

Condiciones de iluminación en centros de belleza del municipio de Envigado, Colombia, año 2025

Lighting conditions in beauty centers in the municipality of Envigado, Colombia, year 2025

Daniela Gutiérrez Carmona¹  <https://orcid.org/0009-0003-5701-4454>

Angélica Maria Blanco Correa¹  <https://orcid.org/0009-0004-4491-1153>

Alexandra Cano Cardona¹  <https://orcid.org/0009-0005-1930-4244>

Greiss Lizeth Sarmiento Barrera^{2*}  <https://orcid.org/0000-0003-1369-5262>

¹Institución Universitaria de Envigado. Colombia.

²Universidad de Antioquia. Colombia.

RESUMEN

Introducción: El sector de la belleza y estética ha experimentado un crecimiento significativo en Colombia debido a una fuerte demanda social de servicios de cuidado personal. Sin embargo, los trabajadores de este sector se enfrentan desafíos críticos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo caracterizados por una exposición prolongada a factores de riesgo físico, una alta informalidad laboral y una marcada falta de medidas preventivas o percepción del riesgo, lo que representa una amenaza directa para su salud y bienestar integral.

Objetivo: Evaluar de manera integral el riesgo físico iluminación en los centros de belleza del municipio de Envigado, Colombia, con el fin de proponer medidas correctivas que mejoren los ambientes de trabajo.

Métodos: Se realizó un estudio cuantitativo de corte transversal en el municipio de Envigado. La metodología incluyó el uso de instrumentos validados como la Guía Técnica Colombiana para la identificación de peligros, y metodologías específicas de higiene ocupacional como RETILAP y NTC 1801 para iluminación. Se emplearon equipos de precisión como luxómetros.

Resultados. Se identificó una iluminación deficiente y heterogénea, con niveles que oscilaron entre 126 y 1.560 LUX, incumpliendo el estándar recomendado de 500 LUX en múltiples áreas técnicas.

Conclusiones. El estudio evidencia una alta vulnerabilidad ocupacional en los trabajadores del sector de belleza en Envigado, derivada de condiciones ambientales con un bajo control técnico, es urgente la intervención institucional para fortalecer las condiciones de trabajo que garanticen entornos laborales dignos y seguros.



Palabras clave: iluminación; condiciones de trabajo; centros de belleza y estética; prevención de riesgos laborales; salud y seguridad en el trabajo

ABSTRACT

Introduction: The beauty and aesthetics sector has experienced significant growth in Colombia due to strong social demand for personal care services. However, workers in this sector face critical challenges in terms of occupational safety and health, characterized by prolonged exposure to physical risk factors, high levels of informal employment, and a marked lack of preventive measures or risk awareness, which poses a direct threat to their health and overall well-being.

Objective: To comprehensively assess the physical risk of lighting in beauty centers in the municipality of Envigado, Colombia, in order to propose corrective measures to improve working environments.

Methods: A quantitative cross-sectional study was conducted in the municipality of Envigado. The methodology included the use of validated instruments such as the Colombian Technical Guide for hazard identification, and specific occupational hygiene methodologies such as RETILAP and NTC 1801 for lighting. Precision equipment such as lux meters was used.

Results: Poor and uneven lighting was identified, with levels ranging from 126 to 1,560 LUX, failing to meet the recommended standard of 500 LUX in multiple technical areas.

Conclusions: The study shows high occupational vulnerability among workers in the beauty sector in Envigado, resulting from environmental conditions with low control.

Keywords: lighting; working conditions; beauty and aesthetic centers; occupational risk prevention; health and safety at work

Recibido: 24 de febrero de 2026

Aceptado: 27 de mayo de 2026

Publicado: 28 de mayo de 2026

Editor a cargo: MSc. Jesús S. Hernández Romero

Introducción

La iluminación, entendida como un agente físico del ambiente laboral, constituye una de las formas de energía más utilizadas por el ser humano desde hace décadas. La luz se ha consolidado como un elemento fundamental para el desarrollo de las actividades cotidianas y, de manera particular, para la ejecución de las



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

tareas laborales. A través de la iluminación, el ser humano adquiere la capacidad de ver y de percibir la forma, el color, el contraste y la profundidad de los objetos presentes en su entorno, aspectos esenciales para la interacción segura y eficiente con el ambiente de trabajo. Se estima que cerca del 80 % de la información sensorial que recibe una persona proviene del sistema visual,⁽¹⁾ lo que resalta la relevancia de condiciones de iluminación adecuadas en los distintos contextos laborales.

