la diversidad de procesos productivos y la interacción constante con maquinaria especializada incrementan la exposición a múltiples factores de riesgo. A nivel global, la Organización Internacional del Trabajo estima que cada año se producen más de 2,7 millones de muertes relacionadas con el trabajo y cerca de 374 millones de lesiones no mortales, muchas de las cuales ocurren en industrias manufactureras como la textil (1). Esta realidad evidencia la necesidad urgente de fortalecer los sistemas de prevención y control de riesgos; integrando

metodologías de evaluación reconocidas internacionalmente y adaptadas a las características específicas de cada sector productivo.

La industria textil es uno de los sectores productivos más relevantes en la economía ecuatoriana, tanto por su contribución al empleo como por su impacto en la cadena de valor manufacturera. Sin embargo, esta industria también se caracteriza por la presencia de múltiples factores de riesgo laboral, derivados de la manipulación de maquinaria, la exposición a agentes físicos y químicos, y la realización de tareas repetitivas en condiciones que, en muchos casos, no cumplen con los estándares óptimos de ergonomía y seguridad. Diversos estudios, tanto en Ecuador como en otros países latinoamericanos, han documentado esta situación en empresas textiles de pequeño y mediano tamaño, donde los riesgos biomecánicos, químicos y psicosociales afectan significativamente la calidad de vida laboral de los trabajadores (2).

En Ecuador, la normativa vigente exige a los empleadores la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales, con el objetivo de prevenir accidentes y enfermedades profesionales (Código de trabajo, Art. 193) (3). No obstante, la aplicación sistemática de metodologías reconocidas internacionalmente, como la propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INS), aun es limitada en el ámbito textil local, especialmente en pequeñas y medianas empresas. Estudios recientes señalan que muchas empresas del sector no integran adecuadamente la gestión preventiva dentro de su estructura operativa (4).

Además, en muchas de estas organizaciones no se ha considerado como la distribución física del espacio de trabajo puede potenciar o mitigar los riesgos existentes, lo cual limita la eficacia de cualquier medida preventiva, especialmente en lo relativo a ventilación, iluminación, ergonomía postural y flujo de procesos. La evidencia sobre productividad en plantas textiles indica que la disposición inadecuada de las áreas de trabajo incrementa el riesgo de accidentes y reduce la eficacia operativa (5).

La evaluación de riesgos laborales, tal como la propone el INS, constituye una herramienta fundamental para la toma de decisiones preventivas. Esta metodología comprende varias etapas estructuradas: la identificación de peligros, la estimación y valoración del riesgo, y establecimiento de controles jerarquizados. Su enfoque permite analizar cada puesto de trabajo de manera integral, considerando tanto las condiciones materiales como las características individuales de los trabajadores y la organización del proceso productivo y las condiciones físicas del entorno. La correcta aplicación de esta metodología facilita la priorización de intervenciones, asegura la documentación de los resultados y promueve la mejora continua de seguridad y salud ocupacional (6), (7).

A pesar de la existencia de marcos normativos y metodológicos, la literatura señala que solo una minoría de empresas textiles ecuatorianas realiza evaluaciones de riesgos diferenciadas por puesto de trabajo y actualiza periódicamente sus diagnósticos de peligrosidad. Investigaciones como la de Gárate en Lima y la de la Universidad Técnica de Ambato en empresas locales, coinciden en que la falta de evaluación específica por puesto incrementa la siniestralidad laboral y limita la eficacia preventiva (8), (9). Esta situación genera brechas en la gestión preventiva, incrementando la probabilidad de incidentes y enfermedades laborales. Por ello, resulta

imprescindible adaptar y validar herramientas de evaluación como la matriz INS en contextos productivos específicos, identificando los factores de riesgo más relevantes y proponiendo medidas de control acordes a la realidad local.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo principal evaluar los factores de riesgo por puesto de trabajo en la empresa Textiles ILLA, utilizando la metodología del INS. Se busca identificar los peligros predominantes en las áreas de producción, supervisión y mantenimiento, estimar el nivel de riesgo asociado a cada uno y proponer acciones preventivas orientadas a la reducción de la siniestralidad y la promoción de ambientes laborales seguros. La investigación se fundamenta en un enfoque mixto, combinando la recolección de datos cuantitativos mediante listas de verificación y mediciones instrumentales, con el análisis cualitativo de percepciones y experiencias de los trabajadores. Asimismo, se analiza cómo la distribución de planta y las condiciones físicas del entorno laboral influyen directamente en la aparición y persistencia de los factores de riesgo, permitiendo una intervención más integral y contextualizada (10).

La relevancia de este trabajo radica en su contribución a la mejora de la gestión de riesgos laborales en la industria textil ecuatoriana, proporcionando un modelo replicable para otras empresas del sector. Asimismo, la aplicación rigurosa de la metodología INS permitirá comparar los resultados obtenidos con estándares internacionales, fortaleciendo la cultura preventiva y el cumplimiento de la legislación vigente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño metodológico

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando herramientas cuantitativas y cualitativas para evaluar los factores de riesgo por puesto de trabajo en la empresa Textiles ILLA. El estudio fue de tipo descriptivo y transversal, ejecutado entre los meses de enero y marzo de 2025, en las instalaciones del laboratorio de fibras agroindustriales ubicadas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), ciudad de Riobamba, Ecuador.

Población y muestra

La población estuvo conformada por la totalidad de las trabajadoras de Textiles ILLA, sumando un total de 20 mujeres distribuidas en las áreas de producción, supervisión y mantenimiento. Debido al tamaño reducido del grupo, se aplicó un muestreo censal, incluyendo a todas las trabajadoras en el proceso de evaluación. Cada participante fue informada previamente sobre los objetivos del estudio, firmando su consentimiento informado y recibieron información detallada sobre los objetivos y uso de los datos.

