

AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

**AFECTACIONES DE LA ILUMINACION EN LOS TRABAJADORES DE LA
ESTACION DE SERVICIO SERVIFLUVIALES LA ABUELA**

PRESENTADO POR

JHORMAN ANDRES AYALA VERTEL

DIRIGIDO POR

EDINSON JOHAN GÓMEZ SOLANO

INSTITUCION UNIVERSITARIO POLITECNICO GRANCOLOMBIANO

FACULTAD DE SOCIEDAD, CULTURA Y CREATIVIDAD

PROFESIONAL EN GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

PROYECTO DE GRADO

2022



AGRADECIMIENTOS

Al profesional **EDINSON JOHAN GÓMEZ SOLANO** por su tiempo y dedicación a este proyecto, siendo la persona que me guió y apoyó con su conocimiento y lucha incansable.

Al empresario **ANDRES AYALA VILLEGAS**, por la confianza, consejos, motivaciones y fuerza interior que nos ayudó al logro de este objetivo.

A la **ESTACIÓN DE SERVICIO SERVIFLUVIALES LA ABUELA**, por abrirme sus puertas y permitirnos desarrollar nuestro proyecto en sus instalaciones



Tabla De Contenido

Introducción	7
Titulo Del Proyecto	10
1.1 Situación Del Problema	10
1.2 Justificación	12
1.3 Objetivos General Y Específicos	14
1.3.1 Objetivo General	14
1.3.2 Objetivos Específicos.....	14
Marco Teórico Y Estado Del Arte	14
2.1 Marco Teórico.....	14
2.2 Estado Del Arte.....	46
Diseño Metodológico	62
2.1 Diseño De La Investigación.....	62
2.2 Población Objeto.....	62
2.3 Muestreo	63
2.4 Muestra	63
2.5 Técnica.....	63
2.6 Presupuesto	64
2.7 Cronograma.....	65
2.8 Divulgación.....	65
Resultados	66
Discusion.....	71



Conclusiones 78



LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Descripción del color aparente de acuerdo con las fuentes luminosas	23
Tabla 2. Rendimiento del color	24
Tabla 3. Niveles de iluminancia establecidos en el Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público.....	34
Tabla 4. Normatividad aplicable a la iluminación en los sitios de trabajo.....	37
Tabla 5. Presupuesto utilizado para la elaboración del proyecto en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela.....	64
Tabla 6. Resultados de luxometría del periodo 2019 al 2022 – EDS Servifluviales La Abuela	54
Tabla 7. Identidad de genero	61
Tabla 8. Tiempo laborado de los trabajadores	62
Tabla 9. Tiempo de jornadas laborales.....	63
Tabla 10. Medidas de control para la exposición a iluminación.....	64
Tabla 11. Conformidad de controles preventivos	65
Tabla 12. Afectaciones en la salud.....	66
Tabla 13. Regularidad de exposición a iluminación	67
Tabla 14. Resultado de los síntomas físicos que han presentado los trabajadores en la exposición a iluminación.....	68
Tabla 15. Resultado de las afectaciones mentales que han presentado los trabajadores en la exposición a iluminación.....	69
Tabla 16. Flujo de capacitaciones sobre iluminación	71
Tabla 17. Riesgos y consecuencias de las afectaciones físicas y mentales.....	73



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Intensidad lumínica.....	15
Figura 2. Nivel de iluminación.....	16
Figura 3. Propiedades ópticas.....	17
Figura 4. Lumen	18
Figura 5. Luz blanca.....	22
Figura 6. Luminaria Led.....	25
Figura 7. Luminaria fluorescente	26
Figura 8. Bombilla incandescente	26
Figura 9. Relación entre el flujo luminoso.....	27
Figura 10. Amplitud del haz luminoso.....	28
Figura 11. Métodos de alumbrado.....	29
Figura 12. Deslumbramiento directo.....	31
Figura 13. Deslumbramiento por luces reflejadas.....	32
Figura 14. Nivel de iluminación - puesto del administrador 2019-2022	56
Figura 15. Niveles de iluminación - Puesto secretaria 2019-2022.....	57
Figura 16. Niveles de iluminación - Puesto supervisor HSE 2019-2022.....	57
Figura 17. Niveles de iluminación - Puesto de contaduría 2019-2022	58
Figura 18. Niveles de iluminación - Isla uno terrestre puesto 2019-2022	58
Figura 19. Niveles de iluminación - Isla dos terrestre puesto 2019-2022.....	59
Figura 20. Identidad de genero.....	61
Figura 21. Rango de edades	61
Figura 22. Rango de edades	62
Figura 23. Tiempo de labor en la EDS Servifluviales La Abuela.....	63
Figura 24. Tiempo de jornada laboral	64
Figura 25. Medidas de control para la exposición a iluminación.....	65
Figura 26. Conformidad de controles preventivos	66
Figura 27. Afectaciones en la salud	67
Figura 28. Regularidad de exposición a iluminación.....	68
Figura 29. Afectaciones físicas	69
Figura 30. Afectaciones psicológicas.....	70

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto investigativo se trata de las afectaciones que genera la iluminación en los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela, siendo una afectación física y psicológica en toda la población trabajadora. La iluminación se conoce como “toda iluminación natural o artificial que tiene acción y efecto de iluminar” (Ormaechea Alegre, 2016). Las afectaciones de iluminación es una de las principales causas de enfermedades oculares y psicológicas, adicional puede traer otros efectos negativos que ponen en riesgo la salud de los colaboradores en un largo plazo.

La Estación de Servicio Servifluviales La Abuela, está dedicada a la distribución de combustibles como diésel y gasolina y de igual forma, comercializa aceites para motor de distintas características. Cuenta con ocho unidades de surtido, distribuidas de la siguiente manera: cinco terrestres y tres flotantes, conectados a tres tanques horizontales de 3600 galones y uno de 5000 galones que contienen gasolina y diésel respectivamente. Cuenta con seis áreas de trabajos; oficina administrativa, isla terrestre y fluvial, almacenamiento de tanques de combustible, zona de compresores y almacenamiento de lubricantes para motores. Estas áreas de trabajo solo el 1 de 6 requiere de luz artificial durante el día, en lo que las demás se encuentran sobre expuestas a la luz natural, siendo una afectación a los colaboradores.

Para la realización de este proyecto se tomó como acción una visita en las instalaciones de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela, con fin conocer las afectaciones que esta generado la exposición a iluminación, se tomara como opción de recolección de datos una encuesta para identificar las condiciones al peligro de iluminación, la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela cuenta con una población de

once (11) trabajadores caracterizados con tipo de riesgo uno (1) para administrativos y tres (3) operativos según la ARL Axacolpatria en la cual se encuentran afiliados.

Según la Ley 1562 del 2012 en el artículo 4, define enfermedad laboral como “la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar” (Minsalud, 2012). Los accidentes de trabajo y enfermedades laborales siempre implican una pérdida humana o material, por eso el objetivo principal de la seguridad y salud en el trabajo es minimizar los riesgos por medio de la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades laborales. Prevenir es la anticipación a los hechos antes de que sucedan y por otro lado tomar medidas para evitar situaciones no deseadas. La característica principal de las causas de las lesiones o enfermedades laborales por la exposición a iluminación ha sido por falta de capacitaciones, compromiso de la alta gerencia, seguimiento y control del peligro, y responsabilidad de los trabajadores, ya que son actividades rutinarias que requieren de control continuo. Para analizar esta problemática se precisa señalar las causas más comunes, como son: la falta de experiencia, conocimiento, liderazgo y supervisión deficiente, herramientas y equipos en mal estado, mal uso de los equipos de protección y elementos de protección personal. Otras cuestiones administrativas son los análisis de riesgo y listas de chequeo.

Finalmente, este proyecto representa la oportunidad de estudiar un escenario cercano a las afectaciones de los trabajadores de la Estación de Servicio Serviflviales La Abuela por la exposición a iluminación en el trabajo. Este trabajo investigativo tendrá tres capítulos aprobados por el director investigativo, en primera parte la estructura investigativa, en segunda el trabajo de campo donde se recolectará la información y

AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

análisis de las afectaciones de la iluminación con posibles riesgos, por último las acciones y estrategias de lo investigado. Este proceso permite aplicar los diferentes conocimientos alcanzados a lo largo de la carrera y obtener experiencia que complementará dicha preparación, dado que este proyecto está dirigido a un sector que requiere un sistema sólido de gestión de la salud y seguridad laboral, como es el de sector de servicios. Adicional este proyecto investigativo aporta la experiencia práctica en el proceso de formación en el equipo investigador, creando fortalezas y oportunidades en los procesos investigativos en la facultad de seguridad y salud en el trabajo.



1. TITULO DEL PROYECTO

Afectaciones de la iluminación en la salud de los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela.

1.1 SITUACIÓN DEL PROBLEMA

Las afectaciones de la iluminación artificial o natural pueden generar enfermedades o lesiones a la salud de un trabajador a raíz del tiempo de exposición de la jornada laboral, tiempo de trabajo, nivel de luxometría expuesta y por último la falta de controles para minimizar riesgos. La problemática presentada en la Estación de Servicio Servifluviales La abuela son la falta de controles para la exposición a iluminación que tienen los colaboradores e incumplimiento de la Resolución 2400 de 1979 del capítulo III de iluminación. La organización cuenta con seis (6) áreas en la que solo seis (5) de ellas se requiere de luz natural durante el día y en la noche todas de luz artificial en lo que cada una representa un riesgo de contraer una enfermedad o lesión debido a distribución de puntos de luz artificial y controles a la iluminación natural debido a la ubicación geográfica de la organización.

Por otra parte, para analizar la problemática de la Estación de Servicio Servifluviales la Abuela se precisa señalar que las causas de la problemática son; la ubicación geográfica de la organización donde se encuentra expuesta a la iluminación natural todo el día con lux entre 284 y 1950 Lux; adicional la falta vigilancia epidemiológica, capacitaciones relacionados con iluminación, controles de ingeniería que reduzcan el exceso de iluminación natural, puntos de iluminación artificial mal distribuidos y falta de compromiso de la alta gerencia en minimizar los riesgos de la iluminación en los colaboradores. La característica principal es la falta de un plan de prevención de salud de

los efectos de la iluminación en los trabajadores, siendo esto un incumplimiento en el artículo 56 del Decreto 1295 de 1994 en garantizar la seguridad de los trabajadores y de la población en general, haciendo falta este plan en el SG-SST según el Decreto 1072 del 2015, en lo que puede traer problemas administrativos y legales para la organización en no contar unas acciones preventivas para el peligro de iluminación.

Descrita la problemática y sus causas es claro señalar que los colaboradores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela tienen el riesgo de contraer enfermedades o lesiones debido a la falta de controles del exceso de iluminación natural y deficiencia de la luz artificial, debido a esto se describe enfermedades estipuladas en la tabla de enfermedades según el Decreto 1477 de 2014 con su modificación del Decreto 676 de 2020.

Otras lesiones no estipuladas en la normatividad vigente según Juan Rivero y Carlos León, investigador de la Universidad Politécnica Cuenca; son los trastornos oculares, dolor e inflamación en los párpados, fatiga visual, pesadez, lagrimeo, enrojecimiento, irritación, e incluso visión alterada, dolores de cabeza ocasionales, jaquecas, falta de energía y agotamiento (León & Rivero, 2019).

El resultado final de este proyecto de investigación es conocer que afectaciones se están presentando los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela en la exposición a iluminación, proponiendo acciones correctivas para prevenir inconformidades en la salud de los colaboradores.

Finalmente, este proyecto representa la oportunidad de estudiar un escenario cercano a la realidad de la sobre exposición de iluminación natural por la ubicación



geográfica y no impedir su actividad económica. Este proceso permite aplicar los diferentes conocimientos alcanzados a lo largo de la carrera y obtener experiencia que complementará dicha preparación, dado que este proyecto está dirigido a un sector de servicios que requiere un sistema sólido de gestión de la salud y seguridad laboral.

Dicho a todo lo anterior, surgió la siguiente pregunta problema *¿Cuál es el estado de salud en los trabajadores por la exposición a iluminación en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela?*

1.2 JUSTIFICACIÓN

La elaboración de este proyecto investigativo recomienda realizar un análisis de las afectaciones de iluminación en los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela, para su logro es necesario realizar un diagnóstico de las condiciones e individuo; esto incluye realizar análisis de documentos, observación de los puestos de trabajo, recolección de datos.

La necesidad de este proyecto se va a hacer con fin de mejorar los controles existentes para la exposición a iluminación por parte de la organización, el proyecto investigativo tiene como resultado final realizar las conclusiones y recomendaciones para mejorar la salud de los trabajadores según lo investigado. Según se entiende, la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela inicio su actividad económica en el año 1986, siendo antigua en el seguimiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, por lo tanto, existe probabilidad de inconformidades en las actividades y prevenciones de seguridad laboral.



La finalidad del proyecto tiene una gran importancia para la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela, su meta es presentar de manera metódica y organización el conjunto de informaciones y datos en torno al problema formulado para una hipótesis encaminada a la resolución, sus resultados indirectos es estar acorde a normatividad vigente que es la Decreto 1072 del 2015. Uno de los componentes más relevantes para garantizar la integridad de los trabajadores y que la empresa este verdaderamente protegida son las mejoras en la seguridad y salud del trabajo, para esto es necesario un seguimiento y control.

La problemática que resuelve lo hallado en la investigación son las deficiencias que existen en la falta de capacitación, seguimiento de controles existentes, programas de prevención y seguridad, medicina preventiva y del trabajo. Los beneficiarios de este proyecto investigativo son primeramente para las partes interesadas de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela, como segunda parte el investigador y director del proyecto, los conocimientos alcanzados a lo largo de la carrera de seguridad y salud laboral y experiencia son fuentes para la su elaboración.

Las limitaciones del proyecto investigativo encontradas son la delimitación geográfica por ubicación de los diferentes miembros del equipo investigador, en lo que su proceso conlleva a utilizar recursos tecnológicos para el logro de la investigación, por último la delimitación del conocimiento de la población objeto en cuanto al tema investigativo; en controversia de las limitaciones, el equipo investigador tiene los recursos necesarios y estrategias para llevar a cabo el objetivo de la investigación.

1.3 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar las afectaciones de la iluminación en los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela en el periodo 2019 al 2022, identificando las causas que generan riesgo en la salud de los colaboradores y que permitan establecer acciones preventivas como correctivas al riesgo asociado.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer un diagnóstico de las condiciones de iluminación en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela que sirva como base para la presente investigación.
- Analizar las afectaciones actuales del estado de salud de los trabajadores referente a la exposición en los niveles de iluminación expuestos en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela.
- Proponer acciones preventivas y correctivas a las afectaciones de la iluminación en la Estación de Servicio La Abuela, con el fin de minimizar enfermedades laborales y lesiones al personal trabajador.

2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

2.1 MARCO TEÓRICO

Se considera importante la iluminación para poder tener una buena visión, debido a que al poder tener una visión de calidad se incrementa las posibilidades de realizar las labores de excelente forma, sin perjudicar las actividades realizadas y la visión de quien las realiza.

Cuando existen problemas de visión en las personas normalmente ocurren por sus labores diarias donde las instalaciones cuentan con poca luz, ya sea artificial o natural. Estos



tipos de iluminación permiten llevar a cabo las labores diarias con eficiencia y eficacia, permitiendo un excelente rendimiento laboral. A su vez aumentando la calidad de un sistema de iluminación se incide de manera positiva, debido a que facilita la seguridad y salud de los trabajadores al tener una mejor visibilidad en el lugar de trabajo.

Así mismo la identificación de condiciones inseguras permite la reducción de posibles accidentes y enfermedades laborales.

- **Intensidad lumínica**

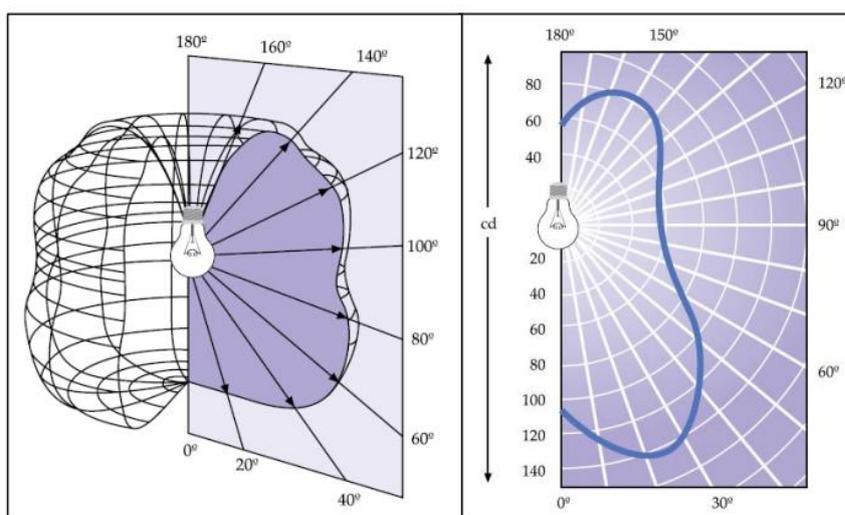
Cuando se habla de intensidad lumínica se refiere a la cantidad de luz que existe sobre una superficie, la cual tiene un enfoque hacia una sola dirección y proviene de una fuente de luz.

La unidad para medirla se puede hacer realizando la siguiente fórmula: $I = \Phi/w$

Para poder calcular el nivel de iluminación que genera una fuente en una dirección y una distancia se puede llevar a cabo mediante la construcción de una gráfica, con una interpolación con un plano meridional.

Figura 1.

Representación de la distribución luminosa



Nota: Medidas y distribución de la iluminación. Instituto Nacional de Seguridad e

([https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+\(versi%C3%B3n+pdf\)](https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+(versi%C3%B3n+pdf))).

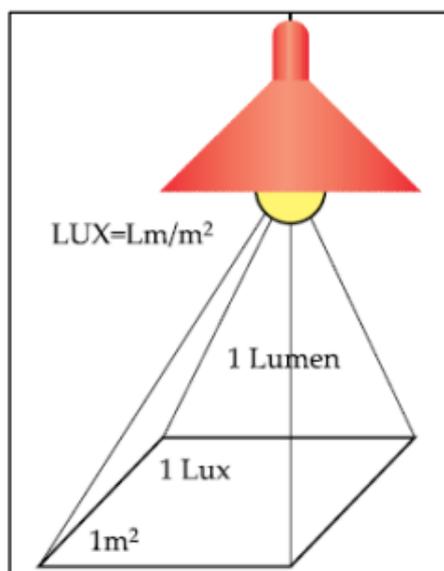
- **Nivel de iluminación**

Se considera que las cantidades altas de luz respetando los valores permisibles mejoran el rendimiento visual, los niveles de iluminación se representan con el símbolo E y es comúnmente llamado luminancia. Su unidad de medida es el lux ($Lx=Lm*m2$).

Se expresa mediante la siguiente fórmula: $E= \Phi/S$

Figura 2.

Representación del nivel de iluminación



Nota: Representación de iluminación del lumen. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014 ([https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+\(versi%C3%B3n+pdf\)](https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+(versi%C3%B3n+pdf))).

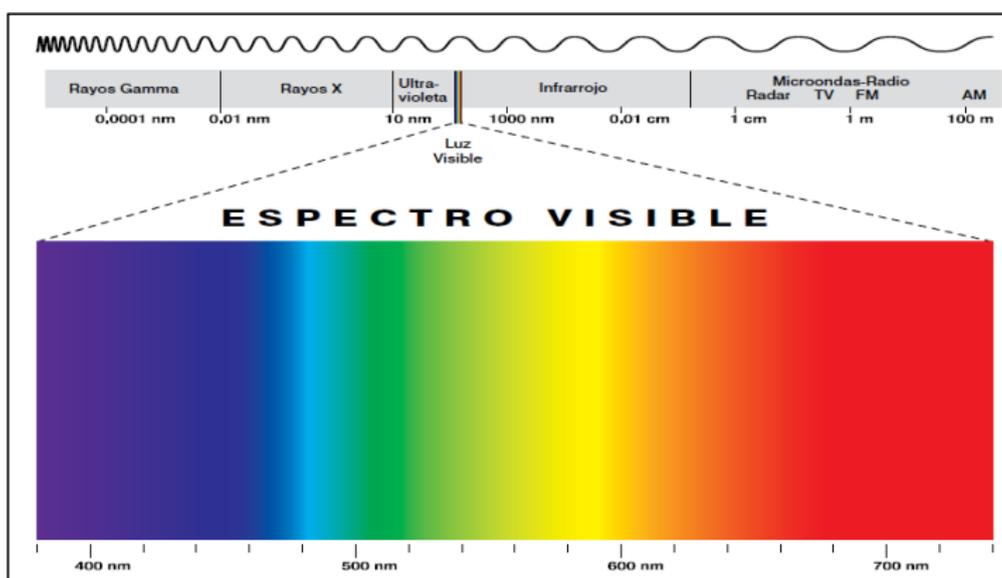
- **Propiedades ópticas.**

Se caracterizan por estar relacionadas con la interacción de un material y las radiaciones electromagnéticas, estas radiaciones emiten la luz, junto con radiaciones

ultravioletas e infrarrojas, aunque son parecidas se pueden distinguir porque cada una tiene un valor diferente de longitud de onda. Una sensación visual de produce entre una longitud de 380nm y 760nm, por ende, el ojo humano puede lograr percibir las por lo que conocemos los colores.