Diversos estudios han evidenciado que la iluminación no solo influye en el desempeño visual, sino también en aspectos del bienestar humano, como el estado mental, la fatiga y la percepción de confort. De acuerdo con los autores las condiciones inadecuadas de iluminación pueden afectar negativamente la salud y el rendimiento de los trabajadores, favoreciendo la aparición de fatiga visual y general, así como alteraciones en la atención y la concentración.

Desde la perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo y la ergonomía, se ha demostrado que la calidad de la iluminación en los lugares de trabajo guarda una relación directa con la ocurrencia de accidentes laborales. Es importante señalar que este es un factor de riesgo subestimado, el cual derivado de la capacidad de los seres humanos para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato, como el caso de los niveles y características de iluminación en su espacio de trabajo, lo cual aumenta la preocupación dado que los agentes de riesgo que tienen las menores percepciones en los trabajadores normalmente están asociados a mayores exposiciones. Niveles deficientes de iluminación incrementan la probabilidad de errores humanos, derivados de la limitada capacidad para identificar correctamente los objetivos visuales, reconocer las condiciones locativas del entorno o detectar oportunamente riesgos asociados a agentes mecánicos, como maquinaria, equipos de transporte o recipientes peligrosos. En este sentido, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) señala que una iluminación adecuada contribuye a mejorar la productividad, la calidad del trabajo y la seguridad, favoreciendo un desempeño laboral eficiente y satisfactorio.⁽²⁾

Diversos estudios epidemiológicos han señalado que, al realizar evaluaciones de iluminación en ambientes laborales, se identifican con frecuencia niveles de iluminancia y de uniformidad inadecuados, los cuales afectan de manera directa la salud, la eficiencia laboral y la productividad de los trabajadores.⁽³⁾ Estas investigaciones han evidenciado, además, la presencia de factores de riesgo asociados a la calidad de la iluminación, tales como problemas de deslumbramiento, parpadeo de las luminarias derivados de la falta de mantenimiento y, en algunos casos, la emisión de ruidos molestos por parte de los sistemas de iluminación, lo que incrementa la carga de riesgo en los puestos de trabajo.

En este contexto, se ha documentado que las condiciones de iluminación deficiente disminuyen la agudeza visual, dificultan la correcta ejecución de las tareas y favorecen la aparición de síntomas visuales, entre los que se incluyen cefaleas, fatiga ocular, lagrimeo y sensación de cansancio visual.⁽⁴⁾ Adicionalmente, diversos estudios han reportado que estas condiciones se asocian con agotamiento físico y mental, afectan

las capacidades individuales para el desempeño laboral, reducen la vitalidad de los trabajadores e inducen somnolencia durante la jornada de trabajo, incrementando así la probabilidad de errores y eventos adversos.⁽⁵⁾

Los trabajadores de los centros de belleza, de acuerdo con lo reportado en la literatura científica, se encuentran expuestas a múltiples factores de riesgo ocupacional, entre los que destacan los riesgos químicos, físicos y ergonómicos, derivados del uso de productos, herramientas, procedimientos y de las condiciones de trabajo propias del oficio. Entre estos riesgos se incluyen la manipulación de sustancias químicas como glutaraldehído, solventes orgánicos y acrílicos.⁽⁶⁾ La exposición a ruido, lámparas de radiación ultravioleta y material particulado.⁽⁷⁾ Así como la realización de jornadas laborales prolongadas, posturas mantenidas, trabajo en bipedestación de forma sostenida y movimientos repetitivos.⁽⁸⁾ A lo anterior se suman condiciones no ergonómicas asociadas a la iluminación, particularmente en espacios de trabajo que carecen de iluminación natural y en los que la calidad de las luminarias no cumple con la normativa nacional e internacional vigente. En muchos casos, los sistemas de iluminación no están diseñados de acuerdo con las características visuales de la tarea, las cuales, en actividades como el arreglo de uñas, demandan una alta carga visual. Estas condiciones convierten a los centros de estética en entornos laborales con múltiples factores críticos para la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

