

REPÚBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

**“EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA
SINTOMATOLOGÍA VISUAL EN LOS TRABAJADORES DE UNA PLANTA
FAENADORA DE AVES, LASSO 2024”**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Magíster en
Higiene y Salud Ocupacional**

AUTOR/A: Bárbara María Pesántez Pesántez

DIRECTOR: Jorge Alejandro Córdova Castillo

ASESOR: Diego Armando Flores Pilco

IBARRA – ECUADOR

2025

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por su apoyo incondicional y comprensión durante todo este proceso. También a todas las personas que me han animado y creído en mí, permitiéndome alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron de diversas maneras a la culminación de esta investigación.

De igual manera, agradezco a mis profesores de maestría, quienes enriquecieron mi desarrollo académico y profesional con su vasto conocimiento y experiencia.

Asimismo, quiero agradecer a mi familia por su apoyo y comprensión, lo que me permitió continuar mi investigación incluso en los momentos más difíciles.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	1713758728		
APELLIDOS Y NOMBRES	Pesántez Pesántez Bárbara María		
DIRECCIÓN	Monjas – Jardín del Valle		
EMAIL	barbarapesantez@gmail.com		
TELÉFONO FIJO		TELÉFONO	0983400640
		MÓVIL:	
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	Evaluación de la iluminación y su incidencia en la sintomatología visual en los trabajadores de una planta faenadora de aves, Lasso 2024		
AUTOR:	Bárbara María Pesántez Pesántez		

FECHA: DD/MM/AAAA	18/11/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
TITULO POR EL QUE OPTA	MAGÍSTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
DIRECTOR / ASESOR	Jorge Alejandro Córdova Castillo / Diego Armando Flores Pilco

2. CONSTANCIAS

El autor Bárbara María Pesántez Pesántez manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de noviembre del año 2025

EL AUTOR:

Firma:

Nombre: Bárbara María Pesántez Pesántez



Ibarra, 15 septiembre de 2025

Dr. Jorge Gordón
Decano (e)
Facultad de Posgrado

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado “Evaluación de la iluminación y su incidencia en la sintomatología visual en los trabajadores de una planta faenadora de aves, Lasso 2024” del/de la maestrante Bárbara María Pesántez Pesántez, de la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Director/a	Jorge Alejandro Córdova Castillo	JORGE ALEJANDRO CORDOVA CASTILLO Firmado digitalmente por JORGE ALEJANDRO CORDOVA CASTILLO Fecha: 2025.09.15 20:59:26 -05'00'
Asesor/a	Diego Armando Flores Pilco	DIEGO ARMANDO FLORES PILCO Firmado digitalmente por DIEGO ARMANDO FLORES PILCO Fecha: 2025.09.15 09:27:30 -05'00'

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iv
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	17
1.1 Contextualización del Problema	17
1.2 Identificación de la problemática.....	18
1.3 Relación con la literatura y el estado del arte	20
1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central.....	23
1.4.1. Formulación de Investigación.....	23
Pregunta General.....	23

Preguntas Directrices.....	23
1.5 Objetivos.....	24
1.5.1 Objetivo General.....	24
1.5.2 Objetivos Específicos.....	24
1.6 Justificación de la Investigación.....	24
1.7. Hipótesis	25
CAPÍTULO II.....	26
2. MARCO REFERENCIAL.....	26
2.1 MARCO TEÓRICO	26
2.1.1 Fundamentación del Problema.....	26
2.1.2 Conceptualización de la problemática	33
2.1.3 Teorías que Respaldan el Estudio	35
2.2 Marco Legal.....	36
CAPÍTULO III.....	40
3. MARCO METODOLÓGICO.....	40
3.1 Enfoque Investigación	40
3.2 Tipo de Investigación.....	40
3.3 Diseño de investigación.....	40
3.4 Descripción del área de estudio	42
3.4.1 Lugar de investigación.....	42

3.4.2 Población.....	43
3.4.3 Criterios de Inclusión.....	43
3.4.4 Criterios de Exclusión.....	43
3.5 Procedimiento	44
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
3.6.1 Técnicas	44
3.6.2 Instrumentos.....	45
3.7. Operacionalización de las variables.....	50
3.8 Técnicas de Análisis de Datos	51
3.9 Consideraciones Éticas	52
CAPÍTULO IV.....	54
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1. Resultados de encuesta a personal operativo de planta faenadora de aves.....	54
4.2 Discusión	73
CAPÍTULO V.....	75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
Conclusiones.....	75
Recomendaciones	76
REFERENCIAS.....	78
ANEXOS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de iluminación	30
Tabla 2. Relación entre el índice de área y el número de zonas de medición	32
Tabla 3. Niveles de iluminación	39
Tabla 4. Población	43
Tabla 5. Características del luxómetro digital	46
Tabla 6. Características del metro digital láser	47
Tabla 7. Operacionalización de las variables.....	50
Tabla 8. Correlación de Pearson	52
Tabla 9. Edad	54
Tabla 10. Género.....	54
Tabla 11. Instrucción	55
Tabla 12. Tiempo de trabajo en la empresa	55
Tabla 13. Área de Trabajo	56
Tabla 14. Horas de trabajo diario.....	56
Tabla 15. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es:.....	57
Tabla 16. Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener:.....	57
Tabla 17. Señale con cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:	58

Tabla 18. Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas visuales siguientes, señálelo:	59
Tabla 19. Distribución de la medición de la iluminación en áreas operativas.....	69
Tabla 20. Datos para la prueba de normalidad y correlación de Pearson	70
Tabla 21. Pruebas de normalidad.....	71
Tabla 22. Correlación de Pearson entre niveles de iluminación y trabajadores con sintomatología visual.	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de planta faenadora de aves, Lasso	42
Figura 2. Luxómetro	45
Figura 3. Metro digital láser.....	47
Figura 4. Registro de mediciones de iluminación en área de recepción y colgado	60
Figura 5. Registro de mediciones de iluminación en área de degolle.....	62
Figura 6. Registro de mediciones de iluminación en área de eviscerado	63
Figura 7. Registro de mediciones de iluminación en área de despresado.....	64
Figura 8. Registro de mediciones de iluminación en área de recepción y colgado	65
Figura 9. Registro de mediciones de iluminación en área de lavado de cuellos, patas y mollejas.	66
Figura 10. Registro de mediciones de iluminación en área de cadena de escurrido.....	67
Figura 11. Registro de mediciones de iluminación en área de cámara de frío.	68

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA
SINTOMATOLOGÍA VISUAL EN LOS TRABAJADORES DE UNA PLANTA
FAENADORA DE AVES, LASSO 2024

Autor: Bárbara María Pesántez Pesántez

Director: Jorge Alejandro Córdova Castillo

Año: 2025

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal la evaluación de los niveles de iluminación y su incidencia en la sintomatología visual de los trabajadores de la planta faenadora Lasso 2024. **Metodología:** tiene un enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo en la que se realizó un análisis de los niveles de iluminación en las áreas operativas de la planta faenadora de aves, relacionando con la incidencia de sintomatología visual. Para medir los niveles de iluminación se utilizó un luxómetro KIMO 200 calibrado según como indica la Norma NOM-025-STPS-2008 en 8 áreas operativas de trabajo, para la segunda variable se aplicó un cuestionario estructurado de evaluación subjetiva sobre condiciones de iluminación en su puesto de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST) de España, en la que se recoge la percepción de los trabajadores sobre la calidad de la iluminación y la sintomatología visual que genera. Para el análisis de los datos se utilizó el software Microsoft Excel y el software IBM SPSS Statistics 23; para la relación de las dos variables se utilizó una correlación de Pearson.

Resultados: se demostró que 6 de las 8 áreas operativas evaluadas presentan una iluminación deficiente y 2 áreas tienen niveles adecuados de iluminación. Con respecto a los resultados obtenidos del cuestionario el 36,8% de los encuestados presentaron picor en los ojos y un 26,3% vista cansada. En la prueba de la hipótesis sobre la incidencia de los síntomas visuales por los niveles de iluminación en la planta faenadora de aves Lasso, se utilizó un valor de p-valor <0.05 , lo cual negó la hipótesis nula (H_0) y valida la hipótesis alterna (H_a) debido a que se obtuvo un p-valor de 0.029 y un índice de correlación de 0.857, lo que indica una correlación positiva muy alta.

Palabras clave: iluminación, sintomatología visual, riesgo laboral, accidente laboral.

ABSTRACT

The main objective of this research is to evaluate lighting levels and their impact on visual symptoms in workers at the Lasso 2024 processing plant. **Methodology:** this study takes a quantitative and descriptive approach, analyzing lighting levels in the operational areas of the poultry processing plant and relating them to the incidence of visual symptoms. To measure lighting levels, a KIMO 200 lux meter calibrated in accordance with Standard NOM-025-STPS-2008 in the eight operational work areas. For the second variable, a structured questionnaire for subjective evaluation of lighting conditions in the workplace was applied by the Spanish National Institute for Safety and Hygiene at Work (INSST), which collects workers' perceptions of lighting quality and the visual symptoms it generates. Microsoft Excel and IBM SPSS Statistics 23 software were used to analyze the data; Pearson's correlation was used to relate the two variables. **Results:** six of the eight operational areas evaluated were found to have poor lighting, while two areas had adequate lighting levels. With regard to the results obtained from the questionnaire, 36.8% of respondents reported itchy eyes and 26.3% reported eye strain. In testing the hypothesis on the incidence of visual symptoms due to lighting levels at the Lasso poultry processing plant, a p-value <0.05 was used, which rejected the null hypothesis (H_0) and validated the alternative hypothesis (H_a) because a p-value of 0.029 and a correlation index of 0.857 were obtained, indicating a very high positive correlation.

Keywords: lighting, visual symptoms, occupational hazards, work accidents.

INTRODUCCIÓN

Para que las actividades laborales se ejecuten de forma eficiente es necesario que la luz como característica del entorno y la visión se deben encontrar en equilibrio. Esto se debe a que la mitad de la información sensorial que recibe una persona es del sentido de la visión (Jara, 2022), por lo tanto la ambientación de la iluminación en los puestos de trabajo asegura tener una mejor percepción visual para una adecuada realización de las tareas, la seguridad y bienestar de los trabajadores (INSST, 2024).

Una mala iluminación representa un gran riesgo ya que se pueden generar errores, accidentes o problemas de visión debido a una inadecuada visibilidad o deslumbramientos por tal motivo es fundamental para una iluminación óptima tener en cuenta la intensidad luminosa, los reflejos, el color de la luz y la posición de los puestos de trabajo en relación a la fuente lumínica (INSST, 2023).

En el caso de la planta faenadora de aves Lasso, existe la necesidad de la evaluación de los niveles de iluminación ya que, según información documentada y proporcionada por la empresa, registró en el año 2023 que, un 89 % de los niveles de iluminación de los puestos de trabajo se encontraban inferiores al límite y en el año 2024 con un índice alto de accidentes laborales de tipo cortopunzante.

Por lo cual, la presente investigación sobre la evaluación de los niveles de iluminación de las áreas operativas de la planta faenadora de aves Lasso tiene como objetivo determinar las áreas que no cumplen con los niveles de iluminación según como lo establecen las normativas nacionales e internacionales incluyendo el Decreto ejecutivo 255, su anexo Nro. 3 y la Norma internacional Oficial mexicana NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros

de trabajo y su relación con la incidencia de síntomas visuales mediante el cuestionario condiciones de iluminación en su puesto de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST) de España.

Esta investigación proporciona información actualizada y relevante sobre los actuales niveles de iluminación en las áreas operativas de la planta faenadora y su relación con los síntomas visuales variable que no se ha tomado en cuenta por parte de la empresa para su investigación y análisis en años anteriores; asimismo, su posible relación con la accidentabilidad laboral que presentan los trabajadores en la empresa en la actualidad. Contribuyendo de esa forma en generar entornos laborales más seguros y productivos.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Contextualización del Problema

A nivel global las regulaciones existentes en base a las leyes impulsan en el sector laboral de diversos sectores a que dispongan de un sistema de prevención de accidentes y enfermedades profesionales mediante el control de los riesgos presentes en los puestos de trabajo permitiendo trabajar en un ambiente laboral seguro y saludable (Huachin, 2023).

La organización mundial de la salud (OMS) y la Organización Internacional del trabajo (OIT) 2021 indican que “cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo” y dentro de ese periodo “cada 15 segundos, 153 trabajadores sufren un accidente laboral” resultando un total de 6300 personas fallecidas en día debido a accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo.

Además, las pérdidas entre el 4% al 6% del PIB están relacionados con los problemas de salud vinculados al área laboral para lo cual también se ha investigado que las mejoras realizadas en los puestos de trabajo pueden disminuir el ausentismo laboral por enfermedad en un 27% y en un 26% en el gastos en atención sanitaria para las empresas (MSP, 2019).

En la actualidad, los entornos de trabajo han cambiado significativamente, en la que existe un aumento de las exigencias visuales y funciones cognitivas para los trabajadores, en relación con las demandas físicas (Asadi et al., 2024); es decir, existe un incremento de trabajadores que laboran en áreas internas, conjuntamente con las políticas públicas que requieren una racionalización de los recursos energéticos, generan cambios significativos en las condiciones de trabajo y niveles de iluminación requeridos, lo que podría conllevar a tener un impacto considerable en la salud de los empleados.