Figura 3.

Representación de las propiedades ópticas



Nota: Representación de las propiedades ópticas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014 ([https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+\(versi%C3%B3n+pdf\)](https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+(versi%C3%B3n+pdf))).

- **Percepción del color**

El color en el ojo se puede percibir mediante la recepción de luz, en la retina humana existen dos tipos de células fotosensibles, las cuales tienen diferentes propósitos, pero trabajan conjunto para lograr un mismo objetivo el cual es la correcta percepción color, la cual se da en ambientes donde la iluminación es constante y parecida a la luz natural. Esto se logra

mediante los conos que son sensibles y logran la visión de color, así mismo los bastones que permiten la visión cuando existe poca luz.

- **La luz visible**

La luz se conoce como una forma de radiación electromagnética, la cual es una de las maneras en las que se desplazan la luz, la luz visible es una de las muchas formas en cómo se presenta la luz, se considera la que los ojos pueden percibir y contribuye a la visibilidad del espacio u objetos, eso se lleva a cabo mediante la radiación que actúa sobre el ojo impactando en la retina y dar una sensación de luz.

Existen tipos de luz parecidas a la luz visible, las cuales son la luz infrarroja y la luz ultravioleta.

- **Flujo luminoso**

Cuando se habla de flujo luminoso se refiere a la potencia o cantidad en que impacta la luz y lo percibe el ojo.

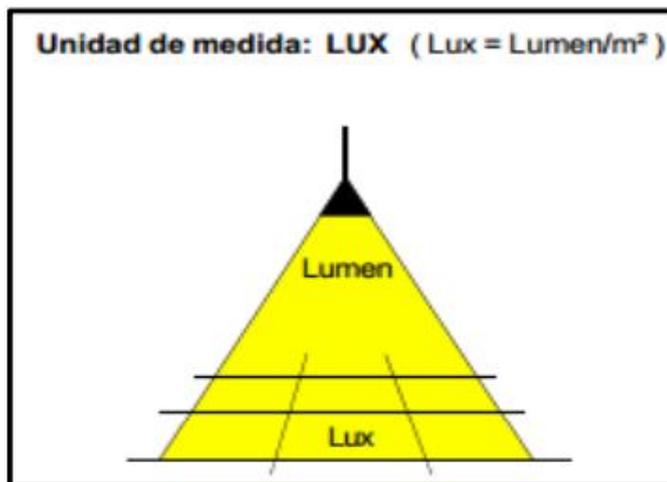
- **Iluminancia**

La iluminación se describe como un flujo luminoso, el cual está iluminando un espacio, objeto, superficie o persona. También permite que una persona pueda observar el brillo de un área. La unidad de medida que se tiene establecida para la iluminancia es Lux.

Figura 4.

Lumen- unidad de medida LUX





Nota: Unidad de medida de Lux. Tomado de la página iluminet, de iluminación en Ibeamérica. 2018 (<http://www.laszlo.com.ar/manual212325.htm>).

- **El confort visual**

El ser humano diariamente realiza actividades en donde todas involucran el tener una buena visión. El tener un confort de la visión permite a una persona poder hacer las cosas de buena forma, sin tener ningún riesgo un accidente o una enfermedad como fatiga ocular, estrés, cansancio entre otras.

El tener un buen confort implica varios factores, entre los que se encuentran:

- La cantidad de visibilidad.
- Una iluminación uniforme y óptima.
- Iluminación natural y artificial.
- Ausencia de brillos fuertes.
- Entre otros.

Por ende, para obtener una iluminación adecuada se debe de tener, unos espacios iluminados donde sea constante y se mantenga en el tiempo sin importar si es de día o de noche, iluminación que no sea mayor al nivel permisible según la norma, contar con espacios donde haya visibilidad de luz natural e instalar luminarias pertinentes para los espacios.

- **Sistema visual**

Al hablar de sistema visual nos referimos a un conjunto de órganos que trabajan al tiempo para ser receptores de luz, detectándola y procesándola. También permiten que se generen recuerdos y memorias sin la necesidad de ver una imagen, una pantalla o una persona.

Las condiciones en las que se deben encontrar el sistema visual deben ser bajo ciertos criterios, que permitan el buen estado y la salud de los ojos. Al no contar con una buena visión se ve afectado el sistema visual y se generan afectaciones en los ojos.

Muchos comparan el funcionamiento de los ojos con una cámara de fotos, debido a que ambos enfocan, detectan objetos, se ajustan a la cantidad de luz y en el caso de los ojos se realiza mediante el diafragma o iris.

- **Alumbrado.**

Cuando se habla de alumbrado nos referimos a la forma en que están ubicadas y dispuestas las luminarias en un espacio, esto se considera vital debido a que su distribución está relacionada con la cantidad de luz que se emiten y el cómo se puede percibir. Los aspectos importantes del alumbrado son:

- **Sistemas de Alumbrado.**

Comúnmente se considera que la iluminación directa es la que mayor eficacia tiene, sin embargo, existen otros factores como el deslumbramiento, cuando se presenta se pueden incorporar iluminaciones de tipo indirectas o semi-indirectas que se presenta en paredes y techo.

Clases de Iluminación

- **Iluminación Natural**



Se le conoce como la principal luz y la primera descubierta por el hombre, es natural y permite identificar colores, no cansa a la vista y contribuye a la mejora de la calidad de vida. Pero, así como tienen sus puntos positivos también tienen los negativos, entre esos tenemos que al ser algo natural generado por el sol, no sé tienen una certeza de cuánto tiempo va a iluminar porque depende de cambios climáticos, la puesta de sol, entre otros. A su vez también puede llegar a ser muy fuerte si no se controla la entrada de luz, esto se puede hacer mediante persianas, cortinas, techos transparentes, ventanales, entre otros.

- **Iluminación artificial.**

Este tipo de iluminación es una ayuda o un suplemento de la luz natural, creada por procesos industriales y requiere una cantidad de energía constante. En los sitios de trabajo es la más requerida debido su capacidad de iluminancia de manera constante, precisa y eficaz si se encuentra distribuida de manera adecuada y cumpliendo con los estándares de niveles permisibles de iluminación. La adecuada iluminación también depende de la labor a realizar, puesto que a mayor exigencia visual se requiere una mayor cantidad de luz.

Tipos de iluminación

Se conocen esencialmente dos tipos de iluminación, la cual es la natural y la artificial. Inicialmente la iluminación natural es dada por la luz del sol, de manera diaria pero no constante, debido a los cambios climáticos, la posición del sol, las horas del día, como está distribuido el espacio en las instalaciones, entre otros. Por ende, se considera necesario poder incluir otros tipos de iluminación es por eso por lo que se emplea la luz artificial, la cual es generada por medio de electricidad, empleándose lámparas incandescentes a la cual se le conoce tradicionalmente como las bombillas y lámparas

fluorescentes las cuales requieren menor cantidad de energía y tienden a ser luz blanca no cálida.

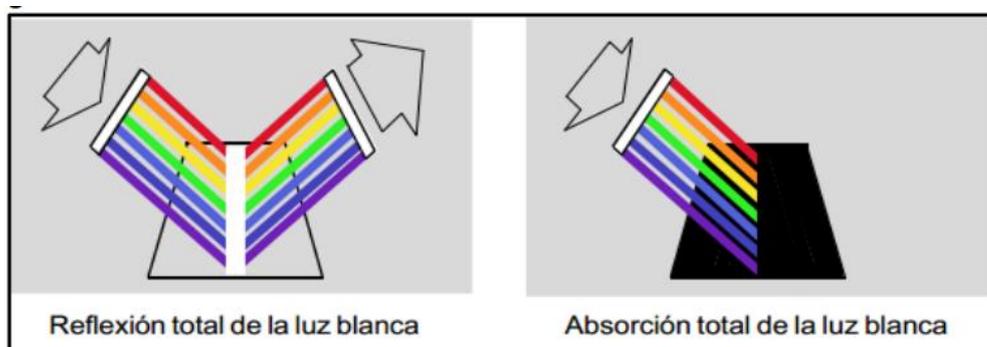
Existen varias formas de generar iluminación en un espacio o instalación, entre las cuales se encuentran:

- Iluminación directa, tiende a ser ubicada estratégicamente con el propósito de tener una iluminación uniforme, donde se tiene en cuenta la altura de las luces y los espacios a iluminar sin generar sombras, que permita obtener una visión correcta del lugar, que no lastime a los ojos o cause efecto de cansancio.
- Iluminación indirecta, donde se genere iluminación que contribuya a obtener una visión relajada, donde no se genere presión frecuente, se da normalmente por reflejo en una pared o techo.

Las áreas y lugares de trabajo en una empresa deben estar bien organizadas y estar elegidas con el propósito de generar una buena iluminación, eso se decide en el plano y diseño. Igualmente es necesario que los planos sean legibles, con tonos claros que permitan una fácil lectura y sean agradables a la vista.

Figura 5.

Reflexión y absorción total de la luz blanca



Nota: Datos de la reflexión y absorción total de la luz blanca. Tomado de la página iluminet, de iluminación en Ibeamérica. 2018 (<http://www.laszlo.com.ar/manual212325.htm>).

Características de luminarias

Entre las características se encuentra la adecuada ubicación y disposición de las luminarias artificiales, las cuales deben estar seleccionadas de forma que conjunto con la iluminación natural, permitan una iluminación eficaz y constante en el paso de las horas. Por tal razón es indispensable conocer los tipos de luminarias artificiales, sus funciones y cantidades de luz proporcionadas.

- **Color aparente**

Se considera que existen dos tipos de color aparente, ambos hacen referencia a la temperatura y están relacionadas con el sol, la luz que se emite a lo largo del día se percibe en tonalidades amarillas, pero cuando el sol se empieza a ocultar la tonalidad cambia y es un poco rojiza. Se clasifica el color aparente de la siguiente forma:

Tabla 1.

Descripción del color aparente de acuerdo con las fuentes luminosas

Índice de reproducción	Clase	Cálido <3.000 K	Neutro 3.000 – 5.000 K	Frio >5.000 K	Criterio de aplicación
≥ 90	1 A	Halógenas	Fluorescente lineal y compacta	Fluorescente lineal y compacta	Principalmente donde la apreciación del color sea un parámetro crítico
		Fluorescente lineal y compacta	Halogenuros metálicos y cerámicos		

		Halogenuros metálicos y cerámicos			
		Fluorescente lineal y compacta	Fluorescente lineal y compacta	Fluorescente lineal y compacta	En áreas donde la apreciación es correcta del color no es una consideración primaria pero donde es esencial una buena reproducción de colores.
80-89	1 B	Halogenuros metálicos y cerámicos	Halogenuros metálicos y cerámicos		
		Sodio blanco			
70-79	2 A	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos	En áreas donde la calidad de apreciación correcta del color es de poca importancia
< 70	2 B, 3 Y 4	Mercurio Sodio	Mercurio		

Nota: Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, Resolución 180540 del 2010

- **Rendimiento del color**

El sol al ser un agente natural posee un índice de rendimiento de color (IRC) de 100, lo cual demuestra que los colores de objetos percibidos bajo esa iluminación son reales, por ende, cuando una luminaria está cerca de 100 es más efectiva, en la siguiente tabla de muestran los valores del rendimiento de iluminación según su clase.

Tabla 2.

Rendimiento del color

Clase	IRC o R
1 ^a	≥ 90

1 B	80-89
2ª	70-79
2 B	60-69
3	40-59
4	< 20

Nota: Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, Resolución 180540 del 2010

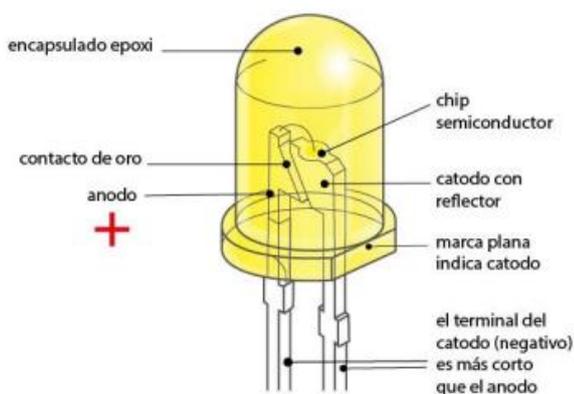
Tipos de luminarias

- **Led**

En los últimos tiempos ha sido empleada más comúnmente debido a que características que permitan un mejor funcionamiento que las tecnologías tradicionales. La luz es emitida por un diodo y un chip que da paso a la corriente eléctrica. Los compuestos de la luz led generan diferentes longitudes de onda y así se crea la luz blanca. Tienen muchos beneficios entre los que se encuentran su vida útil, la capacidad de reducir el consumo de luz y se calientan poco, sin embargo, sus costes de instalación son elevados y se pueden producir sombras si no están instalados adecuadamente según la distribución del espacio.

Figura 6.

Representación de la luminaria led



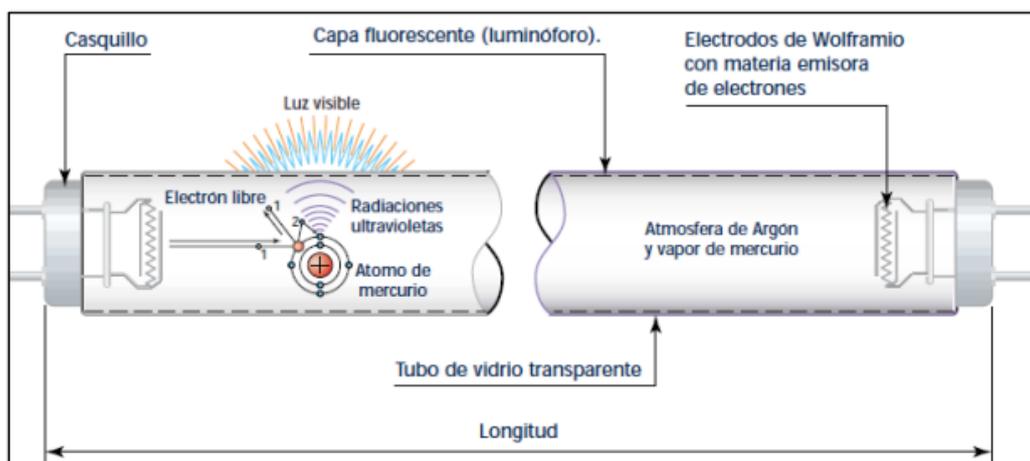
Nota: Representación de las iluminaciones led. Tomado de la página iluminet, de iluminación en Ibeamérica. 2018 (<http://www.laszlo.com.ar/manual212325.htm>).

- **Fluorescente.**

Se le considera así a una unión entre un tubo fluorescente (lámpara) y una armadura. Es una lámpara de vapor de mercurio a baja presión en su interior. Las incidencias de sus tonalidades están relacionadas con el material fluorescente dentro de la lámpara, se consideran que tienen una larga vida útiles y una eficiencia energética.

Figura 7.

Representación de la luminaria fluorescente



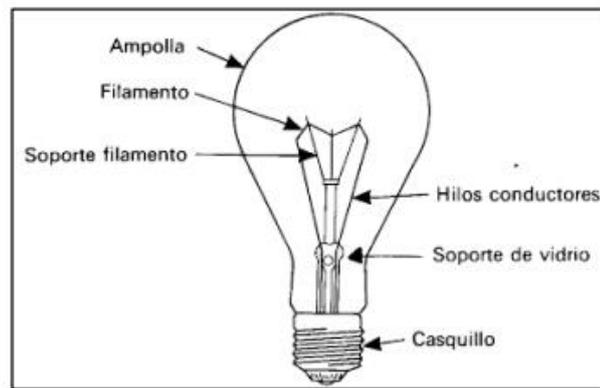
Nota: Representación de las iluminaciones fluorescente. Tomado de Grupo de estudios luminotécnicos. 2018 (<https://grlum.wordpress.com/>).

- **Incandescente**

Entre los tipos de luz se considera esta la menos eficiente, debido a sus cantidades altas de requerimiento de energía y su poca vida útil. La energía se produce mediante el calentamiento de filamentos por una corriente eléctrica hasta ponerlo al rojo blanco.

Figura 8.

Representación de la bombilla incandescente



Nota: Representación de las iluminaciones fluorescente. Tomado de Grupo de estudios luminotécnicos. 2018 (<https://grlum.wordpress.com/>).

Clasificación de luminarias

Esta implícitamente relacionado en función de su uso, del espacio dónde se vayan a incorporar en el lugar de trabajadores y en la luminaria elegida.

Las luminarias se clasifican de la siguiente forma:

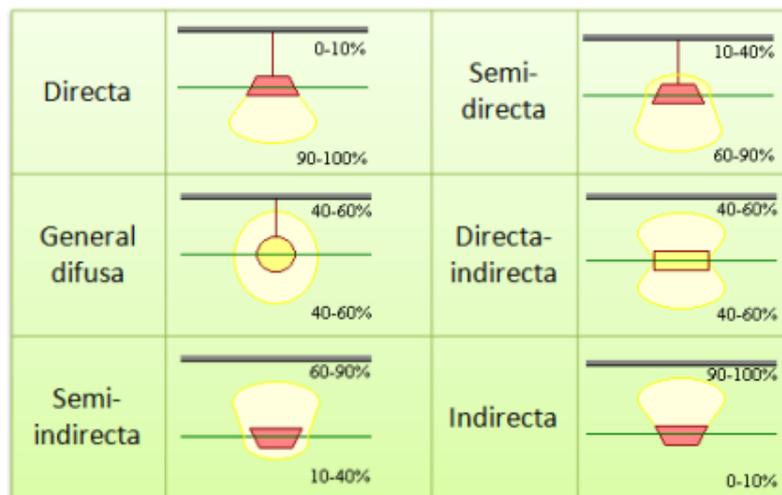
- Relación entre el flujo luminoso:

La luz puede emitirse de diferentes formas, siendo directa, semidirecta, uniforme, indirecta entre otros. Un ejemplo de esto a continuación:

Figura 9.

Representación del flujo luminoso





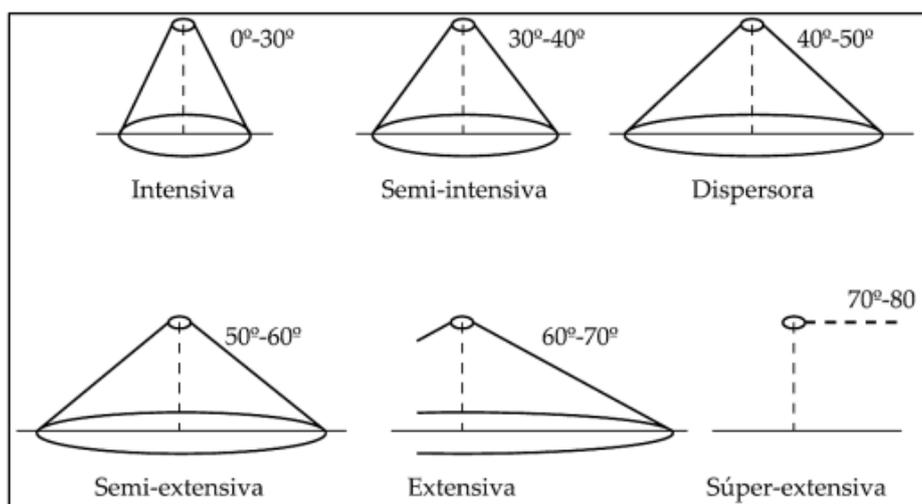
Nota: Representación del flujo luminoso. Tomado de Grupo de estudios luminotécnicos. 2018 (<https://grlum.wordpress.com/>).

