



Análisis de la Afectación por Iluminación en los Puestos Administrativos de la Empresa
CONSTRUTER S.A.S en Socorro, 2024

Edgar Calderón Villarreal

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

octubre de 2024

Análisis de la Afectación por Iluminación en los Puestos Administrativos de la Empresa
CONSTRUTER S.A.S en Socorro, 2024

Edgar Calderón Villarreal

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

Asesores

Vanesa Patricia Gómez Numa

Docente investigación I

Henry Alberto Rodríguez Guzmán

Docente investigación II

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

octubre de 2024

Contenido

Contenido.....	3
Lista de tablas	6
Lista de figuras.....	8
Lista de anexos.....	9
Resumen.....	10
Abstract	11
Introducción	12
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1 Descripción del problema.....	14
1.2 La pregunta de investigación.....	14
1.3 Los objetivos de investigación	14
1.3.1 Objetivo general.....	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 Justificación de la investigación.....	15
2 MARCO DE REFERENCIA.....	16
2.1 Marco de Antecedentes	16
2.2 Marco Teórico	16
2.2.1 Visión:.....	16
2.2.2 El ojo.....	17
2.2.3 Retina:.....	17
2.2.4 Percepción Visual:	17
2.2.5 Acomodación Visual:.....	18
2.2.6 Adaptación Visual:.....	18
2.2.7 Contraste:	18
2.2.8 Sombras:	18
2.2.9 Brillo:	18
2.2.10 Campo visual:	19

2.2.11	Factores que influyen en los efectos de la exposición:	19
2.2.12	Efectos de la mala iluminación en la salud de las personas.....	20
2.2.13	Riesgo Visual:.....	20
2.2.14	La Luz:	20
2.2.15	Tipos de Lámparas:.....	21
2.2.16	Sistemas de Iluminación:	22
2.2.17	Iluminación o iluminancia:	23
2.2.18	Intensidad Luminosa:.....	23
2.2.19	Luminancia:	23
2.2.20	Reflectancia:	23
2.3	Marco Normativo	24
3	METODOLOGÍA.....	25
3.1	Población y Muestra.....	25
3.1.1	Definición de la población.....	25
3.1.2	Cálculo y selección de la muestra.....	25
3.2	Instrumento(s)	25
3.2.1	Cuestionario de percepción de la iluminación.....	26
3.2.2	Mediciones luxométricas	26
3.3	Descripción de Procedimientos.....	26
3.3.1	Eta ­ pa Preliminar: Solicitud de permiso de los colaboradores	26
3.3.2	Eta ­ pa 1: Medición Cuantitativa	26
3.3.3	Eta ­ pa 2: Medición Cualitativa	27
3.3.4	Eta ­ pa 3: Análisis de la información	27
3.3.5	Eta ­ pa 4: Plan de Mejora.....	28
3.4	Análisis de información	28
3.5	Consideraciones Éticas.....	29
3.5.1	Análisis de consideraciones éticas.....	29
3.5.2	Instrumentos de aceptación y autorización.....	30
4	HIPÓTESIS	31
4.1	Las variables.....	31
4.1.1	Variable independiente calidad de la iluminación.....	31

4.1.2	Variable dependiente bienestar de los empleados	31
4.2	Planteamiento de hipótesis	31
5	RESULTADOS	32
5.1	Resultados estadísticos	32
5.1.1	¿Qué Tipo de iluminación tiene el puesto de trabajo?	32
5.1.2	¿Que tipo de iluminacion predomina en su área de trabajo?	34
5.1.3	¿si hay ventana, se mantienen limpias?	35
5.1.4	¿Existe un programa de limpieza periódica de ventanas?	37
5.1.5	¿Cuentan con un programa de mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación artificial?	38
5.1.6	¿En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas?	40
5.1.7	Pregunta Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo	41
5.1.8	¿Es adecuado el nivel de iluminación en su puesto de trabajo para las tareas que realiza?	43
5.1.9	¿Hay diferencia significativa en la iluminación entre las áreas de trabajo y el resto del entorno?	44
5.1.10	¿El nivel de iluminación en su puesto de trabajo es excesivo, causándole deslumbramiento?	46
5.1.11	¿Se producen reflejos molestos cuando está realizando una tarea?	47
5.1.12	¿Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan?	49
5.1.13	¿Se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas?	50
5.1.14	¿El sistema de iluminación produce parpadeos molestos?	52
5.1.15	Los elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites?	53
5.1.16	¿Ha notado alguno de los siguientes síntomas durante o después de su jornada laboral? Marque todos los que correspondan:	55
5.1.17	Medición luxometría en cada puesto de trabajo	56
6	Conclusiones	58
7	Recomendaciones	60
8	Referencias	62
9	Anexos	64

Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Frecuencias tipo de iluminacion tiene el puesto de trabajo</i>	32
Tabla 2	<i>Resumen Estadístico Descriptivo</i>	33
Tabla 3	<i>Frecuencias tipo de iluminacion predomina en sua area de trabajo</i>	34
Tabla 4	<i>Resumen Estadistica Descriptivo tipo de iluminacion que predomina en su area de trabajo</i>	34
Tabla 5	<i>Frecuencias si hay ventanas, se mantiene limpias</i>	35
Tabla 6	<i>Resumen Estadistica si hay ventanas, se mantiene limpias</i>	36
Tabla 7	<i>Frecuencias Existe programa de limpieza periodica de ventanas</i>	37
Tabla 8	<i>Resumen Estadistica Existe un programa de limpieza periodica de ventanas</i>	37
Tabla 9	<i>Frecuencias mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación artificial</i>	38
Tabla 10	<i>Resumen Estadistica mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación artificial</i>	39
Tabla 11	<i>Frecuencias En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas</i>	40
Tabla 12	<i>Resumen Estadistica En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas</i>	40
Tabla 13	<i>Frecuencias Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo</i>	41
Tabla 14	<i>Resumen Estadistica Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo</i>	42
Tabla 15	<i>Frecuencias es adecuado el nivel de iluminación en su puesto de trabajo para las tareas que realiza</i>	43
Tabla 16	<i>Resumen Estadistica es adecuado el nivel de iluminación en su puesto de trabajo para las tareas que realiza</i>	43
Tabla 17	<i>Frecuencias diferencias de iluminación entre las areas de trabajo y el resto del entorno</i>	44
Tabla 18	<i>Resumen Estadistico diferencias de iluminación entre las areas de trabajo y el resto del entorno</i>	45
Tabla 19	<i>Frecuencias nivel de iluminacion en su puesto de trtabajo causandole deslumbramiento entorno</i>	46
Tabla 20	<i>Resumen nivel de iluminacion en su puesto de trabajo causandole deslumbramiento entorno</i>	46
Tabla 21	<i>Frecuencias se producen reflejos molestos cuando esta realizando una tarea</i>	47
Tabla 22	<i>Resumen estadistico se producen reflejos molestos cuando esta realizando una tarea</i>	48
Tabla 23	<i>Frecuencias Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan</i>	49
Tabla 24	<i>Resumen estadistico Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan</i>	49
Tabla 25	<i>Frecuencias se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas</i>	50
Tabla 26	<i>Resumen estadistico se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas</i>	51
Tabla 27	<i>Frecuencias el sistema de iluminación produce parpadeos molestos</i>	52

Tabla 28 <i>Resumen el sistema de iluminación produce parpadeos molestos</i>	52
Tabla 29 <i>Frecuencias elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites.....</i>	53
Tabla 30 <i>Resumen estadístico elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites.....</i>	54
Tabla 31 <i>resultado de la medición luxométrica en cada área de trabajo</i>	56
Tabla 32 <i>Análisis estadísticos de la medición luxométrica en cada área de trabajo</i>	57

Lista de Figuras

Figura 1 <i>tipo de iluminacion tiene el puesto de trabajo</i>	33
Figura 2 <i>tipo de iluminacion que predomina en su area de trabajo</i>	35
Figura 3 <i>si hay ventanas, se mantiene limpias</i>	36
Figura 4 <i>Existe un programa de limpieza periodica de ventanas</i>	38
Figura 5 <i>Mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación</i>	39
Figura 6 <i>En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas</i>	41
Figura 7 <i>Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo</i>	42
Figura 8 <i>es adecuado el nivel de iluminación en su puesto de trabajo para las tareas que realiza</i>	44
Figura 9 <i>hay diferencias de iluminación entre las areas de trabajo y el resto del entorno</i>	45
Figura 10 <i>nivel de iluminacion en su puesto de trabajo causandole deslumbramiento entorno..</i>	47
Figura 11 <i>nivel de iluminacion en su puesto de trabajo causandole deslumbramiento entorno..</i>	48
Figura 12 <i>Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan</i>	50
Figura 13 <i>¿Se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas?</i>	51
Figura 14 <i>¿Se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas?</i>	53
Figura 15 <i>Elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites</i>	54
Figura 16 <i>Algunos sintomas durante o después de su jornada laboral</i>	55
Figura 17 <i>Tipo de iluminacion tiene el puesto de trabajo</i>	57

Lista de Anexos

Anexo 1 64
Anexo 2 67

Resumen

La investigación tuvo como propósito es analizar la afectación de la iluminación en los puestos administrativos de la empresa CONSTRUTER S.A.S en el municipio del Socorro, Santander en el año 2024. Recopilando muestras de 10 puntos donde se realizó mediciones luxométricas, cuestionarios de percepción de la iluminación, para el 100% de los colaboradores con el fin de conocer las afectaciones a la salud que se generan y el incumplimiento de la resolución 40117 de 2024.