Una inadecuada iluminación es un factor de riesgo en los entornos laborales que puede contribuir al desarrollo de enfermedades ocupacionales o provocar accidentes (Jiménez et al., 2023), debido que se puede interpretar de forma equivocada la posición, la forma o velocidad de un objeto por la falta de visibilidad y deslumbramientos. (INSST, 2024).

Las exigencias visuales no afectan solo a los ojos, sino a varias partes del cuerpo y mente como a adoptar malas posturas, a reducir significativamente la atención y concentración, a tener una deficiencia en la gestión de procesamiento visual (ISP, 2022). Un buen acondicionamiento de la iluminación en los puestos de trabajo tiene como objetivo mejorar la percepción visual para garantizar la ejecución precisa de las tareas, así como proteger la seguridad y salud de los trabajadores.(INSST, 2024). También, La exposición prolongada a la iluminación artificial o natural puede tener consecuencias negativas para la salud de los trabajadores, dependiendo del tiempo de exposición durante la jornada laboral, el nivel de intensidad lumínica al que están expuestos y la ausencia de medidas de control para mitigar estos riesgos (Ayala, 2022).

1.2 Identificación de la problemática

Hoy en día, existen diversas normativas internacionales y nacionales que regulan los niveles de iluminación en los entornos laborales con el fin de garantizar condiciones seguras y saludables como son: ISO, OIT, OSHA, HSE, INEN, etc.; todas estas regulaciones buscan optimizar la seguridad, reducir riesgos y mejorar el desempeño laboral.

Sin embargo, el marco legal del Ecuador no contempla procedimientos específicos de planificación y disposición de regularización en cuanto a la seguridad y control en los puestos de trabajo entorno a la iluminación. Aunque el Decreto ejecutivo No. 255 y su Anexo 3 de la Norma Técnica de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el Art. 10 (2024) indican directrices básicas

sobre niveles mínimos de iluminación en los lugares de trabajo para efectuar las actividades laborales con seguridad y sin afectación visual.

Enfocándonos en Ecuador y específicamente en el sector manufacturero, este representa un factor relevante en la economía nacional. Las estadísticas indican una disminución de siniestralidad que pueden estar relacionados a mejoras implementadas dentro de los sistemas de seguridad y controles del Ministerio de Trabajo. A pesar de ello, estos registros estadísticos no podrían incluir accidentes y enfermedades laborales en su totalidad (Rosero et al., 2025).

En relación a lo anterior, en la planta faenadora- Lasso se verificó en un informe realizado en las áreas operativas de la planta faenadora de aves sobre la evaluación de los niveles de iluminación en el año 2023, el cual indica resultados de niveles de iluminación bajos en la mayoría de las áreas evaluadas en relación a los niveles establecidos en el Decreto N. 2393 vigente en ese año. A pesar de los resultados, no se han realizado correcciones y análisis de los posibles síntomas visuales que se puedan presentar los trabajadores y el riesgo de generar enfermedades o accidentes laborales que se puedan presentar como consecuencia de ello.

Es importante conocer los actuales niveles de iluminación en la planta faenadora de aves y si se están respetando las normas técnicas y regulaciones, tanto nacionales como internacionales. Esto es necesario para identificar y evaluar las posibles relaciones que pueden existir entre los riesgos laborales y enfermedades ocupacionales asociados a la iluminación en las áreas operativas, y a su vez, la implementación de medidas preventivas para evitar que el trabajador presente sintomatología visual y optimice su rendimiento laboral.

1.3 Relación con la literatura y el estado del arte

La autora Cabrel (2025) realizó un estudio denominado “Evaluación de niveles de iluminación y su impacto a la salud ocupacional en la Unidad de Gestión Educativo Local N° 09, del Distrito de Hualmay, Huaura” en Perú, con el objetivo de analizar la correlación entre los niveles de iluminación y los impactos en la salud ocupacional en la Unidad de Gestión Educativa Local N°. 09, del distrito de Hualmay, Huaura; mediante una metodología descriptiva y aplicada cuya muestra fue de 30 personas, usando un luxómetro para la medición de las cuatro estaciones de monitoreo dentro de las diferentes oficinas. Los resultados mostraron que dos oficinas presentan niveles de iluminación por debajo del estándar recomendado, la encuesta aplicada confirmó que la iluminación inadecuada genera síntomas de fatiga ocular y esfuerzo visual. Esta investigación que tiene mucha similitud en sus resultados con las autoras (Baena et al., 2024) en un estudio titulado “Análisis de los niveles de iluminación de las diferentes áreas de trabajo de Transportes Moreno Tavera S.A.S” en Colombia con el objetivo principal de analizar los niveles de iluminación en seis puestos de trabajo las áreas administrativas, para identificar si se encuentran dentro de los niveles recomendados según la norma RETILAP, este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, en el que se obtuvo como resultado que, varios puestos de trabajo indicaron niveles bajos según la normativa vigente, los cuales pueden afectar a la productividad de los trabajadores y un posible ascenso de accidentes y lesiones visuales.

En el mismo país, la autora Gonzales (2023), realizó una investigación con el tema “La iluminación ambiental y su influencia en la salud visual de los trabajadores de una imprenta de la ciudad de Trujillo” en Perú, que tuvo como objetivo determinar como la iluminación ambiental

influye en la salud visual de los trabajadores de una imprenta, utilizando una metodología descriptiva y correlacional con una población de 10 trabajadores. Se midieron los niveles de iluminación en las diferentes áreas con el luxómetro, obteniendo como resultado un 80 % de estas no cumplían con la normativa nacional vigente (Norma N.º 375-2008-TR), mientras que la evaluación de la salud visual se realizó mediante exámenes específicos de agudeza visual donde presentaron el 80% síntomas de fatiga visual.

Umaña & González (2019) en su investigación sobre “Determinación de Niveles de Iluminación en la IPS Sociedad de Diagnostico Visual SAS ubicada en Bogotá” en Colombia cuyo objetivo fue determinar los niveles de iluminación que generan riesgos para la salud visual en los trabajadores, utilizó una metodología mixta, empleó un muestreo no probabilístico intensional y se escogieron 5 trabajadores los cuales tienen mayor probabilidad de riesgos por cambios de iluminación en su área laboral. Las mediciones de los niveles de iluminación y las encuestas aplicadas a los trabajadores se obtuvieron como resultado principal, la identificación de iluminación por debajo de los niveles mínimos permitidos y en un 100% de los trabajadores presentaron varios signos y síntomas visuales al finalizar su jornada laboral.

Asimismo, Basantes et al. (2022), en realizó una publicación de un artículo “Estudio de la iluminación en los laboratorios de la carrera de ingeniería de alimentos, Quito-Ecuador” con el objetivo analizar la exposición de iluminación en laboratorios relacionados con la carrera de ingeniería de Alimentos, como áreas de biotecnología, microbiología y química. Se determinó 20 puestos de trabajo con tareas visuales críticas y se evaluó el nivel de iluminación mediante la Norma Mexicana NOM-STPS-025-2008 y el cuestionario de evaluación subjetiva y el Test de

iluminación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) que reflejaron la percepción del personal sobre la iluminación. Finalmente se diseñaron propuestas para optimizar las condiciones de iluminación, relacionado con las fuentes de luz y su entorno.

En un estudio realizado por Quinto (2024) denominado “Evaluación de la iluminación en las áreas de trabajo del personal de salud de una institución pública, período enero – junio” en Ecuador, cuyo objetivo era Evaluar la iluminación de los puestos de trabajo en las áreas médicas y de enfermería del Hospital General IESS Ibarra, durante el período comprendido entre enero a junio del 2023, utilizando un enfoque de investigación cualitativo, descriptiva observacional y aplicada, cuya población fue de 32 médicos y enfermeras del Hospital IESS de Ibarra, en los resultados se evidenció que la mayoría de puestos de trabajo no cumplen con las normativas establecidas de iluminación recomendadas de 300 luxes.

Pablo Granados (2019), realiza un estudio de la “Iluminancia en el área de envasado de la cervecería BACKUS-JOHNSTON Trujillo y su impacto en el bienestar de los trabajadores” en Perú en el que plantea como objetivo principal la evaluación de la iluminación en relación al bienestar de los trabajadores en el área de envasado, para ello, realizó mediciones con luxómetro durante 6 días en 9 estaciones de trabajo en el que obtuvo como resultado que, el 88% de las estaciones presentaron niveles inferiores de iluminación según la Norma ISO 8995 (2016) y a 8 trabajadores aplicó dos cuestionarios para valorar el impacto y el sistema de iluminación. El sistema de iluminación como la ponderación tuvo un nivel de cumplimiento muy bajo y con respecto al impacto en los trabajadores indicó que 100% de los trabajadores presentó vista cansada y otras sintomatologías visuales en menor porcentaje. Por lo que recomienda la

realización de mantenimiento periódico y control de las luminarias y su efecto en la productividad de los trabajadores

1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central

1.4.1. Formulación de Investigación

Pregunta General.

Con base a lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo los niveles de iluminación influyen en la incidencia de la sintomatología visual en los trabajadores de una planta faenadora de aves, Lasso 2024?

Preguntas Directrices.

¿Cuáles son las áreas operativas de la planta faenadora de aves que van hacer evaluadas en cuanto a sus niveles de iluminación?

¿Cómo se valorará el nivel de iluminación de las áreas operativas en la planta faenadora de aves, Lasso?

¿Cuál es la sintomatología visual que presentan los trabajadores de las áreas operativas de la planta faenadora de aves, Lasso?

¿Cuál es la relación de los niveles de iluminación obtenidos en las áreas operativas con la incidencia de sintomatología visual en los trabajadores de la planta faenadora de aves, Lasso?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Evaluar los niveles de iluminación en las áreas de trabajo y su incidencia en la sintomatología visual en los trabajadores de una planta faenadora de aves, Lasso 2024.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar las áreas operativas de la planta faenadora de aves Lasso que serán evaluadas en cuanto a sus niveles de iluminación.
- Valorar el nivel de iluminación de las áreas operativas en la planta faenadora de aves Lasso.
- Identificar la sintomatología visual que presentan los trabajadores de las áreas operativas de la planta faenadora de aves Lasso.
- Analizar la relación de los resultados obtenidos de los niveles de iluminación en las áreas operativas con la incidencia de sintomatología visual en los trabajadores de la planta faenadora de aves.

1.6 Justificación de la Investigación

La presente investigación sobre la evaluación de la iluminación y su incidencia en la sintomatología visual en los trabajadores de una faenadora de aves, surge con el interés de conocer las condiciones de iluminación actual y como afecta a la salud visual de los trabajadores y con ello la prevención de riesgos laborales.

Existe una brecha de investigaciones realizadas sobre sintomatología visual en plantas faenadoras de aves, debido a que la mayoría sobre la iluminación laboral se enfocan en áreas administrativas o médicas y muy pocas en áreas industriales, por lo tanto, este trabajo contribuye a obtener datos en relación a las condiciones de iluminación y su posible impacto en la salud

visual de los trabajadores que se pueden presentar en otros campos laborales y que también son deben ser estudiadas.

En el informe anual de evaluación de iluminación de los puestos de trabajo de la planta faenadora-Lasso realizada en el año 2023 realizada por la empresa, se determinó que el 89% de todas las valoraciones realizadas correspondían a niveles inferior al límite establecido. Por esta razón es necesario también conocer si los trabajadores también presentan sintomatología visual por las condiciones de iluminación anteriormente mencionada.

Asimismo, esta investigación puede ofrecer sugerencias para optimizar la iluminación y contribuir a prevenir la sintomatología visual que pueden generar, riesgos laborales en los trabajadores, posibles accidentes, mejorar la productividad y disminuir costos relacionados por una iluminación inadecuada en las áreas laborales de la planta faenadora, todo esto en base a las normas nacionales o internacionales.

1.7. Hipótesis

Los niveles de iluminación en las áreas operativas de la planta faenadora de aves Lasso inciden en la aparición de sintomatología visual en los trabajadores.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Fundamentación del Problema

La Luz. La luz constituye una modalidad de radiación electromagnética, que tiene la capacidad de estimular la retina del ojo humano y generar así una percepción visual. Esta energía radiante se desplaza en forma de ondas a través de cualquier medio, y solo se vuelve detectable cuando interactúa con la materia, permitiendo su absorción o reflexión (UNAD, 2020), además, es un elemento fundamental para la visión y distinguir la forma y color de las cosas (Umaña & González, 2019).

Magnitudes luminosas.

Flujo Luminoso. El flujo luminoso, también conocido como lumen promedio (lm), representa la cantidad total de energía radiante que una lámpara emite. Refleja la cantidad de luz que una fuente difunde en todas las direcciones, por lo que las luces de una luminaria nos indican cuán luminosa es esta (Signal, 2024).

Intensidad Luminosa. La intensidad luminosa se emplea para expresar cómo la luz se distribuye desde una fuente y describe la forma en que la intensidad de esa luz se reparte en diferentes direcciones desde una lámpara, luminaria u otra fuente luminosa. (Hernández, 2015).

Niveles de Iluminación. Los niveles de iluminación indican la cantidad de luz existente en un determinado ambiente y se expresan en lux. Dependiendo del tipo de uso y las actividades que se realicen en ese espacio, será necesario contar con distintos grados de iluminación para

asegurar tanto el confort visual como la productividad en el trabajo. (Izquierdo & Paredes, 2024).
Cada tarea demanda una cantidad particular de luz en el espacio donde se lleva a cabo.