- Amplitud del haz luminoso:

Por el contrario, a la anterior esta se enfoca en la capacidad de amplitud de la luz, puede ser intensiva, semi-intensiva, extensiva, entre otros. Un ejemplo de esto a continuación:

Figura 10.

Representación de la amplitud del haz luminoso



Nota: Representación de la amplitud del haz luminoso. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2018 ([https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+\(versi%C3%B3n+pdf\)](https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+(versi%C3%B3n+pdf))).

Métodos de alumbrado

Cuando hablamos de métodos de alumbramiento nos referimos a la forma en la cual la luz es emitida y distribuida en las áreas de un lugar. Su clasificación se realiza de la siguiente forma:

- **Alumbrado general**

Es el alumbrado más consistente, normalmente se ubica en el techo, ilumina todas las áreas en general y es el más empleado en oficinas, colegios, industrias, etc.

- **Alumbrado general localizado**

Se basa en la distribución no uniforme de la luz de forma que se pueda concentrar la iluminación los puestos de trabajo y el restante espacio del área es iluminado de una manera más tenue.

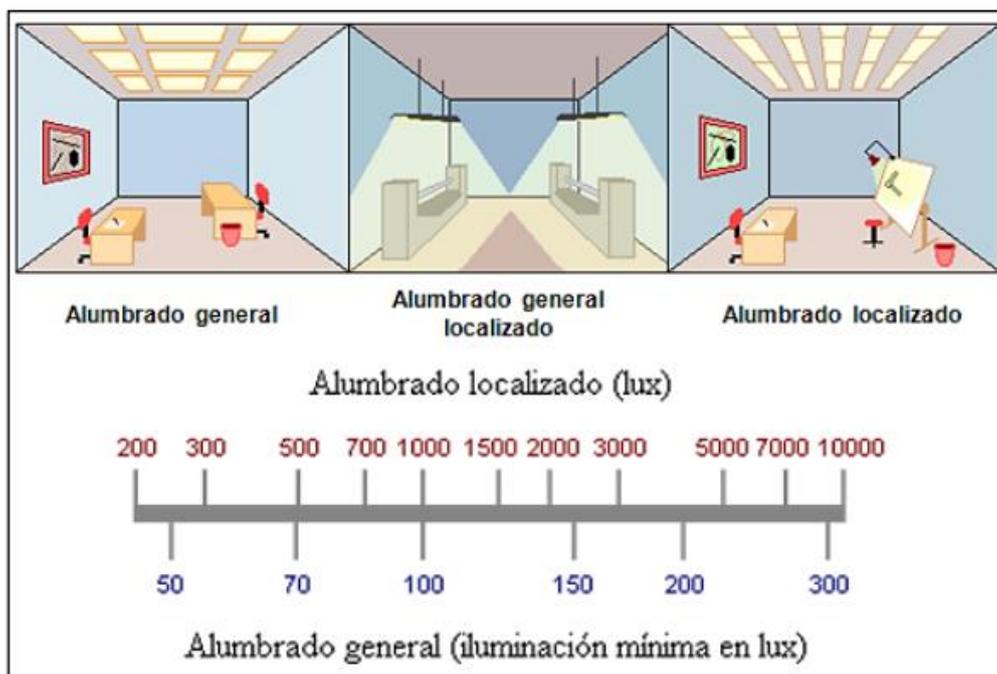
- **Alumbrado localizado**

Se hace uso de este tipo de alumbrado cuando se quiere una cantidad específica de luz más alta que la que genera un bombillo en el techo, puede ser empleada en trabajos como odontología, cirugías, entre otros.

Figura 11.

Representación de los métodos de alumbrado





Nota: Representación de los métodos de alumbrado. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2017 ([https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+\(versi%C3%B3n+pdf\)](https://www.insst.es/documents/94886/175869/N%C3%BAmero+82+(versi%C3%B3n+pdf))).

Iluminación eficiente

Es la más deseada para un lugar, empresa, hogar, debido a que se realiza una interacción entre la luz natural y la luz artificial, logrando una iluminación adecuada en el lugar y además se disminuye el consumo de los recursos al emplear energía gratuita como lo es la solar. Al realizarse esa unión se cumplen con los requerimientos visuales de iluminación y contribuye a el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y a un ambiente seguro. Algunos aspectos a considerarse según RETILAP:

- Se debe sacar el máximo provecho a la luz natural por medio de foto sensores que controlen la iluminación artificial en base a las necesidades de luz natural.
- En lugares poco recurrentes instalar luminarias que se enciendan solo cuando hay presencia de personas.

- Zonificar los lugares de trabajo y seleccionar las fuentes de luz respecto a sus requerimientos de iluminación.
- Emplear balastos que permiten el ahorro de energía y alargan la vida útil de las luminarias.
- Tener en cuenta la vida útil de las bombillas, reemplazarlas cuando sea necesario y realizar mantenimiento frecuente. (Ministerio de Minas y Energía, 2010).

Deslumbramiento en oficinas

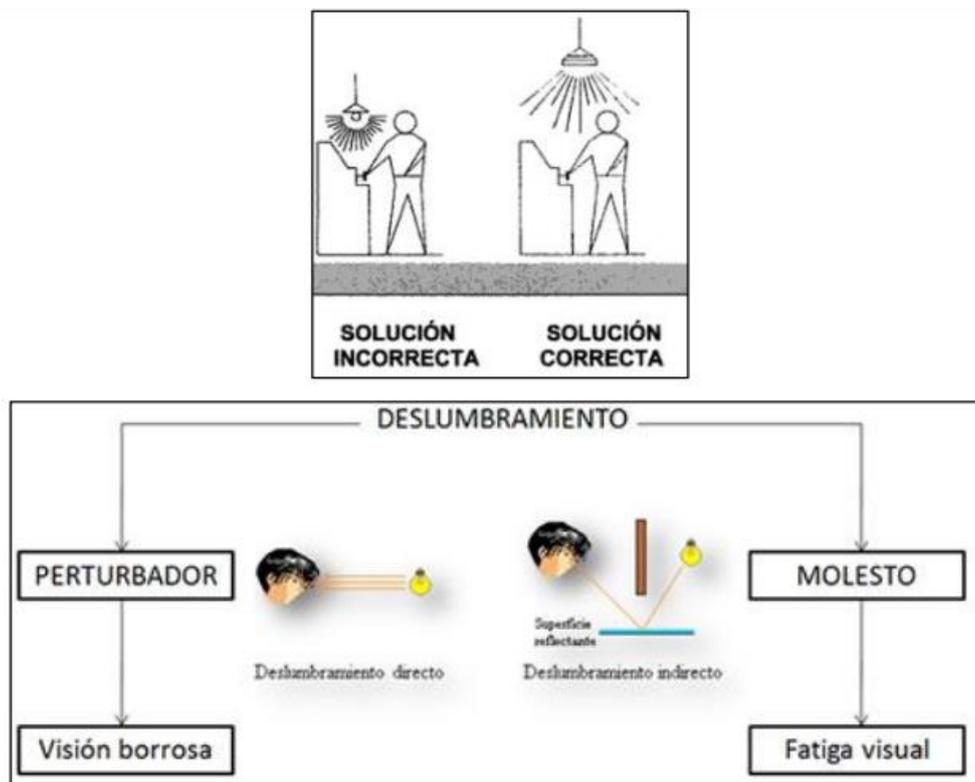
En lugares de trabajo donde hay un constante tráfico de personas es importante controlar el deslumbramiento, el cual está relacionado con la instalación de las luminarias en el lugar, existen varios tipos de deslumbramiento los cuales son:

- **Directo:** influye de manera directa en los ojos, disminuye la capacidad de visión, produce cansancio a los ojos y disminuye la capacidad de realizar las labores de forma adecuada. (Javier, 2008).

Figura 12.

Representación del deslumbramiento directo



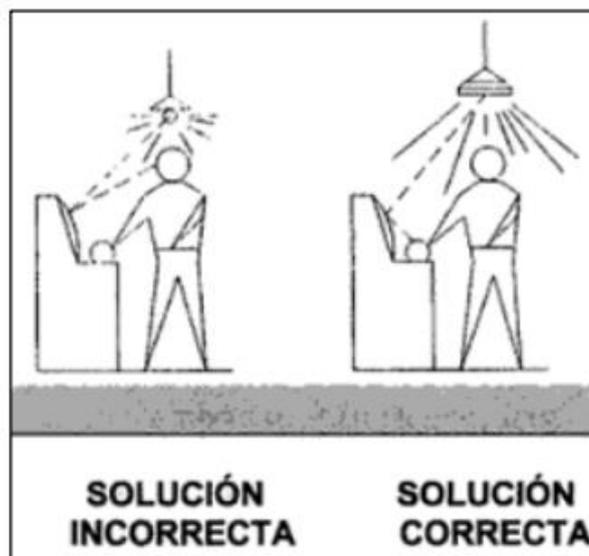


Nota: Representación del deslumbrado directo. Adaptada Harper, de investigación de iluminación directa, 2004 (<https://grlum.dpe.upc.edu/manual/disenProyecto-requisitosDiseno.php>).

- Deslumbramiento por luces reflejadas: se conoce cuando una luz está cerca del alcance de los ojos y reduce las capacidades visuales. (Harper Enríquez, 2004). Un ejemplo de esto a continuación:

Figura 13.

Representación del deslumbramiento por luces reflejadas



Nota: Representación del deslumbramiento por luces reflejadas. Adaptada Harper, de investigación de iluminación directa, 2004

(<https://grlum.dpe.upc.edu/manual/disenoproyecto-requisitosDiseno.php>).

Según Llanea los parámetros para una iluminación eficiente en una oficina son:

- Pequeñas oficinas: 400 a 750 lux sobre la tarea visual.
- Grandes oficinas: 500 a 1000 lux sobre la tarea visual.

A su vez para lugares de trabajo se considera que para las paredes debe ser de 50 a 150 cd/m², para los techos de 100 a 200 cd/m² y para el área de trabajo 100 a 300 cd/m². Para evitar el deslumbramiento deben incorporarse luminarias con lámparas fluorescentes en el techo que cumplan con la normativa vigente.

Los requisitos visuales para una iluminación adecuada en una oficina los establece El Reglamento Técnico de iluminación y alumbrado público (RETILAP):

Las luminarias deben ser de baja luminancia, cumpliendo con los límites permisibles de la normativa.

- Debe haber ausencia de reflejos en superficies de trabajo.
- Los colores deben ser suaves y agradables a la vista.

Niveles de iluminación de retilap en las oficinas y campos abiertos de operación.

Tabla 3.

Niveles de iluminancia establecidos en el Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público.

Oficinas	Niveles de iluminancia		
	Mínimo	Medio	Máximo
Oficinas de tipo general, mecanografía y computación	300	500	750
Oficinas abiertas	500	750	1000
Oficinas de dibujo	500	750	1000
Salas de conferencia	300	500	500

Exposición laboral en la iluminación, sus efectos por niveles inadecuados

Cuando hablamos de riesgo por iluminación nos referimos a cualquier molestia, enfermedad o accidente que se pueda presentar en un sitio de trabajo por las cantidades de luz, las cuales pueden ser altas o bajas. (Mancera Ruiz, 2016). Ninguna de las dos es buena, debido a que debe haber un nivel óptimo que cumpla con los valores establecidos en la norma, que se considera están entre mínimo 300 lx y máximo 750 lx para oficinas de trabajo. Al no cumplirse con este criterio puede generarse molestias, irritación, estrés, cansancio visual, entre otros efectos como:

- Efecto cebra.

Se le conoce al efecto de la visualización de sombras claras y oscuras en los ojos, generando varios efectos negativos al tiempo por la falta de uniformidad de la luz.

- Efecto parpadeo.

Se genera cuando la luz no es constante si no que al variar el tiempo varía la cantidad de luz, produce mareos e incomodidad en los ojos.

- Discromatopsias.

Se emplean fuentes de luz con colores que no son correctos para las actividades realizadas. Es importante tener en cuenta los siguientes aspectos para establecer los riesgos por iluminación:

Las demandas de luz requeridas, controlar los deslumbramientos, falencias visuales, la temperatura y color las luminarias, etc.

- Cefalea

Es un efecto muy común presente en las personas que realizan labores recurrentes en lugares con baja iluminación, pueden llegar a ser los dolores de cabeza esporádicos o pueden manifestarse de forma recurrentes conociéndose como migrañas o jaquecas.

- Problemas de enfoque

El tener una constante molestia provoca muchos factores entre esos esta la falta de concentración, que también está involucrada a aspectos como el estrés. Cuando una persona padece de problemas de enfocarse en una tarea en específica su eficacia disminuye, así mismo aumenta la probabilidad de riesgo a la salud.

- Molestia visual

Está relacionada con una condición oftalmológica, la cual provoca contantes molestias como visión borrosa, vista desenfocada, ojos rojos, dolor de cabeza, cansancio visual, entre otros. Estos síntomas se presentan cuando una persona realiza labores recurrentes frente a una pantalla, tareas que involucren visión aguda y donde se aplica mucho lectura y escritura.

- Fenómeno estroboscópico

Se le conoce así al efecto donde a la iluminación se le ve movimiento y destellos que prenden y apagan, tienden a ser desgastantes a la vista si se genera por un período de tiempo largo.



- **Deslumbramiento**

Se genera cuando hay tanta cantidad de luz que es difícil diferenciar los objetos, reduciendo la habilidad de percibir los espacios, puede generarse por la luz natural o por la luz artificial

Otros efectos por niveles inadecuados

La inadecuada iluminación ya sea natural (ventanas, puertas de vidrio, techos transparentes) o artificial (lámparas, bombillos, entre otros) inciden de manera indirecta debido a que no es el primer factor de afectación, pero incide en la generación de patologías o enfermedades causadas a las personas, en muchos casos depende de las posturas que se realizan por querer buscar una buena iluminación, así mismo la fuerza empleada sobre el nervio ocular por querer enfocar, acercar o alejar, también se ve evidenciado las afectaciones por repetitividad, entre otros.

Causas del riesgo por iluminación

- No hay presencia de persianas, ventanas para aprovechar la luz natural.
- No hay control de luz natural y se presenta un exceso.
- La iluminación no es la correcta para el sitio de trabajo.
- No hay adecuada distribución de las luminarias, ni hay las suficientes para iluminar eficientemente el espacio.
- Los niveles de iluminación son bajos respecto a los requeridos.

Principios de como diseñar un lugar de trabajo con buena iluminación:

- Hacer uso de la luz natural y la artificial según sea requerida.
- Tener una correcta distribución de las luminarias en el espacio, produciendo una iluminación uniforme en todo el sitio de trabajo.
- La iluminación debe estar dentro de los parámetros, ni muy excesiva ni escasa.

- Evitar las sombras en los sitios de trabajo, por ende, hay que intentar que la iluminación se de desde los puntos precisos.
- No debe haber presencia de deslumbramiento directo ni indirecto.

Tabla 4.

Normatividad aplicable a la iluminación en los sitios de trabajo

Requisito legal	Descripción
Resolución 2400 de 1979 capítulo III de la iluminación.	<p>Artículo 7: todo local o lugar de trabajo debe contar con buena iluminación en cantidad y calidad, acorde con las tareas que se realicen; debe mantenerse en condiciones apropiados de temperatura que no impliquen deterioro en la salud, ni limitaciones en la eficiencia de los trabajadores. Se debe proporcionar la ventilación necesaria para mantener aire limpio y fresco en forma permanente.</p> <p>Artículo 79. Todos los lugares de trabajo tendrán la iluminación adecuada e indispensable de acuerdo a la clase de labor que se realice según la modalidad de la industria; a la vez que deberán satisfacer las condiciones de seguridad para toda la persona. Da u otro dispositivo que evite el resplandor.</p> <p>Artículo 80. Se procurará que el trabajador no sufra molestias por la iluminación solar directa; para este fin es indispensable utilizar un vidrio difusor, con coloración apropiada</p> <p>Artículo 81. Cuando se use iluminación suplementaria para las máquinas o aparatos, se ha de tener cuidado de que tengan su pantalla adecuada siempre que no den lugar a la proyección de contrastes de luz y sombra.</p>

Artículo 82. Los lugares de trabajo dentro del establecimiento, que ofrezcan mayores peligros de accidente deberán estar suficientemente iluminados, especialmente en aquellas operaciones o procesos en donde se manejen o funcionen máquinas.

Artículo 87. Se deberá tener en cuenta la calidad y la intensidad de la iluminación para cada tipo de trabajo. La calidad de la iluminación se referirá a la distribución espectral, brillos, contrastes, color, etc. La cantidad de iluminación se referirá al tamaño forma del objeto, al contraste, al tiempo disponible para ver el objeto, etc.

Ley novena de 1979

Establece la obligación de contar con un programa de salud ocupacional en los lugares de trabajo.

Decreto 486/1997

Artículo 8, la iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud”.

Decreto 1295 de 1994

Artículo 9. Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez

Ley 697 de 2001. El ministro de minas y energía

Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.



Decreto 3683 de 2003. Ministro de minas y energía	El objetivo del presente decreto es reglamentar el uso racional y eficiente de la energía, de tal manera que se tenga la mayor eficiencia energética para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad del mercado energético colombiano.
Resolución 180540 de 2010	Modifica el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, en el capítulo 4 del anexo general establece los aspectos referentes para el diseño y cálculos de iluminación interior que incluye niveles de iluminación, alumbrado en oficinas, procedimiento para mediciones de iluminación, entre otros aspectos relacionados
Resolución 1111 de 2017	Estándar 3.3.6: la empresa mide el ausentismo por enfermedad laboral y común y por accidente de trabajo, como mínimo una vez al año y realiza la clasificación del origen del peligro/riesgo que 33 lo generó (físicos, ergonómicos o biomecánicos, químicos, de seguridad, públicos, psicosociales, entre otros.

Nota: Fuente de registros judiciales.

Descripción organizacional de la EDS La Abuela

La Estación de Servicio la Abuela tiene como actividad económica la distribución de combustible (Gasolina y Diésel) está ubicada en Barrancabermeja Santander en el barrio la campana, un sector muy conocido como el paseo del río. La EDS La Abuela tiene más de 30 años en operación, siendo unas las empresas más antiguas en Barrancabermeja.

La EDS La Abuela cuenta con ocho unidades de surtido, distribuidas de la siguiente manera: cinco terrestres y tres flotantes, conectados a tres tanques horizontales de 3600

AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

galones y uno de 5000 galones que contienen gasolina y diésel respectivamente. Las estaciones de servicio son establecimientos con características especiales en términos de seguridad industrial que se deben tener en cuenta para garantizar la integridad de las personas, la infraestructura, los equipos y el ambiente en general y que en su defecto podrían generar pérdidas a gran escala en caso tal que se presente una emergencia.

A continuación, se muestra imágenes de campo de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela.



Nota: Foto tomada por el equipo investigador, trabajo de campo 2021-2

La operación principal de la estación es la venta de combustible, en el cual cuenta con personal operativo para su venta. En la continuación imagen se evidencia el suministro de combustible a cualquier tipo de vehículo terrestre.





Nota: Foto tomada por el equipo investigador, trabajo de campo 2021-2

A continuación, se muestra una ilustración de la ubicación geográfica de la Estación de Servicio La Abuela por medio de la Aplicación Google Maps.



Nota: Fuente realizada de App Google Maps por medio del equipo investigador, trabajo de campo 2021-2

Por otra parte, a continuación, se mostrará en imágenes fotográficas los puestos de trabajo que tiene la Estación de Servicio La Abuela, en el cual generan exposición a iluminación natural y pueden generar una enfermedad laboral.



Nota: Foto tomada por el equipo investigador, trabajo de campo 2021-2

En la imagen anterior se observa el puesto de venta de combustible por parte de los operarios, en lo que cuenta con exposición a iluminación natural por ambos lados.



Nota: Foto tomada por el equipo investigador, trabajo de campo 2021-2

A continuación, puestos de trabajo de la oficina.