En este documento se plantean las recomendaciones a los diferentes puestos de trabajo, ya sea que se presentaran casos de exceso o deficiencia de iluminación, tales como reubicación del puesto de trabajo, instalación de luminarias y uso de persianas con el fin de mejorar la calidad de vida de los colaboradores y reducir el riesgo físico por iluminación.

Palabras Claves: Iluminación, Luxómetro, Medición, Puestos de trabajo, Riesgo Físico.

Abstract

The purpose of the research was to analyze the impact of lighting in the administrative positions of the company CONSTRUTER S.A.S in the municipality of Socorro, Santander in the year 2024. Collecting samples from 10 points where luxometric measurements were carried out, questionnaires on the perception of lighting, for 100% of the collaborators in order to know the health effects that are generated and the non-compliance with resolution 40117 the 2024.

This document presents recommendations for the different jobs, whether there are cases of excess or deficiency of lighting, such as relocation of the job, installation of luminaires and use of blackout in order to improve the quality of life of the collaborators and reduce the physical risk due to lighting.

Keywords: Lighting, Luxometer, Measurement, Jobs, Physical Risk.

Introducción

Uno de los riesgos físicos presente en las empresas que tienen un área administrativa es la iluminación, ya que cada puesto de trabajo requiere una cantidad de lux, en este caso para el desarrollo de actividades propias de la función se requieren entre los 300 y 750 lux según lo establece en la resolución 40117 de 2024.– RETILAP. Niveles de iluminación. (Ministerio de Minas y Energía, 2024).

En un lugar de trabajo que cuente con unas condiciones óptimas de iluminación la productividad de los colaboradores se eleva, ya estos logran un estado bienestar, proporcionado por un entorno visual óptimo y confortable para el ojo.

La clave, es elegir una buena iluminación natural, pero si no se cuenta con ella una artificial es una buena opción, lo importantes es brindar un equilibrio entre el exceso o deficiencia de iluminación, con una ubicación del puesto de trabajo que no produzca contrastes o sombras.

Con el presente análisis se busca dar a conocer los riesgos que presenta una inadecuada iluminación y las afectaciones que tiene tanto al recurso humano como al rendimiento de la empresa, ubicada en el municipio del Socorro mediante el estudio desarrollado en año 2024 y proponer recomendaciones que permitan desarrollar las actividades propias de la función de acuerdo a la normatividad legal vigente que rigen al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo enfocados en el riesgo físico por iluminación, así como mejorar la productividad y minimizar las incapacidades por enfermedad laboral o general producto de este riesgo

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La iluminación en un sitio de trabajo es muy importante para el desarrollo de las actividades administrativas; este factor de riesgo físico por exceso o deficiencia puede generar una variación del estado mental y físico de un colaborador, presentándose secuelas de manera silenciosa.

De acuerdo con Vicente Roda, señala “La falta de Luz o su mala colocación, provoca que el trabajador tenga que forzar la vista, generando fatiga ocular y disminuyendo, por tanto, su productividad” (Colegio de Ópticos Optometristas de la Comunidad Valenciana, s.f) Lo que no solo genera una disminución de la eficacia del colaborador, sino que a largo plazo puede producir ceguera en este.

Los Científicos Holandeses (Bommel y Belt, s.f) “Una iluminación adecuada al puesto de trabajo; aspecto usualmente descuidado en la empresa, aumenta la productividad hasta en un 20% y reduce las bajas laborales”, las cuales se presentan inicialmente como enfermedades generales con incapacidades de 2 a 3 días por dolores de cabeza, migraña, fatiga visual y stress.

Según la resolución 40117 de 2024, en los estándares mínimos las mediciones luxométricas se establece como una medición ambiental con el fin de identificar peligros y valorar los riesgos, pero debido al desconocimiento de los empresarios este factor de riesgo no es tenido en cuenta en su mayoría en empresas que desarrollan actividades administrativas, y que existe una cantidad de lux que deben estar entre los 300 y 750 con el fin de brindar una adecuada iluminación, según lo establece en la resolución 40117 de 2024.– RETILAP.

1.1 Descripción del Problema

El análisis de la afectación por iluminación en los puestos de trabajo administrativos de la empresa es un tema relevante que abarca aspectos fundamentales de la ergonomía y seguridad laboral. Donde una iluminación adecuada es esencial para asegurar la correcta ejecución de las actividades

1.2 La Pregunta de Investigación

¿Un análisis de la afectación por iluminación en los puestos administrativos de la empresa CONSTRUTER en Socorro 2024?

1.3 Los Objetivos de Investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar la afectación a la salud por riesgo físico –Iluminación en los puestos administrativo de la empresa CONSTRUTER S.A.S ubicada en el municipio del Socorro en el año 2024

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar los niveles de iluminación en los puestos administrativos en cumplimiento según la resolución 40117 de 2024.

Analizar los efectos en la salud de los colaboradores administrativos de CONSTRUTER S.A.S. causados por la iluminación inadecuada, ya sea por exceso o defecto.

Categorizar acciones y medidas correctivas para mejorar los puestos de trabajo que presentan afectaciones por riesgo físico de iluminación.

1.4 Justificación de la Investigación

La visión es uno de los 5 sentidos más importantes para el ser humano; ya que gracias a ella podemos desarrollar actividades propias del área administrativa, y con el fin de cuidar este sentido, en el lugar de trabajo se deben cumplir, con unas condiciones de iluminación adecuadas que garanticen el cuidado de la salud del colaborador.

El presente proyecto de investigación se genera por la necesidad de conocer, la cantidad de lux que llega a los diferentes puestos de trabajo de la empresa CONSTRUTER S.A.S, con el fin de identificar si cumplen con los niveles establecidos en el RETILAP; y si algunas causas de ausentismo laboral como cefaleas, estrés o fatiga ocular, son generadas por este riesgo, impidiéndole a los colaboradores el desarrollo de las actividades diarias y disminuyendo la productividad de la empresa.

Por lo anterior se requieren un estudio de iluminación, una encuesta de percepción, que permitan relacionar las causas de ausentismo laboral, con el fin de tomar acciones que permitan mejorar las condiciones laborales favoreciendo el bienestar de los colaboradores.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de Antecedentes

La empresa CONSTRUTER S.A.S está constituida por 3 socios, la cual fue registrada ante cámara de comercio con NIT 901.201.832-2 el 6 de agosto de 2018 como empresa prestadora de servicios enfocados en prestará servicios en la ejecución de programas de seguridad y salud en el trabajo, proyectos ambientales y civiles; buscando siempre contribuir a la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente desde la eficiencia y el cumplimiento de la normatividad colombiana, a través de un grupo de profesionales de la más alta calidad y conocimientos

2.2 Marco Teórico

2.2.1 *Visión:*

(Universidad de Navarra, 2023) La visión es el sentido que permite al ser humano percibir y procesar información visual del entorno a través de la luz. (Hirsch, 2019) Con solo una mirada, los ojos colaboran con el cerebro para indicarnos el tamaño, la forma, el color y la textura de un objeto. La visión humana puede clasificarse en tres tipos:

2.2.1.1 *Visión Fotópica:*

Es un tipo de percepción visual que se produce en condiciones de iluminación diurna o con luz brillante y permite a los seres humanos distinguir con precisión detalles, colores y formas de los objetos y el entorno. En este tipo de visión la luminancia es superior a 3 cd/m². Con estos niveles de iluminación los conos son los encargados de trabajar, dando como respuesta una visión nítida, con detalle y buena distinción de los colores amarillo – verde, la luz y el color se perciben por la regulación de los conos, elementos de la retina encargados de esta función.

2.2.1.2 Visión Estocópica:

(ERCO GmbH, 2022) Visión de noche cuando la luminancia es inferior a 0,25 cd/m². Este tipo de visión está basada en la respuesta de los bastones que se encuentran en el ojo humano. Los bastones se concentran principalmente en la periferia de la retina, lo que da lugar a que la agudeza visual sea baja, esta visión es más de tipo monocromática con sensible al color azul.

2.2.1.3 Visión Mesotópica:

Ocurre con luminancias entre los 0,25 -3 cd/m², es una visión intermedia. Es aquella visión intermedia entre la fotópica y la estocópica. En este tipo de visión no corresponde ni a la oscuridad total ni a la plena luz natural, sino a la luz artificial, donde interviene tanto los bastones como los conos de la retina.

2.2.2 El Ojo

Es el órgano principal del sistema visual y es la base de nuestro sentido de la vista. El ojo capta la luz y la transforma en impulsos nerviosos que llegan al cerebro a través de nervio óptico para que este las interprete.

2.2.3 Retina:

(Carreón & Chapa,1990) Es una gran parte de la superficie interna del ojo, recibe las imágenes y es sensible a la luz. Está formada por una delicada película de fibras nerviosas que divergen del cono óptico y termina en minúscula estructura en forma de conos y bastones.