Luminancia. Conocido como brillo fotométrico, que cuantifica la intensidad luminosa por unidad de área de una superficie del flujo reflejado (Granados, 2019).

Iluminación y Síntomas Visuales. La luz natural es generada por el sol y se ve afectada por la atmósfera y si es de día o de noche, sus diversas características, como la intensidad, dirección y su onda es efectiva, pero su duración es limitada. Por otro lado, la luz artificial se produce mediante lámparas o reflectores. La iluminación artificial tiene la ventaja de poder controlar la dirección, el brillo y la intensidad de la luz (Cabrel, 2025), pero su uso conlleva costos adicionales que requieren habilidades técnicas para un control eficaz.

En este sentido se comprende que, la iluminación consiste en proporcionar luz natural y artificial en un espacio y hacerlo visible y agradable para facilitar las actividades; para ello, implica el proceso de diseño, elección y colocación de las fuentes de luz como lámparas y luminarias, así también, aspectos como la intensidad, el color y la dirección de la luz, para asegurar una iluminación adecuada ya que influye en la percepción visual, la seguridad y del entorno (G. Hernández, 2025)

La iluminación es un factor esencial para que exista un entorno de trabajo cómodo, debido a que afecta directamente en la salud de los trabajadores. Las personas tienen la capacidad de adaptarse a distintas condiciones de iluminación, pero una disminución puede generar fatiga visual, disminución en la productividad en el trabajo, aumentar el riesgo de errores y accidentes (Aulla, 2023).

La falta o exceso del nivel de iluminación representa un riesgo físico y en un gran porcentaje de accidentes, errores laborales para identificar elementos o equipos del entorno (Flores, 2023). La adecuación de entornos visualmente adecuados, no es solo proyectar luz, sino que se las personas puedan identificar correctamente lo que observan sin equivocarse (Umaña & González, 2019). Una iluminación no adecuada puede producir sintomatología visual dificultad para enfocar y cefaleas (Cabrel, 2025).

En relación con el confort visual, este se relaciona con todo el entorno iluminado y depende de aspectos subjetivos como las preferencias y percepciones individuales. Ciertas características de la iluminación pueden causar incomodidad visual, afectando negativamente el rendimiento visual y provocando síntomas como enrojecimiento, inflamación, picazón, escozor y lagrimeo, además de dolores de cabeza y migrañas. Sin embargo, es importante confirmar si existen otras posibles causas antes de atribuir estas incomodidades exclusivamente a las condiciones de iluminación (Hernández, 2015).

Equipos de medición. los equipos de medición son dispositivos que nos ayudan a recopilar datos sobre magnitudes de las variable; mediante su uso, lo que nos permite comparar lo que queremos medir del objeto evaluado con un patrón de referencia por lo tanto obtener un valor numérico de la relación de lo evaluado (Hernández, 2025).

Luxómetro. El luxómetro es un dispositivo de medición que permite determinar de forma rápida y sencilla los valores actuales y objetivos de la iluminación de un ambiente (Umaña & González, 2019). Es decir, mide la intensidad de luz que incide sobre una superficie determinada en relación a su área (Cabrel, 2025).

El dispositivo cuenta con varios componentes esenciales:

- Sensor de luz (fotorreceptor): Generalmente un fotodiodo de silicio que capta la luz y la transforma en una señal eléctrica proporcional a la cantidad de luz recibida.
- Circuito procesador: Convierte la señal eléctrica en un valor numérico que puede mostrar el aparato.
- Pantalla: Muestra la medición, ya sea digitalmente o mediante una aguja en una escala graduada.
- Controles: Botones para encender, seleccionar rangos, calibrar o almacenar datos (Salazar, 2023).

Medidor de Distancia o Distanciómetro Láser. Un medidor laser es un dispositivo que nos permite calcular distancias, el cual emite un rayo láser y determina la distancia midiendo cuánto tarda ese rayo en ir y regresar (Guañuna, 2018).

Normativa aplicable.

La Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo). Define los niveles de iluminación necesaria en los lugares de trabajo según los requerimientos de la actividad visual a realizar con el propósito de que las actividades que realicen los trabajadores se desarrollen en un ambiente seguro y saludable (STPS, 2008).

Niveles de iluminación. Los niveles mínimos de iluminación que deben existir en el plano de trabajo según como lo indica la para la norma NOM-025-STPS-2008, dependerá de la actividad visual o área de trabajo (Brito, 2014).

Tabla 1.*Niveles de iluminación*

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Área de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Área de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
precisión, manejo de piezas pequeñas.		
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: <ul style="list-style-type: none"> • De bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados; • Exactas y muy prolongadas, y • Muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño. 	2,000

Nota. Fuente STPS, (2008) p. 4

Evaluación de los Niveles de Iluminación. Según la norma NOM-025-STPS-2008, para evaluar los niveles de iluminación se reconocerá las áreas a evaluar y las tareas visuales de los puestos de trabajo, identificando zonas con iluminación deficiente o excesiva que causen deslumbramientos para lo cual, se hace un recorrido por todas las áreas donde se realizan las tareas visuales y tener en cuenta, la información técnica y de registro de los trabajadores. Para lo cual, se debe tomar realizar de la siguiente forma:

- a) Ubicación de los puntos de medición: debe seleccionarse considerando las cualidades y requisitos específicos de cada lugar de trabajo.

- b) División de las áreas de trabajo: se divide las áreas de trabajo en zonas del mismo tamaño (columna A) de la tabla 2. y medir donde exista mayor número de trabajadores o en el centro geométrico de cada zona, y se definirá en número de zonas a evaluar (columna B).

Tabla 2.

Relación entre el índice de área y el número de zonas de medición

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación
$IC < 1$	4	6
$1 \leq IC < 2$	9	12
$2 \leq IC < 3$	16	20
$3 \leq IC$	25	30

Nota. Índice de área para el cálculo de las zonas a evaluar. Fuente STPS, (2008)

El valor del índice de área, que se utiliza para determinar la cantidad de zonas a evaluar, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Donde:

IC: Índice de área

x, y: dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h: altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros.

- c) Medición: se debe realizar como mínimo una medición en el plano de trabajo, posicionando el luxómetro lo más cerca al plano, sin generar sombras ni luz adicional.
- d) Instrumento: se debe utilizar un luxómetro que tenga lo siguiente: detector para medir iluminación, corrección cosenoidal, corrección de color, detector con una desviación máxima de $\pm 5\%$ respecto a la respuesta espectral fotópica, y exactitud de $\pm 5\%$. Además, es necesario revisar el luxómetro antes y después de la evaluación y no obstruir la

iluminación durante la evaluación. También, el luxómetro debe contar con un certificado de calibración vigente (Brito, 2014).

2.1.2 Conceptualización de la problemática

Accidente Laboral. Se considera accidente de trabajo a cualquier evento inesperado que ocurra como consecuencia directa del trabajo o mientras se realiza una actividad laboral, y que cause al trabajador una lesión física, una alteración funcional o mental, una discapacidad o incluso la muerte. También se clasifica como accidente laboral aquel que tiene lugar al cumplir instrucciones del empleador o contratista, incluso si sucede fuera del horario habitual o del lugar de trabajo (Pérez, 2014).

Condición De Trabajo. Se considera condición de trabajo a toda característica del entorno laboral que pueda impactar de forma importante en la aparición de riesgos que afecten la seguridad y la salud del trabajador (INSST, 2025). Esta definición abarca tanto factores físicos como organizativos dentro del espacio de trabajo.

Deslumbramiento. Sensación generada por la luminancia en el campo visual que es superior a la adaptación visual normal, el cual puede provocar incomodidad y una reducción de la capacidad visual (Flores, 2023).

Enfermedad laboral. Una enfermedad que se produce debido a la exposición a riesgos propios de la actividad laboral (IESS, 2016).

Ergonomía visual. La ergonomía visual es una disciplina que analiza cómo funcionan los procesos visuales humanos y cómo interactúan con su entorno y sus sistemas. Su propósito es utilizar teorías, conocimientos y técnicas para diseñar y evaluar sistemas que optimicen tanto el

bienestar humano como el rendimiento general. Sus áreas de interés incluyen la iluminación, las demandas visuales en el trabajo, la función y comodidad visual, la seguridad y el uso de correcciones visuales y otros dispositivos de asistencia (Rojas, 2020).

Ergonomía. Es una ciencia dedicada al análisis de las relaciones entre las personas y los diversos componentes de un sistema. Su enfoque consiste en el estudio sistemático de los trabajadores con el objetivo de optimizar el entorno laboral, las condiciones en las que trabajan y las actividades que realizan (International Labour Organization, 2024).

Fatiga visual. La fatiga visual se define como un deterioro funcional causado por el esfuerzo de los músculos oculares y la retina para mantener una imagen enfocada en la retina. Esta fatiga puede ser causada por el estrés y la fatiga, y cuando estos factores se combinan con las condiciones ambientales físicas, la fatiga visual se agrava. Las molestias oculares incluyen sensación de tensión y pesadez en los ojos y órbitas, parpadeo frecuente, ojos secos o llorosos, y enrojecimiento debido a la dilatación de los vasos sanguíneos, lo que provoca roce ocular. El síntoma ocular externo más común es el dolor de cabeza que aparece después de trabajar varias horas y mejora con el descanso y las vacaciones (Geraldo & Paniza, 2014).

Lux: La unidad de iluminancia del Sistema Internacional es el lux (símbolo: lx), que corresponde a la iluminancia sobre una superficie que recibe un flujo luminoso de 1 lumen por cada metro cuadrado (RAE, 2014).

Riesgo laboral. Se trata de riesgos presentes en el ambiente laboral que pueden originar incidentes o accidentes, capaces de causar lesiones físicas, afectaciones psicológicas, traumatismos u otros daños a la salud del trabajador (Pantoja et al., 2017).

Sensibilidad del ojo. El ojo humano es bastante sensible a la luz de cierta intensidad, dependiendo de la longitud de onda, de 380 nm a 800 nm. Durante el día, una persona con visión normal es más sensible a la luz de una longitud de onda de 555 nm, y la luz verde de esta longitud de onda se percibe como la más brillante en comparación con otras longitudes de onda (SRT, 2016).

Visión. La visión es el proceso que convierte la luz en impulsos nerviosos para generar sensaciones, y el ojo es el órgano encargado de esta función y está formado por: una pared protectora contra radiaciones nocivas, un sistema óptico (córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo) que proyecta imágenes sobre la retina, el iris que regula la cantidad de luz que entra, la retina, una fina capa sensible a la luz que contiene conos (sensibles al color y a la luz intensa) y bastones (sensibles a la forma y en baja iluminación), la fovea, área de la retina con solo conos para visión perfecta del color, el punto ciego, sin receptores visuales. Además, la visión se caracteriza por la sensibilidad del ojo, la agudeza visual y el campo visual (SRT, 2016).

2.1.3 Teorías que Respaldan el Estudio

Según Tomassoni et al. (2015), una regulación de la iluminación en su intensidad y su rango cromático afecta directamente a la retina, por eso una buena iluminación no solo hace un entorno cómodo y agradable sino también contribuye a la salud y el bienestar general del individuo

También, Palacio (2018) define a la iluminación como no solo una disciplina que combina la ciencia y el arte, sino que es una herramienta clave para el desempeño visual de las personas en sus actividades.

Dentro del área de salud ocupacional Avendaño & Camargo (2018) indican que la iluminación natural como artificial es crucial en la realización de las actividades humanas, por ello es importante que en el área laboral se proporcione una adecuada iluminación y de esta manera ofrezca mayor seguridad a los trabajadores y confort.

Quinto (2024) indica dentro de la teoría de la ergonomía que la iluminación es un factor ambiental importante para la salud y productividad laboral. Una iluminación adecuada mejora la capacidad visual, evita accidentes y enfermedades en los trabajadores.

2.2 Marco Legal

La realización de este abordaje correlacional también permite dar cumplimiento normativo y legal a lo estipulado en la Constitución en el artículo 326 de la Constitución de la República del Ecuador (2008) que los trabajadores tienen derecho a realizar sus labores en un ambiente que garantice la salud, seguridad y bienestar.

Así también lo establece el código de trabajo (2012) en su artículo 410 que los empleadores están obligados a garantizar a sus trabajadores un ambiente de trabajo seguro y que no represente una amenaza para su salud o su vida y los trabajadores están obligados a seguir las medidas de prevención, seguridad e higiene en su lugar de trabajo siendo la responsabilidad del empleador proporcionar y facilitar dichas medidas para garantizar un ambiente laboral seguro y saludable.