La industria de la belleza y el cuidado personal, especialmente los salones de belleza y los spas de uñas, ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. No obstante, este crecimiento no siempre ha estado acompañado de una adecuada madurez en la implementación de los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Esta situación se relaciona, en gran medida, con el hecho de que una proporción importante de estos establecimientos opera en el sector informal, principalmente como pequeñas y medianas empresas, con débiles sistemas de vigilancia epidemiológica y limitada capacidad para la gestión preventiva. Es relevante señalar que este sector económico presenta una alta prevalencia de trabajadoras mujeres, muchas de ellas cabezas de hogar, con bajos niveles de escolaridad y sin afiliación a un sistema de seguridad social, lo que configura una población laboral con alta vulnerabilidad social y sanitaria. Desde la perspectiva de los determinantes sociales de la salud, estas condiciones estructurales influyen de manera significativa en la forma en que se manifiestan y evolucionan las enfermedades y los daños relacionados con el trabajo en esta población.

A nivel internacional y nacional, existen recomendaciones técnicas y normativas que establecen niveles mínimos de iluminancia y criterios de calidad de la iluminación para la realización de tareas laborales, de acuerdo con sus características de precisión y las demandas visuales que estas implican. En Colombia, el principal referente normativo en materia de iluminación laboral se encuentra en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP).⁽⁹⁾ Definido por el Ministerio de Minas y Energía, cuya



actualización más reciente corresponde al año 2024. Este reglamento establece niveles de iluminancia expresados en lux (lx) según el tipo de recinto y la actividad desarrollada, considerando un valor de referencia u objetivo de diseño, así como límites asociados al deslumbramiento según el Índice de Deslumbramiento Unificado (*UGR*, por sus siglas en inglés) y criterios de uniformidad. Para actividades laborales que demandan alta precisión visual, como las evaluadas en el presente estudio, el RETILAP recomienda niveles de iluminancia del orden de 500 lx, con condiciones de uniformidad adecuadas.

Estas directrices tienen como propósito garantizar condiciones visuales seguras y confortables que favorezcan el desempeño laboral y la protección de la salud. No obstante, diversos estudios han evidenciado la existencia de una brecha significativa entre lo establecido en la normativa y la realidad operacional, particularmente en sectores informales o semiformales, como el sector de la belleza. En los centros de estética del municipio de Envigado, donde predominan pequeñas unidades productivas con limitaciones técnicas, económicas y de supervisión, la iluminación suele diseñarse sin criterios ergonómicos, con niveles de iluminancia inferiores a los recomendados y deficiente mantenimiento de las luminarias, lo que incrementa la exposición de las trabajadoras a condiciones visuales desfavorables y refuerza las inequidades en salud ocupacional.

En este contexto, el presente estudio se propone realizar una evaluación de los niveles de iluminación en centros de belleza del municipio de Envigado, con el fin de llenar un vacío de conocimiento existente, dado que no se han identificado investigaciones previas en este sector económico y en esta población específica. Los resultados permitirán aportar información relevante para trabajadores, empleadores, comunidad científica y entidades públicas responsables de la vigilancia de la salud y de las condiciones de trabajo, así como establecer un diagnóstico del nivel de riesgo asociado a la iluminación. Esta información facilitará la identificación de posibles manifestaciones en salud relacionadas con la exposición, el diseño de programas de vigilancia epidemiológica, el mejoramiento de las condiciones de trabajo y la formulación de políticas locales de salud laboral. En consecuencia, el objetivo del presente estudio fue evaluar los niveles de iluminación en centros de belleza del municipio de Envigado.