2.2.4 Percepción Visual:

Es la capacidad de interpretar la información y el entorno que los efectos de la luz visible producen en el ojo humano. Dicha percepción es lo que conocemos como “Visión” y es un proceso activo mediante el cual el cerebro transforma la información lumínica captada por el ojo.

2.2.5 Acomodación Visual:

Es el mecanismo de convergencia del ojo aumenta para ver nítidamente en un punto cercano, desplazando el foco conjugado a retina. Se produce un acotamiento de la distancia focal que corresponde a un aumento de la potencia en el ojo.

2.2.6 Adaptación Visual:

(Álvarez Cárdena, 2015) Es la capacidad de adaptarse al cambio automático de un ambiente oscuro a uno con iluminación. En este proceso interviene el iris que actúa de forma similar al diafragma de las cámaras fotográficas que regula la entrada de luz por el objeto.

2.2.7 Contraste:

Se define como la diferencia relativa en intensidad entre un punto de una imagen y sus alrededores.

2.2.8 Sombras:

Las variaciones de iluminación de los objetivos generan las sombras y ellas contribuyen a mejorar la percepción del relieve. No obstante, si aparecen grandes diferencias de iluminación, se pueden crear zonas en sombras que impiden el buen despliegue de la capacidad visual.

2.2.9 Brillo:

Es la cantidad de flujo de luz que emite un determinado cuerpo. En este sentido, el flujo luminoso está sujeto a cuántas partículas que se hallan en determinada cantidad y en relación al tiempo, son capaces de emitir luz.

2.2.10 Campo Visual:

(Cubbridge, 2006) Es todo el espacio que un ojo puede ver en un instante. La dimensión monocular del campo visual en una persona normal se extiende hasta los 60° a nivel superior y hasta los 70° a nivel inferior. En sentido horizontal se extiende nasalmente hasta los 60° y en sentido temporal hasta los 100°.

2.2.11 Factores que influyen en los efectos de la exposición:

Los factores de primer orden que pueden alterar la agudeza visual o cansancio visual:

2.2.11.1 Edad:

La agudeza visual se va deteriorando con la edad, independiente de estar expuesto a factores de riesgo.

2.2.11.2 Nivel de Iluminancia:

Es la cantidad determinada de flujo luminoso que necesita un individuo para ejecutar una actividad sin que se vea alterada su agudeza visual.

2.2.11.3 Susceptibilidad Individual:

Es la característica que posee cada persona de reaccionar ante la exposición al factor de riesgo por sus condiciones y antecedentes personales

2.2.11.4 Tiempo de Exposición

Se considera desde dos aspectos el correspondiente a horas/días u horas/semanas de exposición, y, por otra parte, la edad laboral o tiempo en años que el trabajador lleva actuando en un puesto de trabajo con un nivel de iluminación determinada.

2.2.11.5 Tipo de Iluminación

Influye en cuanto a sus características, siendo de tipo Natural y/o Artificial. Conociéndose que la luz natural produce un menor cansancio visual y una apreciación de los colores en su valor exacto.

2.2.12 Efectos de la mala iluminación en la salud de las personas

Una inadecuada iluminación puede afectar la salud de las personas produciendo los siguientes efectos:

Pedida de la agudeza visual

Fatiga Ocular

Dolor de cabeza

Deslumbramientos

El rendimiento visual

Fatiga muscular

Trastornos depresivos

2.2.13 Riesgo Visual:

Se denomina riesgo a la probabilidad de que un objeto material, sustancia ó fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar perturbaciones en la salud visual o integridad física ocular de un individuo.

2.2.14 La Luz:

Toda radiación electromagnética emitida o reflejada por cualquier cuerpo, cuyas longitudes de onda estén comprendidas entre 380 nm y 780 nm. La luz no solo sirve para iluminar,

pues dependiendo de la calidez de la luz, del color y de la potencia la luz puede provocar un efecto u otro en los receptores. La luz puede ser:

2.2.14.1 Luz Natural

Su fuente más importante es el sol. No utilizable en su totalidad por deslumbramiento ya que pueden variar la iluminancia debido a condiciones meteorológicas y horas del día.

2.2.14.2 Luz Artificial

Es la fuente producida por el ser humano a través de diferentes tipos de bombillas o lámparas, la cual podemos controlar fácilmente para que brinde una iluminación adecuada para un lugar.

2.2.15 Tipos de Lámparas:

Una lámpara es un convertidor de energía eléctrica a energía lumínica. Existen diferentes tipos de lámparas o bombillos en el mercado una de estas es:

2.2.15.1 Lámparas Incandescentes

Son una luz eléctrica con un filamento que emite luz. Su uso es muy poco debido a que genera calor, altos costos de energía y menor vida útil que otros tipos de lámparas, aunque su costo es muy accesible.

2.2.15.2 Lámparas fluorescentes tubulares

Se produce por el paso de electricidad a través de un gas (Ar), o vapores de Hg, la cual convierte los rayos ultravioletas en luz visible. Son lámparas de mercurio de baja presión que están disponibles en versiones de “Cátodo caliente” y “Cátodo frío”.

2.2.15.3 Lámparas de haluro metálico

Son lámparas de descarga de alta presión cuyo funcionamiento consiste en el uso de mercurio, argón o xenón y distintos haluros metálicos (yoduros o bromuros) para producir luz a partir de la corriente eléctrica.

2.2.15.4 Lámparas LED

El LED es diodo emisor de luz, de bajo costo y poco consumo de electricidad, generador de poco calor y con una larga duración hasta de 12 años.

2.2.16 Sistemas de Iluminación:

Son seis los sistemas de e iluminación.

2.2.16.1 Iluminación Directa:

El flujo luminoso es directo hacia abajo.

2.2.16.2 Iluminación Semi-directa:

El flujo luminoso es directo en gran parte hacia abajo (60 -90%) y hacia arriba (10 -40%).

2.2.16.3 Iluminación General:

El flujo luminoso está distribuido hacia abajo (40 -60%) y hacia arriba (40 -60%).

2.2.16.4 Iluminación Directa – Indirecta:

El flujo luminoso está distribuido uniformemente hacia abajo (40-60%) y hacia arriba (40 -60%)

2.2.16.5 Iluminación Semi-directa:

La mayoría de la luz es dirigida hacia arriba con una reflectancia entre el 10% y el 40%.

2.2.16.6 Iluminación Indirecta:

La luz es dirigida hacia arriba distribuyéndose en el ambiente por refracción.

2.2.17 Iluminación o iluminancia:

Es el flujo luminoso que incide sobre una superficie y su unidad de medidas es el lux.

2.2.18 Intensidad Luminosa:

Se define como la cantidad de flujo luminoso, propagándose en una dirección dada, que atraviesa o incide sobre una superficie por unidad de ángulo sólido. Su unidad es la candela (cd).

2.2.19 Luminancia:

Es la cantidad de flujo luminoso que incide, emerge o atraviesa una determinada superficie en una dirección determinada

2.2.20 Reflectancia:

Relación entre el flujo luminoso reflejado y el flujo luminoso incidente

$$\text{Reflectancia} = \frac{\text{Luminancia}}{\text{Iluminancia}}$$

2.3 Marco Normativo

Ley 9 de 1979 Titulo III SALUD OCUPACIONAL. Donde se tiene como objeto prevenir daños a la salud, proteger contra los diferentes factores de riesgo, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones siendo de vital importancia para el desarrollo socio-económico del país.

Resolución 2400 de 1979. Estatuto de seguridad Industrial “Por el cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en los establecimientos de trabajo”

Resolución 182544 de 2010, “Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público- RETILAP, se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes luminosas y se dictan otras disposiciones”

Decreto 1443 de 2014, “Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)”

Guía Técnica Colombiana- GTC 8: Electrotecnia. Principios de ergonomía visual. Iluminación para ambientes de trabajo en espacios cerrados. Es una armonización idéntica a la ISO 8995 Iluminación de puestos de trabajo en Interiores.

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE fue expedido en su última versión mediante la Resolución 40117 del 2 de abril de 2024, y se encuentra contenido en cuatro libros que forman parte integral del acto administrativo

3 METODOLOGÍA

En este proceso de investigación los pasos a desarrollar será a través de la encuesta donde se obtendrán datos cualitativos y datos cuantitativos que se determinan a través de 5 mediciones luxométricas en diferentes horas del día las cuales se promediarán y nos permiten comparar con la resolución 40117 de 2024. si los valores obtenidos se encuentran dentro del rango permisible; los datos cualitativos se obtuvieron mediante un cuestionario de percepción, (Marinero & García, 2002) evalúa cualitativamente como percibe el trabajador la luz de su puesto de trabajo durante la jornada laboral y en qué horas se percibe mayor dificultad para realizar las tareas.

3.1 Población y Muestra

3.1.1 Definición de la población

En este estudio tendrá como fuente los Colaboradores administrativos de la empresa CONSTRUTER S.A.S localizada en el municipio del Socorro en el año 2024.

3.1.2 Cálculo y selección de la muestra

No se desarrollará selección de la muestra, ya que el número de colaboradores es 10, lo que es una cantidad pequeña con la cual es fácil trabajar el proyecto.

3.2 Instrumento(s)

Para determinar las condiciones de iluminación se realizará a través de 2 técnicas, un cuestionario de percepción de los colaboradores a través de 12 preguntas y una medición con ayuda de un luxómetro que determinara los lux que llegan al puesto de trabajo.