El Decreto Ejecutivo Nro. 255 ecuatoriano, publicado en 2024 cuyo propósito fundamental es fomentar una cultura orientada a la prevención y protección en todos los entornos laborales, fortaleciendo el marco normativo mediante la implementación de políticas y medidas que aseguren ambientes de trabajo seguros, disminuyan los riesgos y eviten accidentes y

enfermedades relacionadas con el trabajo y en su anexo 3 de Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo (2024) en el artículo 10 que indica 5 puntos importantes sobre la iluminación y de forma textual lo siguiente:

Para prevenir los riesgos físicos asociados a iluminación, el empleador deberá implementar las siguientes medidas:

1. Aplicación de jerarquía de controles. - Los riesgos derivados de la iluminación deberán eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta los avances tecnológicos y la disponibilidad de medidas de control del riesgo aplicando la jerarquía de controles:
 - a. Eliminación.
 - b. Sustitución.
 - c. Control de ingeniería:
 - i. Asegurar que la iluminación natural o artificial en los puestos de trabajo permita una visibilidad óptima, garantizando que los trabajadores puedan desplazarse y realizar sus actividades de manera segura.
 - ii. Diseñar los espacios de trabajo considerando la disposición de las tareas y la ubicación de las fuentes de luz, maximizando la eficiencia luminosa.
 - iii. Evitar zonas de sombra y deslumbramientos, asegurando una distribución uniforme de la luz en todas las áreas de trabajo.
 - iv. Mantener un nivel y contraste de luminancia adecuados a las exigencias visuales de las tareas, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre esta y sus alrededores.
 - v. Evitar deslumbramientos directos causados por la luz solar o fuentes de

luz artificial de alta luminancia, empleando difusores, pantallas u otros dispositivos de control para minimizar reflejos molestos.

- vi. Prevenir deslumbramientos indirectos ocasionados por superficies reflectantes ubicadas en la zona de operación o sus proximidades.
- vii. Entre otras medidas de orden técnico conforme el puesto de trabajo.

d. Control administrativo

- i. Realizar limpieza periódica de las luminarias para evitar la acumulación de polvo y suciedad que afecte la eficiencia luminosa.
- ii. Sustituir bombillas y equipos defectuosos de manera oportuna para asegurar niveles adecuados de iluminación.
- iii. Entre otras medidas de orden administrativo conforme el puesto de trabajo.

e. Sobre el trabajador

2. No aplica directamente, sin embargo, en casos donde el deslumbramiento o la luz intensa puedan representar un riesgo, se deberá proveer protección visual adecuada, como gafas de seguridad con filtros de luz.
3. Metodología de medición: los métodos utilizados en las mediciones de niveles mínimos de iluminación deberán seguir metodologías reconocidas a nivel nacional o internacional en ausencia de las primeras.
4. Niveles mínimos de Iluminación: los niveles mínimos de iluminación en las distintas áreas y tareas serán los siguientes:

Tabla 3.*Niveles de iluminación*

Área de trabajo / tareas	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Tareas generales y actividades de oficina	300 lux
Trabajos que requieren mayor atención al detalle (laboratorios, líneas de producción, etc.)	750 lux
Tareas que requieren precisión extrema (inspección de piezas finas, etc.)	1500-2000 lux
Áreas de circulación y pasillos	100-200 lux

Nota. Niveles mínimos de iluminación de diversas áreas y actividades en el campo laboral, fuente Anexo 3 Decreto Ejecutivo 255.

5. Instrumentos de medición. - El instrumento de medición, deberá contar con su certificado de calibración periódica vigente, expedido por un laboratorio nacional o internacional debidamente acreditado.

Con esta investigación, se intenta analizar el nivel de cumplimiento de estas leyes y/o normativas, generar conciencia sobre posibles peligros potenciales para la salud y la seguridad de los trabajadores y el compromiso de las empresas de generar entornos seguros y saludables como indica la ley.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque Investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo cuyo propósito es obtener conocimientos esenciales de forma objetiva mediante la recolección y análisis de datos medibles de diversas fuentes para generar resultados (Alan & Cortez, 2017). Por lo tanto, en esta investigación se recolectaron datos tanto de los niveles de iluminación en las áreas operativas de la planta faenadora de aves y de la sintomatología visual presentes en los trabajadores mediante instrumentos específicos para cuantificar las variables establecidas en base a un análisis estadístico y así establecer pautas de comportamiento.

3.2 Tipo de Investigación

Investigación básica. También llamada investigación pura o fundamental se caracteriza por profundizar el conocimiento científico y teórico en un área específica, su propósito es comprender como funcionan los fenómenos naturales o sociales, descubrir reglas generales y crear teorías (Zúñiga et al., 2023).

3.3 Diseño de investigación

Investigación no experimental

Tiene como particularidad no se altera la variable independiente, ni se establecen grupos de estudio; hay observación de los fenómenos sin su intervención (Alan & Cortez, 2017). Es decir, en esta investigación no hubo manipulación de ninguna variable.

Investigación de campo

Desde la posición de Arias (2012) esta investigación es aquella en la que se recolecta datos directamente de los individuos o lugares investigados donde ocurre el fenómeno, sin alterar

ninguna variable. Por eso, se acudió a la planta faenadora de aves Lasso para recolectar la información necesaria para el desarrollo de la investigación,

Investigación descriptiva

Es un tipo de investigación en la que describe características y situaciones de la población en estudio, de grupos de fenómenos homogéneos (Alban et al., 2020). Por lo tanto, se describe los niveles actuales de iluminación en las áreas operativas y su incidencia con la sintomatología visual que presentan los trabajadores de la planta faenadora de aves, para su entendimiento y su relación entre ellas.

Investigación Transversal

En este tipo de investigación se recogen datos en un único momento, en el cual describe las variables y se analiza cómo se relacionan o influyen entre sí en cierto momento (Hernández et al., 2014). La recolección de las mediciones se realizó en una sola ocasión con respecto a la sintomatología visual y la evaluación de los niveles de iluminación.

Investigación correlacional. Su objetivo es exponer las relaciones que existe entre las variables sin que exista modificaciones de dichas variables (García & García, 2012), conceptos o categorías en una muestra (Gómez, 2020). En el cual, se determina la correlación de las variables para conocer si existe o no relación entre los niveles de iluminación y la sintomatología visual en los trabajadores de la planta faenadora de aves.

Método Deductivo

Es un aspecto de deducción para obtener conclusiones generales y para aclarar casos específicos, mediante el análisis , leyes , principios y teorías que han sido comprobados y validados (Bernal, 2006). Además, partiendo de la teoría se conoce que un nivel no adecuado de

iluminación (bajo o excesivo) afecta a la salud visual de los trabajadores, generando síntomas o molestias visuales.

Por lo tanto, se evaluó los niveles de iluminación de las áreas operativas de la planta faenadora de aves – Lasso para encontrar la relación de la incidencia en la sintomatología visual de los trabajadores para comprobar o negar la hipótesis planteada en relación a las dos variables.

3.4 Descripción del área de estudio

3.4.1 Lugar de investigación

La realización de esta investigación se enfocó en la industria manufacturera alimenticia, específicamente en una planta faenadora de aves en el sector de Lasso – provincia de Cotopaxi la cual se dedica al procesamiento del pollo para su posterior comercialización.

Figura 1.

Ubicación geográfica de planta faenadora de aves, Lasso



Nota. Fuente Google maps

3.4.2 Población

La población fue con el personal operativo, conformado por 57 trabajadores que realizan labores en las áreas de recepción y colgado, degolle, eviscerado, despresado, embudo y clasificación de pollo, lavado de cuellos, patas y mollejas, cadena de escurrido y cámara de frío.

Tabla 4.

Población

Trabajadores áreas operativas Faenadora de aves- Lasso	Número de personas
Hombres	41
Mujeres	16
Total	57

Nota. Elaboración propia. Encuesta (Condiciones de iluminación)

3.4.3 Criterios de Inclusión

- Trabajadores de las áreas operativas de la planta faenadora de aves Lasso.
- Trabajadores que hayan dado su consentimiento informado para realización de la encuesta.
- Trabajadores que laboraron durante el año 2024 en las áreas operativas de la planta faenadora de aves.
- Trabajadores que no hayan sido diagnosticados con patologías oculares.

3.4.4 Criterios de Exclusión

- Trabajadores de áreas administrativas o no operativas que trabajen en la planta.
- Trabajadores que no tengan la capacidad de responder la encuesta.

3.5 Procedimiento

Se solicitó la autorización correspondiente a la máxima autoridad de la planta y, una vez obtenida, se procedió con la investigación. Para cumplir con los objetivos establecidos, se realizó un recorrido por todas las áreas operativas, observando las variables ambientales y las fuentes de luz, además de efectuar un registro fotográfico para identificar las zonas a evaluar.

Posteriormente, se midieron los niveles de iluminación en las áreas de trabajo utilizando un luxómetro calibrado como indica la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo).

Elaboración y aplicación de la encuesta subjetiva sobre condiciones de iluminación en su puesto de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Finalmente, se recolectaron, analizaron e interpretaron los datos obtenidos, consolidando así los resultados de la investigación.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnicas

Encuesta. Es una técnica que se utiliza para recolectar información proporcionado de una muestra o un grupo de personas relacionados con ellos o de un tema específico (Arias, 2012). Por lo tanto, para la recolección de los datos se aplicó la encuesta en relación de las variables determinadas para el estudio de investigación que son: evaluación de la iluminación y la incidencia en de la sintomatología visual de los trabajadores de la planta faenadora de aves en Lasso.

3.6.2 Instrumentos

Cuestionario. El instrumento que se aplicó fue el cuestionario de la evaluación subjetiva sobre condiciones de iluminación en su puesto de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST) de España. Se lo realizó de forma confidencial con preguntas de opción única y múltiple, constituido por preguntas cerradas.

Se solicitó el consentimiento informado para la aplicación del cuestionario de manera confidencial y voluntaria a los trabajadores para obtener una percepción de la iluminación existente en sus áreas de trabajo.

Luxómetro. Instrumento que mide los niveles de iluminación en un determinado espacio, su unidad de medida es el lux. (Izquierdo & Paredes, 2024). Para la medición se utilizó un luxómetro calibrado marca KIMO LX200.

Figura 2.

Luxómetro



Nota. Luxómetro marca KIMO LX200. Fuente: fotografía propia.

Tabla 5.*Características del luxómetro digital*

Características	
Marca	KIMO LX200
Rango de medición	de 0.1 a 200,000 lux
Sensibilidad direccional	< 6%
Linealidad	< 2 %
Capacidad de medición	De 04:30 a 99 días
Pantalla:	LCD gráfica retroiluminada de 128 x 64
Condiciones de uso	De 0 °C a +50 °C.
Fecha de calibración	21 de diciembre del 2023
Certificado de calibración	N° PEL 1500310

Nota. Fuente: (KIMO, 2015)

Para su utilización se debe verificar las condiciones del equipo (golpes, baterías bajas), al encender el equipo la lectura debe registrar en cero (0), se ubica el fotorreceptor en la superficie de trabajo directo a la luz y finalmente se registra la medición proporcionada.

Cámara fotográfica. Para documentar las condiciones lumínicas y ambientales de las áreas operativas de la planta faenadora de aves.

Metro digital láser. Para la medición de las dimensiones de las áreas y altura de los planos de trabajo a evaluar.

Figura 3.*Metro digital láser***Nota.** Metro digital láser marca Bosh. Fuente BOSH, 2021)**Tabla 6.***Características del metro digital láser*

Datos adicionales	Especificación
Diodo láser	635 nm, < 1 mW
Rango de medición	0,15 – 20,00 m
Tiempo medio de medición	0,5 s
Unidades de medición	m/cm, ft/in
Precisión media de medición	± 3,0 mm
Vida útil de las baterías, tiempo de servicio aprox.	5 h

Nota. Fuente: (BOSH, 2021)

Fichas de recolección. Se recolecta información de los niveles de iluminación que se obtuvo mediante la medición con el luxómetro en cada área de trabajo que fueron realizadas por la investigadora.

Método de medición de iluminación. Se empleó la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo). La norma fija niveles mínimos de iluminación adecuados que deben cumplir en el plano de trabajo, dependiendo de la tarea visual y el área de trabajo.

El proceso para medir la iluminación en las áreas operativas de la planta procesadora de aves se realizó según la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008:

1. Se identificó las áreas operativas y tareas visuales mediante un recorrido por toda la planta considerando reportes anteriores proporcionados por la planta faenadora para recabar información técnica.
2. La ubicación de los puntos de medición se realizó según las características de las áreas de trabajo, dividiendo en zonas del mismo tamaño y realizando donde haya mayor concentración de trabajadores como indica la Norma NOM-025-STPS-2008 en la tabla de relación entre el índice de área y el número de zonas de medición con su respectiva ecuación.
3. Para la medición se utilizó un luxómetro calibrado marca KIMO LX200, se colocó el fotorreceptor del luxómetro en el centro de cada altura de trabajo, con su misma inclinación en relación en las posiciones donde están situadas los elementos de tarea visual mientras realizan sus actividades laborales y sin interrumpir su tarea.
4. Las evaluaciones de iluminación se realizaron en una jornada laboral normal y por áreas

de trabajo.

5. Las mediciones en áreas iluminadas únicamente con luz natural se realizaron en un solo horario de la jornada laboral.
6. La medición en el área iluminada por luz natural y artificial se realizó en tres horarios de la jornada laboral (primera hora, mitad y última hora del turno)

Primera hora del turno: 8:30 a. m. a 9:30 a. m.

Mitad del turno: 12:00 p. m. a 13:00 p. m.

Última hora del turno: 15:00 p. m. a 16:00 p. m.

3.7 Operacionalización de las variables

Tabla 7.