Instrumentos y materiales

Para la identificación y evaluación de los riesgos laborales se utilizó la metodología cualitativa propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INS), aplicando las siguientes herramientas:

Tabla 1. Herramientas metodológicas aplicadas en la identificación y evaluación de riesgos en Textiles ILLA.

Instrumentos	Descripción
Lista de verificación estructuradas	Adaptadas del manual técnico del INS. Evaluaron peligros en seguridad, higiene, ergonomía y organización (6).
Matriz de valoración del riesgo	Estimaron y valoraron riesgos según probabilidad y severidad, con base en la guía técnica del INS (6).
Mediciones instrumentales	Se utilizaron dosímetros de ruido, luxómetros y termo higrómetros para medir agentes físicos en el entorno.
Entrevistas semiestructuradas	Aplicadas a una submuestra de 8 trabajadoras para recabar información cualitativa sobre condiciones laborales.

Nota. Las mediciones instrumentales se realizaron con equipos calibrados (dosímetro, luxómetro, termo higrómetro), siguiendo estándares internacionales del INSST y recomendaciones de la OIT para ambientes laborales.

Procedimiento

El proceso metodológico se organizó en cuatro fases:

Tabla 2. Etapas de la evaluación de riesgos según la metodología del INS en Textiles ILLA.

Fase	Descripción
1. Clasificación y descripción de actividades	Se elaboró un inventario de actividades según el <i>Diagrama de proceso de obtención de la lana de ovino</i> (Figura 1), que permitió identificar once etapas clave del proceso (10).
2. Identificación de peligros	Se aplicaron listas de verificación para evaluar peligros físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y organizacionales en cada puesto (6).
3. Estimación y valoración del riesgo	A cada peligro identificado se le asignó una probabilidad (baja, media, alta) y severidad (ligera, dañina, extremadamente dañina), calculando el nivel de riesgo conforme a la matriz del INS (6).
4. Propuesta de medidas preventivas	Para riesgos no tolerables, se diseñaron acciones correctivas jerarquizadas: eliminación, sustitución, medidas colectivas, EPP y formación (7).

Nota. Resumen de las etapas aplicadas según el protocolo del INS, desde la identificación de peligros hasta la formulación de medidas preventivas.

Además, se incorporó un croquis de planta de las instalaciones (Figura 2), que permitió relacionar espacialmente los riesgos identificados con la ubicación de los puestos, evidenciando condiciones de ventilación, iluminación, tránsito y contacto entre procesos (5).

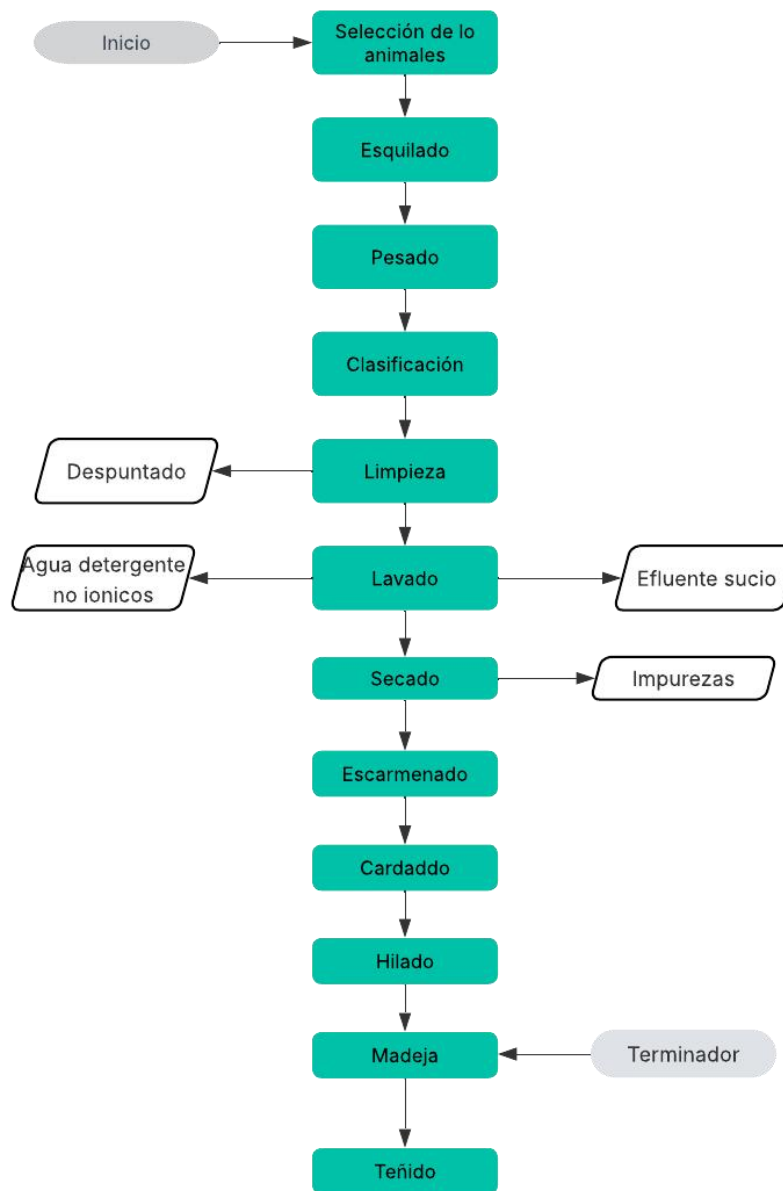


Figura 1. Diagrama del proceso artesanal de obtención de lana de ovino utilizado como base metodológica para la identificación y segmentación de puestos de trabajo en la empresa Textiles ILLA.