3.2.1 Cuestionario de percepción de la iluminación

Se aplico a los colaboradores una encuesta de percepción, la cual fue diseñado para el estudio de la iluminación en cada puesto de trabajo. Ver **Anexo 2**

Consentimiento informado

3.2.2 Mediciones luxométricas

Se realizó una medición de los niveles de iluminación con un luxómetro Marca Extrech Modelo HD450 serial 130622492, en cada uno de los 10 puestos de trabajo, durante 5 horas del día establecidas: 00 a.m., 10:00 a.m., 2:00 p.m., 4:00 p.m. y 6:00 p.m. obteniendo un valor promedio durante el día.

3.3 Descripción de Procedimientos

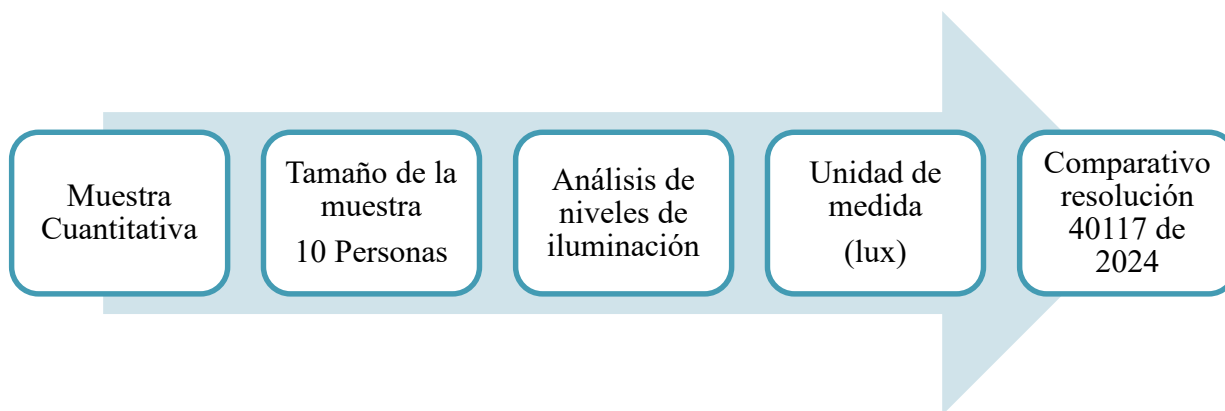
3.3.1 Etapa Preliminar: Solicitud de permiso de los colaboradores

Se solicitó a los colaboradores de empresa CONSTRUTER S.A.S una carta de consentimiento informado para participación en el estudio.

3.3.2 Etapa 1: Medición Cuantitativa

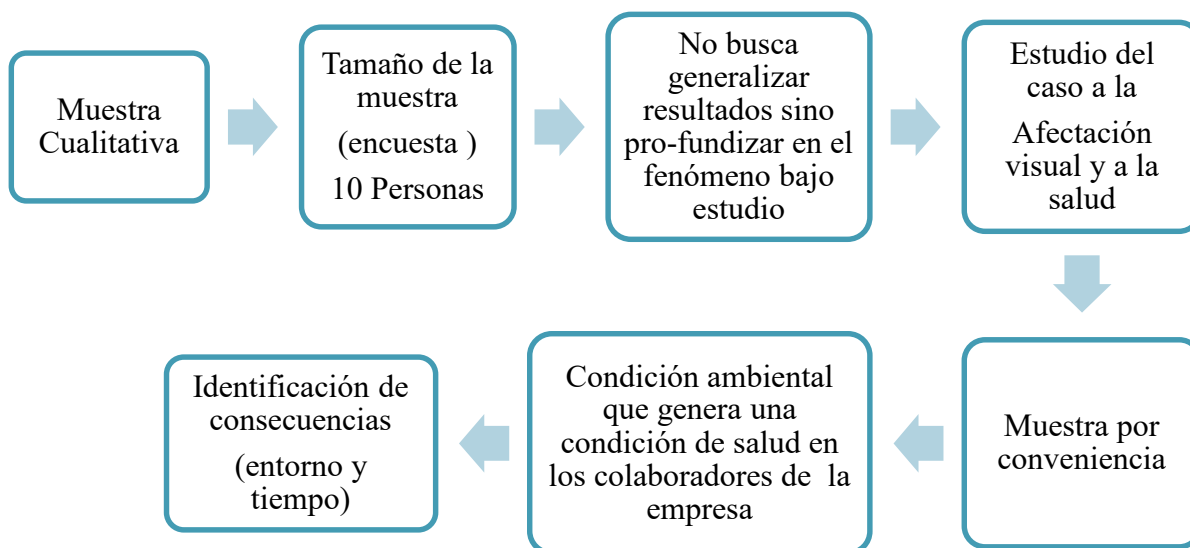
Se realizó una medición de los niveles de iluminación con un luxómetro Marca Extrech Modelo HD450 serial 130622492, en cada uno de los 10 puestos de trabajo.

Con el fin de obtener los datos se situó el equipo lo más cerca posible del plano de trabajo, tomando un registro en cada punto la actividad, estas mediciones se realizaron a las 8: 00 a.m., 10:00 a.m., 2:00 p.m., 4:00 p.m. y 6:00 p.m. obteniendo un valor promedio durante el día, con el fin de analizar la calidad y cantidad de luz durante el día.



3.3.3 Etapa 2: Medición Cualitativa

Se aplicó un cuestionario de percepción de la iluminación a todo el personal con el fin de identificar el tiempo de exposición al riesgo y la afectación que puede generar un nivel inadecuado de iluminación, así como también en que horas se percibe mayor dificultad para realizar las tareas.



3.3.4 Etapa 3: Análisis de la información

Los resultados obtenidos en la medición cuantitativa, se realizó la comparación que se encuentren entre los valores mínimos y máximos permisibles de la resolución 40117 de 2024 estableciendo que puestos de trabajo no cumplen la norma; en cuanto a las mediciones cualitativas se computara y se enlazaron con los resultados obtenidos de la medición cuantitativas.

3.3.5 Etapa 4: Plan de Mejora

Se generó un plan de mantenimiento y reposición de luminarias, limpieza de puertas y ventanas de vidrio con el fin de mejorar la entrada de luz natural, se plantea la adquisición de blackout en los lugares donde se presenta exceso de luz, así como una inspección a cada uno de las luminarias y al puesto de trabajo para identificar las causas que ocasionan el riesgo físico por iluminación.

3.4 Análisis de Información

Para evaluar la iluminación del puesto de trabajo, se utilizará dos tipos de análisis de datos que ayuden a asegurar que las condiciones de luz sean adecuadas para la salud y la productividad. los enfoques más adecuados son

El Análisis Descriptivo: Este análisis puede incluir la medición de niveles de iluminancia en diferentes puntos del área de trabajo para obtener un perfil de la distribución de la luz

Análisis Comparativo: Comparar las mediciones obtenidas con las normativas o estándares de iluminación recomendados para diferentes tipos de tareas

Codificación de datos: Se desarrollará la codificación con el Software de Análisis Cualitativo: JASP, que pueden ser utilizados para analizar datos cualitativos codificados numéricamente y la herramienta Excel.

JASP es un software estadístico gratuito diseñado para facilitar el análisis de datos, se destaca por ofrecer análisis bayesianos y frecuentistas de manera accesible y sin necesidad de programación, entre sus características principales tenemos:

Interfaz Intuitiva: Su diseño es amigable y similar a una hoja de cálculo, lo que permite a los usuarios realizar análisis estadísticos de forma sencilla y rápida.

Compatibilidad de Archivos: JASP admite varios formatos de archivo, como .sav, .txt, .csv, y .ods, facilitando la importación y exportación de datos.

Resultados en Tiempo Real: Los resultados se generan en la misma ventana, permitiendo una visualización rápida y efectiva, con tablas en formato APA que se pueden copiar fácilmente a documentos de texto.

Acceso Abierto: JASP promueve la ciencia abierta y la transparencia en la investigación, Este software es ideal para estudiantes y profesionales que buscan una herramienta estadística poderosa y accesible sin los costos asociados a otros programas como SPSS.

3.5 Consideraciones Éticas

Las consideraciones éticas son fundamentales en el análisis de información, especialmente cuando involucra datos a personas

3.5.1 Análisis de consideraciones éticas

3.5.1.1 Respeto a la Dignidad

Priorizar el respeto a la dignidad y los derechos de los individuos involucrados

3.5.1.2 Consentimiento Informado

Asegurar que todos los participantes proporcionen su consentimiento de manera informada y voluntaria

3.5.1.3 Confidencialidad

Proteger la identidad y los datos personales de los participantes, manteniendo la confidencialidad

3.5.1.4 Minimización del Daño

Evitar causar daño físico, psicológico o social a los participantes

3.5.1.5 Transparencia y Responsabilidad

Ser transparente en los métodos de recopilación y análisis de datos, y asumir la responsabilidad de las consecuencias

3.5.1.6 Equidad y Justicia

Garantizar que los beneficios y cargas de la investigación se distribuyan de manera justa. Estos principios son esenciales para garantizar que la investigación y el análisis de datos se realicen de una manera que respete los derechos humanos y la integridad del trabajador.