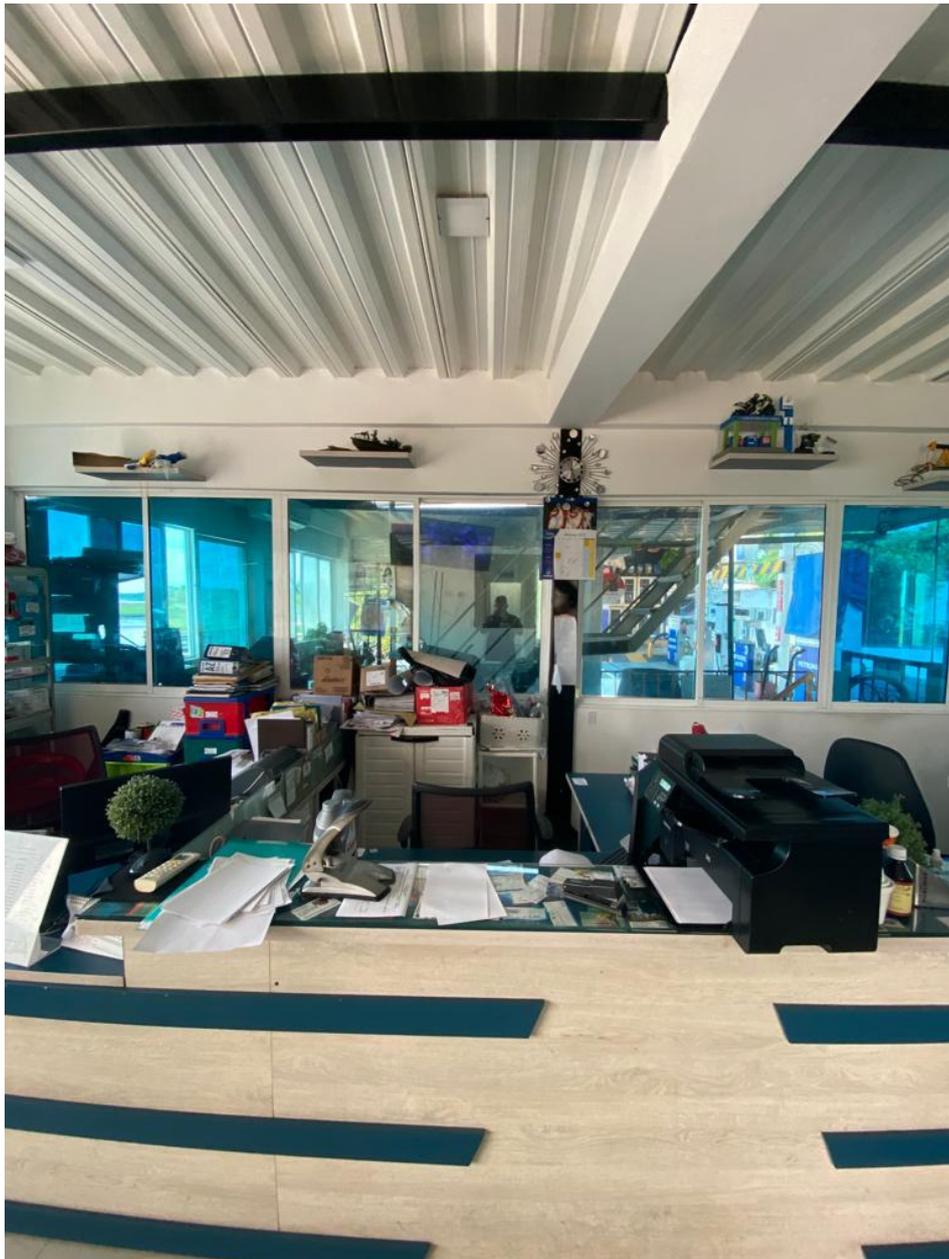


AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA



Nota: Foto tomada por el equipo investigador, trabajo de campo 2021-2





Nota: Foto tomada por el equipo investigador, trabajo de campo 2021-2





Nota: Foto tomada por el equipo investigador, trabajo de campo 2021-2





Nota: Foto tomada por el equipo investigador, trabajo de campo 2021-2

2.2 ESTADO DEL ARTE

- **Contexto nacional**

El artículo "Diagnóstico del riesgo de iluminación que existe en el área administrativa de la universidad de san buenaventura sede san Benito seccional Medellín". Por la autoría de Álvarez Londoño, Vargas Pérez & Vélez Álzate. Publicado por la editorial Universidad De San Buenaventura. Medellín 2010. Se evidencia en el trabajo un estudio llevado a cabo en las oficinas administrativas de la Universidad de San Buenaventura, se compara la normativa colombiana y normas internacionales por iluminación. Se evidencia los parámetros mínimos exigidos para la iluminación de las

oficinas, así mismo en el trabajo se muestra las mediciones y las observaciones, finalmente establecen un diagnóstico.

Lo que se pretende con este proyecto es evaluar la iluminación que se tiene en las áreas administrativas. Se logró evaluar de forma cualitativa y cuantitativa, diagnosticar y formular propuestas para prevenir riesgos por falta de iluminación. Se evidencio que entre el 60% y 70% de las oficinas administrativas de la Universidad San Buenaventura no poseen una adecuada iluminación comparando los niveles mínimos exigidos por la norma.

El estudio investigativo "Estudio de iluminación de los puestos de trabajo administrativos de la empresa comercializadora internacional verde azul s.a.s". Por la autoría de Garrido López & Trujillo Bautista. Publicado por la editorial Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Colombia 2015. El estudio tiene como finalidad determinar las condiciones de la iluminación en los puestos de trabajo administrativos de la C.I. Verde Azul S.A.S para establecer recomendaciones que prevengan riesgos para la salud y mejoren la productividad del empleado. Esto se llevó mediante a cabo mediante mediciones de los niveles de iluminación de cada puesto de trabajo durante el día, se determina si los niveles de iluminación se encuentran dentro de los niveles establecidos en la normativa. Por último, se evaluó el riesgo para establecer controles y recomendaciones.

En el presente trabajo se realizó un diagnóstico inicial y un resultado de las mediciones. Se evaluó los riesgos mediante una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos. La valoración de la matriz de identificación de peligros se hizo tomando como base la Guía Técnica Colombiana GTC-45 de 2012. Primeramente, se identifica que trabajadores podrían lesionarse o salir afectados por las actividades llevadas



a cabo en la empresa, se determina como pueden eliminarse y reducirse finalmente estableciendo medidas de control.

El artículo "Diagnóstico de las condiciones higiénicas de iluminación en una institución prestadora de salud de la ciudad de Cartagena". Por la autoría de Castaño Osorio & Sierra Calderón. Publicado para editorial Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Cartagena 2016. El estudio se enfoca en determinar las condiciones de iluminación en las áreas de urgencia y cuidados críticos en áreas de urgencias y cuidados críticos de una IPS, de Cartagena. El estudio se llevó a cabo teniendo como base el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, los resultados que se obtuvieron demuestran que el 91% de los puestos de trabajo no cumplen con los valores permitidos en esa norma.

Teniendo como resultado que el 91% de los puestos de trabajo de enfermería no cumplen con los niveles permitidos en la norma, esto afecta la salud de los trabajadores y los accidentes, así como la calidad de servicio prestado en la IPS. Finalmente se logró comprobar que los puestos que cumplen con la norma son los de atención directa al cliente. El tener una buena iluminación conserva la salud visual del personal de la enfermería y el riesgo a los pacientes.

El artículo "Efectos y mejoras del proceso de iluminación en las áreas de trabajo" Claudia Talero. Universidad- ECCI. 2016. En el presente documento se identificó las principales enfermedades o afectaciones causadas por la iluminación, siendo por su ausencia o por exceso de ella. Se idéntico los niveles de iluminación en los puestos de

AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

trabajo de la oficina comparándolos con los requerimientos establecidos en la norma y las condiciones ambientales del lugar donde se realizan las actividades laborales.

El documento se realizó mediante la recopilación de información primaria y secundaria, siendo la primaria el conocimiento y la experiencia de la creadora del documento y la información secundaria se recopiló mediante entrevistas, revistas, artículos y libros. Por medio de esto se logró recolectar cuáles son las principales enfermedades generadas por la deficiencia o exceso de iluminación. Finalmente se procedió a determinar cuáles son los efectos de una mala iluminación sobre la salud, siendo estos trastornos visuales, cefalalgias y fatiga general.

El estudio investigativo "Estudio del impacto de la iluminación en la salud de los trabajadores de la oficina administrativa de la empresa cushman & wakefield colombia s.a.s". Por autoría de Guerrero Pinilla & Peña Morales. Publicado por la editorial Universidad Distrital Francisco José Caldas, Bogotá D.C. Bogotá – Colombia 2018. El estudio permitió determinar el impacto del peligro por iluminación en la salud de los trabajadores administrativos de la oficina principal en la Empresa Cushman & Wakefield Colombia S.A.S. Esto se llevó a cabo mediante la verificación de las condiciones iluminarias de los puestos de trabajo. Buscando encontrar la percepción del riesgo y las condiciones de salud alteradas por el riesgo de baja iluminación.

En la Empresa Cushman & Wakefield Colombia S.A.S. se midieron los tipos de iluminación existentes y se determinó los niveles presentes, encontrando que en 12 puestos de trabajo, dos de estos que equivale solo el 17% cumplen con los requisitos establecidos en la norma, eso teniendo como resultado que el 83% no cumplen con los niveles mínimos

requeridos, esto comprueba que los trabajadores se encuentran laborando en pésimas condiciones de iluminación, afectando su calidad visual, generando problemas a la salud.

El artículo "Evaluación del riesgo generado por las condiciones de iluminación en las instituciones educativas, santa Isabel, popular diocesano y empresarial". Por autoría de J. Londoño, J. Ramírez, R. Escobar & Y. Porras. Publicado por la editorial Universidad Libre. Colombia 2018. El presente trabajo consiste en identificar y evaluar las condiciones de iluminación en las aulas de las instituciones educativas SANTA ISABEL, PUPULAR DIOCESANO Y EMPRESARIAL del municipio de Dosquebradas. Se lleva a cabo un diagnóstico de las aulas y los recintos de las instituciones, obteniendo un informe de las condiciones luminarias de las instalaciones. Por último, se identifica los efectos y las consecuencias por la baja iluminación de la población fija y flotante de los institutos. Así obteniendo una base para poder elaborar un Sistema que contribuya a la preservación de la salud visual de los estudiantes y docentes de las Instituciones.

Para la realización del diagnóstico llevaron a cabo una recopilación de información, estableciendo la cantidad de luminarias en las instalaciones junto con su estado, las jornadas y horarios, la altura de las luces y el área de todas las áreas del instituto. Se evalúan todos los salones de las instituciones y se determinó que en todas es mayor la cantidad de salones que no cuentan con los requisitos mínimos de la normativa vigente de iluminación. Se determina que el nivel de riesgo es alto y de nivel físico.

El artículo "Efectos en la salud derivados de cambios en las condiciones de iluminación artificial en trabajadores: Una Revisión Sistemática". Realizado por la autoría de Avendaño Toloza, Camargo Galindo, Araque Muñoz, publicado por la editorial



Universidad del Rosario Colombia. Colombia 2019. En la revisión teórica del artículo se pudo encontrar que algunos de los signos y síntomas encontrados, relacionados con el tema visual alteran también el ritmo cardíaco, el melanoma ocular, fotoconjuntivitis, cáncer de mama, entre otros.

Todo esto causado por cambios en los sistemas de iluminación. Se realizó una revisión a diversos artículos, incluyendo así 18 sobre la relación laboral con la iluminación, se encontró que la edad es un factor importante, además se obtuvo, que, en los mayores de 45 años, una vez mejorada la iluminación, se aumentó el cansancio visual. Como efectos en la salud se determinó que el 40.8% presenta resultados con bioefectos en esencia de tipo visual, un 25.4% alteraciones del ritmo circadiano, un 15.5 % sobre afectaciones de la productividad. Además, efectos negativos en la piel, estrés y salud mental.

El artículo "Niveles de iluminación en puestos de trabajo de una EPS del régimen contributivo de Santiago de Cali para el año 2019. Por la auditoria de Racines Gómez & López Arcos. Publicada por la editorial Universidad Santiago de Cali. 2019. El estudio consiste en diagnosticar los niveles de iluminación presentes en los pisos de trabajo de una EPS del régimen contributivo Santiago de Cali en el año 2019. Se procede a describir los cargos y sus niveles de iluminación de la EPS, así mismo mediante factores sociodemográficos a los trabajadores expuestos a la iluminación. El presente estudio se realizó tomando como muestra el personal administrativo que se emplea en la sede del barrio Tequendama.

Para el estudio se determinó que existen 48 empleados que laboran en la EPS, realizando trabajos de índole administrativo, estos fueron objeto de medición. Además, se



tenía como base un estudio realizado en el año 2017 en la misma sede. Se obtuvo que los puestos de trabajo no cumplen con la iluminación requerida por la normativa vigente, encontrándose en el rango de 178 a 283 lux. Finalmente se procedió a hacer unas recomendaciones sobre el cambio de luces en las instalaciones de la EPS.

El artículo "Riesgos laborales por ruido e iluminación: caso de estudio de una empresa de calzado". Por los autores Mauricio López, Elvis Román & Cristhian Oñate. Publicado por la editorial Revista ODIGOS. Ecuador 2021. En el presente artículo se muestran las medidas de control que se deben implementar para el control de peligros causados por los ruidos y la iluminación, esto se lleva a cabo mediante una evaluación de riesgos. Se realiza con una muestra con 61 empleados de la empresa, así mismo se logra evidenciar con los resultados que el 44% de los trabajadores están expuestos a un nivel de iluminación insuficiente según su labor realizada en las áreas de armado, aparado y pulido. En las arras de corte, montaje, inyectado y bodega con un 54% de iluminación excesiva.

En el trabajo se empleó la metodología basada en la gestión de riesgos que propone el ministerio español. La recopilación de información se llevó a cabo mediante la determinación de las actividades y un registro de las máquinas, así como listas de chequeo, estudios de caso, encuestas, entre otros. Finalmente se procede a una evaluación de los datos obtenidos. Teniendo como resultado que los trabajadores están expuestos a un 98% de nivel de iluminación inadecuada.

El artículo "Prevención y control de accidentes y enfermedades laborales generadas por condiciones de iluminación deficiente en minería subterránea". Por los autores Ricky Jerez & Miguel Montero. Publicado por la editorial Universidad Francisco de Paula



Santander. Cúcuta - Colombia 2021. Se buscó obtener información sobre los efectos en la seguridad y salud de los trabajadores que se exponen a condiciones de iluminación deficiente, se modifican las medidas de seguridad de los trabajadores, buscando prevenir y controlar accidentes por la falta de iluminación en la minería subterránea. La metodología empleada es de tipo documental y descriptiva, la documentación recopilada se hizo mediante documentos secundarios como libros, estudios y artículos.

La importancia de un adecuado sistema de iluminación incide de manera positiva en el sector de la minería subterránea, debido a que facilita la seguridad y salud de los trabajadores al tener una mejor visibilidad en el lugar de trabajo. La identificación de condiciones inseguras permite la reducción de posibles accidentes y enfermedades laborales. Haciendo una revisión del documento, los autores mencionan que las normativas internacionales se encuentran más desarrolladas, logrando establecer rangos de flujo luminosos en las actividades mineras.

- Contexto internacional

El estudio investigativo “Plan de manejo de los niveles de iluminación del área administrativa de una empresa de servicios metrológicos de Guayaquil”. Por la autoría de Cristina Andrea Villegas Carrasco. Publicado por la editorial Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador 2017. El propósito del presente trabajo es proponer e implementar mejoras a corto plazo para cumplir con la normativa legal vigente de iluminación. Esto se realizó primeramente con una medición empleando Luxómetro en los puestos de trabajo de las áreas administrativas, se pudo determinar el mal estado de las luminarias existentes en la empresa y, además, la existencia de 5 posiciones que no cumplen el mínimo permisible

de iluminación. El presente estudio es de gran importancia para los trabajadores y para la empresa ya que permite disminuir los efectos negativos de una deficiente iluminación.

La metodología que se empleó para la realización del trabajo es de tipo descriptiva, se detalla el nivel de iluminación en las zonas administrativas de la empresa, esto con el fin de poder establecer las medidas de corrección y control para mejorar la iluminación. La evaluación se llevó a cabo con una muestra de seis puestos de trabajo, de los cuales arrojaron resultados de un 79.8% como insuficiencia de iluminación.

El artículo “La iluminación como agente físico negativo en un servicio estomatológico” Artículo científico realizado por la autoría de Grass Martínez et, al, En la editorial Universidad de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba, Cuba en el año 2017. El estudio fue llevado a cabo mediante un enfoque observacional, descriptivo y transversal, en el cual se tomaron como prueba a 59 trabajadores que laboran en el de Estomatología del Policlínico Docente “Julián Grimau” de Santiago de Cuba. Como resultado se logró evidenciar que la iluminación es deficiente en los departamentos de Ortodoncia y Periodoncia lo que resulta perjudicial para la salud de los profesionales de la estomatología. Desarrollado en Santiago de Cuba, Cuba.

Los problemas más recurrentes presentes en la odontología es una visibilidad limitada y una iluminación insuficiente, lo que dificulta la realización de un buen trabajo. Además, a esto en los otros diferentes departamentos también se encontraron niveles iluminación con niveles inferiores a los permitidos por la norma cubana, todos estos resultados se obtuvieron mediante una encuesta llevado a cabo a los trabajadores. Finalmente se obtuvo que los niveles promedios de iluminación son de 398lux lo que está

por debajo de lo necesario para un buen desempeño del trabajo en una consulta estomatológica.

El trabajo investigativo "Estudio de iluminación de los puestos de trabajo del área administrativa del consejo de la judicatura de Cotopaxi para prevenir enfermedades profesionales". Por la auditoria de Darwin Herrera. Publicado por la editorial Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador 2017. El enfoque del estudio está en prevenir las enfermedades laborales, inicialmente se hace un diagnóstico y una evaluación con herramientas, luxómetros y equipos tecnológicos. Se llevó a cabo la realización de encuestas y entrevistas a los trabajadores de la empresa. El establecer las condiciones del lugar permite poder establecer medidas de control y planes de manejo que estén enfocados a la salud y seguridad en el trabajo.

Se llevó a cabo un estudio en los puntos de trabajo del área administrativa del Consejo de la Judicatura de Cotopaxi, buscando prevenir y disminuir las enfermedades laborales. Se identificaron las áreas y los puestos de trabajo donde había mayores afectaciones por iluminación, seguido de una evaluación de las áreas en base a los resultados del estudio de iluminación, finalmente se lleva a cabo la creación de un Plan de Acción debido a que se generó la necesidad para mejorar la calidad de vida de los trabajadores, donde se buscó disminuir, minimizar y controlar las enfermedades profesionales causadas por la baja iluminación.

El estudio investigativo "Riesgos por Iluminación en centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express. Por la autora María José Anda Gaibor. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador 2019. La presente investigación consistió en



realizar una evaluación de los riesgos generados por deficiencia o exceso de iluminación, el primer paso a seguir fue realizar un diagnóstico e identificación de los peligros por medio de encuestas y entrevistas en los 11 centros de trabajo de la Cooperativa, el estudio se realizó tomando en cuenta los parámetros establecidos en la norma COVENIN 2249-1993. En los resultados obtenidos se logra evidenciar que de las 11 áreas analizadas un 54,55% presenta deficiencia de luz, por otro lado, un 27,27% presenta un nivel de iluminación aceptable según la norma y un 18,18% presentan iluminación excesiva.

Cumpliendo con los objetivos del trabajo se determinó que los resultados son diversos, existen niveles de iluminación bajas, unas que cumplen con la norma y también altas. Con base a esto se procedió a la creación de procedimientos de trabajo que permitan mejorar las condiciones de los trabajadores, para poder prevenir enfermedades y accidentes laborales para evitar problemas y que todos los trabajadores desempeñen sus labores cotidianas con un sistema de iluminación óptimo.

El artículo “Eficacia de la iluminación adecuada en oficinas para disminuir el síndrome de fatiga ocular en trabajadores que usan el ordenador”. Por la autoría propia de Angie Gómez. Publicado por la editorial Universidad Privada Norbert Wiener. Perú 2019. El presente trabajo inició con la recolección de artículos científicos, en los cuales 10 fueron elegidos por la eficiencia de la iluminación adecuada en oficinas para disminuir el síntoma de fatiga ocular en trabajadores. Se procedió a sistematizar los resultados obtenidos en los estudios y determinar su eficacia. Encontrando que 10 de 10 artículos comprueban la eficacia de una buena iluminación en oficina para disminuir el síndrome de fatiga ocular en trabajadores que usan el ordenador.

De los artículos encontrados se encontraron en vasos de datos como Epistemonikos, Pubmed, Scielo, Lilacs y Google Académico. De los 10 artículos seleccionados el 20% corresponden a Colombia, 20% a Brasil, y con el 10% cada uno se encuentran los países de Chile, EEUU, Suecia, Europa, España y Venezuela. De los 10 artículos concordantes, de estas revisiones se encontró que el 50% hablan sobre que un ambiente laboral adecuado debe de contar con una buena iluminación para disminuir el síndrome de fatiga ocular, contar con buenas condiciones de iluminación ya sea natural o artificial mejora el confort visual y previene molestias visuales como la fatiga ocular, producen beneficios a la salud y mejoran la calidad de vida de los trabajadores que emplean en sus labores el uso de computadores.