Métodos

Este es un estudio descriptivo transversal con enfoque cuantitativo. La población objeto de estudio está constituida por los salones de belleza, spa de uñas y centros de belleza del municipio de Envigado, Antioquia. En total la población son 373 centros de belleza. La muestra está conformada por 85 trabajadores de 56 centros de belleza de Envigado donde se realizó la caracterización sociodemográfica, determinada por un cálculo del tamaño de la muestra basados en el total de la población, con un nivel de confianza del 90 %



y un margen de error del 10 %, en la fase inicial cualitativa. En la segunda fase cuantitativa el muestreo se realizó de manera aleatoria en los centros de belleza de acuerdo con la base de datos de registro de la Secretaría de Salud del Municipio de Envigado.

Posterior a la valoración de riesgo se priorizaron 11 salas de belleza para realizar mediciones ambientales del riesgo físico iluminación, en diferentes puestos de trabajo donde se realizan las tareas de mayor fijación visual dentro de la sala de belleza de acuerdo con el criterio técnico del higienista. Dentro del marco normativo y de referencia, para la evaluación de los niveles de iluminancia se tomó como base el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP).⁽⁹⁾

El instrumento utilizado para la cuantificación del riesgo fue un luxómetro de lectura directa. El equipo cuenta con una capacidad de rango de medición verificada y fue sometido a procesos de verificación antes y después de cada jornada de medición, siguiendo estándares internacionales y parámetros técnicos definidos para asegurar la confiabilidad de los datos obtenidos.

El procedimiento, estrategia de medición y recolección de datos se llevó a cabo durante el segundo semestre de 2025 mediante visitas presenciales en las salas de belleza seleccionadas, la estrategia de muestreo incluyó:

- ✓ Sitios de medición: Los puntos evaluados correspondieron estrictamente a los lugares donde los colaboradores realizan sus tareas diarias, tales como sillas de peluquería, mesas de manicure, áreas de lavado de cabello y puestos de trabajo de labores administrativas.
- ✓ Condiciones de medición: Las lecturas se realizaron de manera directa durante la jornada laboral habitual de los centros de belleza.
- ✓ Recorridos: En cada puesto de trabajo se efectuaron cinco lecturas para la toma de datos (cuatro en puntos periféricos y uno en el centro), lo que permitió calcular un promedio de iluminancia (LUX) representativo para cada estación.

Los criterios de valoración y comparación con los resultados obtenidos con los valores límite recomendados para las tareas específicas del sector. De acuerdo con el RETILAP, el nivel de iluminación óptimo para actividades de precisión visual como peluquería, colorimetría, manicure y pedicure es de 500 LUX. La interpretación del riesgo se clasificó bajo tres criterios fundamentales:

- ✓ Riesgo Alto: Cuando los niveles superan los límites recomendados o presentan una deficiencia crítica que compromete la precisión.
- ✓ Riesgo Medio: Niveles cercanos a los valores recomendados por la norma.
- ✓ Riesgo Bajo: Cumplimiento de los límites normativos sin generación de deslumbramientos o sombras significativas.

Igualmente se realizó el análisis de uniformidad y factores ambientales adicionalmente a las mediciones cuantitativas, se registraron observaciones de campo mediante bitácoras y evidencias fotográficas para

evaluar la distribución de las luminarias, la influencia de la luz natural y la presencia de factores que pudieran generar fatiga visual, tales como reflejos en superficies brillantes o sombras proyectadas sobre el plano de trabajo por una ubicación inadecuada de las fuentes de luz.

En coherencia con el desarrollo metodológico descrito, se contemplaron los aspectos éticos necesarios para la ejecución del estudio, garantizando el respeto por los participantes, la confidencialidad de la información recolectada y el uso adecuado de los datos obtenidos en campo. Asimismo, el proyecto, junto con su metodología y mecanismos de recolección de información, fue revisado y analizado por las instancias institucionales correspondientes, incluyendo el Comité Central Curricular. De manera específica, se contó con la aprobación del Comité Central de Investigación, según consta en el Acta cuatro del 11 de marzo de 2025, y con la asignación del código COD_00-300 por parte de la Dirección de Investigación e Innovación al proyecto “Valoración de riesgos químicos, físicos y ergonómicos en salas de belleza y spa de uñas del municipio de Envigado, Antioquia-Colombia (2025)”, lo cual respalda su aval institucional y el cumplimiento de los lineamientos éticos en investigación.