3.5.2 Instrumentos de aceptación y autorización

3.5.2.1 Consentimiento informado a participantes

Se elaboró un instrumento de consentimiento informado en el cual los trabajadores expresan su aceptación y autorización para participar en la investigación, el cual fue revisado y avalado por la Gerencia de la empresa CONSTRUTER S.A.S, con el fin de recopilar la información necesaria para llevar a cabo esta investigación. Como investigadoras nos comprometemos a utilizar los resultados del estudio para proponer y mejorar estrategias que contribuyan a la adecuada iluminación de los puestos de trabajo. Así mismo, se desarrollarán algunas conclusiones y recomendaciones específicas que permitan optimizar y promover prácticas que permita el bienestar laboral. Ver **Anexo 2**

Consentimiento informado

4 HIPÓTESIS

4.1 Las Variables

la iluminación es un factor crucial en el entorno de trabajo, influenciando tanto la salud visual como la eficiencia en las tareas administrativa

4.1.1 Variable independiente calidad de la iluminación

Esta variable se refiere a las características de la iluminación en los puestos administrativos, incluyendo aspectos como la intensidad lumínica (medida en lux) y la distribución de la luz en el espacio de trabajo.

4.1.2 Variable dependiente bienestar de los empleados

Esta variable se refiere al estado de salud y confort de los empleados, influenciado por la calidad de la iluminación. Incluye aspectos como la fatiga visual, el nivel de estrés, la satisfacción laboral y el bienestar general.

4.2 Planteamiento de Hipótesis

Determinar la calidad de la iluminación en los puestos administrativos de la empresa CONSTRUTER S.A.S Socorro 2024 para determinar si la afectación disminuye significativamente el rendimiento laboral y el bienestar de los empleados, de manera que una iluminación deficiente incrementa la fatiga visual y reduce la productividad, mientras que una iluminación adecuada mejora el confort visual y el desempeño laboral.

5 RESULTADOS

5.1 Resultados Estadísticos

5.1.1 ¿Qué Tipo de iluminación tiene el puesto de trabajo?

Iluminación natural

Iluminación artificial

Iluminación mixta

Tabla 1

Frecuencias tipo de iluminacion tiene el puesto de trabajo

Tipo de Iluminación en su area de Trabajo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
iluminacion natural	2	20.000	20.000	20.000
iluminacion artificial	1	10.000	10.000	30.000
Iluminacion mixta	7	70.000	70.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

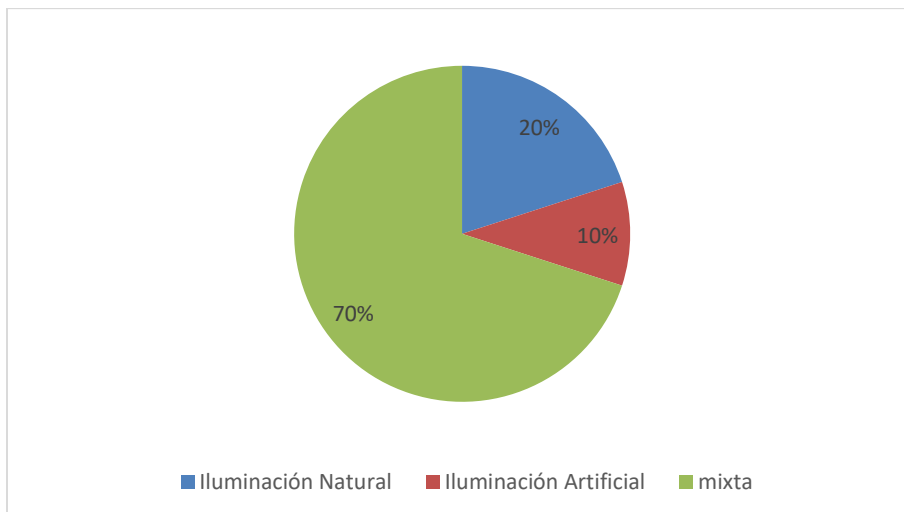
Tabla 2

Resumen Estadístico Descriptivo

	Tipo de iluminación que tiene el puesto de trabajo
Válido	10
Ausente	0
Media	2.500
Desviación Típica	0.850
Mínimo	1.000
Máximo	3.000

Figura 1

tipo de iluminacion tiene el puesto de trabajo



La mayoría de los trabajadores con un 70% tienen una iluminación mixta en su puesto de trabajo. Un 20% tiene iluminación natural y solo un 10% tiene iluminación artificial. La media de 2.500 y la desviación típica de 0.850 refuerzan que la mayoría de los trabajadores se agrupan alrededor de la iluminación mixta.

5.1.2 ¿Que tipo de iluminacion predomina en su área de trabajo?

Tipo General: “cubre todos los espacios”

Localizada: “enfoca la luz a un área específica)

Tabla 3

Frecuencias tipo de iluminacion predomina en sua area de trabajo

Qué tipo de iluminación predomina en su área de trabajo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
general	9	90.000	90.000	90.000
localizada	1	10.000	10.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

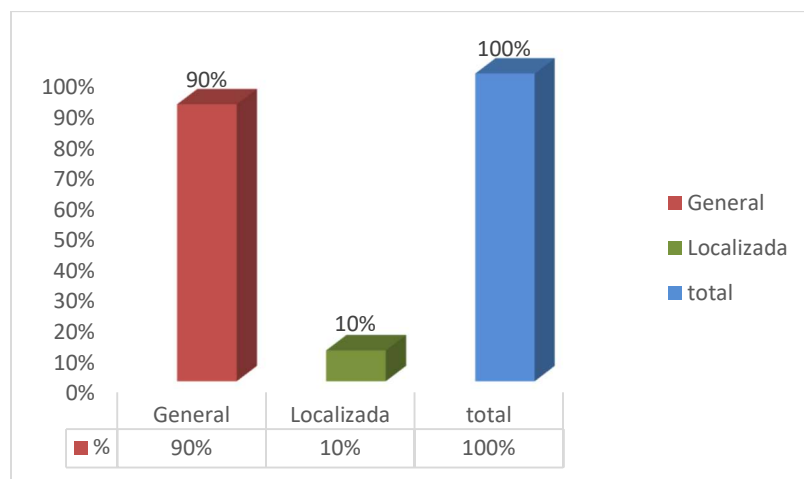
Tabla 4

Resumen Estadistica Descriptivo tipo de iluminacion que predomina en su area de trabajo

Tipo de iluminación predomina en su área de trabajo	
Válido	10
Ausente	0
Media	1.100
Desviación Típica	0.316
Mínimo	1.000
Máximo	2.000

Figura 2

tipo de iluminacion que predomina en su area de trabajo



La mayoría de los encuestados con un 90% indicaron que tienen iluminación general en su área de trabajo, mientras que solo el 10% mencionó tener iluminación localizada. No hubo respuestas ausentes, lo que significa que todos los encuestados respondieron a esta pregunta. Desviación Típica: 0.316, lo que sugiere poca variabilidad en las respuestas y que el sistema de iluminación dentro de la empresa es de tipo general

5.1.3 ¿si hay ventana, se mantienen limpias?

Tabla 5

Frecuencias si hay ventanas, se mantiene limpias

¿si hay ventana, se mantienen limpias?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	10	100.000	100.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

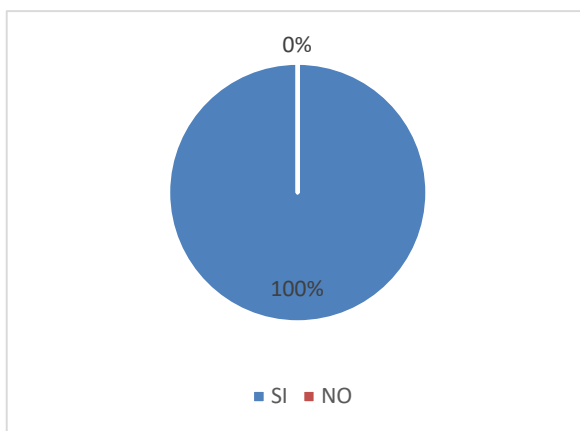
Tabla 6

Resumen Estadística si hay ventanas, se mantiene limpias

¿En caso de existir ventana, se mantienen limpias?	
Válido	10
Ausente	0
Media	1.000
Desviación Típica	0.000
Mínimo	1.000
Máximo	1.000

Figura 3

si hay ventanas, se mantiene limpias



Todos los encuestados respondieron que las ventanas se mantienen limpias. No hubo respuestas ausentes, lo que indica una unanimidad total en la percepción de la limpieza de las ventanas. Por lo tanto, la Desviación estándar es: 0.000, es decir no hay una variabilidad en la respuesta. Mantener las ventanas limpias nos genera un impacto positivo en la iluminación de los puestos laborales y a su vez nos reduce fatiga dolores de cabeza y ojos cansado

5.1.4 ¿Existe un programa de limpieza periódica de ventanas?