El estudio investigativo "Estudio de iluminación natural y artificial en la biblioteca de la Universidad Politécnica Sede Cuenca. Por autoría propia de Juan Carlos Pugo León. Publicado por la editorial Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Ecuador 2019. El presente estudio tuvo como enfoque el realizar un estudio de la iluminación natural y la artificial en la biblioteca, se verificará el estado actual de la iluminación y se hará una evaluación de los riesgos de iluminación inadecuada. Se determinó que la falta de iluminación genera problemas a los trabajadores como dolores de cabeza, migrañas, accidentes, fatiga ocular, cansancio, entre otros.

En la investigación se compara el nivel de iluminación con la normativa ecuatoriana vigente como es el Decreto Ejecutivo 2393, seguido de una modelación del estado actual de iluminación mediante un software con los datos recolectados, con esto de propusieron mejoras a iluminación de las instalaciones. El área de la biblioteca revisadas se evidencia que en la planta baja sólo existe un 43.8% de zonas con un nivel óptimo de

iluminación en el día, y en la noche solo el 18.75% se encuentran en estado de nivel óptimo según la norma. En el primer piso en el día solo el 16% se encuentra en estado óptimo y en la noche el 100% incumple con los valores permitidos. Esto demuestra que los riesgos a la población fija y flotante son muy altos, provocando afectaciones y posibles enfermedades.

El estudio investigativo "Plan de mejoramiento de las condiciones de iluminación para la empresa applus ingelog" Por autoría propia de Macarena Muñoz Espinoza. Publicado por la editorial Universidad Técnica Federico Santa María, viña del mar. Chile 2019. El presente documento se hace con la finalidad de realizar un diagnóstico y rediseño del estado actual de la iluminación en los puestos de trabajo administrativos, cumpliendo con la normativa chilena vigente. Esto se llevó a cabo en todos los puestos de trabajo administrativos y se obtuvo como resultado unas áreas de trabajo con más repercusión que en otras, se diseña un plan de mejora con la información recopilada con el fin de corregir y controlar los impactos negativos en los trabajadores.

En el presente estudio de diagnóstico 3 oficinas, de las cuales una de ellas tuvo los resultados más altos en incumplimiento, con un 97,29% por ende los trabajadores de esa oficina son los que están más propensos a recibir daños y riesgos, por fatiga visual y/o deslumbramientos, todo esto afecta su calidad de vida y su salud física y mental. La mayoría de los problemas y no cumplimientos fueron ocasionados por ausencia de luz natural, mala distribución de puestos de trabajo y ausencia de luminarias.

El trabajo investigativo “Evaluación de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo del laboratorio de alta tecnología de Xalapa (LATEX)” publicado por la editorial

Universidad de Veracruz”. El propósito del presente estudio es evaluar los niveles de iluminación en las áreas y puestos de trabajo del laboratorio. Se realizan mediciones en áreas seleccionadas y se evalúan los niveles de iluminación, analizando las muestras a cada área con el fin de brindar observaciones y generar controles que contribuyan a mejorar la calidad de iluminación del laboratorio.

El estudio inicia con la realización de un diagnóstico a las áreas de trabajo del establecimiento, se evalúan y se determinaron cuáles son los lugares que deberían modificarse para unas mejores condiciones de trabajo, se encontró que la empresa cuenta con una infraestructura que permite la modificación, las adecuaciones y mejoras para implementar luminarias más eficientes, así mismo poder hacer una mejora al espacio para establecer un flujo natural de luz en los espacios.

El artículo “Influencia del Nivel de iluminación sobre los efectos de la turnocidad nocturna en los trabajadores de la empresa CERTIMIN S.A. Por la autoría de Miriam Ccolque & Dan Cruz. Publicado por la editorial Universidad Tecnológica del Perú. Perú 2019. El presente trabajo identifica el nivel de iluminación con el propósito de disminuir y controlar los efectos negativos de la turnocidad nocturna en los trabajadores de la empresa “CERTIMIN S.A.”. La realización del estudio se hizo de manera cuantitativa, se determina el nivel de iluminación adecuada mediante el empleo de un Luxómetro. Como muestra se tomó a cinco empleados de diferentes turnos y áreas, recopilando información mediante encuestas y entrevistas.

En el presente trabajo se realizó una medición y se logró observar el nivel de iluminación actual de la “CERTIMIN S.A.” en el turno de mañana y noche. Teniendo los

resultados lograron comparar el nivel de iluminación con la normativa vigente, mediante estos resultados se comprueba que el nivel de iluminación de la empresa es ineficiente ya que oscila entre un 3.14 lux y un máximo de 181.7 lux durante el día y en la noche 60.7lux y el máximo de 1252lux. Se considera indispensable un valor permitido por la norma buscando incrementar el nivel de iluminación hasta en 150lux por área de trabajo para prevenir los efectos de la turnocidad en los trabajadores debido a que una buena iluminación trae consecuencias positivas.

- Contexto regional

El artículo "Descripción de las condiciones ergonómicas visuales del personal administrativo usuario de video terminales (VDT) de las sedes de la Universidad Santo Tomás Seccional". Por los autores A. Pérez, M. Rodríguez, D. Santamaría y G. Smith. Publicado por la editorial Universidad Santo Tomás. Bucaramanga 2019. El estudio tuvo como principal enfoque la realización de una descripción de condiciones ergonómicas visuales de los trabajadores del área administrativa de las sedes de la Universidad de Santo Tomas, para llevar a cabo esto se hizo uso de una muestra de 332 participantes, determinando sus características y se empleó una metodología observacional descriptiva, esto debido a que primero se realizó una revisión al lugar, los horarios y los tiempos de exposición, para finalmente poder describir los problemas ergonómicos visuales presentes o posibles a ser generados en los empleados. Bucaramanga 2019.

En el trabajo de investigación realizado se pudo evidenciar que el 71.83% de las personas tomadas como muestra son mujeres, pero se logró comprobar que la afectación visual no está relacionada con el género. Se evaluó los diagnósticos realizados en los ojos de los empleados y se encontró que los principales problemas son el astigmatismo. Así mismo se

determinó que la realización de pausas activas puede contribuir a la mejora de ciertos síntomas visuales como la cefalea y la astenopia, sin embargo, no sirve de gran ayuda para el ardor de los ojos, lagrimeo, visión borrosa, entre otros.

El artículo "Evaluación de los riesgos físicos por iluminación en los puestos administrativos de la empresa SERVICIVIL S.A.S del municipio de Barrancabermeja". Por los autores O. Gómez, L. Gonzales & J. Bueno. Publicado por la Universidad Libre Seccional de Cúcuta. El trabajo de investigación consistió en realizar una evaluación de los riesgos físicos por iluminación que presentan los trabajadores de la zona administrativa de la empresa SERVICIVIL S.A.S, se llevó a cabo la investigación mediante la recopilación de información tomada por 15 puntos de mediciones luxumetricas y llevándose a cabo una metodología cuantitativa y cualitativa. Así mismo con la obtención de esos resultados se creó un plan de mejora con el propósito de disminuir los riesgos y enfermedades en los trabajadores. Colombia 2020.

Mediante el análisis deductivo realizado con la obtención de los resultados cuantitativa y cualitativos, en este documento se logró evidenciar que los puestos de trabajos, el 53% tiene una presencia por exceso o deficiencia de iluminación, lo cual se considera que está por encima o por debajo de la normativa vigente, por ende se consideró necesario llevar a cabo planes de mejora para las áreas con problemas, esto mediante el cambio de la ubicación de las luminarias, distribuir el espacio, creación de ventanales que generen una iluminación natural, entre otros.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño metodológico empleado se basó por medio de la investigación descriptiva, en lo que entiende según Tamayo “comprende los registros, descripciones, análisis e interpretación de los procesos o composiciones; teniendo un enfoque en los dominantes sobre un grupo, persona o cosa funcional en el presente” (Shuttleworth, 2008). Por lo tanto, para el proyecto investigativo se busca describir las afectaciones de iluminación en los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela.

El proyecto investigativo tomo un enfoque cuantitativo por medio de la encuesta, en lo que se entiende como “aquella que tiene la posibilidad de dar respuestas a los problemas en términos descriptivos de las variables tras la información recogida, estableciendo un rigor de la información obtenida” (Tamayo, 2013). Adicional el análisis de documentos relacionados con la iluminación serán un complemento para la elaboración de la encuesta, con esto se pretende explicar de forma objetiva la situación real de las afectaciones de iluminación en la población trabajadora de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela.

3.1 POBLACIÓN OBJETO

Este proyecto de investigación tiene una población total de once (11) trabajadores distribuidos en diferentes áreas: oficina de servicios administrativos, operativos, en lo que cuentan con cinco (5) trabajadores cada una y un trabajador para los servicios generales en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela. Esta información es obtenida en el registro de contratos del personal de la empresa.

3.2 MUESTREO

Para ello se tomará un muestreo censal “Es la representación de resultados de la población en general, donde se recolecta, evalúa y analiza los datos recogidos de la investigación” (Hayes, 199). De una población de once (11) trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela de la ciudad de Barrancabermeja, se desea conocer las afectaciones de la iluminación en los colaboradores. Este muestreo aleatorio sistemático está basado en enlistar a toda la población y elegir primer individuo para la muestra, luego de esto de un intervalo definido se hace la selección del resto de individuos que conforman la muestra (Otzen & Manterola, 2017).

3.3 MUESTRA

El proyecto investigativo tomo una muestra censal, en lo que se entiende como “aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra de la misma población” Ramírez (1997). Se tomó una muestra de los once (11) trabajadores de la misma población. Esta muestra tiene un nivel de confianza de 100% y un margen de error de 0%, siendo factible para la recolección de datos.

3.4 TÉCNICA

El método utilizado para la realización de este proyecto investigativo es la encuesta (ver anexo 1), en la cual consiste en un “conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir (Sampieri, 2003). Esta técnica está enfocada en recolectar información sobre las afectaciones de la iluminación en los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela.

Este procedimiento se realizará de manera personal en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela teniendo en cuenta los protocolos de bioseguridad Covid-19,



siendo esta técnica la más conveniente para evaluar la seguridad de la empresa. Por medio de la técnica estamos seguros de que la información será confiable para la conocer las afectaciones de la iluminación en la población trabajadora.

3.5 PRESUPUESTO

Tabla 5.

Presupuesto utilizado para la elaboración del proyecto en la Estación de Servicio

Servifluviales La Abuela

Tipo	Categoría	Recurso	Descripción	Fuente financiadora	Monto
Recursos disponibles	Infraestructura	Equipo	Laptop Cámara	Personal	\$ 30.000
		Equipo	digital y grabadora	Personal	\$ 130.000
		Vehículo	Traslado del hotel a la empresa.	Personal	\$ 89.000
Recursos necesarios	Gastos de trabajo de campo	Fotocopias	Fotocopias de documentos para la investigación.	Personal	\$ 158.000
		Gasolina	Para traslados	Personal	\$ 280.000
		Hospedaje	Hospedaje para siete días	Personal	\$ 565.000
		Alimentación e hidratación	Consumo de comida	Persona y empresa	\$ 365.000
		Papel	Hojas para impresión	Empresa	\$ 25.000
		Lapiceros	Para apuntes	Personal	\$ 10.500

AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

Lápiz	Para apuntes	Personal	\$ 8.300
	Guardar		
Disco duro	información	Personal	\$ 45.000
Total			\$1.705.800

Nota: Fuente propia.

3.6 CRONOGRAMA

Fases	Actividades	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo	
		Fecha Inicio	Fecha Final								
FASE 1	Presentación del proyecto a la organización	20	29								
	Aval de permiso			15	18						
	Revisión y ajuste de instrumento de encuesta			23	26						
	Desarrollo del marco teórico y estado del arte			27	30						
	Entrega de proyecto primera entrega					01	05				
	Correcciones de la primera fase por el director					09	11				
FASE 2	Desarrollo de instrumento, recolección, procesamiento de datos					13	20				
	Análisis de resultados					22	31				
	Entrega dos del ante proyecto							07	09		
	Correcciones de la segunda fase por el director							15	30		
FASE 3	Entrega final									15	26

3.7 DIVULGACIÓN

Al terminar el proyecto que es conocer las afectaciones de la iluminación en los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela, la investigación remitirá medidas preventivas y correctivas como plan de acción a la empresa para mejorar sus condiciones de seguridad; este será contribuido a la organización y beneficio a las partes interesadas y comunidades. Además, para estudio de generaciones futuras el proyecto estará disponible en el repositorio del Politécnico Gran Colombiano.

RESULTADOS

En el proyecto investigativo se logró realizar el instrumento de medición según lo planteado en el marco metodológico; realizando con éxito la encuesta en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela a los once (11) colaboradores, siendo ellos la población objeto de la investigación. En los resultados se evidenciarán en gráficos y tablas, siendo para cada uno de ellos el resultado de cada pregunta planteada en la encuesta, adicional contara con un análisis como interpretación del gráfico. Para el desarrollo de la encuesta se tuvo en cuenta el análisis documental de los informes de luxometría del periodo 2019 al 2022, recolectando variables con el fin de conocer las afectaciones de la iluminación en los colaboradores.

Los informes de luxometría del periodo 2019 al 2022 en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela han sido realizados por la empresa MQN INGENIERIA SAS, en compañía de especialistas y profesionales en seguridad y salud en el trabajo para las evaluaciones de iluminación, el equipo utilizado es el Data Logger modelo 8809ª Serial 140728787. Los resultados de los informes estan estipulados en la siguiente tabla.



AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

Tabla 6.*Resultados de luxometría del periodo 2019 al 2022 – EDS Servifluviales La Abuela*

Periodo	Puesto de trabajo	Tipo de iluminación	Tipo de iluminaria	Ubicación de la iluminaria	Nivel de iluminación (Lux)	Nivel de iluminación recomendado (lux)	Conforme (SI/NO)
2019	Administración	Natural/Artificial	Led	Techo	610	300 - 750	Si
	Secretaria	Natural/Artificial	Led	Techo	479	300 - 750	Si
	Supervisor Hse	Natural/Artificial	Led	Techo	1873	300 - 750	No
	Contadora	Natural/Artificial	Led	Techo	41150	300 - 750	No
	Isla terrestre puesto 1	Natural/Artificial	Led	Techo	3150	500 - 1000	No
	Isla terrestre puesto 2	Natural/Artificial	Led	Techo	2900	500 - 1000	No
2020	Administración	Natural/Artificial	Led	Techo	161	300 - 750	No
	Secretaria	Natural/Artificial	Led	Techo	860	300 - 750	No
	Supervisor Hse	Natural/Artificial	Led	Techo	291	300 - 750	No
	Contadora	Natural/Artificial	Led	Techo	182	300 - 750	No
	Isla terrestre puesto 1	Natural/Artificial	Led	Techo	3450	500 – 1000	No
	Isla terrestre puesto 2	Natural/Artificial	Led	Techo	3020	500 - 1000	No
2021	Administración	Natural/Artificial	Led	Techo	188	300 – 750	No

AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

	Secretaria	Natural/Artificial	Led	Techo	219,5	300 – 750	No
	Supervisor Hse	Natural/Artificial	Led	Techo	510	300 – 750	Si
	Contadora	Natural/Artificial	Led	Techo	920	300 – 750	No
	Isla terrestre puesto 1	Natural/Artificial	Led	Techo	2100	500 – 1000	No
	Isla terrestre puesto 2	Natural/Artificial	Led	Techo	1858	500 - 1000	No
2022	Administración	Natural/Artificial	Led	Techo	284	300 – 750	No
	Secretaria	Natural/Artificial	Led	Techo	324	300 – 750	Si
	Supervisor Hse	Natural/Artificial	Led	Techo	619	300 – 750	Si
	Contadora	Natural/Artificial	Led	Techo	1390	300 – 750	No
	Isla terrestre puesto 1	Natural/Artificial	Led	Techo	1950	500 - 1000	No
	Isla terrestre puesto 2	Natural/Artificial	Led	Techo	1610	500 - 1000	No

Nota: fuente de tomada de los registros de evaluación de luxometría del periodo 2019 al 2022 de la EDS Servifluviales La Abuela. Trabajo de campo 2022-1.

En la tabla 5 se evidencia los resultados de las evaluaciones de luxometría del periodo 2019 al 2022, en los siguientes gráficos se reflejará por medio de puestos de trabajo y periodo los descensos y ascensos de los niveles de luxometría.

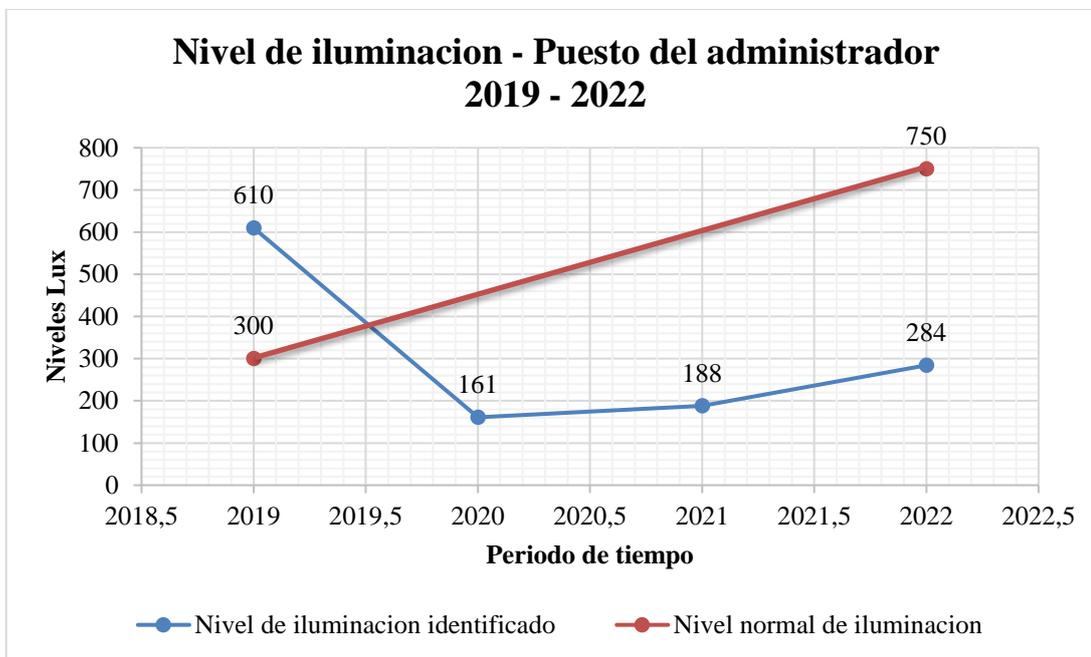


Figura 14. Nivel de iluminación - puesto del administrador 2019-2022

Se evidencia que en el puesto del administrador durante el 2019 tuvo una exposición a luxometría de 610 lux, un resultado conforme según RETILAD. Adicional vino en descenso hasta el 2022 con una exposición a 284 Lux, en lo que viene siendo un nivel no favorable para el trabajador.

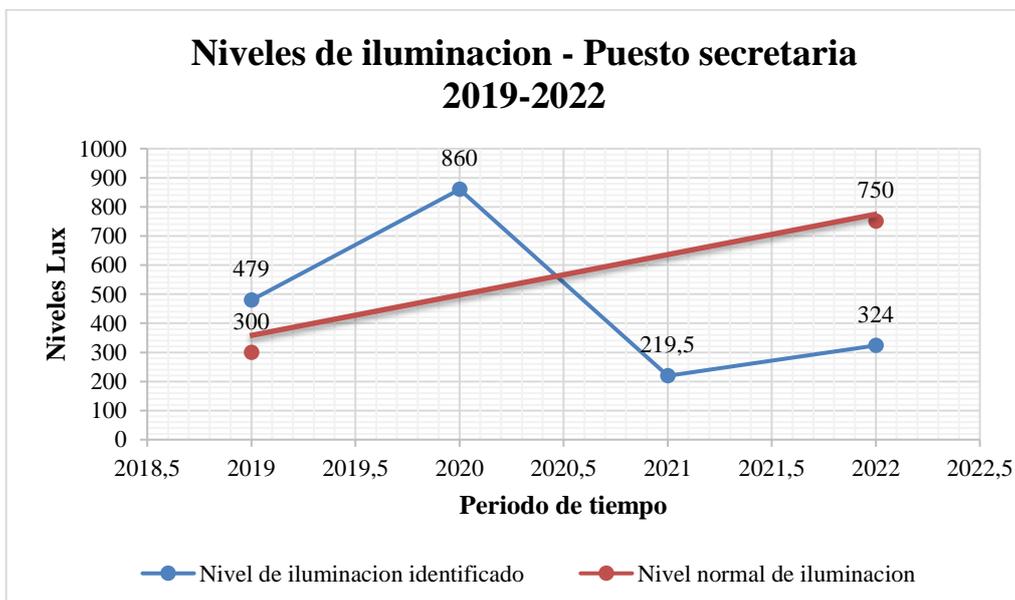


Figura 15. Niveles de iluminación - Puesto secretaria 2019-2022

Se evidencia que en el puesto de la secretaria durante el 2019 tuvo una exposición a luxometría de 479 lux, un resultado conforme según RETILAD. Adicional ascendió en el 2020 a 860 Lux con un nivel inconforme, en descenso hasta el 2022 con una exposición a 324 Lux, en lo que viene siendo un nivel conforme para el trabajador.