Operacionalización de las variables

VARIABLES	Tipo de variable	Definición conceptual	Dimensiones	Nivel de medición	Escalas	Unidades	Indicadores	Instrumento
Iluminación	Independiente	Flujo luminoso que incide sobre una superficie y su unidad de medida es el lux (RAE, 2014)	Nivel de iluminación artificial y natural conforme a los estándares de iluminación	De razón	Continua	Lux (lx)	Niveles de luxes medidos en áreas de trabajo bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008.	Luxómetro calibrado
Sintomatología visual	Dependiente	Conjunto de síntomas que van desde las molestias oculares (picor, ardor, sequedad, lagrimeo, parpadeo, dolor ocular), trastornos visuales (visión borrosa, visión fragmentada y diplopía) y síntomas extra oculares (cefalea, vértigo, molestias cervicales, náuseas) (Prado, 2017).	síntomas visuales (fatiga en los ojos, visión borrosa, sensación de tener un velo delante de los ojos, vista cansada, picor de ojos, pesadez en los párpados).	Nominal	Nominal	Porcentaje (0-100%)	Frecuencia de síntomas visuales reportados en los trabajadores.	Cuestionario estandarizado sobre condiciones de iluminación del INSST

Nota. Operacionalización de las variables. Elaboración propia

3.8 Técnicas de Análisis de Datos

Se realizó el análisis de los resultados estadístico con el software Microsoft Excel y software IBM SPSS Statistics 23 para la tabulación, interpretación, resumen de los resultados de la encuesta (para determinar la sintomatología visual de los trabajadores de la planta faenadora de Lasso) y de las mediciones de los niveles de iluminación de las áreas operativas, y así determinar si existe relaciones significativas.

Para establecer el tipo de análisis de correlación, primero se realizó la prueba de normalidad de los datos; análisis que influye en su fiabilidad y validez:

Prueba de Kolmogorov-Smirnov: se utiliza en datos mayores a 50, en la que la hipótesis nula (H_0) los datos están normalmente distribuidos y la hipótesis alterna (H_a) los datos no están normalmente distribuidos. En la que si p -valor es <0.05 se rechaza la H_0 .

Prueba de Shapiro-Wilk: se utiliza en datos menores a 50, en la que la hipótesis nula (H_0) los datos están normalmente distribuidos y la hipótesis alterna (H_a) los datos no están normalmente distribuidos. En la que si p -valor es <0.05 se rechaza la H_0 (Sánchez et al., 2024).

Posterior a la obtención de los resultados , se determinó para el análisis y relación que existe entre las dos variables, la correlación de Pearson, se consideró el nivel de significancia de p -valor < 0.05 (es decir, 5%) el cual rechaza la hipótesis nula y un coeficiente de correlación entre los rangos de valores de -1 a +1 , lo cual definirá la existencia de una correlación perfecta (Castro, 2023).

Tabla 8.*Correlación de Pearson*

Rango del Coeficiente (r)	Tipo de Correlación
-0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.25	Correlación negativa débil
-0.10	Correlación negativa muy débil
0.00	No existe correlación alguna
+0.10	Correlación positiva muy débil
+0.25	Correlación positiva débil
+0.50	Correlación positiva media
+0.75	Correlación positiva considerable
+0.90	Correlación positiva muy fuerte
+1.00	Correlación positiva perfecta

Nota. Coeficiente de correlación de Pearson (R. Hernández et al., 2014)

Finalmente se obtuvo los resultados y conclusiones de la investigación.

3.9 Consideraciones Éticas

En esta investigación se tendrá en cuenta los principios éticos de la Declaración de Helsinki (2024). Se asegurará la autonomía y la privacidad de los participantes, implementando medidas para salvaguardar su seguridad y bienestar a lo largo del estudio. Se obtendrá el consentimiento informado de los trabajadores que participaron en la evaluación de la iluminación y su incidencia en la sintomatología visual de la planta faenadora de aves.

Se garantizará la confidencialidad de todos los datos recopilados y se utilizarán exclusivamente con fines investigativos, manteniendo la privacidad de los participantes en todo momento. Asimismo, se declaró que no existen conflictos de interés en este estudio.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de encuesta a personal operativo de planta faenadora de aves

Tabla 9.

Edad

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
18 - 25 años	27	47,4
26 - 35 años	21	36,8
36 - 45 años	8	14
46 - 55 años	1	1,8
56 - 65 años	0	0
Mayor a 65 años	0	0
Total	57	100

Nota. La distribución de los encuestados según la edad muestra que la mayoría se encuentra en el rango de 18 a 25 años de edad, representando el 47,4%.

Tabla 10.

Género

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Femenino	16	28,1
Masculino	41	71,9
Total	57	100

Nota. La distribución por género muestra una diferencia significativa entre hombres y mujeres, con un 71,9 % y 28,1 % respectivamente.

Tabla 11.*Instrucción*

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Ninguna	2	3,5
Básica	10	17,5
Media	29	50,9
Superior	12	21,1
Cuarto nivel	2	3,5
Bachiller	2	3,5
Otros	0	0
Total	57	100

Nota. La mayoría de los encuestados posee un nivel de instrucción media, representando el 50,9% de la muestra (29 personas). Esto indica que más de la mitad de los participantes han alcanzado este nivel educativo, lo que puede influir en su percepción y comprensión de los temas abordados en la investigación.

Tabla 12.*Tiempo de trabajo en la empresa*

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Menos de 1 año	21	36,8
Entre 1 a 2 años	20	35,1
Entre 3 a 5 años	11	19,3
Entre 6 a 10 años	3	5,3
Más de 10 años	2	3,5
Total	57	100

Nota. El 36% de los encuestados ha trabajado en la faenadora de aves menos de un año, mientras que un 3,5% tiene más de 10 años de antigüedad.

Tabla 13.*Área de Trabajo*

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Recepción y colgado	5	9
Degolle	1	2
Eviscerado	11	19
Despresado	14	25
Embudo y clasificación de pollo	7	12
Lavado de cuellos, patas y mollejas	9	16
Cadena de escurrido	7	12
Cámara de frío	3	5
Total	57	100

Nota. Se puede evidenciar que el 100% del personal encuestado es personal operativo y no administrativo de la planta faenadora de aves.

Tabla 14.*Horas de trabajo diario*

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Menos de 8 horas	0	0
8 horas	4	7,02
Más de 8 horas	53	92,98
Total	57	100

Nota. Se puede evidenciar que el 92,98% de los participantes trabaja más de 8 horas al día, y según las condiciones de iluminación podrían tener implicaciones importantes en su salud física y mental ya que los trabajadores permanecen en sus áreas de trabajo por largos periodos de tiempo.

Tabla 15.

Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es:

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Adecuada	47	82,5
Algo molesta	8	14
Molesta	2	3,5
Muy molesta	0	0
Total	57	100

Nota. La gran mayoría de los encuestados (82,5%, equivalente a 47 personas) considera que la iluminación en su puesto de trabajo es adecuada. Este resultado indica que, para la mayoría, las condiciones lumínicas cumplen con los requerimientos necesarios para desempeñar sus actividades laborales de manera confortable. Sin embargo, un 14% de los encuestados (8 personas) percibe la iluminación como "algo molesta", lo que sugiere la presencia de ciertos factores que podrían estar generando leves molestias.

Tabla 16.

Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener:

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Más luz	29	50,9
Sin cambio	25	43,9
Menos luz	3	5,3
Total	57	100

Nota. Existe una tendencia clara hacia la preferencia de mayor iluminación en el espacio evaluado para estar más cómodo del 50,9%. Sin embargo, una proporción significativa del 43,9% está satisfecha con el nivel actual, y solo una minoría considera que hay demasiada luz, lo cual pueden orientar decisiones sobre ajustes en la iluminación para mejorar la comodidad de la mayoría y desempeñar mejor sus labores.

Tabla 17.

Señale con cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.	7	12,3
b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.	2	3,5
c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.	4	7
d) La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.	2	3,5
e) En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.	15	26,3
f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.	1	1,8
g) En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.	6	10,5
h) Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.	12	21,1
i) En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.	6	10,5
j) Cuando miro a las lámparas, me molestan.	3	5,3
k) En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.	23	40,4

Nota. La pregunta fue respondida por todos los encuestados indicando la afirmación con mayor acuerdo es el literal k) en la que indica que en el puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean (40,4%), lo que indica que casi la mitad de los participantes percibe este problema, el 26,3% de los encuestados considera que hay muy poca luz en su puesto de trabajo, lo que sugiere una deficiencia importante en la iluminación general y un 21,1% manifiesta que necesitaría más luz para realizar su trabajo más cómodamente, lo que refuerza la percepción de insuficiencia lumínica.


Tabla 18.

Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas visuales siguientes, señálelo:

Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Fatiga en los ojos.	14	24,56
Visión borrosa.	8	14
Sensación de tener un velo delante de los ojos.	3	5,3
Vista cansada.	15	26,3
Picor de ojos.	21	36,8
Pesadez en los párpados.	8	14

Nota. La tabla evidencia los resultados de una pregunta con opción de elección de una o varias respuestas, en el cual, la mayoría de los trabajadores operativos experimentan algún tipo de molestia visual relacionada con su jornada laboral, siendo la vista cansada y picor de ojos los síntomas más destacados representando el 26,3% y 36,8% respectivamente los cuales pueden estar relacionados con las condiciones de iluminación o falta de pausas visuales.


Figura 4.*Registro de mediciones de iluminación en área de recepción y colgado*

REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
LUGAR:	PLANTA FAENADORA AVES – LASSO								
ÁREA:	RECEPCIÓN Y COLGADO								
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	Área de recepción de pollo en pie, se realiza el almacenamiento temporal de aves previo a su faenamiento, el colgado se lo realiza de forma manual por parte del personal de planta.								
GRUPO DE TRABAJO:	Personal operativo								
EQUIPO:	Luxómetro	MARCA:	KIMO	MODELO:	LX200	N.º SERIE:	15120584	FECHA DE CALIBRACIÓN:	21/12/2023
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DE TRABAJO EVALUADA									
DATOS DE MEDICIÓN									
FECHA DE MEDICIÓN:	11/10/2024	HORA:	9:15 a. m. – 12:10 p. m. – 15:40 p. m.						
TIPO DE ILUMINACIÓN:	LUZ NATURAL Y ARTIFICIAL								
DIMENSIONES DEL ÁREA DE TRABAJO									
LARGO:	12,5 m	ANCHO:	8 m	ALTO:	3,5 m	ALTURA LUMINARIA RESPECTO AL PLANO DE TRABAJO:	2,60 m	IC=9	

MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO RECEPCIÓN Y COLGADO (primera hora del turno)	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)			REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	Σ	E máx. (Lux)	E mín (Lux)	E promedio total (Lux)
	columna 1	1	223	200	SI				
		2	659	200	SI				
		3	2810	200	SI				
	columna 2	4	293	200	SI				
		5	356	200	SI				
		6	509	200	SI				
	columna 3	7	114	200	SI				
		8	96	200	SI				
	9	1340	200	SI					
6400			2810		96	711,11			
MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO RECEPCIÓN Y COLGADO (mitad del turno)	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)			REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	Σ	E máx. (Lux)	E mín (Lux)	E promedio total (Lux)
	columna 1	1	283	200	SI				
		2	708	200	SI				
		3	2930	200	SI				
	columna 2	4	315	200	SI				
		5	386	200	SI				
		6	520	200	SI				
	columna 3	7	132	200	SI				
		8	122	200	SI				
	9	1381	200	SI					
6777			2930		122	753			
MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO RECEPCIÓN Y COLGADO (última hora del turno)	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)			REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	Σ	E máx. (Lux)	E mín (Lux)	E promedio total (Lux)
	columna 1	1	274	200	SI				
		2	695	200	SI				
		3	2903	200	SI				
	columna 2	4	300	200	SI				
		5	380	200	SI				
		6	515	200	SI				
	columna 3	7	130	200	SI				
		8	118	200	SI				
	9	1379	200	SI					
6694			2903		118	743,77			

Nota. Esta área cuenta con luz natural y artificial, por lo cual se observa tres mediciones a la primera hora del turno, a la mitad del turno y a la última hora del turno en nueve puntos como indica la fórmula del índice de área, obteniendo niveles de iluminación mayores en la mitad del turno. Sin embargo, en todas las mediciones cumple con los niveles mínimos requeridos por la Normativa NOM-025-STPS-2008. Formato elaboración propia.


Figura 5.*Registro de mediciones de iluminación en área de degolle*

REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
LUGAR:	PLANTA FAENADORA AVES - LASSO									
ÁREA:	DEGOLLE									
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:	En el puesto del degollé se realiza el sacrificio del ave una vez que ha pasado por el aturridor. El sacrificio se lo realiza de forma manual utilizando un cuchillo.									
GRUPO DE TRABAJO:	Personal operativo									
EQUIPO:	Luxómetro	MARCA:	KIMO	MODELO:	LX200	N.º SERIE:	15120584	FECHA DE CALIBRACIÓN:	21/12/2023	
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DE TRABAJO EVALUADA										
DATOS DE MEDICIÓN										
FECHA DE MEDICIÓN	11/10/2024	HORA:	9:22 a. m.							
TIPO DE ILUMINACIÓN:	LUZ ARTIFICIAL									
DIMENSIONES DEL ÁREA DE TRABAJO										
LARGO:	3,24 m	ANCHO:	2,2 m	ALTO:	2,73 m	ALTURA LUMINARIA RESPECTO AL PLANO DE TRABAJO:	1,75 m	IC= 4		
MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO DEGOLLE	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)		REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	Σ	E máx. (Lux)	E min (Lux)	E promedio total (Lux)		
	columna 1	1	14,5	300						NO
		2	27	300						NO
	columna 2	3	46	300						NO
		4	59	300						NO
				146,5	59	14,5	36,63			

Nota. El área de degolle tiene iluminación artificial cuyas mediciones promedio de los niveles de iluminación fueron 36.63 luxes, es decir, no cumple con los niveles mínimos de iluminación que son 300 luxes para esa área como indica la Normativa NOM-025-STPS-2008. Formato elaboración propia


Figura 6.