Tabla 7

Frecuencias Existe programa de limpieza periodica de ventanas

Existe un programa de limpieza periódica de ventanas?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	9	90.000	90.000	90.000
no	1	10.000	10.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

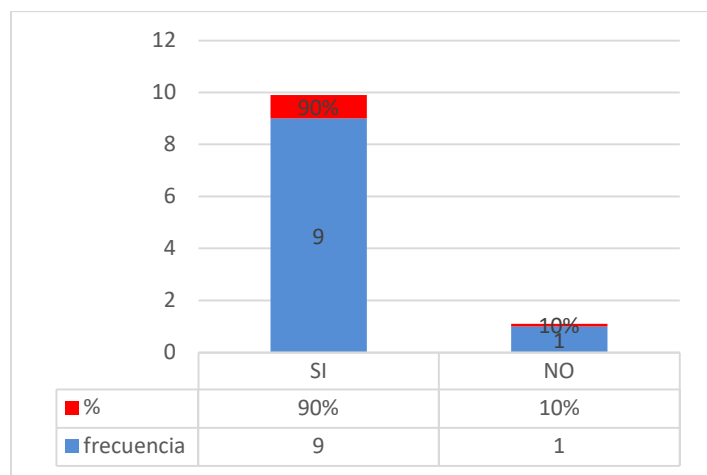
Tabla 8

Resumen Estadística Existe un programa de limpieza periodica de ventanas

	Existe un programa de limpieza periódica de ventanas?
Válido	10
Ausente	0
Media	1.100
Desviación Típica	0.316
Mínimo	1.000
Máximo	2.000

Figura 4

Existe un programa de limpieza periodica de ventanas



Esto indica que la gran mayoría de los encuestados 90% conocen el programa de limpieza periódica de ventanas y a su vez falta de información por falta de la empresa en verificar la limpieza total de la ventana.

5.1.5 ¿Cuentan con un programa de mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación artificial?

Tabla 9

Frecuencias mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación artificial

¿Cuentan con un programa de mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación artificial?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	10	100.000	100.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

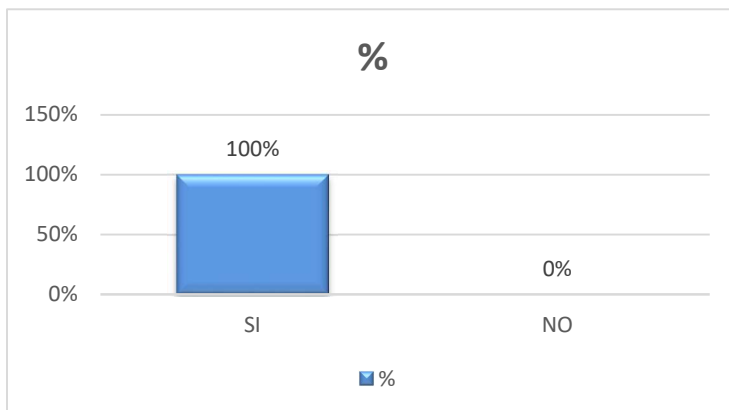
Tabla 10

Resumen Estadística mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación artificial

¿Cuentan con un programa de mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación artificial?	
Válido	10
Ausente	0
Media	1.000
Desviación Típica	0.000
Mínimo	1.000
Máximo	1.000

Figura 5

Mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación



Se cuenta con un excelente mantenimiento de la iluminación artificial de cada seis meses donde todos los encuestados

5.1.6 ¿En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas?

Tabla 11

Frecuencias En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas

¿En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
no	10	100.000	100.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

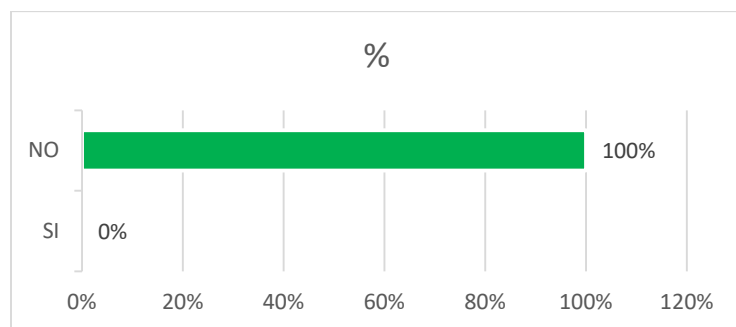
Tabla 12

Resumen Estadística En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas

¿En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas?	
Válido	10
Ausente	0
Media	2.000
Desviación Típica	0.000
Mínimo	2.000
Máximo	2.000

Figura 6

En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas



En los puestos de trabajo todas las bombillas y lámparas en estado optimo funcionamiento, Por lo tanto y la Desviación estándar obtenida de los encuestados es: 0.000, es decir no hay una variabilidad en la respuesta

5.1.7 Pregunta Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo

Tabla 13

Frecuencias Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo

Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	4	40.000	40.000	40.000
no	6	60.000	60.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

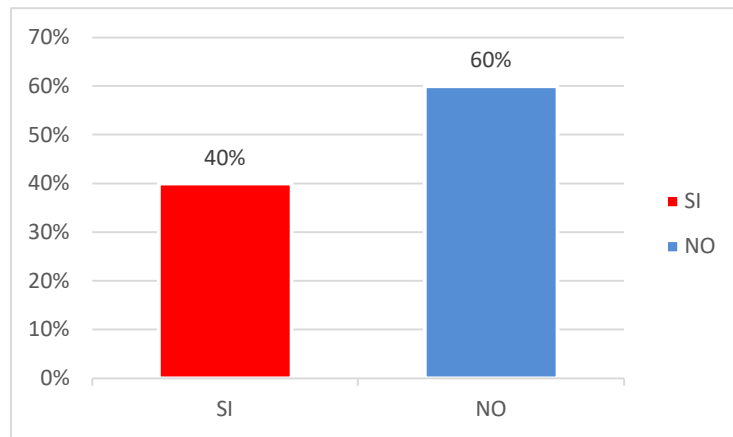
Tabla 14

Resumen Estadística Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo

Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo	
Válido	10
Ausente	0
Media	1.600
Desviación Típica	0.516
Mínimo	1.000
Máximo	2.000

Figura 7

Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo



Según los encuestados un 40% de las iluminarias presenta polvo y de acuerdo a La media que está en 1.600 sugiere que, en promedio, hay una tendencia hacia la respuesta “No” (2.000). y la desviación típica de 0.516 indica que hay una variabilidad moderada en las respuestas y a su vez los valores mínimo y máximo (1.000 y 2.000) confirman que las respuestas están dentro del rango esperado (1 para “Sí” y 2 para “No”).

5.1.8 ¿Es adecuado el nivel de iluminación en su puesto de trabajo para las tareas que realiza?

Tabla 15

Frecuencias es adecuado el nivel de iluminación en su puesto de trabajo para las tareas que realiza

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	5	50.000	50.000	50.000
no	5	50.000	50.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

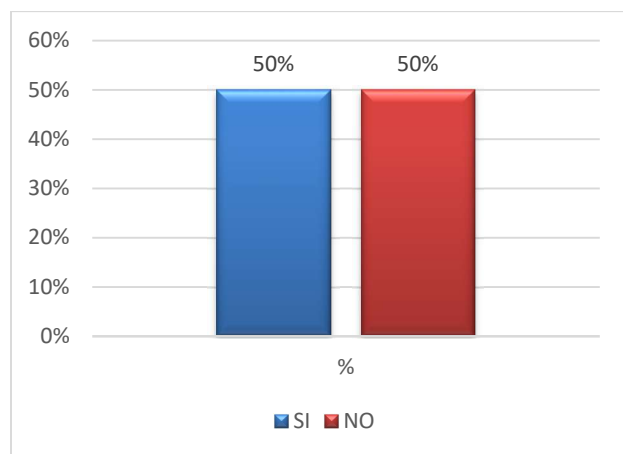
Tabla 16

Resumen Estadística es adecuado el nivel de iluminación en su puesto de trabajo para las tareas que realiza.

Válido	10
Ausente	0
Media	1.500
Desviación	0.527
Mínimo	1.000
Máximo	2.000

Figura 8

es adecuado el nivel de iluminación en su puesto de trabajo para las tareas que realiza



El nivel de iluminación está dividido equitativamente entre los encuestados lo que nos conlleva a realizar mejoras en la potencialización de las iluminarias

La calidad lumínica está relacionada con la distribución de la iluminación y el flujo de la luz a lo largo de la oficina los estudios lumínicos podemos medir estos parámetros de distribución de la iluminación para Hacer ajustes para el refuerzo en puntos en los que la iluminación es baja o demasiada alta.

5.1.9 ¿Hay diferencia significativa en la iluminación entre las áreas de trabajo y el resto del entorno?

Tabla 17

Frecuencias diferencias de iluminación entre las areas de trabajo y el resto del entorno

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	2	20.000	20.000	20.000
no	8	80.000	80.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

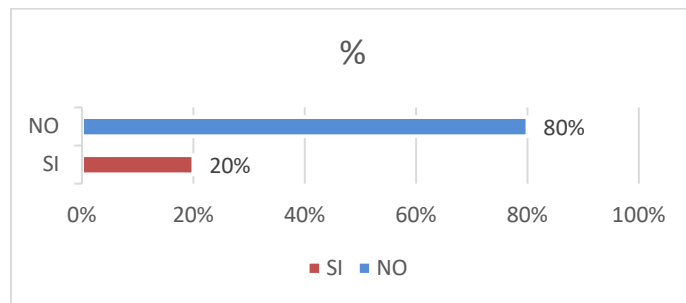
Tabla 18

Resumen Estadístico diferencias de iluminación entre las áreas de trabajo y el resto del entorno

Existe grandes diferencias de iluminación entre las zonas de trabajo y el resto del entorno	
Válido	10
Ausente	0
Media	1.800
Desviación típica	0.422
Mínimo	1.000
Máximo	2.000

Figura 9

hay diferencias de iluminación entre las áreas de trabajo y el resto del entorno



La mayoría de los encuestados con un 80% indicaron que no presenta diferencia de luz con respecto a otras zonas de trabajo, mientras que solo el 20% mencionó presentar diferencia lumínica de un puesto a. Desviación Típica: 0.422, lo que sugiere poca variabilidad en las respuestas.