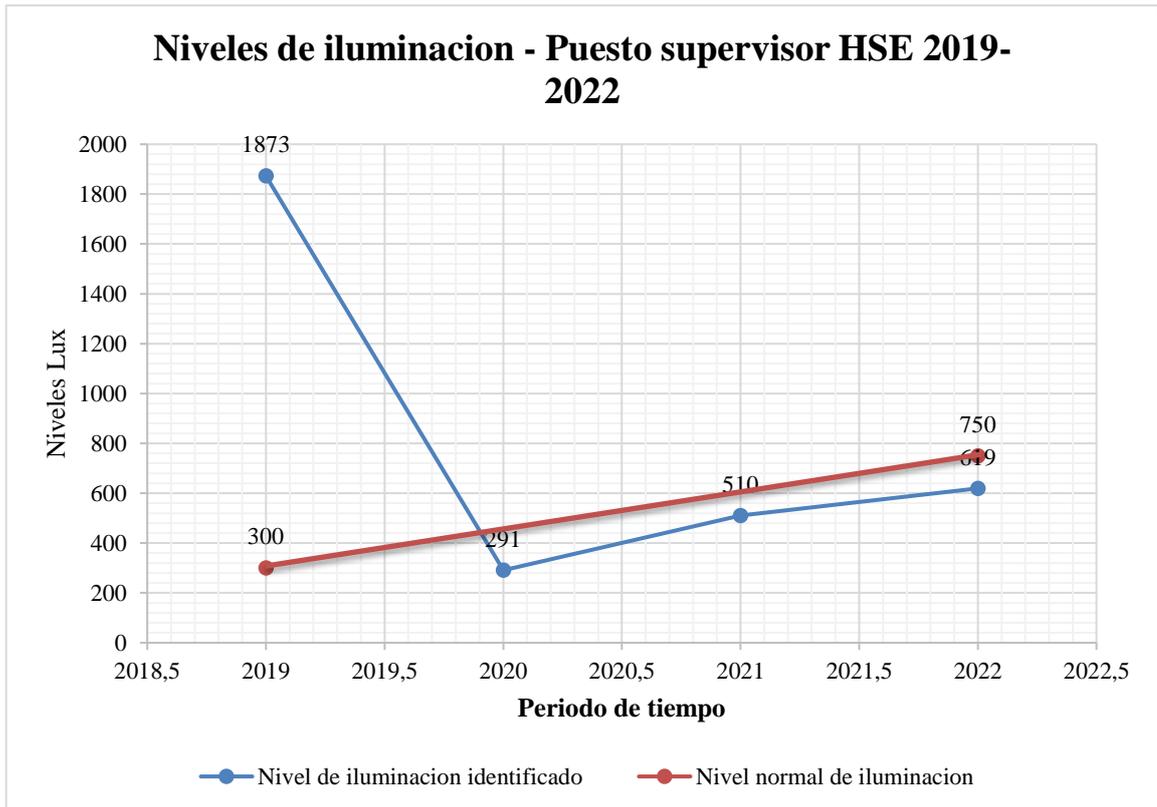


Figura 16. Niveles de iluminación - Puesto supervisor HSE 2019-2022

Se evidencia que en el puesto del supervisor HSE durante el 2019 tuvo una exposición a luxometría de 1873 lux, un resultado inconforme según RETILAD. Adicional vino en descenso hasta el 2022 con una exposición a 619 Lux, en lo que viene siendo un nivel favorable para el trabajador.

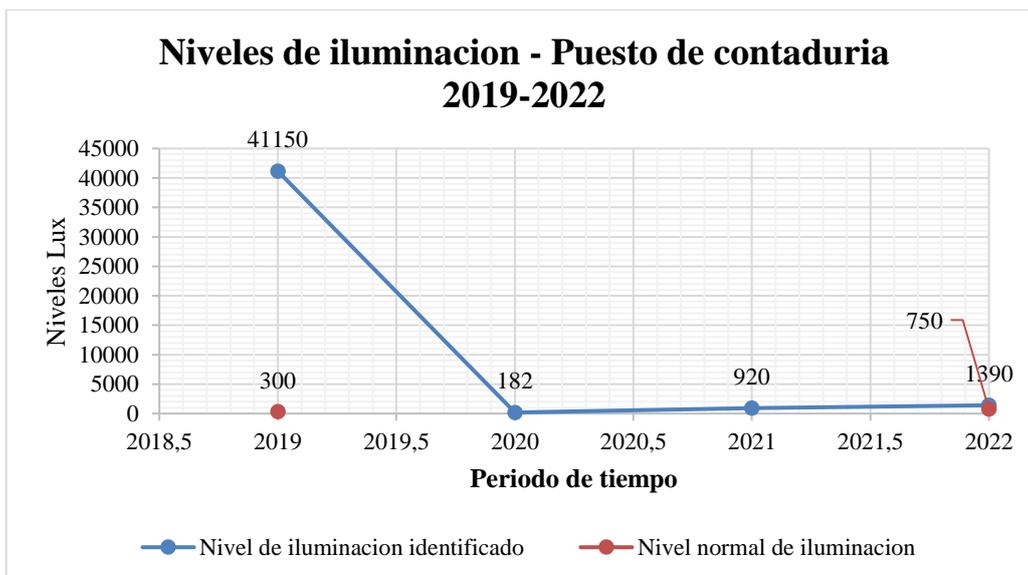


Figura 17. Niveles de iluminación - Puesto de contaduría 2019-2022

Se evidencia que en el puesto de contaduría durante el 2019 tuvo una exposición a luxometría de 41150 lux, un resultado inconforme según RETILAD, en lo que requirió de intervención inmediata. Adicional vino en descenso hasta el 2022 con una exposición a 1390 Lux, en lo que viene siendo un nivel no favorable para el trabajador.

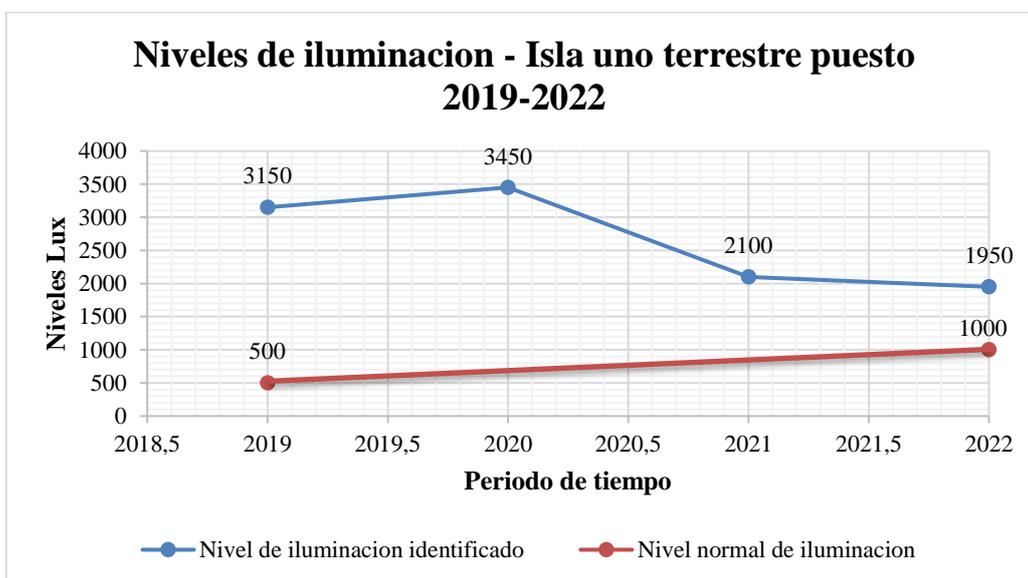


Figura 18. Niveles de iluminación - Isla uno terrestre puesto 2019-2022

Se evidencia que en el puesto uno de venta de combustible durante el 2019 tuvo una exposición a luxometría de 3150 lux, un resultado inconforme según RETILAD. Adicional

vino en descenso hasta el 2022 con una exposición a 1950 Lux, en lo que viene siendo un nivel no favorable para el trabajador.

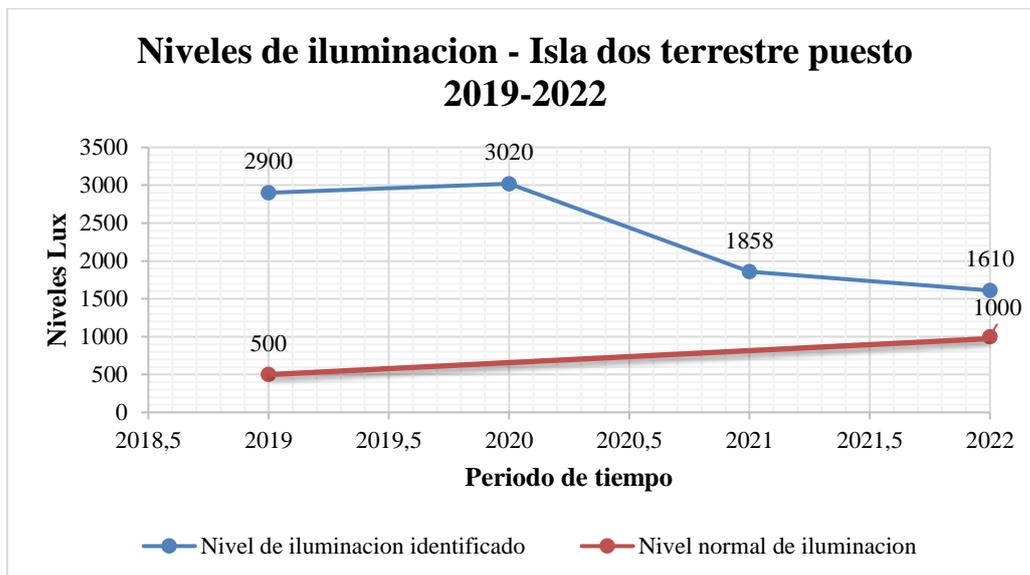
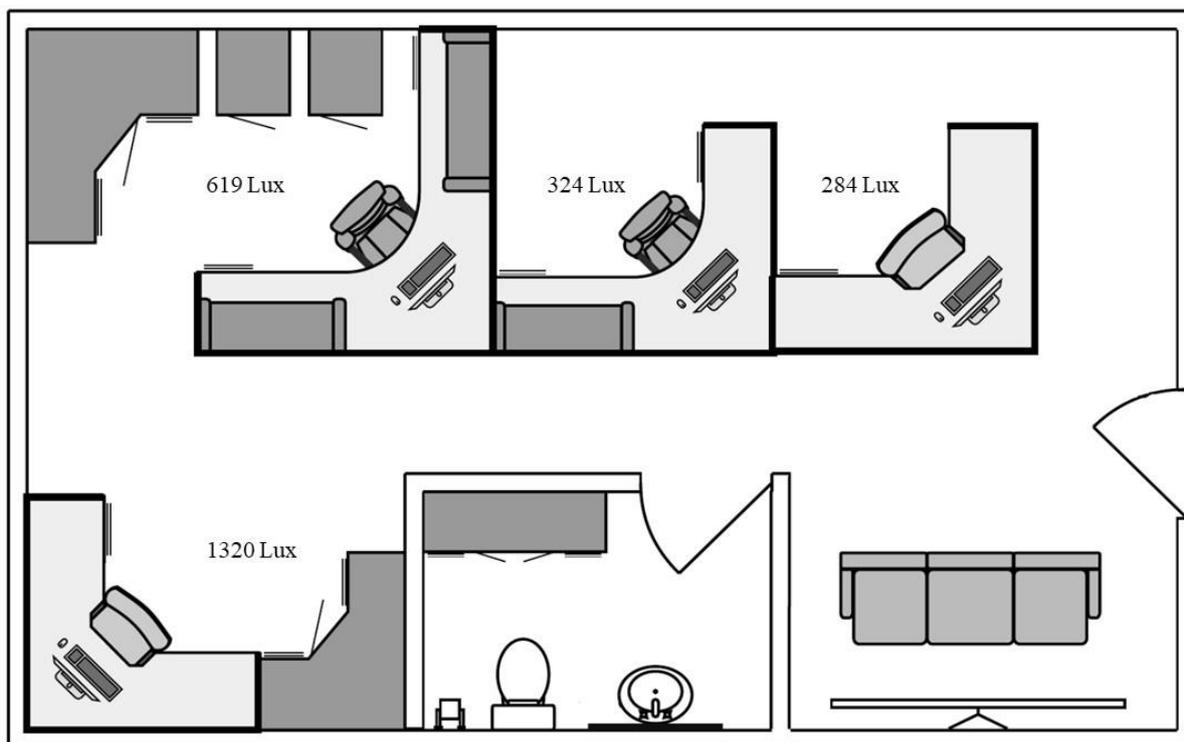


Figura 19. Niveles de iluminación - Isla dos terrestre puesto 2019-2022

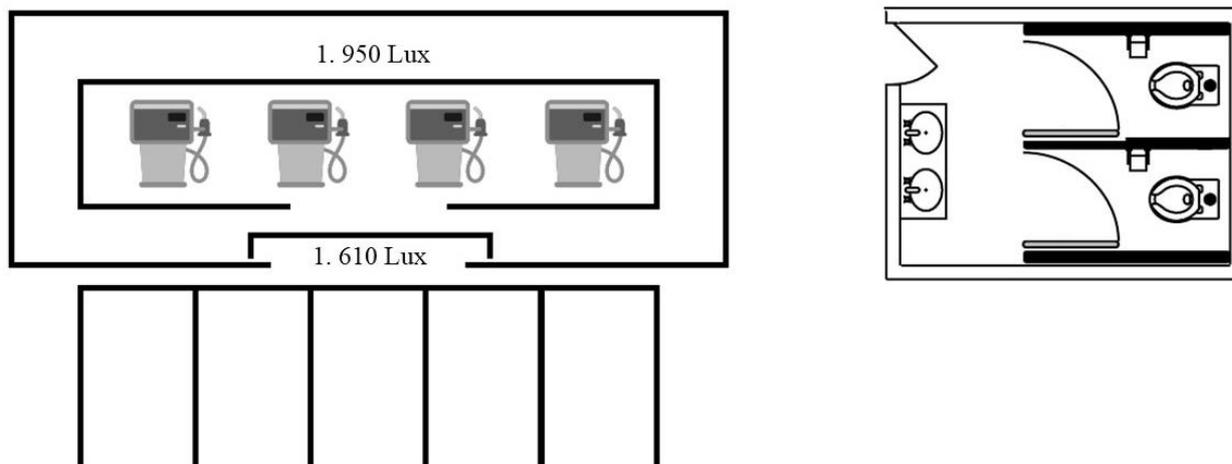
Se evidencia que en el puesto uno de venta de combustible durante el 2019 tuvo una exposición a luxometría de 2900 lux, un resultado inconforme según RETILAD. Adicional vino en descenso hasta el 2022 con una exposición a 1610 Lux, en lo que viene siendo un nivel no favorable para el trabajador.

A continuación, se evidencia los planos según los puestos de trabajo de la exposición de luxometría actual en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela



Nota: Fuente propia. Plano de la oficina administrativa EDS Serviflúviales La Abuela.

Trabajo de campo 2022-1



Nota: Fuente propia. Plano del área operativa de la EDS Serviflúviales La Abuela.

Trabajo de campo 2022-1

De acuerdo con todo lo evidenciado del análisis documental, se procedió al diseño y ejecución de la encuesta. Ver anexo 5. Encuesta. A continuación, se evidenciará los resultados de la encuesta.

Tabla 7.*Identidad de genero*

Masculino	Femenino	Total
6	5	11

Nota: Trabajo de campo 2022-1

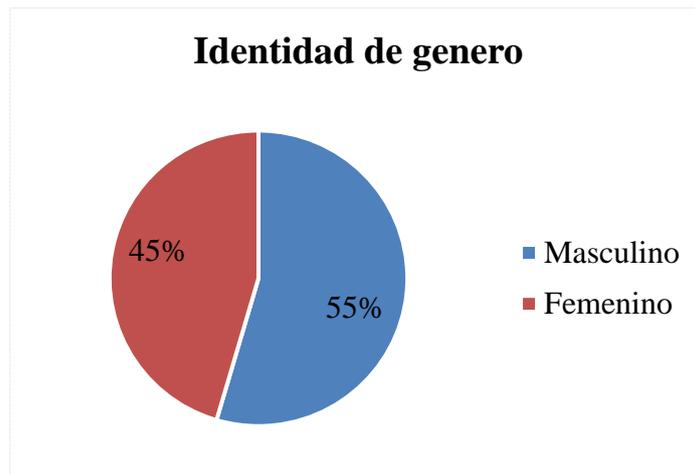


Figura 20. Identidad de genero

En la figura 20 se evidencia los porcentajes de identidad de género que laboran en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela, siendo el 55% hombres y 45% mujeres. Debido a la actividad económica de la empresa se requiere un número mayor de personal masculino.

Figura 21.*Rango de edades*

Edades	Numero de respuestas
18 y 25 años	3
26 y 33 años	2
34 y 41 años	5
Mayor de 42 años	1
Total	11

Nota: Trabajo de campo 2022-1

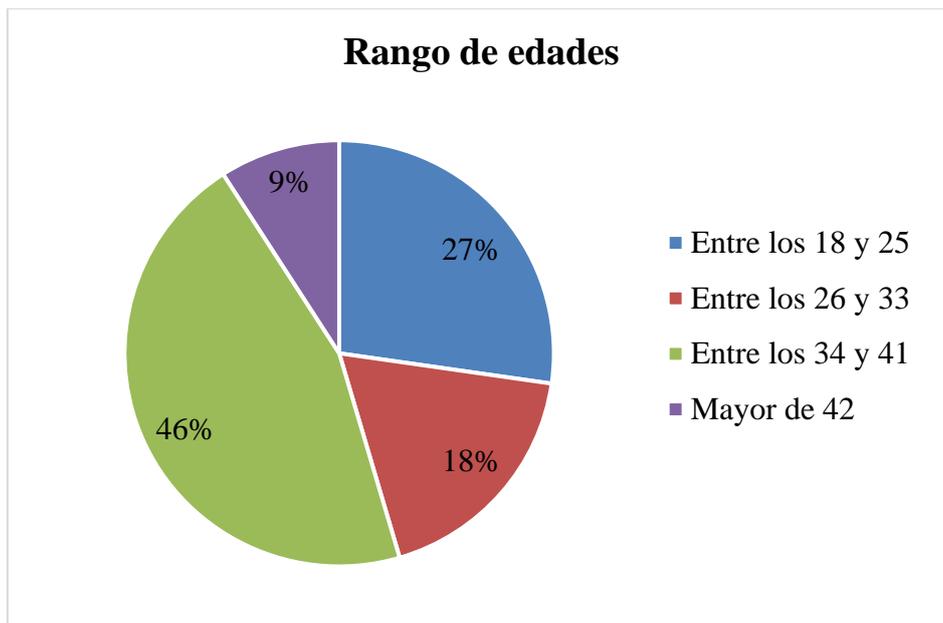


Figura 22. Rango de edades

Se evidencia en la anterior figura que las edades con mayor número en la EDS Servifluviales La Abuela oscila entre los 34 y 41 años, adicional cuenta con una población joven del 27% en lo que se analiza un número menor de personal con edades sobre los 42 años.

Tabla 8.