Registro de mediciones de iluminación en área de eviscerado

REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
LUGAR:	PLANTA FAENADORA AVES – LASSO								
ÁREA:	EVISERADO								
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	En el puesto de eviscerado se realiza la extracción de las vísceras de las aves y su clasificación, separando mollejas, hígados, corazones para su posterior procesamiento y empaque.								
GRUPO DE TRABAJO:	Personal operativo								
EQUIPO:	Luxómetro	MARCA:	KIMO	MODELO:	LX200	N.º SERIE:	15120584	FECHA DE CALIBRACIÓN:	21/12/2023
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DE TRABAJO EVALUADA									
DATOS DE MEDICIÓN									
FECHA DE MEDICIÓN:	11/10/2024		HORA	9:31 a. m.					
TIPO DE ILUMINACIÓN:	LUZ ARTIFICIAL								
DIMENSIONES DEL ÁREA DE TRABAJO									
LARGO:	12,3 m	ANCHO:	3,5 m	ALTO:	2,73 m	ALTURA LUMINARIA RESPECTO AL PLANO DE TRABAJO:	1,7 m	IC= 9	
MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO EVISERADO	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)			REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	Σ	E máx. (Lux)	E mín (Lux)	E promedio total (Lux)
	columna 1	1	174,1	500	NO				
		2	188,7	500	NO				
		3	112	500	NO				
	columna 2	4	80,7	500	NO				
		5	56,9	500	NO				
		6	56,5	500	NO				
	columna 3	7	55,5	500	NO				
		8	83,3	500	NO				
	9	70,8	500	NO					
					878,5	188,7	55,5	97,61	


Nota. Se realizan 9 mediciones en el área de eviscerado en el cual el promedio total de luxes medidos es 97,61 lux, el cual no cumple con los niveles de iluminación según la Normativa NOM-025-STPS-2008. Formato elaboración propia.

Figura 7.*Registro de mediciones de iluminación en área de despresado*

REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
LUGAR:	PLANTA FAENADORA AVES – LASSO									
ÁREA:	DESPRESADO									
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:	En el puesto de despresado se realiza el corte de los pollos en presas, para esto se utiliza mesas con conos colocados de forma que el pollo se pueda manipular por los operarios para realizar el desprese. En estas mismas mesas se realiza el sacado de la pulpa de los pollos.									
GRUPO DE TRABAJO:	Personal operativo									
EQUIPO:	Luxómetro	MARCA:	KIMO	MODELO:	LX200	N.º SERIE:	15120584	FECHA DE CALIBRACIÓN:	21/12/2023	
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DE TRABAJO EVALUADA										
DATOS DE MEDICIÓN										
FECHA DE MEDICIÓN:	11/10/2024		HORA:	9:40 a. m.						
TIPO DE ILUMINACIÓN:	LUZ ARTIFICIAL									
DIMENSIONES DEL ÁREA DE TRABAJO										
LARGO:	13,7 m	ANCHO:	7,7 m	ALTO:	3,86 m	ALTURA LUMINARIA RESPECTO AL PLANO DE TRABAJO:	2,94 m	IC= 9		
MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO DESPRESADO	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)			REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	Σ	E max (Lux)	E min (Lux)	E promedio total (Lux)	
	columna 1		1	119	500					NO
			2	217	500					NO
			3	230	500					NO
	columna 2		4	223	500					NO
			5	290	500					NO
			6	230	500					NO
	columna 3		7	229	500					NO
			8	305	500					NO
		9	250	500	NO					

Nota. Se obtuvieron mediciones de los niveles de iluminación en 9 puntos, cuyo promedio obtenido fue 232,56 luxes, el cual no cumple con el requisito de nivel de iluminación indicado en la Normativa NOM-025-STPS-2008. Formato elaboración propia


Figura 8.*Registro de mediciones de iluminación en área de embudo y clasificación de pollo*

REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
LUGAR:	PLANTA FAENADORA AVES - LASSO								
ÁREA:	EMBUDO Y CLASIFICACIÓN PESO DE POLLO								
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	Una vez escurridas las aves se deslizan por un tobogán hasta el puesto de enfundado, en el cual se coloca al pollo con la ayuda de un embudo en la funda la cual se sella a través del clipado para su posterior clasificación por peso en la clasificadora, colocando el producto en las jabsas y disponerlo para su despacho.								
GRUPO DE TRABAJO:	PERSONAL OPERATIVO								
EQUIPO:	LUXÓMETRO	MARCA:	KIMO	MODELO:	LX200	N.º SERIE:	15120584	FECHA DE CALIBRACIÓN:	21/12/2023
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DE TRABAJO EVALUADA									
DATOS DE MEDICIÓN									
FECHA DE MEDICIÓN:	11/10/2024	HORA:	9:50 a. m.						
TIPO DE ILUMINACIÓN:	LUZ ARTIFICIAL								
DIMENSIONES DEL ÁREA DE TRABAJO									
LARGO:	14 m	ANCHO:	3,13 m	ALTO:	3,58 m	ALTURA LUMINARIA RESPECTO AL PLANO DE TRABAJO:	2,52 m	IC= 9	
MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO - EMBUDO Y CLASIFICACIÓN PESO DE POLLO	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)		REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	Σ	E máx. (Lux)	E min (Lux)	E promedio total (Lux)	
	columna 1	1	13	300	NO	582	175	13	64,67
		2	63	300	NO				
		3	19	300	NO				
	columna 2	4	38	300	NO				
		5	49	300	NO				
		6	175	300	NO				
	columna 3	7	112	300	NO				
		8	48	300	NO				
9		65	300	NO					

Nota. Se realizaron en 9 puntos las mediciones de los niveles de iluminación, en los cuales se obtuvieron en promedio 64,67 luxes, lo cual indica que no cumple con la Normativa NOM-025-STPS-2008. Formato elaboración propia


Figura 9.

Registro de mediciones de iluminación en área de lavado de cuellos, patas y mollejas.

REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
LUGAR:	PLANTA FAENADORA AVES - LASSO									
ÁREA:	LAVADO CUELLOS, PATAS Y MOLLEJAS									
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:	Después del eviscerado se procede al lavado de las patas cuellos y mollejas, para su posterior empaque.									
GRUPO DE TRABAJO:	PERSONAL OPERATIVO									
EQUIPO:	LUXÓMETRO	MARCA:	KIMO	MODELO:	LX200	N.º SERIE:	15120584	FECHA DE CALIBRACIÓN:	21 DE DICIEMBRE 2023	
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DE TRABAJO EVALUADA										
DATOS DE MEDICIÓN										
FECHA DE MEDICIÓN:	11-oct-24	HORA:	9:58 a. m.							
TIPO DE ILUMINACIÓN:	LUZ ARTIFICIAL									
DIMENSIONES DEL ÁREA DE TRABAJO										
LARGO:	9,28 m	ANCHO:	5,36 m	ALTO:	2,94 m	ALTURA LUMINARIA RESPECTO AL PLANO DE TRABAJO:	2,08 m	IC= 9		
MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO - LAVADO CUELLOS, PATAS Y MOLLEJAS	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)			REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	∑	E máx. (Lux)	E min (Lux)	E promedio total (Lux)	
	columna 1	1	83	300	NO	923	179	55	102,56	
		2	136	300	NO					
		3	80	300	NO					
	columna 2	4	103	300	NO					
		5	149	300	NO					
		6	179	300	NO					
	columna 3	7	64	300	NO					
		8	55	300	SI					
9		74	300	NO						

Nota. Se realizaron en 9 puntos las mediciones de los niveles de iluminación, en los cuales se obtuvieron en promedio 102,56 luxes, lo cual indica que no cumple con la Normativa NOM-025-STPS-2008. Formato elaboración propia

Figura 10.*Registro de mediciones de iluminación en área de cadena de escurrido*


REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN										
LUGAR:	PLANTA FAENADORA AVES – LASSO									
ÁREA:	CADENA DE ESCURRIDO									
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	Una vez que las aves han pasado por los chiller para su enfriamiento salen y caen en la mesa de escurrido en donde se clasifican y se colocan en la línea de escurrido para su transporte al área de empaque.									
GRUPO DE TRABAJO:	PERSONAL OPERATIVO									
EQUIPO:	LUXÓMETRO	MARCA:	KIMO	MODELO:	LX200	N.º	SERIE:	15120584	FECHA DE CALIBRACIÓN:	21/12/2023
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DE TRABAJO EVALUADA										
DATOS DE MEDICIÓN										
FECHA	11/10/2024	HORA:	10:05 a. m.							
TIPO DE ILUMINACIÓN	LUZ ARTIFICIAL									
DIMENSIONES DEL ÁREA DE TRABAJO										
LARGO:	5 m	ANCHO:	8 m	ALTO:	2,94 m	ALTURA LUMINARIA RESPECTO AL PLANO DE TRABAJO:	2,08 m	IC= 9		
MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO - CADENA DE ESCURRIDO	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)		REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	Σ	E máx. (Lux)	E min (Lux)	E promedio total (Lux)		
	columna 1	1	95	300						NO
		2	85	300						NO
		3	62	300						NO
	columna 2	4	92	300						NO
		5	119	300						NO
		6	85	300						NO
	columna 3	7	91	300						NO
		8	97	300						SI
	9	89	300	NO						

Nota. Se calcula 9 puntos para la medición de los niveles de iluminación de los cuales se obtiene como promedio total 90,56 luxes, el cual si cumple con la Normativa NOM-025-STPS-2008.

Formato elaboración propia

Figura 11.

Registro de mediciones de iluminación en área de cámara de frío.

REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN									
LUGAR:	PLANTA FAENADORA AVES - LASSO								
ÁREA:	CÁMARA DE FRÍO								
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA:	Una vez que el pollo es empacado, es transportado y almacenado en la cámara de frío para su posterior distribución.								
GRUPO DE TRABAJO:	PERSONAL OPERATIVO								
EQUIPO:	LUXÓMETRO	MARCA:	KIMO	MODELO:	LX200	N.º SERIE:	15120584	FECHA DE CALIBRACIÓN:	21/12/2023
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DE TRABAJO EVALUADA									
DATOS DE MEDICIÓN									
FECHA DE MEDICIÓN:	11/10/2024	HORA:	10:17 a. m.						
TIPO DE ILUMINACIÓN:	LUZ ARTIFICIAL								
DIMENSIONES DEL ÁREA DE TRABAJO									
LARGO:	7,8 m	ANCHO:	4,7 m	ALTO:	3,6 m	ALTURA LUMINARIA RESPECTO AL PLANO DE TRABAJO:	2,8 m	IC= 9	
MEDICIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO - CÁMARA DE FRÍO	MEDIDAS DE ILUMINACIÓN (Lux)		REQUISITO NOM 025 (luxes)	CUMPLE NOM 025 (luxes)	Σ	E máx. (Lux)	E min (Lux)	E promedio total (Lux)	
	columna 1	1	368	100	SI	2852	368	243	316,89
		2	313	100	SI				
		3	280	100	SI				
	columna 2	4	365	100	SI				
		5	307	100	SI				
		6	328	100	SI				
	columna 3	7	326	100	SI				
		8	322	100	SI				
	9	243	100	SI					

Nota. Se realizan mediciones de los niveles de iluminación en 9 puntos del área de cámara fría, en el cual se obtuvo como promedio de 316,89 luxes, el cual indica que si cumple con la Normativa NOM-025-STPS-2008. Formato elaboración propia.

Tabla 19.*Distribución de la medición de la iluminación en áreas operativas*

Áreas	Promedio de luxes medidos	Requisito mínimo NOM 025 (luxes)	Cumple NOM 025 (luxes)	Porcentaje de cumplimiento	N. trabajadores presentan sintomatología visual
Recepción y colgado	735,96	200	SI	367%	5
Degolle	36,63	300	NO	12%	1
Eviscerado	97,61	500	NO	19%	11
Despresado	232,56	500	NO	40%	14
Embudo y clasificación de pollo	64,67	300	NO	25%	7
Lavado de cuellos, patas y mollejas	102,56	300	NO	34%	9
Cadena de escurrido	90,56	300	NO	30%	7
Cámara de frío	316,89	100	SI	316%	3

Nota. Resumen de los resultados obtenidos. Elaboración propia

Análisis de correlación

En la tabla 27, se recopilaron los datos necesarios para la correlación de Pearson mediante el software IBM SPSS Statistics 23, entre los promedios de los niveles de iluminación obtenidos de las 6 áreas operativas que no cumplen con el valor mínimo de iluminación con el número de trabajadores que presentan sintomatología visual obtenido mediante la aplicación de la encuesta.

Tabla 20.*Datos para la prueba de normalidad y correlación de Pearson*

Áreas	Promedio de iluminación Lux	N° de trabajadores con síntomatología visual
Degolle	36	1
Eviscerado	97	11
Despresado	232	14
Embudo y clasificación de pollo	64	7
Lavado de cuellos, patas y mollejas	102	9
Cadena de escurrido	90	7

Nota. Datos de los promedios de iluminación obtenidos de las áreas que no cumplen con el valor mínimo requerido y número de trabajadores que presentan sintomatología visual en esas áreas.