Resultados

El diagnóstico de las condiciones de iluminación en los centros de belleza de Envigado se estructuró a partir de dos dimensiones: la evaluación técnica objetiva (luxometría) y la percepción de los trabajadores sobre su entorno laboral. Se evaluaron los niveles de iluminancia en 11 centros de belleza del municipio de Envigado, con un total de 33 puestos de trabajo correspondientes a actividades de peluquería, manicure, pedicure y áreas administrativas. El nivel de referencia adoptado fue de 500 lux en el plano de trabajo, conforme a lo establecido por el RETILAP.

Como se muestra en la tabla 1 para cada puesto de trabajo se realizaron al menos cinco mediciones puntuales de iluminancia en el plano de trabajo, siguiendo las recomendaciones de RETILAP y NTC 1801. Se calculó la iluminancia media (E_{med}), la iluminancia mínima (E_{min}) y el índice de uniformidad $U_0 = E_{min}/E_{med}$. La interpretación de los niveles se realizó usando 500 lux como valor de referencia para actividades de peluquería.

Tabla 1. Características de las mediciones de iluminación

Variable	Valor
Establecimientos evaluados	11
Puestos de trabajo evaluados	33
Actividades principales	peluquería, manicure, pedicure,



	administración
Nivel de referencia Retilap	500 lux

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 2 muestra que las condiciones de iluminación son muy heterogéneas entre los centros de belleza evaluados. En términos de iluminancia media, cinco establecimientos presentan valores entre 236 y 347 lux, por debajo del nivel de referencia de 500 lux recomendado para actividades de peluquería y manicure, lo que indica un déficit de iluminación que puede favorecer la fatiga visual y errores en tareas de detalle.

Tres establecimientos (3, 4 y 10) alcanzan valores medios entre 525 y 688 lux, con índices de uniformidad U_0 entre 0,59 y 0,86, por lo que se clasifican como conformes, al ubicarse en un rango compatible con las exigencias de la normativa colombiana y las recomendaciones internacionales para este tipo de tareas. Por su parte, los establecimientos uno, cinco y nueve superan ampliamente el valor de referencia, con iluminancias medias entre 878 y 1.203 lux; aunque algunos de ellos presentan uniformidades elevadas ($U_0 \geq 0,88$), estos niveles se consideran de exceso de iluminación y pueden incrementar el riesgo de deslumbramiento y discomfort visual.

Tabla 2. Niveles de iluminancia en centros de belleza del municipio de Envigado, 2025

Establecimiento	Cantidad puestos evaluados	E_min (lux)	E_max (lux)	E_med (lux)	Uniformidad U_0	Criterios de aceptación del nivel de iluminación
1	2	875	880	878	1,00	*Exceso de iluminación
2	3	276	298	287	0,96	No cumple
3	3	406	970	688	0,59	Conforme
4	2	414	635	525	0,79	Conforme
5	2	1.060	1.346	1203	0,88	*Exceso de iluminación
6	4	126	567	347	0,36	No cumple
7	3	187	344	266	0,70	No cumple
8	3	214	257	236	0,91	No cumple
9	3	311	1.560	936	0,33	*Exceso de iluminación
10	3	540	720	630	0,86	Conforme
11	5	267	339	303	0,88	No cumple

*Exceso de iluminación Los niveles de iluminación presentan un riesgo para la salud visual del trabajador.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 se muestran los establecimientos según los criterios de aceptación indicados por el RETILAP. Solo tres de los 11 establecimientos cumplen de manera adecuada los requisitos de iluminancia y uniformidad, mientras que ocho de los establecimientos presenta déficit (no cumple) y exceso de iluminación. Estos resultados ponen de manifiesto que más de dos tercios de los centros de belleza evaluados operan con condiciones de iluminación no óptimas, lo que refuerza la necesidad de intervenir tanto el nivel como la distribución de la iluminación en el sector, de acuerdo con RETILAP, la NTC 1801 y estándares como EN 12464-1 para lugares de trabajo interiores.