Tiempo laborado de los trabajadores

Tiempo	Numero de respuestas
6 meses a 1 año	1
1 año a 2 años	0
2 años a 3 años	1
3 años a 4 años	7
Mayores de 4 años	2
Total	11

Nota: trabajo de campo 2021-2

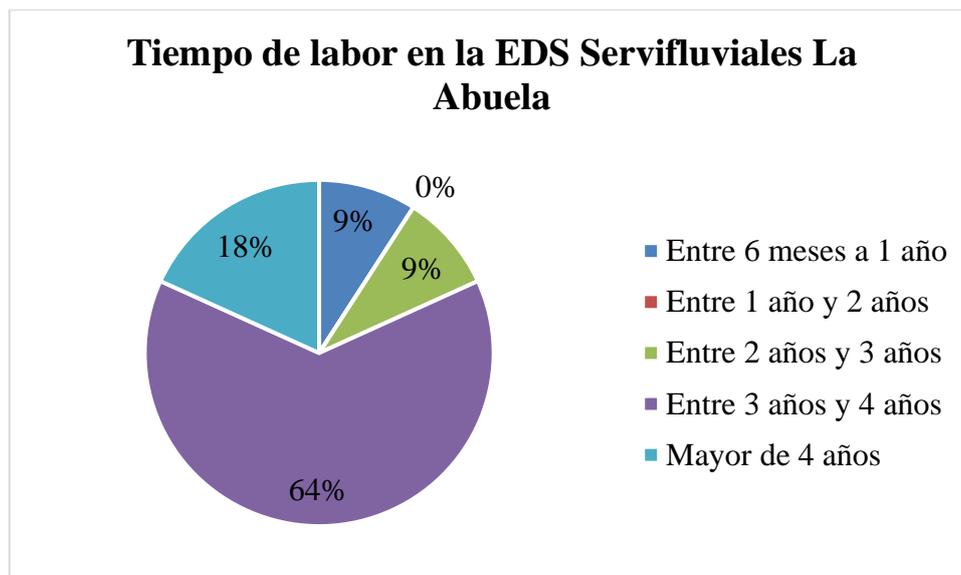


Figura 23. Tiempo de labor en la EDS Servifluviales La Abuela.

En la figura 23, se refleja que existe un número mayor en el personal que tiene de 3 a 4 años de experiencia en la EDS La Abuela, considerando una fortaleza para la empresa, siendo un riesgo para salud visual por el tiempo y tiempos de exposición a iluminación.

Tabla 9.

Tiempo de jornadas laborales

Tiempo	Numero de respuestas
Menor a 8 horas	1
8 horas	3
Mayor a 8 horas	7
Total	11

Nota: trabajo de campo 2022-1

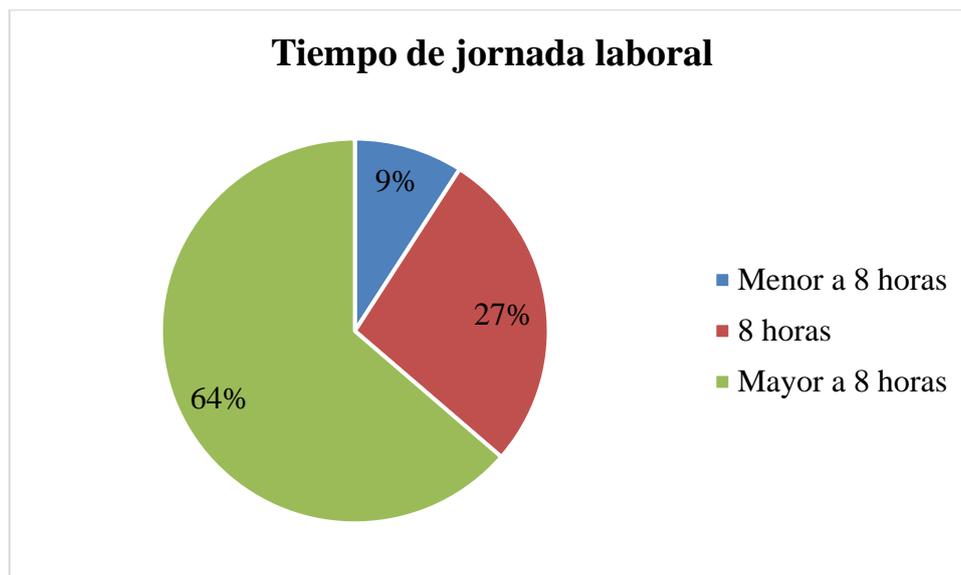


Figura 24. Tiempo de jornada laboral

Se evidencio que los trabajadores de la EDS tienen jornadas mayores 8 horas de la jornada laboral, en lo que significa un riesgo para salud debido a la exposición a iluminación de los equipos operativos, en lo que requiere controles conformes de acuerdo al tiempo de exposición.

Tabla 10.

Medidas de control para la exposición a iluminación

Respuestas	Numero de respuestas
Totalmente desacuerdo	7
En desacuerdo	0
Ni de acuerdo, ni desacuerdo	3
De acuerdo	1
Totalmente de acuerdo	0
Total	11

Nota: trabajo de campo 2021-2

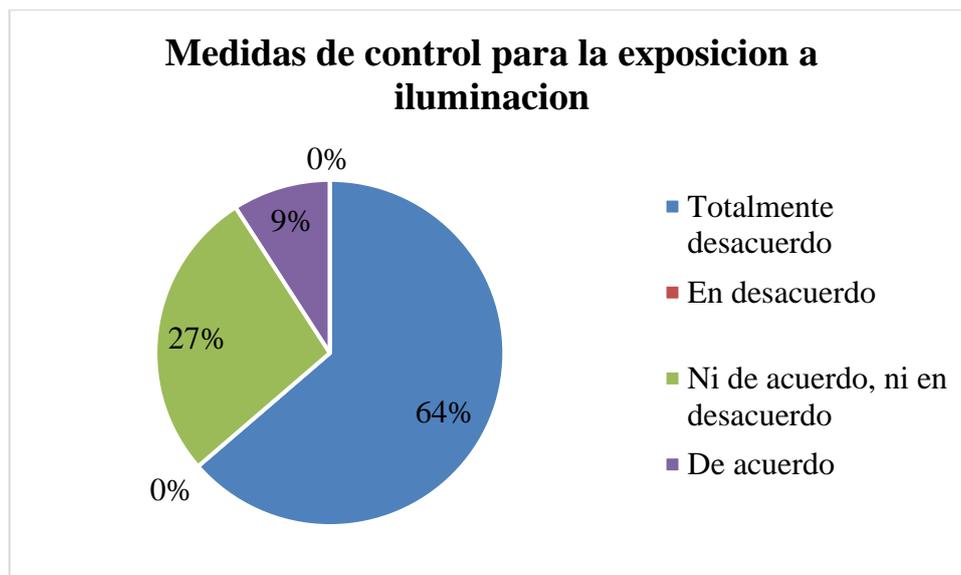


Figura 25. Medidas de control para la exposición a iluminación.

Se evidencia en la figura 25 que los controles para iluminación no son eficientes, demostrando un desacuerdo del 64% de los trabajadores. Siendo una problemática para la organización en la eficiencia de controles

Tabla 11.

Conformidad de controles preventivos

Respuestas	Numero de respuestas
Totalmente desacuerdo	2
En desacuerdo	4
Ni de acuerdo, ni desacuerdo	5
De acuerdo	0
Totalmente de acuerdo	0
Total	11

Nota: trabajo de campo 2021-2

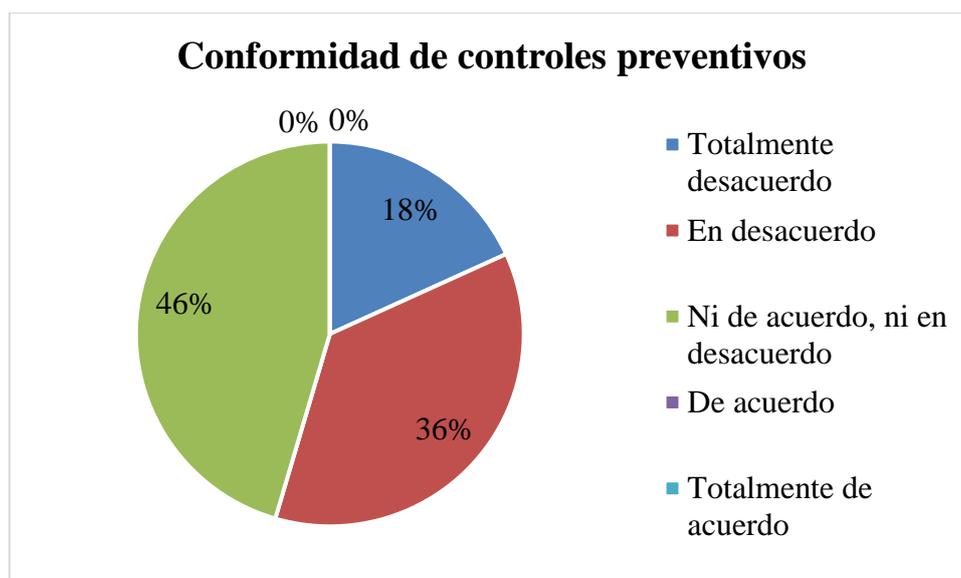


Figura 26. Conformidad de controles preventivos

De acuerdo a la figura 25 y 26, se analiza que los controles existentes para iluminación no son los necesarios para controlar y prevenir enfermedades relacionadas con iluminación, en lo que demuestra un 36% de la población no estar de acuerdo. Este resultado se resalta como un dato importante para el proyecto investigativo.

Tabla 12.

Afectaciones en la salud

Respuestas	Numero de respuestas
Totalmente desacuerdo	0
En desacuerdo	2
Ni de acuerdo, ni desacuerdo	1
De acuerdo	8
Totalmente de acuerdo	0
Total	11

Nota: trabajo de campo 2021-2

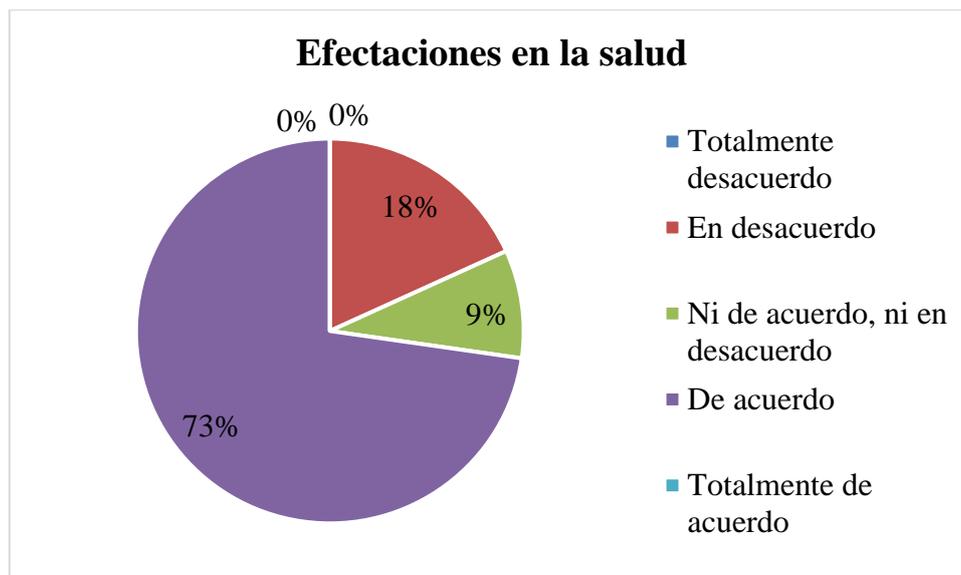


Figura 27. Afectaciones en la salud

En la figura 27 se muestra la consideración de la población trabajadora sobre las afectaciones de la iluminación en el estado físico y psicológico, en lo que demuestra que el 73% de la población considera que han presentado afectaciones.

Tabla 13.

Regularidad de exposición a iluminación

Respuestas	Numero de respuestas
Frecuentemente	9
Ocasional	1
Nunca	1
Total	11

Nota: trabajo de campo 2021-2

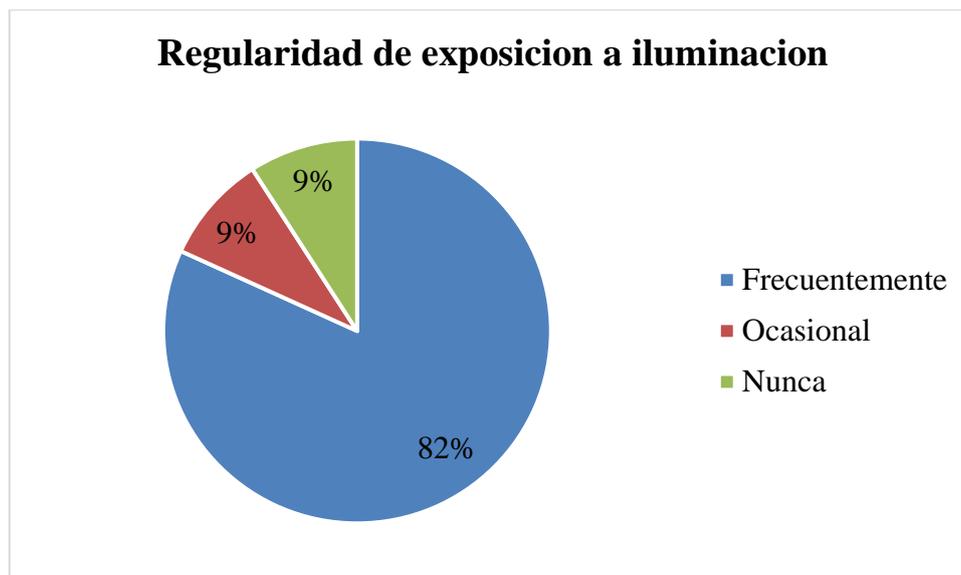


Figura 28. Regularidad de exposición a iluminación

En la figura 28 se evidencia que los equipos operativos de la EDS La Abuela son manipulados de forma frecuente, esto se ve reflejado en un 82%. Adicional existen equipos que trabajan de forma ocasional durante la jornada laboral, en lo que influyen en exponer a los trabajadores a iluminación excesiva.

Tabla 14.

Resultado de los síntomas físicos que han presentado los trabajadores en la exposición a iluminación

SÍNTOMAS	Mayor a 1 año	Entre 3 y 6 meses	Entre 1 y 2 meses	Todo el tiempo	Nunca
Fatiga en los ojos				9	2
Visión borrosa			2		9
Sensación de velo en los ojos					11
Vista cansada			3	7	1
Picor de ojos		1	1	2	7
Pesadez en los parpados				5	6

Nota: Fuente propia 2022-1

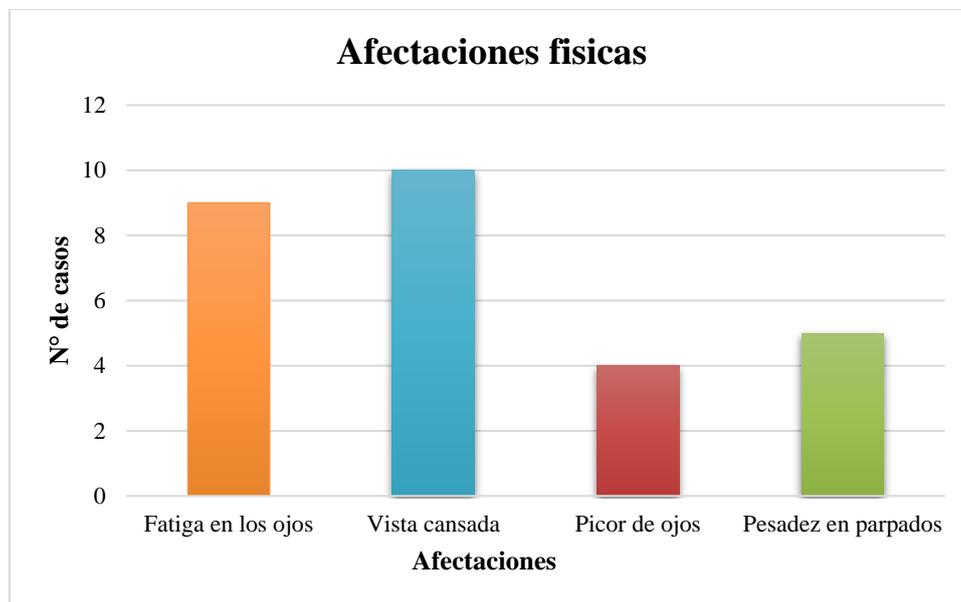


Figura 29. Afectaciones físicas

De acuerdo a los resultados hallados en la tabla 14 y figura 29, se evidencio las afectaciones físicas que están presentando los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela por la exposición a iluminación. El número de casos más altos ha sido el cansancio de la vista, fatiga visual, picor de ojos y pesadez en parpados. La fatiga visual a diferencia de la vista cansada aparece al realizar durante un largo periodo de tiempo un esfuerzo acomodativo; es decir, tiempo de exposición a reflejos de luz del sol, gas del combustible, monóxido de carbono y principalmente la sobre exposición a iluminación natural.

Tabla 15.

Resultado de las afectaciones mentales que han presentado los trabajadores en la exposición a iluminación

FACTOR	Mayor a 1 año	Entre 3 y 6 meses	Entre 1 y 2 meses	Todo el tiempo	Nunca

Desmotivación laboral	2	9
Estrés	9	2
Depresión		11
Insomnio		11

Nota: Fuente propia 2022-1

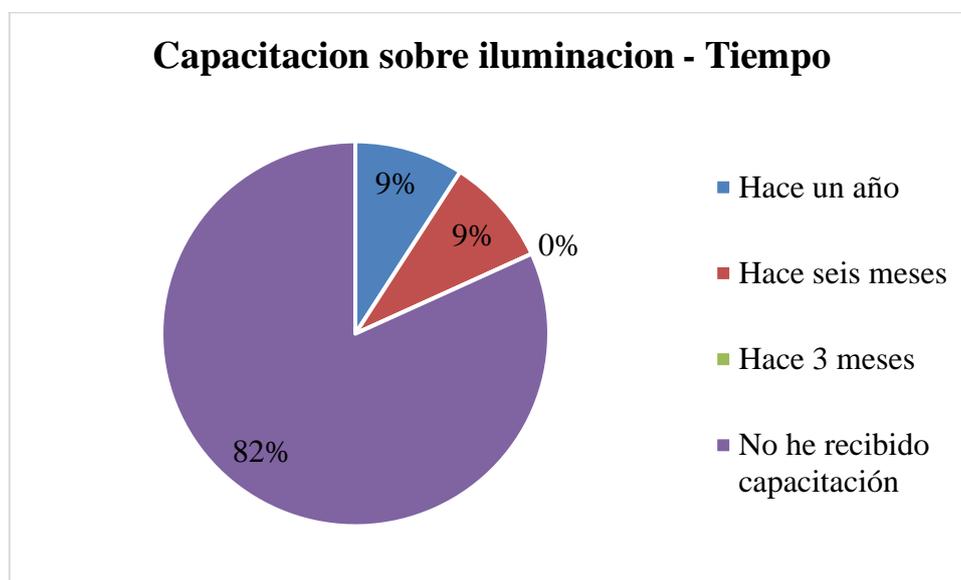


Figura 30. Afectaciones psicológicas

De acuerdo a la tabla 15 y figura 30, se evidencio dos afectaciones psicológicas que estan presentando los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela debido a exposición a iluminación. Esto ha generado estrés laboral y desmotivación laboral, estas afectaciones tiene un grado de severidad en la salud cuando no se tienen medidas de intervención, por lo tanto, más adelante en este proyecto investigativo se explicará los efectos que pueden generar las afectaciones físicas y mentales a un largo plazo en la salud de los trabajadores.

Tabla 16.*Flujo de capacitaciones sobre iluminación*

Respuestas	Numero de respuestas
Frecuentemente	9
Ocasional	1
Nunca	1
Total	11

Nota: trabajo de campo 2021-2

DISCUSION

Según los resultados hallados, se encontró un numero de variables asociados a las afectaciones psicológicas y físicas, las cuales pueden tener una consecuencia negativa a largo plazo por la falta de controles preventivos para la exposición a iluminación natural, siendo este factor la problemática inicial a la salud de los trabajadores de la Estación de Servicio La Abuela. Adicional se hallaron otros factores que influyen en las afectaciones identificadas en la salud de los trabajadores; gases de los combustibles, monóxido de

carbono de los vehículos, temperaturas calientes, radiaciones solares. Esto debido a la actividad económica y ubicación geográfica de la organización.