Elaboración propia

Posterior al ingreso de los datos en el software IBM SPSS Statistics 23 se obtuvieron los siguientes resultados de la prueba de normalidad y de correlación de Pearson.

Tabla 21.*Pruebas de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nro. de trabajadores con sintomatología visual	,229	6	,200*	,963	6	,845
Medición niveles de iluminación (lux)	,342	6	,027	,825	6	,097

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Considerando que los datos ingresados son menores a 50 se aplica la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y tomando en cuenta en el análisis de la hipótesis en la que, la H_0 los datos están normalmente distribuidos, la H_a los datos no están normalmente distribuidos y en el que p-valor es <0.05 se rechaza la H_0 (>0.05 se aprueba H_0).

Se obtuvieron valores de p-valor 0.845 y 0.097 de las variables Nro. de trabajadores con sintomatología visual y medición niveles de iluminación (lux) respectivamente, lo cual indica que se aprueba la hipótesis nula en la que los datos se distribuyen de forma normal.

Tabla 22.

Correlación de Pearson entre niveles de iluminación y trabajadores con sintomatología visual.

		Medición niveles de iluminación (lux)	Nro. de trabajadores con sintomatología visual
Medición niveles de iluminación (lux)	Correlación de Pearson	1,000	,857*
	Sig. (bilateral)	.	,029
	N	6	6
Nro. de trabajadores con sintomatología visual	Correlación de Pearson	,857*	1,000
	Sig. (bilateral)	,029	.
	N	6	6

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En el análisis de la hipótesis:

Ha: Existe correlación entre los niveles de iluminación y su incidencia en la sintomatología visual en los trabajadores de la planta faenadora de aves, Lasso.

Ho: No existe correlación entre los niveles de iluminación y su incidencia en la sintomatología visual en los trabajadores de la planta faenadora de aves, Lasso.

El valor de r cercanos a +1 o -1 indican una correlación fuerte, por lo tanto, el valor de 0.857 de la tabla indica una correlación positiva muy alta.

Si se considera que el valor de $p < 0.05$ se determina correlación es significativa, entonces tenemos en los resultados indicados en la tabla 30, un valor de 0,029 que es menor que 0,05. Con esto se confirma que hay una correlación significativa entre las dos variables.

Por lo consiguiente, se rechaza la Ho y se aprueba la Ha, en la que los niveles de iluminación se relacionan directamente con el número de trabajadores que presentan sintomatología visual en las áreas operativas de la planta faenadora de aves, Lasso.

4.2 Discusión

Para un buen desarrollo de las áreas de trabajo, la ergonomía visual es un punto muy importante a tomar en cuenta para evitar riesgos físicos (por iluminación) y que están relacionados con la visión, el desarrollo de enfermedades laborales, posibles afectaciones a la productividad, la calidad del trabajo, accidentes de trabajo y fatiga visual (Cabascango et al. 2021).

Este estudio pudo determinar que los niveles de iluminación evaluados en las áreas operativas de recepción y colgado, degolle, eviscerado, despresado, embudo y clasificación de pollo, lavado de cuellos, patas y mollejas, cadena de escurrido y la cámara de frío de la planta faenadora de aves, Lasso 2024, el 75% de las áreas evaluadas no cumplen con los niveles mínimos de iluminación establecidos en la NOM-025-STPS-2008 y en las áreas que, si cumplen, tienen iluminación levemente excesiva. Como indica Gonzales (2023), en su trabajo de investigación: “La iluminación ambiental y su influencia en la salud visual de los trabajadores de una imprenta de la ciudad de Trujillo”, los resultados indicaron que el 80% de las áreas evaluadas no cumplían con los niveles de iluminación indicados en la norma vigente de su país.

A su vez, se obtuvo resultados de la encuesta sobre condiciones de iluminación en la cual se evidenció que, todos los trabajadores presentan algún tipo de síntoma visual, con mayor frecuencia la picor de ojos representando el 36,8% , vista cansada un 26,3% y en menor porcentaje fatiga en los ojos, visión borrosa y pesadez en los párpados , lo cual indica su relación por una inadecuada iluminación en el entorno de trabajo y a su vez, concuerda con , Quinto (2023) , en su investigación “ Evaluación de la iluminación en las áreas de trabajo del

personal de salud de una institución pública, período enero – junio 2023”, en la que obtuvo como resultados que, las áreas médicas y de enfermería existió niveles de iluminación inadecuados acorde a la normativa, indicando iluminación deficiente y excesiva con presencia de síntomas visuales con un predominio del 32% con vista cansada y un 25% fatiga en los ojos.

Así mismo, como lo menciona Granados, (2019) en un estudio de “Iluminancia en el área de envasado de la cervecería BACKUS-JOHNSTON Trujillo y su impacto en el bienestar de los trabajadores”, en un estudio de enfoque cuantitativo en la que se evaluaron los niveles de iluminación de 9 estaciones en las cuales el 88% de las estaciones indican niveles deficientes y de los cuales los trabajadores presentan vista cansada en un 100% y las molestias en su entorno laboral siendo en un 21% los trabajadores deben forzar la vista para realizar su trabajo y en un 25% indicaron que hay poca luz, lo cual concuerda en su mayoría con este estudio en la que los trabajadores indicaron molestias en un mayor porcentaje (40%) relacionado con que las luces parpadean y en sus puestos de trabajo hay poca luz (26%).

La comparación de los resultados obtenidos en esta investigación con investigaciones anteriormente mencionadas indica una gran similitud en cuanto a que no se cumplen los niveles de iluminación de los entornos laborales según la norma vigente utilizada y de los cuales los trabajadores presentan en un gran porcentaje algún síntoma visual y pueden comprometer su salud y seguridad ocupacional.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Respecto al objetivo general se evaluó los niveles de iluminación en las áreas operativas de la planta faenadora de aves y su incidencia en la sintomatología visual, en la que se obtuvieron como resultado la existencia de la relación de la sintomatología visual registrada por los trabajadores a causa de los inadecuados niveles de iluminación en las áreas operativas evaluadas que no están cumpliendo con los niveles mínimos establecidos en las normas nacionales e internacionales vigentes.

Se determinaron las áreas operativas que requirieron evaluar los niveles de iluminación en base a la tarea visual que se ejecutaba en cada área y el tipo de iluminación, concluyendo para el análisis las áreas de: recepción y colgado, degolle, eviscerado, despresado, embudo y clasificación de pollo, lavado de cuellos, patas y mollejas, cadena de escurrido y cámara de frío.

Con respecto a la evaluación de la iluminación en las áreas operativas mediante la utilización de un luxómetro, se concluyó que los niveles de iluminación en la mayoría de las áreas operativas no cumplen con los niveles establecidos según las actividades que realizan, en base a la Norma Oficial Mexicana (NOM-025-STPS-2008), y solo las áreas de recepción y colgado y cámara de frío si cumplen.

Se identificó mediante el cuestionario de condiciones de iluminación en su puesto de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST) de España, la sintomatología visual que presentan los trabajadores, y se concluyó que todos los trabajadores presentan algún tipo de síntoma visual siendo los más prevalentes: picor de ojos, vista cansada y fatiga en los ojos.

Se analizó la relación de los resultados obtenidos entre los niveles de iluminación y la sintomatología visual en los trabajadores de la planta faenadora de aves Lasso mediante la prueba de la hipótesis de correlación de Pearson lo que demostró una correlación positiva muy alta, con esto se confirmó que hay una correlación significativa entre las dos variables.

Recomendaciones

Se recomienda continuar con la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas operativas de la planta faenadora de aves Lasso, con el objetivo de obtener cada año, datos actualizados y como estos podrían influir en la salud y seguridad de los trabajadores, y en base ello tomar acciones correctivas a tiempo.

Tomar en consideración la evaluación de todas las áreas de la planta faenadora de aves tanto operativas como administrativas con el fin de obtener resultados globales de toda la empresa para el mejoramiento de la misma.

Se propone solicitar asesorías especializadas en ingeniería en iluminación por parte de la empresa, para el mantenimiento y mejoría de del sistema de iluminación según como lo establecen las normativas nacionales o internacionales.

Debido a que todos los trabajadores presentan algún síntoma visual, se recomienda la realización de pausas activas visuales e incluir la evaluación de la agudeza visual de los trabajadores en los exámenes médicos ocupacionales, para la detección de problemas visuales y con ello determinar los posibles efectos que pueden presentar de una iluminación inadecuada; además, capacitaciones a los trabajadores sobre la importancia de la iluminación adecuada en su área de trabajo.

Se recomienda finalmente, que este tipo de estudio sea socializado y pueda ser aplicado en otras empresas con el fin de concientizar la importancia de reducir los impactos negativos que

se puedan generar en los trabajadores a causa de una iluminación inadecuada en las áreas de trabajo y su relación con la sintomatología visual.

REFERENCIAS

- Alan, D., & Cortez, L. (2017). *Procesos y fundamentos de la investigación científica*. Utmach. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>
- Alban, G., Arguello, A., & Molina, N. (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. RECIMUNDO, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación (sexta)*. Episteme. <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Asadi, N., Gudarzi, S. T., Hosseini, S. S., Hashemi, Z., & Dehaghi, R. F. (2024). *The Correlation Between Lighting Intensity, Eye Fatigue, Occupational Stress, and Sleep Quality in the Control Room Operators of Abadan Refinery*. Shiraz E-Medical Journal, 25(8), Artículo 8. <https://doi.org/10.5812/semj-141536>
- Auer, S. (2024). *Intensidad luminosa y flujo luminoso* | auersignal.com. <http://www.auersignal.com/es/datos-tecnicos/indicacion-luminos/intensidad-luminosa/>
- Aulla, N. (2023). *Enfermedades visuales por riesgo de iluminación y uso de pantalla de visualización en una entidad financiera segmento “1” – Riobamba 2022* [masterThesis]. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16359>
- Avendaño, W., & Camargo, O. (2018). *Efectos en la salud derivados de cambios en las condiciones de iluminación artificial en trabajadores: Una revisión sistemática*. https://doi.org/10.48713/10336_18127

- Ayala, J. (2022). *Afectaciones de la iluminación en los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales la Abuela*.
<https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/6841/1.%20Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baena, J., Moreno, M., & Rúa, K. (2024). *Análisis de los niveles de iluminación de las diferentes áreas de trabajo de Transportes Moreno Tavera S.A.S*. <https://hdl.handle.net/10656/20352>
- Basantes, C., García, J., Avalos, D., & Almeda, Y. (2022). *Estudio de la iluminación en los laboratorios de la carrera de ingeniería de alimentos, Quito-Ecuador*. *Revista Arquitectura e Ingeniería*, 16(1), 4.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación: Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (tercera edición). Pearson Educación.
<https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Bosh. (2021). *GLM 20 Medidor láser* | Bosch Professional. <https://www.bosch-professional.com/ec/es/products/glm-20-0601072EG0>
- Brito, M. (2014). *Evaluación de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo de LATEX*.
https://www.uv.mx/cosustenta/files/2014/06/ANALISIS-LATEX_VERSION-FINAL.pdf
- Cabascango, C., Simbaña, L., & Campoverde, D. (2021). *Análisis de la iluminación general y su incidencia en la ergonomía visual*. *Revista Conecta Libertad* ISSN 2661-6904, 5(2), Article 2.
- Cabrel, K. (2025). *Evaluación de niveles de iluminación y su impacto a la salud ocupacional en la Unidad de Gestión Educativo Local N° 09, del Distrito de Hualmay, Huaura*.
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/11420>

- Castro, A. (2023). *Correlación lineal de Pearson*. https://rpubs.com/acastro/correlacion_pearson
- Flórez, J. (2023). *Evaluación de los niveles de iluminación en los puestos de trabajo administrativos de Distrise Solutions S.A.S. de la ciudad de Montería*.
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7215>
- García, M., & García, M. (2012). *Guía práctica para la realización de trabajos fin de grado y trabajos fin de máster*. Universidad de Murcia.
<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-135806/12%20metodologic3ada-1-garcia-y-martinez.pdf>
- Geraldo, A., & Paniza, G. M. (2014). *Ergonomía Ambiental: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos*. Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información, 1(2), Article 2.
<https://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/228>
- Gómez, E. (2020). *Análisis correlacional de la formación académico - profesional y cultura tributaria de los estudiantes de marketing y dirección de empresas*. Revista Universidad y Sociedad, 12(6), 478–483.
- Gómez, M., & Rivas, E. (2020). *Estudio de iluminación de los puestos de trabajo administrativos en Empumelgar E.S.P 2019-2020* [Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/9fd08419-9b3a-4f09-bbe6-40873beec5ea/content>
- Gonzales, E. (2023). *La iluminación ambiental y su influencia en la salud visual de los trabajadores de una imprenta de la ciudad de Trujillo*.
<https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/be11137d-9392-4a42-be5e-88e5e04a3cf6/content>