Nota. Representación secuencial de las once etapas productivas observadas en la planta, desde el esquilado hasta el formado de madejas. Este diagrama permitió estructurar el análisis de riesgo por puesto, conforme a la lógica operativa artesanal implementada en Textiles ILLA

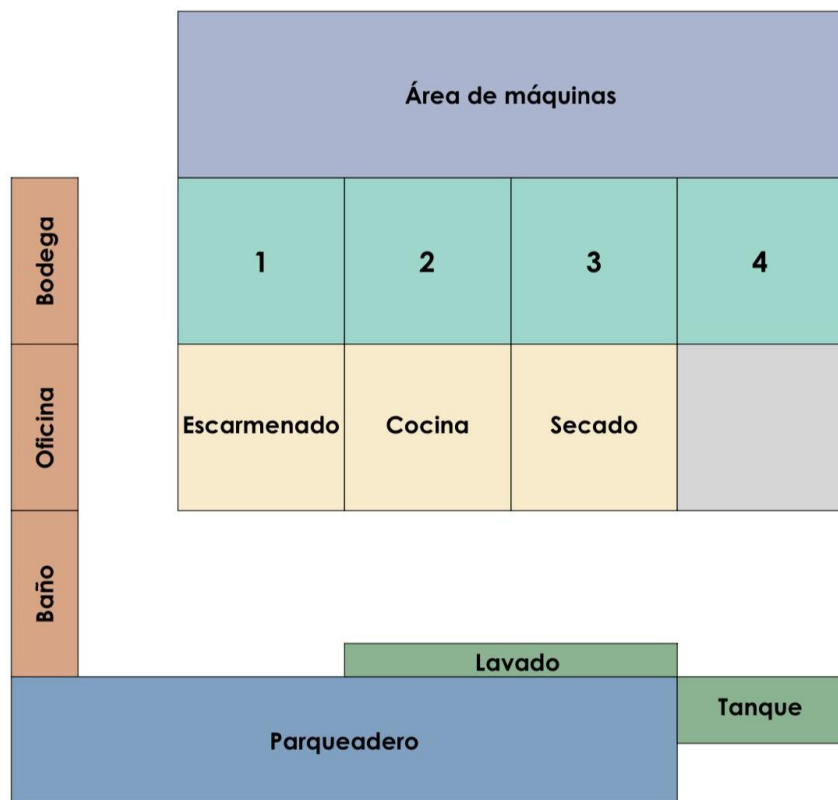


Figura 2. Croquis de distribución interna de textiles ILLA. Elaboración propia, a partir de observación directa in situ.

Nota. Representación esquemática de la organización física de los espacios de trabajo en la planta. El croquis permite analizar la disposición de puestos, zonas de tránsito, ventilación, iluminación y áreas de riesgo, facilitando la asociación entre condiciones espaciales y exposición a peligros laborales.

Análisis de datos

El análisis de datos respondió al problema central de identificar y clasificar los factores de riesgo presentes en cada puesto de trabajo dentro del proceso textil artesanal. Los datos cuantitativos se procesaron mediante estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes) para clasificar los riesgos por puesto. La información cualitativa fue analizada mediante codificación temática, lo que permitió patrones de percepción y experiencia entre las trabajadoras.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el comité de ética institucional de textiles ILLA. Se garantizó la confidencialidad de la información, el anonimato de las participantes y el cumplimiento de la normativa ecuatoriana vigente sobre protección de datos personales y evaluación de riesgos (3). Además, se aplicaron los lineamientos éticos propuestos por el INS en su guía técnica del año 2011 (6).

RESULTADOS

Evaluación general del proceso productivo

La identificación de riesgos laborales en textiles ILLA se organizó conforme al *diagrama del proceso artesanal de obtención de lana de ovino* (Figura 1), que permitió clasificar los puestos de trabajo en once etapas clave. Esta secuencia incluyó desde el esquilado inicial hasta la formación de madejas, permitiendo una evaluación estructurada del proceso. Para reforzar el análisis, se integró un croquis de planta de las instalaciones (Figura 2), elaborado a partir de observación directa, con el fin de asociar espacialmente los peligros con factores como ventilación, iluminación, tránsito de personal y proximidad de equipos. La disposición física reveló que varios puestos operativos se encuentran en espacios reducidos, con circulación compartida y sin separación física entre zonas limpias y contaminantes, lo que potencia la exposición cruzada a agentes biológicos y químicos (10).

Evaluación de factores de riesgo por puesto de trabajo

La evaluación se desarrolló tomando como base el *diagrama del proceso artesanal de obtención de lana de ovino*, el cual estructura once puestos clave en el flujo productivo. Para cada uno, se aplicó la metodología cualitativa del Instituto Nacional e Higiene en el Trabajo (INS), mediante listas de verificación, entrevistas semiestructuradas y mediciones instrumentales (6), (7).

Este enfoque permitió identificar los principales peligros asociados a cada etapa, valorando su probabilidad de ocurrencia y la severidad de sus consecuencias, lo que derivó en la clasificación del nivel de riesgo según la matriz del INS. La priorización de los hallazgos permite enfocar las acciones preventivas donde se requiere una intervención más inmediata y estructural, atendiendo no solo al cumplimiento normativo, sino también a la mejora continua de las condiciones laborales (9).

Tabla 3. Evaluación cualitativa de riesgos laborales por puesto de trabajo en Textiles ILLA.