5.1.10 ¿El nivel de iluminación en su puesto de trabajo es excesivo, causándole deslumbramiento?

Tabla 19

Frecuencias nivel de iluminacion en su puesto de trtabajo causandole deslumbramiento entorno

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	1	10.000	10.000	10.000
no	9	90.000	90.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

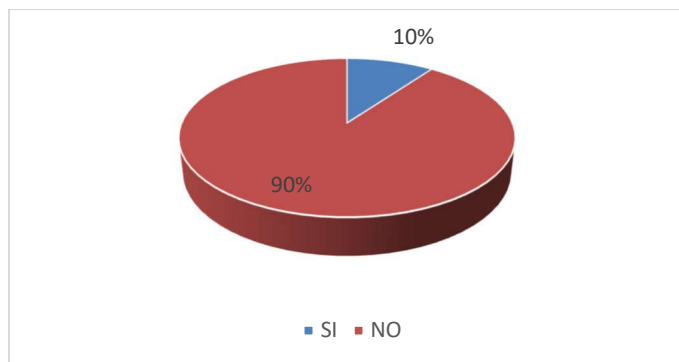
Tabla 20

Resumen nivel de iluminacion en su puesto de trabajo causandole deslumbramiento entorno

Resumen nivel de iluminacion en su puesto de trabajo causandole deslumbramiento entorno	
Válido	10
Ausente	0
Media	1.900
Desviación Típica	0.316
Mínimo	1.000
Máximo	2.000

Figura 10

nivel de iluminacion en su puesto de trabajo causandole deslumbramiento entorno



Que el 90% de las personas no presentan deslumbramiento y un 10 por ciento se da en horas de la tarde

5.1.11 ¿Se producen reflejos molestos cuando está realizando una tarea?

Tabla 21

Frecuencias se producen reflejos molestos cuando esta realizando una tarea

Frecuencias para ¿Se producen reflejos molestos cuando está realizando una tarea?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	6	60.000	60.000	60.000
no	4	40.000	40.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

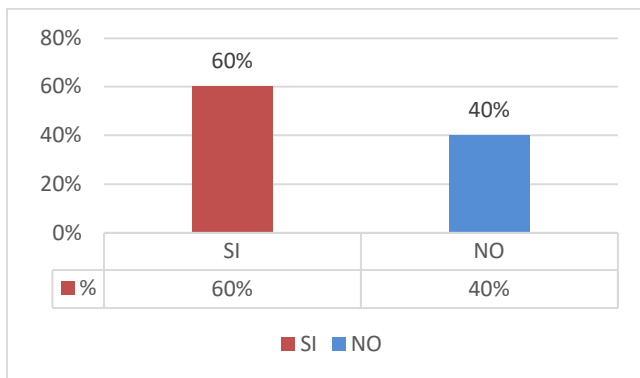
Tabla 22

Resumen estadístico se producen reflejos molestos cuando está realizando una tarea

¿Se producen reflejos molestos cuando está realizando una tarea?	
Válido	10
Ausente	0
Media	1.400
Desviación Típica	0.516
Mínimo	1.000
Máximo	2.000

Figura 11

nivel de iluminacion en su puesto de trabajo causandole deslumbramiento entorno



La desviación es de 0.516 indica que está cerca de la media esto nos permite concluir que hay un problema de deslumbramiento en los sitios de trabajo.

5.1.12 ¿Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan?

Tabla 23

Frecuencias Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	6	60.000	60.000	60.000
no	4	40.000	40.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

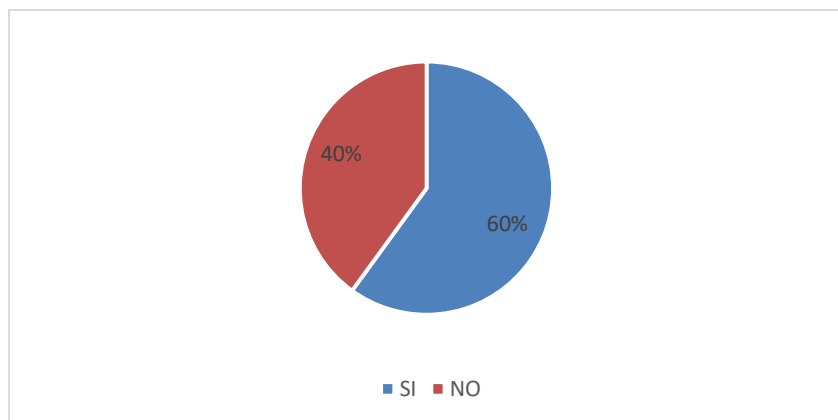
Tabla 24

Resumen estadístico Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan

¿Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan?	
Válido	10
Ausente	0
Media	1.400
Desviación Típica	0.516
Mínimo	1.000
Máximo	2.000

Figura 12

Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan



El 60% de los encuestados consideran que existe un buen contraste entre los detalles visualizados y el fondo esto indica que la mayoría encuentra un adecuado entorno laboral, pero a su vez se debería mejorar algunas áreas específicas ya que concentra un 40% de los encuestados

5.1.13 ¿Se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas?

Tabla 25

Frecuencias se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas

¿Se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	1	10.000	10.000	10.000
no	9	90.000	90.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

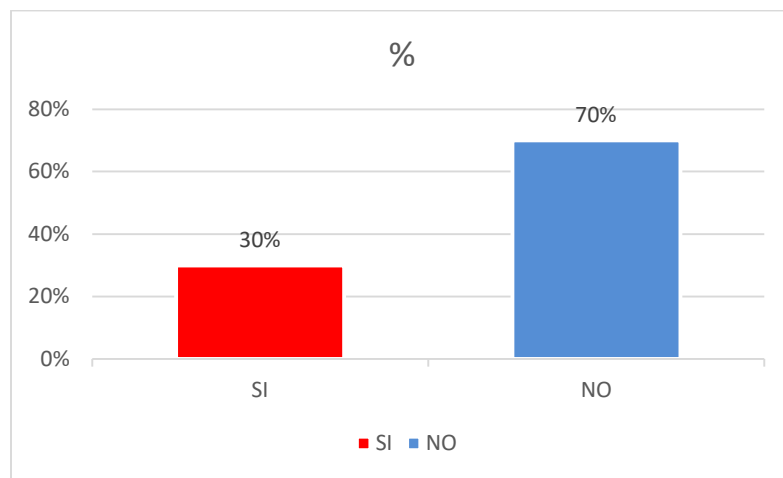
Tabla 26

Resumen estadístico se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas

¿Se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas?	
Válido	10
Ausente	0
Media	1.900
Desviación Típica	0.316
Mínimo	1.000
Máximo	2.000

Figura 13

¿Se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas?



La mayoría de los trabajadores no experimenta sombras molestas en sus puestos de trabajo, lo cual es positivo para la visibilidad y la comodidad en el entorno laboral. Sin embargo, el 30% que sí experimenta este problema podría beneficiarse de ajustes en la iluminación o la disposición del mobiliario para reducir las sombras.

5.1.14 ¿El sistema de iluminación produce parpadeos molestos?

Tabla 27

Frecuencias el sistema de iluminación produce parpadeos molestos

El sistema de iluminación ¿produce parpadeos molestos?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	0	30.000	30.000	30.000
no	10	70.000	70.000	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	10	100.000		

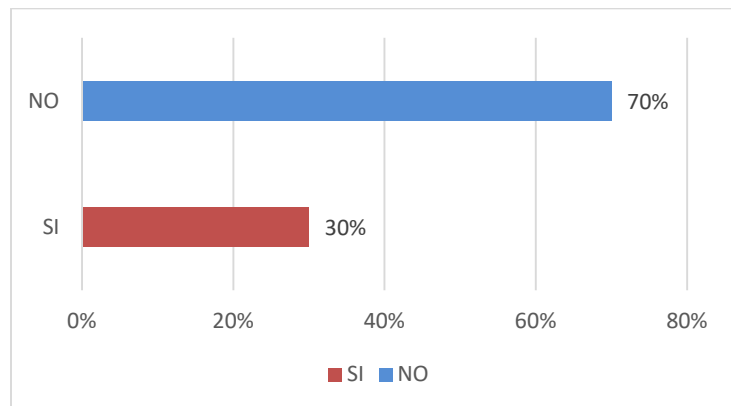
Tabla 28

Resumen el sistema de iluminación produce parpadeos molestos

El sistema de iluminación ¿produce parpadeos molestos?	
Válido	10
Ausente	0
Media	2.000
Desviación Típica	0.000
Mínimo	2.000
Máximo	2.000

Figura 14

¿Se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas?