Tabla 3. Clasificación de los niveles de aceptación de los niveles de iluminación

Establecimiento	Cantidad de centros evaluados	Porcentaje	Cantidad de puestos evaluados	Porcentaje
Conforme	3	27,27	8	24,24
Exceso de iluminación	3	27,27	6	18,18
No cumple	5	45,45	19	57,57

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se muestra los resultados obtenidos en la evaluación de la percepción por parte de los trabajadores; para la evaluación de los niveles de riesgo ocupacionales en salas de belleza y spa de uñas se aplicó la metodología de la Guía Técnica Colombiana (GTC- 45) para la valoración de riesgos ambientales y ergonómicos. Esta evaluación cualitativa de condiciones de trabajo y perfil sociodemográfico se realizó de forma presencial en 56 establecimientos, que agrupaban 63 puestos de trabajo, y se apoyó en encuestas aplicadas a las personas trabajadoras.

Más de la mitad de los puntos evaluados se clasifican en riesgo medio; lo cual indica que, si bien la iluminación no es crítica, se encuentra en un punto medio que requiere intervención para alcanzar los estándares óptimos de salud visual y precisión técnica. El 47,62 % muestra condiciones aceptables o que no suponen una amenaza significativa para el trabajador en el corto plazo. Mientras que solo el 1,59 % se clasificó como riesgo bajo, lo implica que la situación de iluminación extrema por deficiencia o exceso de iluminación.

Tabla 4. Evaluación de nivel de riesgo, GTC-45- Percepción de condiciones de trabajo niveles de iluminación

Evaluación de riesgo (GTC 45)	Frecuencia	Porcentaje
ALTO	1	1,59

MEDIO	32	50,79
BAJO	30	47,62
TOTAL	63	100

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Los resultados obtenidos en la fase cuantitativa evidencian una notable diferencia en las condiciones lumínicas de las salas de belleza y spa de uñas del municipio de Envigado evaluados, donde solo el 27,3 % de los establecimientos cumple simultáneamente con los niveles de iluminancia y uniformidad exigidos por el marco normativo colombiano.⁽¹⁰⁾ Un aspecto nuevo e importante de este hallazgo es la distribución del riesgo, mientras que estudios tradicionales en entornos administrativos suelen enfocarse casi exclusivamente en el déficit, en este sector se identifica un conflicto dual donde el 45,5 % de los locales presenta niveles deficientes y un 27,3 % exhibe un exceso de iluminación, superando los 1.200 lux en los casos más críticos.^(10,11)

El déficit detectado, valores entre 236 y 347 lux se sitúa significativamente por debajo de los 500 lux requeridos por el Reglamento RETILAP para tareas de peluquería y manicura.⁽¹⁰⁾ Esta carencia guarda relación directa con lo hallado en el sector agroindustrial, donde se demostró una correlación negativa fuerte entre la fatiga visual y la salud ocupacional general.⁽¹¹⁾ En el contexto de los estilistas, la insuficiencia lumínica no solo degrada la agudeza visual, sino que actúa como un factor desencadenante de posturas forzadas y no ergonómicas.⁽¹²⁾ Al disminuir la visibilidad de la tarea de precisión, el trabajador tiende a realizar procesos compensatorios como inclinar el torso y adelantar el cuello, lo que deriva en trastornos musculoesqueléticos crónicos.^(12,13)

Desde otra perspectiva, el exceso de iluminación identificado en casi un tercio de la muestra introduce un factor de riesgo físico a menudo subestimado, el deslumbramiento molesto y la fatiga por saturación de contraste.⁽¹⁴⁾ La literatura neurobiológica contemporánea advierte que niveles superiores a los 1.000 lux en entornos cerrados, especialmente si la fuente posee un alto contenido de espectro azul, pueden provocar una disrupción circadiana.⁽¹⁵⁾ Este fenómeno altera la regulación hormonal (melatonina/cortisol), lo que impacta el metabolismo y la higiene del sueño de los trabajadores a largo plazo.^(16,17)