Puesto de trabajo	Factor de riesgo identificado	Tipo de factor	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas preventivas propuestas
Esquilado	Cortes por herramientas manuales; manipulación de animales	Mecánico/ Biológico	Media	Dañino	Moderado	Guantes anticorte, entrenamiento en manipulación segura.
Pesado	Levantamiento de peso, posturas forzadas	Ergonómico/ Físico	Media	Dañino	Moderado	Técnicas de levantamiento, pausas activas
Clasificación	Fatiga visual, movimientos repetitivos	Ergonómico/ Visual	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Iluminación adecuada, pausas visuales
Limpieza	Exposición a polvo, contacto	Químico/ Biológico	Alta	Dañino	Importante	Ventilación, limpieza

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO POR PUESTO DE TRABAJO EN TEXTILES ILLA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO (INS).

	con fibras sucias					frecuente, uso de mascarillas Guantes impermeables, mascarilla, ventilación cruzada
Lavado y desengrasado	Contacto con detergentes, humedad, riesgo biológico	Físico/ Químico/ Biológico	Alta	Extremadamente dañino	Importante	Mantenimiento eléctrico, ventilación natural
Secado	Exposición a calor, riesgo eléctrico	Térmico/ Eléctrico	Media	Dañino	Moderado	Extracción localizada, pausas activas
Escarmenado	Impurezas suspendidas, movimientos repetidos	Físico/ Ergonómico	Alta	Dañino	Importante	Mascarillas, protectores auditivos, ventilación cruzada
Cardado	Inhalación de fibras, ruido continuo	Físico/ Ergonómico/ Auditivo	Alta	Dañino	Importante	Sillas ergonómicas, pausas programadas
Hilado	Posturas mantenidas, esfuerzo físico	Ergonómico/ Físico	Media	Dañino	Moderado	Rotación de tareas, pausas visuales
Madeja	Movimientos repetitivos, tensión visual	Ergonómico/ Visual	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Guantes, mascarilla con filtro, ventilación extractora, manejo seguro de reactivos
Teñido	Exposición a colorantes químicos y vapores	Químico/ Térmico	Alta	Dañino	Importante	

Nota. Matriz que resume los factores de riesgo identificados en cada puesto de trabajo del proceso productivo, indicando su tipo, probabilidad, severidad y nivel de riesgo según la metodología del INS. Se incluyen también las medidas preventivas propuestas con base en los resultados de campo.

Los resultados presentados en la Tabla 3 dejan ver con claridad que no todos los puestos de trabajo en Textiles ILLA enfrentan los mismos riesgos. Hay actividades, como el lavado, blanqueamiento, teñido, cardado y escarmenado, donde los peligros son más marcados y frecuentes. En estas etapas, las trabajadoras están en contacto directo con productos químicos, fibras contaminadas o condiciones físicas exigentes como el calor, el ruido o la humedad. Por eso, estos puestos se clasificaron con un riesgo importante y son los que más necesitan atención urgente.

Otras tareas, como el pesado, esquilado, hilado y secado, también presentan riesgos, pero en un nivel moderado. Aunque no son tan críticos como los anteriores, sí pueden causar problemas de salud si no se toman medidas preventivas a tiempo, como mejorar la postura o hacer pausas activas. Por último, en puestos como la clasificación y la formación de madejas, los riesgos

fueron considerados tolerables. Son actividades más suaves desde lo físico y menos expuestas a contaminantes, pero, aun así, pequeños cambios como mejorar la iluminación o rotar tareas pueden hacer una gran diferencia en la comodidad y salud de las trabajadoras.

Desarrollo detallado por puesto de trabajo

Esquila

Durante el esquilado, las trabajadoras están expuestas a lesiones por corte con herramientas manuales y a riesgos biológicos por contacto con los animales. El análisis indicó una probabilidad media y una severidad dañina, clasificando el riesgo como moderado. Las observaciones de campo mostraron falta de guantes adecuados, así como técnicas de corte no estandarizadas. Se propone el uso obligatorio de guantes anticorte, capacitación periódica en manipulación segura, desinfección regular de herramientas y evaluación continua del espacio de trabajo, especialmente en lo referente a iluminación y superficie antideslizante (8).

Pesaje

En esta fase, el esfuerzo físico derivado de levantar vellones húmedos, algunos de más de 10kg, constituye un riesgo ergonómico importante. El trabajo continuo sin pausas adecuadas aumenta la probabilidad de fatiga muscular. El riesgo fue valorado como moderado. Se sugiere implementar ergonomía postural básica como técnicas de levantamiento seguro, rotación de tareas, evaluación biomecánica del espacio de trabajo y provisión de guantes antideslizantes que mejoren la sujeción de la carga y reduzcan el esfuerzo (9).

Clasificación

Los trabajadores realizan tareas de inspección visual durante extensos periodos, lo cual genera fatiga ocular y molestias cervicales por posturas mantenidas. El riesgo, aunque no grave, puede acumular efectos a largo plazo. Fue clasificado como tolerable. Se recomienda mejorar la iluminación, establecer pausas visuales cada 45 minutos, adecuar la altura de las mesas y redistribuir la jornada para equilibrar carga mental y física (4).

Limpieza

En esta etapa se identificaron exposiciones elevadas a polvo y fibras contaminadas, lo cual representa riesgos químicos y biológicos. La acumulación de partículas fue evidente en el área. El riesgo fue clasificado como importante. Se sugiere la instalación de sistemas de ventilación cruzada, uso de mascarillas tipo P2, establecimiento de protocolos de limpieza mecánica diarios y delimitación de zonas sucias y limpias dentro del área de trabajo (5), (7).

Lavado y desengrasado

Este puesto representa una combinación de riesgos físicos, químicos y biológicos. La manipulación de carbonato de sodio como agente limpiador genera alcalinidad que puede causar irritaciones dérmicas, mientras que el contacto prolongado con agua incrementa la

posibilidad de dermatitis. Además, el uso de agua no controlada puede propiciar condiciones para el desarrollo de agentes biológicos. Con alta probabilidad y severidad extremadamente dañina, fue clasificado como riesgo importante. Se propone el uso de guantes de nitrilo, delantales impermeables, mascarillas, rediseño del sistema de desagüe para evitar estancamientos, y seguimiento médico para detectar signos tempranos de afecciones dérmicas (6), (10).