- Granados, P. (2019). *Iluminancia en el área de envasado de la cervecería BACKUS-JOHNSTON Trujillo y su impacto en el bienestar de los trabajadores* [Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/b0ed168a-ea4f-4b64-90ec-670990da97ac>
- Guañuna, H. (2018). *Desarrollo de un odómetro digital de rueda para recorridos a pie* [bachelorThesis, Quito]. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/1560>
- Hernández, A. (2015). *Luz natural en espacios para la salud: Fundamentos y análisis para aumentar la calidad lumínica*.
<https://ru.dgb.unam.mx/jspui/bitstream/20.500.14330/TES01000733458/3/0733458.pdf>
- Hernández, G. (2025). *Evaluación de iluminación artificial y natural en los talleres de mecánica y soldadura en ASTINAVE EP para mejorar las condiciones de alumbrado* [bachelorThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29861>
- Hernández, R., Collado, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (sexta). Mc Graw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Huachin, E. (2023). *Observaciones Preventivas: Un nuevo enfoque para reducir los accidentes de trabajo*. Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas, 26(51), e23960–e23960.
<https://doi.org/10.15381/iigeo.v26i51.23960>
- INSST. (2023). *Riesgos Ergonómicos—Iluminación—INSST*. Portal INSST.
<https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos/iluminacion>

- INSST. (s/f). *Cuestionario: Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo* / INSST. Recuperado el 4 de septiembre de 2025, de <https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/cuestionario-evaluacion-y-acondicionamiento-de-iluminacion-en-puestos-de-trabajo-ergonomico>
- Instituto de Salud Pública de Chile (ISP). (2022). *Ergonomía y Exigencias Visuales*. <https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2022/03/NT-Ergonomia-y-Exigencias-Visuales-2022.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). (2025). *Conceptos generales de la prevención de riesgos laborales y ámbito jurídico*. <https://www.insst.es/documents/94886/4154780/Tema+1.+Concepto+de+Condiciones+d e+Trabajo.pdf>
- International Labour Organization. (2024, mayo 22). *Ergonomía*. <https://www.ilo.org/es/ergonomia>
- International Labour Organization OIT. (2023, noviembre 26). *Accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo*. <https://www.ilo.org/es/resource/news/casi-3-millones-de-personas-mueren-por-accidentes-y-enfermedades>
- Izquierdo, M., & Paredes, E. (2024). *Astenopia relacionada a los niveles de iluminación en los puestos de servicio de los miembros de los ministerios de la Iglesia Internacional Escape, Guayaquil junio—septiembre 2024*. [bachelorThesis, Babahoyo: UTB-FCS, 2024]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17404>
- Kimo. (2015). *User manual Kimo*. <https://www.kimo.it/wp-content/uploads/2016/09/m21791.pdf>

- MDT, M. de T. (2024). *Anexo 3 Norma Técnica en Seguridad e Higiene en el trabajo*.
https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/11/Anexo-3_Norma-Tecnica-de-Seguridad-e-Higiene-del-Trabajo-signed-signed-signed-signed.pdf
- MSP, M. de S. P. (2019). *Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019—2025*.
<https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/MANUAL-DE-POLITICAS-final.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2014). *Documentos básicos* (48a ed). Organización Mundial de la Salud. <https://iris.who.int/handle/10665/202593>
- Palacio, V. (2018). *Diseño de iluminación: Desarrollo, práctica y educación*. *Revista Digital Universitaria*, 19(3). <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n3.a2>
- Pantoja, J., Vera, S., & Avilés, T. (2017). *Riesgos laborales en las empresas*. 2017.
<https://doi.org/0.23857/casedelpo.2017.2.5.may.833-868>
- Pérez, B. (2014). Seguridad y salud laboral en las empresas. *Revista Ciencia y Cuidado*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.22463/17949831.185>
- Presidencia de la República. (2024). *Decreto Ejecutivo 255 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores*. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-255-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf>
- Quinto, B. (2024). *Evaluación de la iluminación en las áreas de trabajo del personal de salud de una institución pública, período enero – junio 2023* [masterThesis].
<https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/16103>
- RAE, & RAE. (2014). Lux | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/lux>

Riesgos Laborales Psicosociales | INSST - Portal INSST - INSST. (2023). Portal INSST.

<https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-psicosociales>

Riesgos Laborales Químicos—INSST. (2023). [https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-](https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-quimicos)

[quimicos](https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-quimicos)

Robledo, F. (2014). *Riesgos Físicos II: Iluminación* (segunda edición). Ecoe Ediciones.

<https://www.ecoediciones.mx/wp-content/uploads/2015/08/Riesgos-fisicos-II-.pdf>

Rojas, S. (2020). *La ergonomía visual: Estudio comparado de la normatividad interna sobre iluminación interior en espacios laborales en España, Chile y Colombia*.

<https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/62f957b9-2eb0-428d-97de-fc7ecaf25bb0/content>

Rpubs—*Correlación lineal de Pearson*. (s/f). Recuperado el 26 de agosto de 2025, de

https://rpubs.com/acastro/correlacion_pearson

Rosero, C., Guachimposa, C., Tamayo, D., & Tamayo, S. (2025). *Análisis comparativo de gestión de riesgos laborales por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en Ecuador*. Sinergia Académica, 8(1), 458–471. <https://doi.org/10.51736/26973g85>

Salazar, M. (2023, marzo 28). *Guía completa sobre luxómetros: Tipos, usos y recomendaciones*.

Sodeintec. <https://sodeintec.sas.com/luxometros-una-guia-completa-para-entender-elegir-y-utilizar-estas-herramientas-de-medicion-de-luz/>

Sánchez, Y., Raqui, C., Huaroc, E., & Huaroc, N. (2024). *Importancia de Conocer la Normalidad de los Datos Utilizados en los Trabajos de Investigación por Tesistas*.

Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 17(2), 404–413.

<https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.554>

SRT, S. de R. del T. (SRT). (2016). *Guía práctica sobre iluminación en el ambiente laboral*.

https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_1_Iluminacion_2016.pdf

STPS, S. del T. y P. S. (2008). *Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008*.

<https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-025.pdf>

Tomassoni, R., Galetta, G., & Treglia, E. (2015). *Psychology of Light: How Light Influences the Health and Psyche*. *Psychology*, 06(10), 1216–1222.

<https://doi.org/10.4236/psych.2015.610119>

Umaña, Z., & González, J. (2019). Determinación de niveles de iluminación en la IPS Sociedad de Diagnóstico Visual SAS.

<https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/f891125f-e992-4e8b-954f-877ef10aadd0/content>

UNAD. (2020). Física de la luz. [https://m16dialuz.unlp.edu.ar/wp-](https://m16dialuz.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2020/05/UNAD-2020-F%C3%ADsica-de-la-luz.pdf)

[content/uploads/2020/05/UNAD-2020-F%C3%ADsica-de-la-luz.pdf](https://m16dialuz.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2020/05/UNAD-2020-F%C3%ADsica-de-la-luz.pdf)

ANEXOS

Anexo 1.

Encuesta

DATOS PERSONALES

1. Edad

- a. 18 - 25 años
- b. 26 - 35 años
- c. 36 - 45 años
- d. 46 - 55 años
- e. 56 - 65 años
- f. Mayor a 65 años

2. Género

- a. Femenino
- b. Masculino
- c. Prefiero no decirlo

3. Instrucción

- a. Ninguna
- b. Básica
- c. Media
- d. Superior
- e. Cuarto nivel
- f. Otra

4. tiempo de trabajo en la empresa

- a. Menos de un año
- b. Entre 1 a 2 años
- c. Entre 3 a 5 años
- d. Entre 6 a 10 años
- e. Mas de 10 años

5. Área en la que trabaja

- a. Recepción y colgado
- b. Degolle
- c. Eviscerado
- d. Despresado
- e. Embudo y clasificación de pollo
- f. Lavado de cuellos, patas y mollejas
- g. Cadena de escurrido
- h. Cámara de frío

6. ¿Cuántas horas trabaja diariamente?

- a. Menos de 8 horas
- b. 8 horas
- c. Mas de 8 horas

7. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es:

- a. Adecuada
- b. Algo moderada
- c. Molesta

d. Muy molesta

8. Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener:

a. Mas luz

b. Sin cambio

c. Menos luz

9. Señale con cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:

a. Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.

b. En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.

c. Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.

d. La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.

e. En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.

f. En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.

g. En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.

h. Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.

i. En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.

j. Cuando miro a las lámparas, me molestan.

k. En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.

10. Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes,

señálelo:

a. Fatiga en los ojos.

b. Visión borrosa.

c. Sensación de tener un velo delante de los ojos.

d. Vista cansada.

e. Picor de ojos.

f. Pesadez en los párpados.

Anexo 2

Áreas operativas de medición de los niveles de iluminación.

Anexo 2.1 Área de recepción y colgado



Anexo 2.2 Área de degolle



Anexo 2.3. Área de despresado



Anexo 2.4 Área de embudo y clasificación peso de pollo



Anexo 2.5 Cadena de escurrido**Anexo 2.6** Cámara de frío

Anexo 3

Calibración de luxómetro KIMO LX200

KIMO⁹
INSTRUMENTS

www.kimo.fr **Instruments de Mesure et de Contrôle**

CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE
N° PEL1500310

1/2

Dé livré à : **MASS - SESACO**
Issued for: Seguridad y Salud Operacional
Mariana de Jesús E7-8 y la Pradera
Edif Business Plus Pradera Of 704
Quito

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Luxmètre LX200**
Designation :

Constructeur : **Kimo**
Manufacturer :

Type : **LX200**
Type :

N° de série : **15120584** N° Inventaire :
Serial number : Inventory number :

Ce certificat comprend 2 page(s)
The certificate includes

Date : 21 Décembre 2023

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme de
Fac Similé Photographique Intégral.
This certificate may not be reproduced other than in full by
photographic process.

Responsable Métrologie
Metrology Manager

Sébastien COUPEAU

Ce document est en tout point conforme à la norme FD X 07-012
This document is complying standard FD X 07-012

Usine et Siège Social
Zone Industrielle - BP 16 - 24700 MONTPON
Tel. : 05 53 80 05 00 - kimo@kimo.fr

Alsace/Lorraine 03 88 48 16 90
Bretagne 02 99 54 77 00
Centre 02 38 23 00 40

Midi-Pyrénées 05 61 72 84 00
Nord 03 20 90 92 95
Paris Ouest 01 30 02 81 20

Paris Est 01 60 06 14 72
PACA 04 42 97 33 94
Rhône-Alpes 04 72 15 88 72

SA au capital de 1 027 657 € - RCS Périgueux 349 282 095 - Siret 349 282 095 00018 - APE 2651B - TVA FR 14 349 282 095

KIMO - Société du Groupe KGF

Certificat d'étalonnage N°PEL1500310
ETALONNAGE EN PHOTOMETRIE - LUXMETRE
 PHOTOMETRY CALIBRATION - LUXMETER

2 / 2

1- Caractéristiques de l'appareil :*Instrument features :*

Désignation : Luxmètre LX200

Description :

Avec capteur photodiode au Silicium et filtre verre correcteur

N° série sonde / *Probe S.N. :*

Echelle : 0,1 à 1000 Lx
 Range : 10 à 99,99 kLx
 100 à 200 kLx
 1000 à 9999 Lx

N° inventaire sonde / *Probe I.N. :*

Résolution : 0,1 Lx
 Resolution : 0,01 kLx
 0,1 kLx
 1 Lx

2- Méthode d'étalonnage :*Calibrating principles :*

Les points d'étalonnage sont réalisés par comparaison avec les moyens suivants:

- ML001 Banc de photométrie,
- ETL002 étalon n°:10080001, certificat d'étalonnage n°MEL1500011, contrôlé(s) avec la référence ETL001 n°:1000, raccordé(s) aux étalons nationaux par le certificat COFRAC n°P135335/1.

The points of calibration are realized with means of calibration according to:

- ML001 Bench photometry,
- ETL002 a standard sn°:10080001, calibration certificate n°MEL1500011, controlled with standard ETL001 sn°:1000, traceable to standard national reference by COFRAC certificate n°P135335/1.

3- Conditions d'environnement :*Environmental conditions :*

Température ambiante : 21.2 °C

Ambient temperature:

Humidité relative : 37.8 %HR

Relative humidity :

Pression atmosphérique 1011 hPa

Atmospheric pressure :

4- Conditions d'étalonnage :*Calibrating conditions :*

Tolérance appliquée à l'étalonnage : +/-2 Lx de 0,1 à 100 Lx

Calibrating accuracy : 2%mes +/-0 Lx de 100 à 200000 Lx

Remarque : Valeur de réglage du gain : - 0,5 %, limite de gain réglable à +/- 10 % max.

5- Résultats des mesures :*Measurement results :*

n°	Vref	Unit	Vref conv	Unit	Vi	Unit	Vi-Vrefcon	Unit	Incertitude
1	1245,0	Lx	1245,000	Lx	1245	Lx	0,000	Lx	31,6

Vref: valeur lue sur l'appareil étalon, Vref conv: Vref convertie dans l'unité de l'appareil du client.
 Vi: valeur lue sur l'appareil du client.

L'unité de l'incertitude de mesure est exprimée dans la même unité que Vref. Les incertitudes mentionnées prennent en compte les incertitudes de l'étalonnage (étalon de référence, moyen, condition d'environnement, résolution de l'appareil ...). Ces incertitudes sont élargies avec un coefficient k=2.

Vref: value displayed by our reference instrument, Vref conv : conversion of Vref in customer's unit instrument.

Vi: value displayed by customer's instrument.

For uncertainty, unit is the same as the one of Vref. Uncertainties above mentioned take into account calibration uncertainties (reference instrument, calibration mean, environment conditions, instrument resolution...). These uncertainties are extended with coefficient k=2.

Etalonnage effectué par Vergnaud Stéphane

Calibration performed by

le 12/12/2023