Respecto a la uniformidad de la iluminancia, los valores deficientes en locales como el 6 (0,36) y el 9 (0,33) transgreden el estándar mínimo de 0,60.⁽¹⁰⁾ La falta de homogeneidad obliga a un reajuste pupilar constante, lo cual acelera la fatiga adaptativa y aumenta la probabilidad de errores en tareas críticas de colorimetría y corte.⁽¹¹⁾ Estos resultados son consistentes con evaluaciones previas en oficinas técnicas, donde se determinó



que la distribución irregular de luminarias es una de las principales fuentes de riesgo físico y astenopia ocupacional.⁽¹¹⁾

Limitaciones del estudio

Una limitación relevante de este estudio reside en la interpretación de los valores de iluminancia que exceden los niveles de referencia. Si bien la Resolución 40150 de 2024 aborda los niveles elevados principalmente desde una perspectiva de sostenibilidad y Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE),⁽¹⁰⁾ no desarrolla criterios específicos para su valoración como factor de riesgo físico-ocupacional. La ausencia de lineamientos explícitos en la norma nacional para evaluar el riesgo por exceso de iluminación limita la capacidad de realizar una valoración integral de la exposición, haciendo necesario complementar el análisis con evidencia técnica del referente internacional en ergonomía e higiene.⁽¹⁸⁾ Asimismo, el diseño de corte transversal impide establecer causalidad longitudinal entre la exposición medida y la aparición de patologías crónicas, y la ausencia de una evaluación subjetiva de percepción de síntomas limita la validación del impacto real en el bienestar psicológico de los estilistas.

Conclusiones

Los resultados permiten concluir que una proporción significativa de las salas de belleza y spa de uñas evaluadas en Envigado opera bajo condiciones de riesgo lumínico, caracterizadas por una alta variabilidad en los niveles de iluminancia y uniformidad, incluyendo tanto déficit como exceso de iluminación. Esta situación evidencia la ausencia de criterios técnicos estandarizados en el diseño lumínico del sector, así como un limitado enfoque preventivo frente a las exigencias visuales propias de estas actividades.

Asimismo, se identifica que la iluminación en estos establecimientos responde predominantemente a fines estéticos y decorativos, priorizando la experiencia visual del cliente sobre las necesidades funcionales del trabajador. Esta orientación incide directamente en la calidad de las condiciones de trabajo, especialmente en tareas que demandan alta precisión visual.

En este sentido, el cumplimiento de los parámetros establecidos en el RETILAP y la NTC 1801 debe asumirse no como un requisito formal, sino como una medida esencial de intervención en seguridad y salud en el trabajo, orientada a proteger la salud visual, promover condiciones ergonómicas adecuadas y fortalecer el desempeño seguro en el entorno laboral.

Referencias bibliográficas



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

1. Organización Internacional del Trabajo. Capítulo 46. Iluminación. En: Enciclopedia de la seguridad y salud en el trabajo. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo; s.f. [acceso 31/01/2026]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo%2046.%20Iluminaci%C3%B3n.pdf>
2. Organización Internacional del Trabajo. Iluminación. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo; s.f. [acceso 31/01/2026]. Disponible en: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@travail/documents/instructionalmaterial/wcms_152506.pdf
3. Katabaro JM, Yan Y. Effects of lighting quality on working efficiency of workers in Tanzania. *J Occup Health*. 2019 [acceso 31/01/2026];61(5):371–9. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6877933/>
4. Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2011;31(5):502–15. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2011.00834.x>
5. Juslén H., Tenner A. Mechanisms involved in enhancing human performance by changing the lighting in the industrial workplace. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2005;35(9):843–55. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ergon.2005.03.002>
6. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Evaluation of ergonomics, chemical exposures, and other workplace hazards at a nail salon. Cincinnati (OH): Centers for Disease Control and Prevention; 2017 [acceso 31/01/2026]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2015-0139-3338.pdf>
7. Begum TF, Wilson RT, Sarah L, Labrooy A, Porcaro EM, Ma GX. The nail salon workforce: a systematic scoping review of carcinogen exposure assessments, health outcome, and workforce intervention research. *Rev Environ Health*. 2025 Nov 10. DOI: <http://doi.org/10.1515/reveh-2025-0070>
8. Schenk L, Rempel D, Briner WW, Läubli T. Musculoskeletal health, work-related risk factors and preventive measures in hairdressers. *J Occup Med Toxicol*. 2019 [acceso 31/01/2026];14:24. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6698044/>
9. Ministerio de Minas y Energía. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP): actualización 2024. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía; 2024 [acceso 31/01/2026]. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-iluminaci%C3%B3n-y-alumbrado-p%C3%BAblico-retilap/>
10. Ministerio de Minas y Energía. Resolución 40150 de 2024: Libro 3 - Instalaciones de Sistemas de Iluminación. Bogotá D.C.: Ministerio de Minas y Energía; 2024 [acceso 31/01/2026]. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=154680>