Blanqueamiento (proceso intermedio entre lavado y teñido)

En esta etapa se emplean peróxido de hidrógeno al 3% como blanqueador y pirofosfato de sodio como estabilizante químico. Ambos compuestos presentan riesgos químicos importantes: el peróxido puede causar irritación ocular y dérmica, mientras que el pirofosfato, en contacto con humedad o calor, puede generar vapores irritantes si no se manipula adecuadamente. Esta fase no es un puesto temporal, pero en términos de exposición puntual, se considera una zona crítica. Es recomendable aumentar la protección con guantes impermeables, protección ocular, ventilación extractora, así como adiestramiento en oxidantes estabilizados.

Secado

Aunque pasiva, esta etapa expone a las trabajadoras a temperaturas elevadas en espacios sin ventilación suficientes y posibles contactos eléctricos. El riesgo se calificó como moderado. Se recomienda instalar sombra ventilada, evitar el uso de enchufes improvisados, ejecutar revisiones eléctricas regulares y realizar campañas de sensibilización sobre prevención de accidentes eléctricos en ambiente húmedos (11).

Escarmenado

La manipulación intensiva de la fibra produce sobrecarga en extremidades superiores. La exposición a fibras finas suspendidas fue notable. El nivel de riesgo fue importante. Se recomienda aspiración localizada, pausas activas, ajuste ergonómico de los bancos de trabajo y posible mecanización parcial del proceso si la producción lo permite (12).

Cardado

Se observó un entorno con alto nivel de ruido por maquinaria, además de presencia de polvo textil. Se clasificó como riesgo importante. Se sugiere uso de protección auditiva tipo copa, mascarillas con filtro, mantenimiento mensual de maquinaria, instalación de sistemas de ventilación industrial y revisión de filtros de aire (13).

Hilado

Este puesto requiere precisión manual y concentración visual sostenida. Las trabajadoras adoptan posturas prolongadas y se evidenció carga en cuello y espalda. El riesgo fue moderado. Se recomienda uso de sillas con respaldo lumbar, estiramientos programados, distribución de tiempos de rotación cada 90 minutos y supervisión ergonómica semanal (14).

Madeja

El enrollado de madejas demanda movimientos repetitivos que, aunque leves, pueden derivar en fatiga acumulada. El riesgo fue tolerable. Se sugiere alternancia de tareas, pausando cada 60 minutos, mejora del sistema de enrollado para reducir esfuerzo y señalización visual para el monitoreo de ciclos (15).

Teñido

En esta etapa se identificó exposición directa a colorantes sintéticos, contacto dérmico con sustancias químicas irritantes, y vapores derivados del uso de agentes fijadores en agua caliente. Además, se utiliza alumbre (sulfato doble de aluminio y potasio) como mordiente, el cual puede provocar irritación respiratoria y efectos acumulativos si no se controla su manipulación. El nivel de riesgo fue importante, especialmente por la ausencia de ventilación extractora y manipulación sin guantes. Se recomienda el uso obligatorio de guantes impermeables, mascarillas con filtro químico, ventilación forzada, y capacitación en manejo seguro de reactivos (6), (17), (20).

Análisis comparativo global

De total de once puestos evaluados, se identificaron tres niveles de riesgo según la metodología del INS:

- **Cinco puestos (45%)** fueron clasificados con un nivel de riesgo importante: limpieza, lavado y desengrasado, escarmenado, cardado y teñido. Estos se caracterizan por una combinación de exposición a fibras contaminadas, manipulación de sustancias químicas como peróxido de hidrógeno, pirofosfato de sodio, carbonato de sodio y alumbre, contacto con humedad, emisión de polvo, y uso de maquinaria sin adecuadas condiciones ergonómicas o de ventilación.
- **Cuatro puestos (36%)** presentaron un nivel de riesgo moderado: esquilado, pesado, hilado y secado. En estos predominan riesgos mecánicos, térmicos o ergonómicos de intensidad media, que, aunque controlables, requieren medidas preventivas estructuradas para evitar su acumulación o agravamiento.
- **Dos puestos (18%)** fueron evaluados como de riesgo tolerable: clasificación y madeja. Estas actividades implican menor esfuerzo físico, baja exposición a agentes agresivos y mayor posibilidad de control mediante prácticas simples como pausas activas, rotación de tareas o mejores ergonómicas menores.

Los puestos con mayor probabilidad de generar daño a la salud se concentran en aquellas actividades que implican manipulación directa de lana sucia o húmeda, contacto prolongado con productos de limpieza, exposición a polvo o agentes biológicos, y uso intensivo de fuerza o maquinaria sin adecuados mecanismos de control.

Tendencias observadas

El análisis transversal de los puestos permitió identificar seis patrones críticos que afectan de manera estructural la seguridad y salud de las trabajadoras.

- **Sobrecarga ergonómica:** Al menos siete de los once puestos presentan tareas repetitivas, posturas forzadas o carga física sostenida, lo que incrementa el riesgo de trastorno musculoesqueléticos a mediano plazo.
- **Ambientes deficientemente ventilados:** Las etapas de limpieza, lavado y cardado presentan acumulación de humedad y partículas suspendidas, condiciones que favorecen la aparición de enfermedades respiratorias y dermatológicas.
- **Ausencia de pausas activas programadas:** En ninguno de los turnos observados se implementan protocolos de descanso ergonómico, lo que prolonga la carga física y mental acumulada durante la jornada.
- **Exposición biológica sin protocolo:** No se cuenta con procedimientos formales para el manejo higiénico de lana cruda, especialmente durante el lavado, lo cual representa un riesgo biológico latente.
- **Subutilización de equipos de protección individual (EPP):** Salvo el uso puntual de mandiles, no se observó una implementación consistente de guantes especializados, mascarillas o protección auditiva, pese a la recomendación técnica de uso en al menos cinco puestos.
- **Riesgos químicos persistentes:** En teñido y lavado se utiliza una variedad de sustancias que o son controladas ambiental ni dermatológicamente, lo cual incrementa el riesgo de dermatitis ocupacional, quemaduras químicas y molestias respiratorias.