Por otra parte, teniendo en cuenta las investigaciones científicas estudiadas en relación con la iluminación y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, el área administrativa de la Estación de Servicio La Abuela tiene puestos de trabajo que se encuentran en sobre exposición de Lux; como lo es el puesto del administrador con una exposición de 284 Lux y la contadora con 1390 Lux, siendo no aceptable según los valores establecidos en el RTAP que son entre 300-750 Lux. Esta área laboral tiene la característica de ser una sola oficina dividida por barreras según los puestos de trabajo, en lo que cada trabajador de esta área llega estar expuesto de los puestos más afectados debido a la movilidad entre ello. Otro hallazgo que influye en lo dicho anterior, es la presencia de las radiaciones solares e iluminación natural que traspasan las ventanas de la oficina administrativa, no cuentan con ninguna medida preventiva para contrarrestar dicho peligro.

Otra área más afectada es la zona de operaciones de venta de combustible, siendo la más vulnerable a la sobre exposición de iluminación, según lo identificado es un personal que tiene edades entre 34 y 41 años de edad con tiempos laborales superiores a tres años; demostrando un riesgo a la salud de los trabajadores, adicional otro dato identificado es que todos los colaboradores tienen problemas de visión a corta y larga de distancia. Estos hallazgos demuestran que durante el periodo del 2019 al 2022 la población trabajadora de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela no ha tenido los controles eficientes para minimizar los riesgos en la salud de los trabajadores. Entre otras cosas, la evolución de los Lux identificados en el periodo 2019 han venido aumentando debido a la luz solar; según

el Ministerio de Ambiente los rayos solares han venido en aumento un 5% cada año debido a los impactos ambientales; Barrancabermeja Santander cuenta con la característica de ser una ciudad con alto índices de temperatura caliente y rayos de sol.

Adicional, uno de los hallazgos más importantes en el proyecto investigativo son los efectos negativos a la salud de los trabajadores; fatiga en los ojos, cansancio visual, picor de ojos, pesadez en parpados, estrés laboral y desmotivación laboral. A continuación, se explicará en una tabla como pueden afectar la salud los efectos identificados en un largo plazo.

Tabla 17.

Riesgos y consecuencias de las afectaciones físicas y mentales

Afectaciones	Riesgos	Consecuencias a largo plazo
Fatiga en los ojos	- Irritación	Generar enfermedades y lesiones oculares: - Astenopia - Degeneración de la cornea - Dificultad para ver de cerca
	- Sensación de ardor	
	- Visión borrosa	
	- Caída del mismo nivel	
	- Accidente de tránsito al salir de la labor	
Cansancio visual	- Producción de sueño y generar un accidente laboral	- Anemia - Miopía - Astigmatismo - Hipersomnia - Cansancio muscular
	- Perdida de rendimiento laboral	
	- Desmotivación laboral	
	- Perdida de interés laboral	

Picor de ojos	- Estrés laboral - Infección en los ojos - Derrame ocular - Sequedad de ojos - Conjuntivitis	- Hemorragia su conjuntival - Daltonismo. - Degeneración macular. - Desprendimiento de retina. - Enfermedades de la córnea.
Pesadez en parpados	- Cefalea - Irritación ocular - Conjuntivitis - Inflamación ocular - Enrojecimiento	- Ambliopía. - Anteojos, lentes de contacto y protección ocular. - Cáncer de ojo - Cataratas
Estrés laboral	- Cefalea - Ansiedad - Baja autoestima - Poca concentración - Depresión	- Sobre peso - Diabetes - trastornos músculo-esqueléticos - Síndrome burnout
Desmotivación laboral	- Generar un accidente de trabajo - Cefalea - Perdida de interés laboral	- Renuncia laboral - Conflictos laborales - Agresiones a superiores

Nota: En esta tabla se describió los riesgos y consecuencias que puede generar la baja o alta exposición de iluminación en la salud de los trabajadores de la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela. Esta información es obtenida de los estudios científicos similares al proyecto investigativo.

Por otra parte, para dar cumplimiento al objetivo tres del proyecto investigativo; se estableció un plan preventivo y correctivo de acuerdo a la problemática presentada en la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela, esta medida minimizara los riesgos de contraer enfermedades asociadas a la iluminación. En la siguiente tabla se establece el plan preventivo y correctivo.



AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

PLAN PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA EL PELIGRO DE ILUMINACION															
OBJETIVO		Prevenir enfermedades relacionadas con la exposición a iluminación mediante actividades preventivas y correctivas													
JUSTIFICACION		Mediante el siguiente plan correctivo y preventivo se busca fomentar las buenas prácticas para prevenir futuras enfermedades en los trabajadores, proporcionando elementos y herramientas que permitan definir e implementar estrategias orientadas a la prevención de riesgos asociados a la iluminación													
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	ACCION	PROGRAMADA	1		APLAZADA					EJECUTADA			3	
			RESPONSABLES	MES						RECURSOS/PRESUPUESTO					
				Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	FISICO	TECNOLOGICO	FINANCIEROS		
Limpieza de focos y lámparas	Realizar limpieza de bombillos y lámparas para visualizar la calidad de iluminación	Correctiva	Supervisor y auxiliar de operaciones	1								Productos para aseo, escalera tipo tijera	Ninguna	52.000	
Sustitución de lámparas deficientes	Inspeccionar y cambiar lámparas, bombillos que se encuentren en mal estado y poca iluminación; en lo recomendable iluminación Led	Correctiva	Supervisor y auxiliar de operaciones	6								Lámparas, bombillos,	Ninguna	120.000 - 180.000	

AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

Instalación de barreras a la iluminación y evaluación de iluminación	Realizar instalación de barreras (poli sombras, cortinas y entre otros) en las parte interior o exterior de la oficina administrativa y operativa	Correctiva	Supervisor y auxiliar de operaciones	10 - 11							Poli sombras, cortinas de tela, cortinas de caucho	Ninguna	80.000 - 320.00
Incluir en la matriz de peligros; el peligro de la iluminación y métodos de control	Realizar actualización de la matriz de peligros; el peligro físico de iluminación, adicional estableciendo controles para el riesgo asociado	Correctiva	Responsable del SG-SST	13							Papelería, lápiz, lapicero	Computador	Ninguna
Actualización del plan de capacitación e incluir capacitaciones relacionadas con iluminación	Realizar actualización del plan de capacitación; adicional capacitaciones sobre la iluminación	Correctiva	Responsable del SG-SST	14							Papelería, lápiz, lapicero	Computador	Ninguna
Establecer un día descanso una vez por semana	Evaluar y ejecutar descansos un día por semana para cada trabajador	Correctiva	Responsable del SG-SST - Talento humano - Empleador	24							Ninguna	Computador	Ninguna



AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

Realización de exámenes periódicos	Programar exámenes periódicos a los trabajadores (en primera parte el grupo operativo y en segundo el administrativo) trabajador por día.	Preventiva	Responsable del SG-SST - Talento humano - Empleador	31							Ninguna	Computador, papelería,	45.000 por cada trabajador
Campañas de promoción y prevención del cuidado de ojos y piel	Programar fechas y se realicen actividades para prevenir enfermedades ocasionadas por la exceso de iluminación (actividades lúdicas, evaluaciones, participaciones, proyecciones, entre otros)	Preventiva	Responsable del SG-SST - Talento humano	1							Papelería, cartulinas, marcadores, lápiz, lapicero	Computador	120.000
Limpieza de lámparas dos veces al mes	Programar dos fechas al mes (una dentro de los quince días) para realizar limpieza de las lámparas o bombillos	Preventiva	Supervisor y auxiliar de operaciones	15-31	19-31	16-30	15-31	14-30	16-29		Escalera tipo tijera, productos de limpieza	Ninguna	65.000

AFECTACIONES DE LA ILUMINACION – EDS LA ABUELA

Evaluación y seguimiento de la iluminación	Seguimiento de las evaluaciones de iluminación anual	Preventiva	Responsable del SG-SST - Empleador	Las Evaluaciones de iluminación serán realizadas en la fecha de seguimiento 22 de febrero de cada año						Personal externo calificado	Computador	150.000	
Entrega de dotación; (gafas de seguridad lente oscuro, camisa manga larga de Jean)	Suministrar la dotación necesaria (gafas de seguridad lente negro y camisas jean) adicional EPPS necesarios.	Preventiva	Responsable del SG-SST - Talento humano	10						15	Papelería, lapicero,	Computador	65.00 por cada trabajador
Señalización de uso obligatorio de elementos de protección personal	Instalar señalización relacionada con el uso obligatorio de EPP	Preventiva	Responsable del SG-SST - Supervisor de operaciones	15							Láminas de señales	Ninguna	75.000
Programas de convenio con gimnasios, sedes campestres y culturales	Establecer convenios con gimnasios, sedes campestres u culturales para ejercitar mentalmente y física la salud de los trabajadores.	Preventiva	Empleador - Talento humano		24						Ninguna	Redes sociales, registro de usuarios	45.000 por cada trabajador
Seguimiento y cumplimiento de la normatividad legal vigente sobre iluminación	Mantener y conservar la normatividad legal vigente relacionada sobre el ruido	Preventiva	Responsable del SG-SST - Empleador	Todos los días de la semana						Ninguna	internet, computador	Ninguna	

CONCLUSIONES

- Se logró realizar el análisis de las afectaciones de la iluminación en los trabajadores de la estación de servicio Servifluviales la abuela durante el periodo del 2019 al 2022, demostrando efectos adversos a la salud con el potencial de causar enfermedades a largo plazo por la exposición a iluminación. Los registros de evaluaciones, capacitaciones, inspecciones, observación de puestos de trabajo y técnica de recolección de datos llevaron a identificar lesiones oculares y estrés en los colaboradores; adicional el incumplimiento de controles preventivos, normativos como los estándares de lux de RETILAD de Colombia. Con la información recolectada se propusieron medidas correctivas y preventivas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

- Como primer desarrollo del proyecto investigativo fue realizar el diagnostico de las condiciones de la EDS Servifluviales La Abuela, este proceso y el análisis de documentos de las evaluaciones de luxometría dio base al proyecto investigativo. Demostrando por cada puesto la cantidad lux en la que está expuesto cada trabajador. Esto logro identificar los puestos de trabajo con mayor índice de sobre exposición a lux. Adicional se recolecto variables para identificar el estado actual de los trabajadores como segundo desarrollo del proyecto.

- En tercera y última parte del proyecto investigativo, quedo en disposición final un plan preventivo y correctivo para los peligros y riesgos de iluminación que estan afectando la salud de los trabajadores en la Estación de Servicio La Abuela, esto permitirá mejorar las inconformidades existentes y promover la seguridad y salud de los trabajadores. El plan de acción está conformado por actividades de tipo preventivo y correctivo, estipulado por fechas y recursos necesarios para su ejecución. Los resultados

esperados en disminuir las afectaciones en la salud y mejorar las condiciones para la exposición a iluminación.

- Por último, esta investigación dio como beneficio a la Estación de Servicio Servifluviales La Abuela conocer los peligros, riesgos y consecuencias que puede generar la iluminación en un largo plazo en la salud, los métodos de control para prevenirlos; en segunda parte al equipo investigador al ampliar los conocimientos en el sector de hidrocarburos.



RECOMENDACIONES

Las afectaciones de la iluminación en la salud de los colaboradores de la Estación de Servicio La Abuela requiere de intervenciones que tenga relación con medicina preventiva y de trabajo, adicional actualización y mejora de los controles existentes. Por lo tanto, se establecieron las siguientes recomendaciones:

Es recomendable seguir todas las normativas que controlan el manejo de hidrocarburos y sus derivados, acatando al pie de la letra, enfundando compromiso por parte del gerente de la EDS, y brindando garantías frente a las exposiciones a la iluminación, previniendo que las afectaciones sean no tolerables.

Se recomienda un compromiso de la alta gerencia en ejecutar planes de acción, estrategias, programas u entre otras disciplinas sobre la prevención de enfermedades por la exposición a iluminación. Por otra parte, adicional se recomienda que a las personas que trabajan en la estación se le realicen capacitaciones referentes al tema y que se contemplen dentro del programa de capacitaciones del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo que se esté implementado.

Es recomendable, tener una copia en físico de los controles existentes y nuevos por implementar, es necesario que toda acción para prevenir las afectaciones por la iluminación quede registrada dentro del SG-SST, eso incluye capacitaciones, exámenes periódicos, campañas o programas de promoción y prevención, entrega de elementos de protección personal y entre otros.



Es necesario un plan de mantenimiento en los equipos operativos de la Estación de Servicio La Abuela liderado por la alta gerencia, dando los roles y compromisos del personal de mantenimiento y servicio tener control de los equipos: en lo que se propongá realizar inspecciones, mantenimientos de control, planes de acción; esto con el fin de que no influya en las afectaciones de la iluminación.

Se recomienda programar una visita médica de medicina general y exámenes periódicos para el personal trabajador de la EDS La Abuela, con el fin de conocer sus estados de salud.

Es indispensable contar con una actualización permanente de la normatividad colombiana o normas internacionales frente a la exposición a iluminación, ya que esto permite contar de primera mano con actualizaciones necesarias y estar blindado legalmente frente a casos de accidentes graves o enfermedades laborales.



BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, C., & Gaibor, A. (Enero de 2019). Obtenido de Riesgos por iluminación en centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasadina Express: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/29993>
- ALVAREZ LONDOÑO, C. A., VARGAS PEREZ, J. E., & VELEZ ALZATE, J. (24 de enero de 2010). *DIAGNOSTICO DEL RIESGO DE ILUMINACION QUE EXISTE EN EL AREA ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA SEDE SAN BENITO SECCIONAL MEDELLÍN*. Obtenido de http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/362/1/Diagnostico_Riesgo_Iluminacion_Alvarez_2010.pdf
- Ases, H., & Xavier, D. (Noviembre de 2017). Obtenido de Estudio de iluminación de los puestos de trabajo del área administrativa del consejo de la judicatura de Cotopaxi para prevenir enfermedades profesionales, elaboración de un plan de acción.: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6526>
- Cabeza, M. (2010). Risk Assessment for Lighting in the Office Jobs PDVSA through a Computer Program. *Redalyc*, 8.
- Carrasco, V., & Cristina, A. (Septiembre de 2017). Obtenido de Plan de manejo de los niveles de iluminación del área administrativa de una empresa de servicios metrológicos de Guayaquil.: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14844>
- Choque, C., Alina, M., & Molina, C. (17 de Octubre de 2020). Obtenido de Influencia del nivel de iluminación sobre los efectos de la turnicidad nocturna en los trabajadores de la empresa CERTIMIN S.A. Arequipa – 2019: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4113>
- Garrido López, A. C., & Trujillo Bautista, A. A. (Febrero de 2015). Obtenido de ESTUDIO DE ILUMINACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/2907/GarridoLopezAndreaCatalina2016.pdf;jsessionid=8CE29F554C4DC427692E9DF07817C55D?sequence=1>
- González Rodríguez, O. M., & Cala, G. (09 de Junio de 2020). Obtenido de Evaluación de los riesgos físicos por iluminación en los puestos administrativos de la empresa SERVICIVIL s.a.s: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/18485>
- GUERRERO PINILLA , J. D., & PEÑA MORALES, Y. C. (Septiembre de 2018). Obtenido de ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA ILUMINACIÓN EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA OFICINA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA CUSHMAN & WAKEFIELD COLOMBIA S.A.S:

- <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14609/GuerreroPinillaJoanDavid2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutierrez, L. (12 de Agosto de 2008). *Evaluación de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo del Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa (LATEX)*. Obtenido de https://www.uv.mx/cosustenta/files/2014/06/ANALISIS-LATEX_VERSION-FINAL.pdf
- Huauya, G., & Esthefany, A. (01 de Septiembre de 2019). Obtenido de EFICACIA DE LA ILUMINACIÓN ADECUADA EN OFICINAS PARA DISMINUIR EL SÍNDROME DE FATIGA OCULAR EN TRABAJADORES QUE USAN EL ORDENADOR: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/3243>
- León, P., & Rivero, J. C. (15 de Mayo de 2019). Obtenido de Estudio de iluminación natural y artificial en la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17316>
- LONDOÑO, J. J., RAMIREZ ORREGO, J. D., ESCOBAR RUEDA, R., & PORRAS, Y. M. (Septiembre de 2018). Obtenido de EVALUACIÓN DEL RIESGO GENERADO POR LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS, SANTA ISABEL, PUPULAR DIOCESANO Y EMPRESARIAL: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17940/EVALUACION%20DEL%20RIESGO%20GENERADO%20POR%20LAS%20CONDICIONES.pdf?sequence=1>
- López Flores, M. X., López Flores, E. R., & Oñate Flores, C. E. (03 de Julio de 2021). Obtenido de Riesgos laborales por ruido e iluminación: caso de estudio de una empresa de calzado: <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/ro/article/view/444/376>
- Maldonado, J., & Laguado, M. (Septiembre de 2021). Obtenido de Prevención y control de accidentes y enfermedades laborales generadas por condiciones de iluminación deficiente en minería subterránea: <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/4533>
- Martínez, Y. G., & Castañeda Deroncelé, M. (2017). La iluminación como agente físico negativo en un servicio estomatológico. *Scielo*, 7. Obtenido de La iluminación como agente físico negativo en un servicio estomatológico: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v21n3/san03203.pdf>
- Mayan, M. (2001). Obtenido de Metodología de la investigación: Metodos cualitativos: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/ffc764c/xhtml/TH.7.xml>
-
-

- Minsalud. (2012). Obtenido de Enfermedad laboral:
<https://www.minsalud.gov.co/proteccion-social/RiesgosLaborales/Paginas/enfermedad-laboral.aspx>
- MinTrabajo. (22 de Junio de 1994). *Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales*. Obtenido de Decreto Ley 1295 de 1994:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2629>
- Muñoz Espinoza, M. N. (Abril de 2019). Obtenido de PLAN DE MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN PARA LA EMPRESA APPLUS INGELOG:
<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/48323/3560901064780UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ormaechea Alegre, E. (03 de Noviembre de 2016). Obtenido de El ruido en la salud:
<https://www.salud.mapfre.es/cuerpo-y-mente/habitos-saludables/ruido-y-salud/>
- Osorio, B. C., & Sierra Calderón, D. (Diciembre de 2016). *Diagnóstico de las condiciones higiénicas de iluminación en una institución prestadora de salud de la ciudad de Cartagena*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382016000200003
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- RACINES GOMEZ, C. P., & LOZADA ARCOS, M. M. (15 de Octubre de 2019). Obtenido de NIVELES DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO DE UNA EPS DEL RÉGIMEN CONTRIBUTIVO DE SANTIAGO DE CALI PARA EL AÑO 2019:
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/1913/NIVELES%20DE%20ILUMINACION%20EN%20PUESTOS%20DE%20TRABAJO%20DE%20UNA%20EPS%20DEL%20REGIMEN%20CONTRIBUTIVO%20DE%20SANTIAGO%20DE%20CALI%20PARA%20EL%20AÑO%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez Ordoñez, D. A., & Santamaría Ariza, M. A. (10 de Agosto de 2020). Obtenido de Descripción de las condiciones ergonómicas visuales del personal administrativo usuario de video terminales (VDT) de las sedes de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga 2019: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/27996>
- SAINC. (S.F). *Quienes somos*. Obtenido de <https://www.sainc.co/quienes-somos/>
- Shuttleworth, M. (26 de Septiembre de 2008). *Diseño de investigación descriptiva*. Obtenido de <https://explorable.com/es/diseño-de-investigación-descriptiva>
- TALERO LAITON, C. Y. (Agosto de 2016). Obtenido de EFECTOS Y MEJORAS DEL PROCESO DE ILUMINACION EN LAS AREAS DE TRABAJO:
<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/531/1.CLAUDIA%20TALERO.pdf?sequence=1>
-
-

Tamayo. (2013). *METODOLOGIA CUANTITATIVA: ABORDAJE DESDE LA COMPLEMENTARIEDAD EN CIENCIAS SOCIALES*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/153/15329875002.pdf>

Tolosa, W. A., Galindo, O. C., & Muñoz, L. A. (03 de Junio de 2017). *Efectos en la salud derivados de cambios en las condiciones de iluminación artificial en trabajadores: Una Revisión Sistemática*. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/18127/Efectos%20en%20la%20salud%20derivados%20de%20cambios%20en%20las%20condiciones%20de%20iluminaci%C3%B3n%20artificial%20en%20trabajadores.%20Una%20Revisi%C3%B3n%20Sistem%C3%A1tica.pdf?sequence=1>