11. Cabeza MA, Cabeza ME. Evaluación de los riesgos por iluminación en los puestos de trabajo de oficinas PDVSA a través de un programa de computación. Saber. 2010 [acceso 31/01/2026];22(1):63-9. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4277/427739443009.pdf>
12. Muñoz Paredes CC, Mariño Andrade HG. Evaluación del impacto de los niveles de iluminación en la salud ocupacional en las áreas de trabajo de Exportquil S.A. en Guayaquil, 2024. Religación: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. 2025 [acceso 31/01/2026];10(47):e2501550. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/items/2d27ef54-3561-44f2-a63c-16bfc33f1832>
13. Reyburn M. La iluminación adecuada como factor preventivo en la salud ocupacional. Journal of Occupational Health. 2019;47(1):23-35. DOI: <http://doi.org/10.46652/rgn.v10i47.1550>
14. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Iluminación en los centros de trabajo. Madrid: ISTAS; 2019 [acceso 31/01/2026]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/160426/N%C3%BAmero+58.+LA+ILUMINACION+EN+EL+PUESTO+DE+TRABAJO.pdf>
15. Lunn RM, Blask DE, Coogan AN. Health consequences of electric lighting practices in the modern world: A report on the National Toxicology Program's workshop on shift work at night, artificial light at night, and circadian disruption. Sci Total Environ. 2017 [acceso 31/01/2026];607-8:1073-84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28724246/>
16. Nelson RJ, Chbeir S. Dark matters: effects of light at night on metabolism. Proc Nutr Soc. 2018 [acceso 31/01/2026];77(3):223-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29747703/>
17. Figueiro MG, Rea MS. Quantifying circadian light and its impact. J Am Inst Arch. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/1477153510382853>
18. Rasouli Kahaki Z, Jahangiri H, Smith A, Kazemi R. Subjective and objective survey of office lighting: effects on alertness, comfort, satisfaction, and safety. La Medicina del Lavoro. 2022;113(3):e12371. DOI: <https://doi.org/10.23749/mdl.v113i3.12371>

Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Daniela Gutiérrez Carmona, Angelica Maria Blanco Correa, Alexandra Cano Cardona, Greiss Lizeth Sarmiento Barrera.

Curación de datos: Greiss Lizeth Sarmiento Barrera.

Análisis formal: Greiss Lizeth Sarmiento Barrera.



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Investigación: Daniela Gutiérrez Carmona, Angelica Maria Blanco Correa, Alexandra Cano Cardona, Greiss Lizeth Sarmiento Barrera.

Metodología: Daniela Gutiérrez Carmona, Angelica Maria Blanco Correa, Alexandra Cano Cardona

Adquisición de fondos: Daniela Gutiérrez Carmona, Greiss Lizeth Sarmiento Barrera.

Administración del proyecto: Daniela Gutiérrez Carmona.

Recursos: Daniela Gutiérrez Carmona.

Validación: Angelica Maria Blanco Correa.

Supervisión: Daniela Gutierrez Carmona.

Visualización: Daniela Gutierrez Carmona.

Redacción del borrador original: Greiss Lizeth Sarmiento Barrera.

Redacción, revisión y edición: Daniela Gutierrez Carmona, Greiss Lizeth Sarmiento Barrera.