Priorización de intervención preventiva

En función de nivel de riesgo clasificado y naturaleza de los factores de exposición identificados, se establece el siguiente orden de intervención para la aplicación de medidas correctivas y preventivas:

1. Lavado y desengrasado – riesgo no tolerable; múltiples agentes peligrosos.
2. Teñido – riesgo químico y térmico no controlado.
3. Cardado – exposición continua a ruido y partículas.
4. Escarmenado – esfuerzo físico repetitivo y polvo suspendido.
5. Limpieza – riesgo biológico y químico sin protocolos.
6. Pesado y esquillado – riesgos ergonómicos moderados.
7. Hilado y secado – riesgos térmicos y posturales.
8. Clasificación y madeja – riesgo bajo y controlable mediante pausas y alternancia.

Esta clasificación permitirá dirigir los esfuerzos preventivos hacia los puestos con mayor potencial de daño, reduciendo la siniestralidad y mejorando el desempeño operativo, tal como recomiendan estudios recientes en PYMES textiles de Ecuador y Perú.

DISCUSIÓN

Los hallazgos revelan que el ambiente de trabajo en Textiles ILLA exhibe importantes factores de peligro, sobre todo durante el lavado, el blanqueo, el proceso de teñido y el cardado, donde se combinan elementos de naturaleza química, física y biológica. Se detectó que en estas áreas el personal está expuesto a componentes como peróxido de hidrógeno al 3 %, carbonato de sodio, pirofosfato de sodio y alumbre, sin que exista un manejo apropiado del entorno. La situación empeora debido a la poca ventilación, la carencia de implementos de seguridad para los trabajadores y una conciencia preventiva deficiente.

Este descubrimiento coincide con lo encontrado en estudios de pequeñas empresas textiles en Ecuador y Perú, como Impactex (Tungurahua) y talleres en Lima, donde se observaron niveles altos de peligro ergonómico y químico por circunstancias similares de informalidad y falta de reglas claras (6), (7). Por lo tanto, se hace más fuerte la idea de que las situaciones de peligro se mantienen en estos tipos de negocios, en particular en áreas rurales donde es difícil acceder a la estructura y la formación profesional.

Tabla 4. Comparación de estudios sobre condiciones laborales en microempresas textiles andinas.

Estudio	Tipo de empresa	Principales riesgos encontrados	Recomendaciones clave
Impactex (Tungurahua) (6)	Microempresa industrial	Movimientos repetitivos, posturas forzadas, falta de pausas activas	Plan ergonómico, pausas, rediseño de tareas
Textiles Lima (Perú) (7)	Taller de confección	Ruido, polvo, falta de ventilación	Mantenimiento de equipos, ventilación, EPP
Textiles ILLA (Ecuador)	Empresa artesanal	Contacto con lana sucia, químicos como alumbre, peróxido, tareas repetitivas	Guantes, mascarillas, ventilación forzada, pausas activas

Nota. Comparación entre Textiles ILLA y estudios previos en talleres textiles de Ecuador y Perú, considerando los principales riesgos laborales detectados y las recomendaciones implementadas o sugeridas en cada caso.

La ubicación de Textiles ILLA en una zona rural implica ciertos obstáculos inherentes. Tal como señala el proyecto World Vision (8), las mujeres que se dedican a la textilería en áreas rurales a menudo laboran en condiciones desfavorables, careciendo de instalaciones sanitarias básicas y de separación entre áreas limpias y sucias. Esta situación exacerba los peligros físicos y biológicos, lo cual se evidenció en la carencia de procedimientos para la manipulación segura de lana sin procesar y productos químicos.

Además, se detectaron carencias preventivas frecuentes en el sector textil a nivel nacional, como la inexistencia de descansos laborales, el uso esporádico de equipos de protección personal y la exposición continua a compuestos químicos sin la formación técnica adecuada (9), (11). Estudios de la Universidad Técnica de Ambato y la Universidad Politécnica Salesiana confirman estas observaciones, resaltando que estos errores tienen un efecto perjudicial en la eficiencia y el bienestar de los trabajadores (12), (13).

Tabla 5. Principales hallazgos estructurales en condiciones de trabajo en Textiles ILLA.

Hallazgo identificado	Consecuencias esperadas	Acción recomendada
Sobrecarga ergonómica en >60% de los puestos	Dolencias musculo esqueléticas, fatiga crónica	Pausas activas, rotación de tareas, rediseño postural
Ambientes sin ventilación cruzada	Afecciones respiratorias, acumulación de polvo/ humedad	Ventilación mecánica, señalización de flujo de aire
Ausencia de pausas programadas	Cansancio acumulado, reducción del rendimiento	Protocolos de micro descansos y pausas visuales
Uso inconsistente de EPP	Mayor vulnerabilidad a lesiones y enfermedades	Supervisión, dotación continua, cultura preventiva
Exposición a sustancias como alumbre, peróxido, carbonato, pirofosfato	Dermatitis, quemaduras químicas, toxicidad inhalatoria	Capacitación técnica, almacenamiento seguro, ventilación específica

Nota. Identificación de problemas estructurales críticos dentro del entorno laboral, junto con las consecuencias esperadas y las acciones correctivas prioritarias recomendadas para mejorar la salud ocupacional de la empresa. Elaboración propia a partir de resultados de campo y revisión bibliográfica.

En cuanto al vínculo entre condiciones de trabajo y productividad, la evidencia señala que la mejora ergonómica, el control ambiental y la planificación de descansos pueden aumentar la eficiencia operativo en más del 15% (14). Asimismo, se ha demostrado que la reducción del ruido y polvo en las áreas de cardado y escarmenada mejora la concentración y reduce la fatiga acumulada (15).

Los resultados también permitieron construir una matriz de jerarquización de riesgos, priorizando las intervenciones según el puesto de trabajo evaluado:

Tabla 6. Relación entre nivel de riesgo y medidas preventivas por grupo de puestos.

Nivel de riesgo	Puesto de trabajo	Puestos involucrados	Medidas prioritarias
Muy alto	Lavado y desengrasado + Blanqueamiento	Riesgo no tolerable. Manipulación de carbonato de sodio, peróxido de hidrógeno y pirofosfato de sodio, además de exposición biológica y humedad constante.	EPP especializado, ventilación forzada, protocolos químicos, monitoreo médico
Alto	Teñido	Exposición a tintes, alumbre, manipulación sin cuidado, y vapores calientes son importantes.	Mascarillas de filtro químico, guantes impermeables, y capacitación técnica.
Alto	Cardado	Exposición a postura repetitiva, ruido, y polvo textil son riesgos importantes.	Auditiva y ventilación industrial, pausas activas.
Alto	Escarmenado	Carga física sostenida y polvo suspendido son riesgos importantes.	Extractiva, pausas activas, ajustes ergonómicos.
Alto	Limpieza	El contacto con fibras contaminadas y el polvo acumulado en una zona que no está separada representan un riesgo significativo.	Ventilación cruzada, mascarillas P2, y cumplimiento con los protocolos de limpieza definidos.
Moderado	Pesado y esquilado	Riesgo de carga física excesiva moderada y manejo de animales.	Capacitación, medidas ergonómicas, y guantes resistentes a cortes.
Moderado	Hilado y secado	Riesgo de exposición moderada a posturas forzadas y calor.	Ventilación natural, rotación de tareas, y sillas ergonómicas.

Bajo	Clasificación y madeja	Riesgo de exposición tolerable a movimientos leves y fatiga visual.	Rotación de tareas, descansos designados, y zonas de trabajo iluminadas.
------	------------------------	---	--

Nota. Clasificación de los once puestos de trabajo evaluados según su nivel de riesgo (importante, moderado o tolerable), y resumen de las medidas preventivas prioritarias sugeridas para cada grupo.

Desde el punto de vista legal, el artículo 193 del Código de Trabajo del Ecuador establece la obligación del empleador de aplicar medidas de prevención frente a los riesgos detectados (16). La metodología del INS resulta útil no solo para jerarquizar peligros, sino también para documentar el cumplimiento normativo y orientar planes de mejora continua (17), (18).

Finalmente, autores como Vargas (19) y Quirola (20) proponen que cualquier plan de control debe ser participativo, incluyendo al personal operativo en la identificación de riesgos y en el diseño de soluciones. Esta propuesta se alinea con los principios de manufactura esbelta y salud organizacional, los cuales buscan minimizar pérdidas humanas y materiales en los procesos productivos (21), (22).

De forma complementaria, la evaluación de factores psicosociales, aunque no fue el enfoque principal del presente estudio debe considerarse en investigaciones futuras. Estudios como los de Calero y León (23), (24) han demostrado que el estrés por sobrecarga de trabajo, la presión de tiempo y la ausencia de reconocimiento generan consecuencias como fatiga emocional y desmotivación.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió identificar y evaluar los factores de riesgo laboral en once puestos de trabajo del proceso artesanal de transformación de lana en la empresa Textiles ILLA, ubicada en un entorno rural. Se determinó que cinco de estos puestos presentan niveles de riesgo importantes, siendo las etapas de lavado, blanqueamiento, teñido, cardado y limpieza las más críticas.

Los riesgos más frecuentes correspondieron a la exposición a productos químicos, sobrecarga física por posturas prolongadas o movimientos repetitivos, inhalación de partículas y deficiencias en ventilación. Asimismo, se constató la ausencia generalizada de pausas activas, equipos de protección personal adecuados y protocolos específicos para el manejo de agentes peligrosos.

La aplicación de la metodología cualitativa del INS resultó útil para clasificar los riesgos, priorizar intervenciones y proponer medidas correctivas diferenciadas por puesto. Entre las acciones sugeridas se encuentran: mejoras ergonómicas, rediseño de procesos, dotación y uso adecuado de EPP, instalación de sistemas de ventilación y capacitación técnica del personal.

Además, se evidenció que el contexto rural y artesanal en el que opera la empresa condiciona la magnitud de los riesgos, al limitar el acceso a infraestructura adecuada y dificultar la implementación de medidas de control estructuradas.

Finalmente, se concluye que la integración de herramientas de diagnóstico técnico con enfoques participativos permite diseñar soluciones realistas y sostenibles, adaptadas a la realidad del sector textil artesanal. El estudio plantea la necesidad de fortalecer la cultura preventiva desde la base operativa y promover la intervención institucional con enfoque diferencial por tipo de puesto de trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi guía constante, por darme la fortaleza para continuar en los momentos difíciles y por acompañarme en cada etapa de este proceso académico.

A mis abuelitos, Mami Elvita y Papi Catines, gracias por su amor incondicional, por estar siempre presentes en mi vida y por enseñarme con el ejemplo lo que significa el esfuerzo, la entrega y la generosidad. Este logro también es de ustedes.

A mis padres, por ser mi mayor ejemplo de constancia y apoyo. Gracias por impulsarme siempre a ir más allá, por sostenerme cuando flaqueé y por enseñarme que los sueños sí se pueden alcanzar con esfuerzo y dedicación.

A mi hermana, por ser mi fuerza diaria, por estar en cada paso, en cada desvelo y en cada logro. Tu compañía y cariño son un pilar en mi vida, y esta meta también te pertenece.

A mi Polito, por estar siempre presente, por tu cariño, tus palabras de aliento y por sentirte orgulloso de cada uno de mis logros. Gracias por ser parte fundamental de esta etapa.

Al Ing. Sebastián Guerrero, mi tutor, por su compromiso, paciencia y guía profesional. Su acompañamiento fue fundamental para el desarrollo y la culminación de este trabajo, y valoro profundamente cada una de sus orientaciones.

A mi querida Nalita, por sus silenciosas pero reconfortantes compañías en las largas noches de estudio. Tu lealtad y cariño fueron abrigo en cada jornada.

Y a todos quienes de alguna manera me brindaron su palabra, su tiempo o su ánimo en este proceso. Gracias por creer en mí, por acompañarme y por ser parte de este logro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dialnet. Riesgos psicosociales y la seguridad industrial en las lavanderías industriales [Internet]. Dialnet. [citado 2025 May 25]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6073596>

2. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. La prevención del riesgo laboral y su influencia en el nivel de accidentes de trabajo de las empresas del sector textil, Lima Metropolitana 2020 [Internet]. Repositorio UPC; 2020 [citado 2025 May 25]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/656670>
3. Universidad Nacional de Mar del Plata. Análisis de riesgos laborales en una empresa de tintorería textil [Internet]. RINFI; 2022 [citado 2025 May 25]. Disponible en: <https://rinfi.fi.mdp.edu.ar/handle/123456789/920>
4. Universidad Técnica de Ambato. Riesgos laborales y su influencia en la calidad de vida de los colaboradores de la empresa “M & B TEXTIL” en la ciudad de Ambato [Internet]. Repositorio UTA; [citado 2025 May 25]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/items/a4627179-b167-413d-98aa-e23497811cbd>
5. Universidad Internacional SEK. Evaluación de carga mental en los trabajadores administrativos y operativos de una empresa de acabados textiles y sus medidas de control [Internet]. Repositorio UISEK; [citado 2025 May 25]. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2775>
6. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo. Madrid: INSHT; 2013.
7. INSHT. Evaluación de riesgos laborales: manual básico [Internet]. INSHT; 2014 [citado 2025 May 25]. Disponible en: <https://saludlaboral.org/portal-preventivo/conceptos-generales-de-la-pr/2-evaluacion-de-riesgos/>
8. World Vision Ecuador. Proyecto ILLA [Internet]. [citado 2025 May 25]. Disponible en: <https://www.worldvision.org.ec/illa>
9. Gárate A. La influencia de la productividad empresarial en la competitividad de las medianas empresas manufactureras textiles del cantón Quito en la provincia de Pichincha-Ecuador. [Tesis]. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica; 2022.
10. Castillo K, Díaz A. Análisis de métodos y tiempos empresa textil Stand Deportivo. [Tesis]. Loja: Universidad Nacional de Loja; 2021.
11. Guevara D. Análisis y diseño de la distribución de planta para una empresa textil. [Tesis]. Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2022.
12. Ruales P. Influencia de la distribución de planta en la productividad de pequeñas y medianas empresas textiles. [Tesis]. Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2021.
13. Ordoñez D. Mejoramiento de productividad mediante distribución de instalaciones y reasignación de personal en un área de la planta en empresa textil. [Tesis]. Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2020.
14. Paredes A. Modelo de análisis y evaluación de riesgos de accidentes en el trabajo para una empresa textil. [Tesis]. Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2021.
15. Solano J. Propuesta de mejora para aumentar la productividad en la confección de ropa, aplicando Systematic Layout Planning y las herramientas Lean Manufacturing en una empresa del sector textil. [Tesis]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2021.
16. Gobierno del Ecuador. Código de Trabajo del Ecuador [Internet]. Lexis Ecuador; [citado 2025 May 25]. Disponible en: <https://www.lexis.com.ec/biblioteca/codigo-trabajo>
17. Ministerio de Trabajo del Ecuador. Evaluación de riesgos laborales. Quito: Ministerio de Trabajo; 2019.

18. ISTAS. Evaluación de riesgos laborales [Internet]. ISTAS; [citado 2025 May 25]. Disponible en: <https://istas.net/salud-laboral/actividades-preventivas/evaluacion-de-riesgos-laborales>
19. Aguilar P. Propuesta de una distribución de planta en el sector textil. [Tesis]. Quito: Universidad Politécnica Salesiana; 2020.
20. Bonifaz C, Ramírez M. Evaluación de riesgos ergonómicos en salud y seguridad ocupacional y el desempeño laboral en las empresas textiles. Rev Científica Eca-Sinergia. 2021;3(1):45-58.
21. Pérez J, Ruiz A. Mejorar la calidad de las evaluaciones de riesgos psicosociales mediante el control de sesgos. Rev Psicol Trab Organ. 2020;36(1):1–9.
22. Hernández R. Metodología de la investigación. 6.a ed. México: McGraw-Hill; 2014.
23. Carrillo J. Evaluación de riesgos laborales en una empresa manufacturera textil [Tesis]. Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2020.
24. INEN. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 45001. Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Quito: INEN; 2019.
25. OMS. Estrategia global en salud ocupacional. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2015.
26. Benavides F. La gestión preventiva en empresas pequeñas. Arch Prev Riesgos Labor. 2018;21(2):84-92.
27. Cely R. Factores psicosociales en la industria textil y su relación con la rotación de personal. Rev Latinoam Psicol Trab. 2020;18(1):52–63.
28. Calderón G. Propuesta de implementación de pausas activas en procesos textiles. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2022.
29. Palacios L. Riesgos laborales en el sector textil artesanal: un estudio de caso. Rev Chil Salud Ocup. 2019;9(2):77-86.
30. Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Manual de Buenas Prácticas Laborales. Quito: CNSSLT; 2019.