5.1.15 Los elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites?

Tabla 29

Frecuencias elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites

plano vertical?	plano horizontal?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
si	si	4	57.143	57.143	57.143
	no	3	42.857	42.857	100.000
	Ausente	0	0.000		
	Total	7	100.000		
no	si	1	33.333	33.333	33.333
	no	2	66.667	66.667	100.000
	Ausente	0	0.000		
	Total	3	100.000		

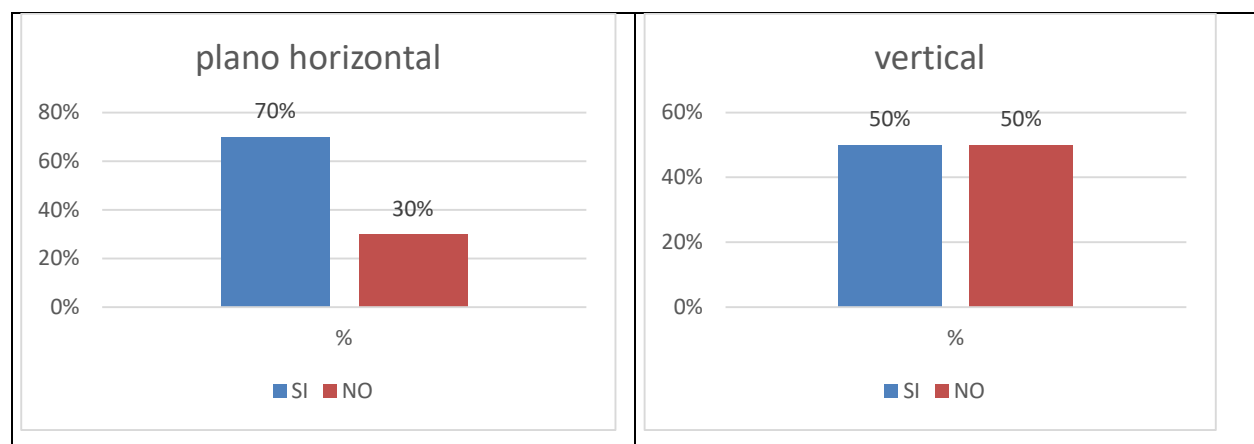
Tabla 30

Resumen estadístico elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites

	Los elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites plano horizontal?	Los elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites plano vertical?
Válido	10	10
Ausente	0	0
Media	1.500	1.300
Desviación Típica	0.527	0.483
Mínimo	1.000	1.000
Máximo	2.000	2.000

Figura 15

Elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites



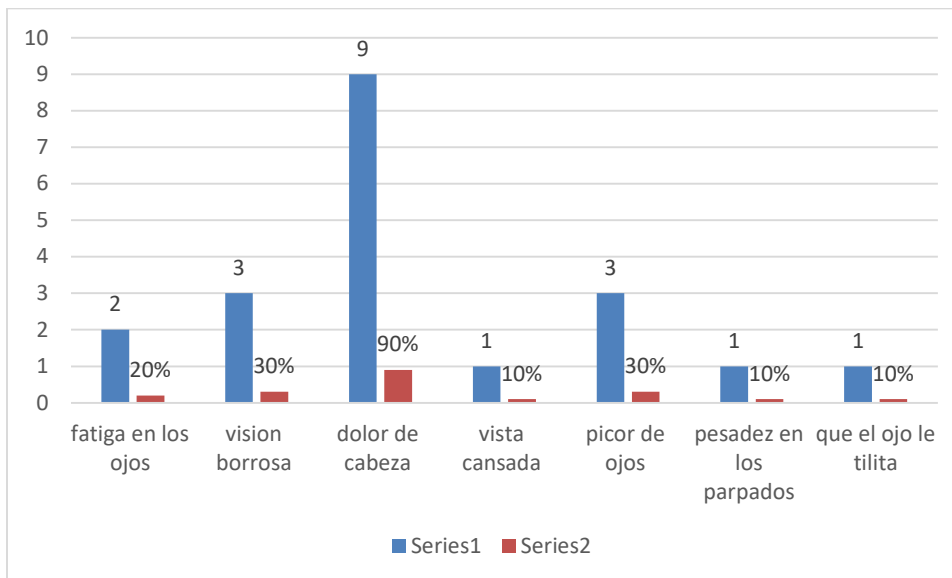
Los trabajadores perciben que los elementos visualizados frecuentemente en el puesto de trabajo se encuentran dentro de los límites del plano horizontal, pero no necesariamente dentro de

los límites del plano vertical. Esto podría indicar la necesidad de ajustar la disposición de los elementos visualizados para mejorar la ergonomía y la comodidad visual en el entorno laboral.

5.1.16 ¿Ha notado alguno de los siguientes síntomas durante o después de su jornada laboral? Marque todos los que correspondan:

Figura 16

Algunos síntomas durante o después de su jornada laboral



El 90% de los trabajadores han concedido en que presentar dolor de cabeza, Las luces fluorescentes parpadean 100 veces por segundo lo que genera dolores de cabeza, (Herrera, 2007) aún más, si esta bombilla es LED este tipo de luminaria posee parpadeos más frecuentes imperceptibles para el ojo humano, 20% ha presentado fatiga ocular, 10% vista cansada y pesadez en los párpados, un 30% visión borrosa y picor en los ojos, este último está relacionado por la manipulación de documentos en el archivo.

5.1.17 Medición luxometría en cada puesto de trabajo

Tabla 31

resultado de la medición luxométrica en cada área de trabajo

Lugar de trabajo	Recomendado			Calificación nivel de iluminación
	Nivel mínimo	Nivel máximo	Nivel registrado	
Gerente	300	750	640	Adecuado
Contadora	300	750	710	Adecuado
Auxiliar contable	300	750	690	Adecuado
Ingeniero SG- SST	300	750	860	Deficiente
Secretaria general	300	750	970	Deficiente
Ingeniero de obras	300	750	580	Adecuado
Ingeniero civil	300	750	520	Adecuado
Técnico ambiental	300	750	520	Adecuado
Técnico sistemas	300	750	650	Adecuado
Auxiliar SENA	300	750	940	Deficiente

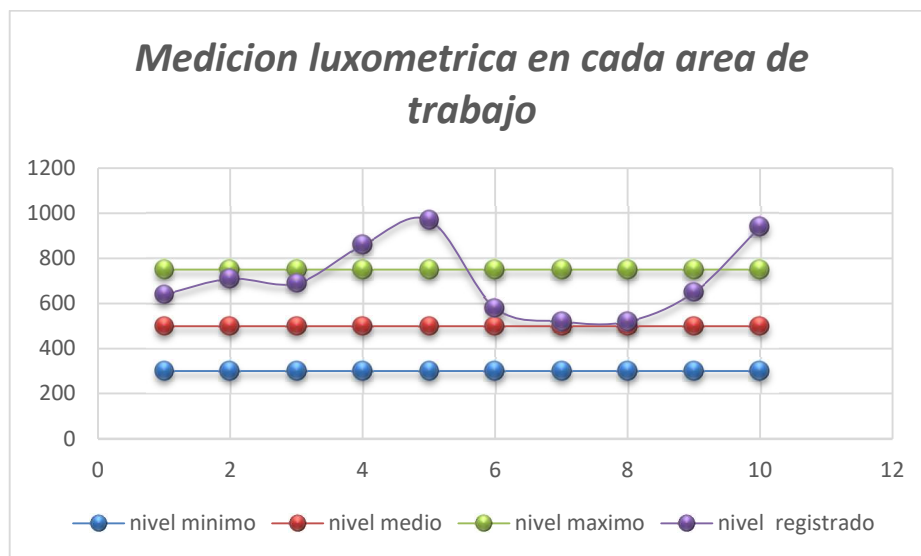
Tabla 32

Analisis estadisticos de la medicion luxometrica en cada area de trabajo

analisis estadisticos	
Media	708
Mediana	670
Moda	520
Desviación	163,6255889

Figura 17

Tipo de iluminacion tiene el puesto de trabajo



La mayoría de los puestos de trabajo tienen niveles de iluminación dentro del rango recomendado (300-750 lux).

Algunos puestos, como el del Ingeniero SG-SST, secretaria general y Auxiliar SENA, tienen niveles de iluminación que superan el máximo recomendado, lo que podría ser un área de preocupación.

La variabilidad en los niveles de iluminación es considerable, lo que sugiere que podría ser útil revisar y ajustar la iluminación en ciertos puestos para asegurar un ambiente de trabajo óptimo.

6 CONCLUSIONES

La investigación realizada determino que si hay efectos que contribuyen a la afectación a la salud en la empresa CONSTRUTER S.A.S en el municipio del socorro, los efectos en la salud causados con mayor relevancia son dolores de cabeza y fatiga en los ojos

La investigación ha demostrado que una iluminación deficiente genera una afectación a la salud por riesgos físicos incrementa la fatiga visual y reduce la productividad, mientras que una iluminación adecuada mejora el confort visual y el desempeño laboral.

Al identificar los niveles de iluminación identificados en los puestos administrativos, en cumplimiento con la resolución 40117 de 2024, revelan áreas que requieren mejoras. Los efectos negativos en la salud de los colaboradores, causados tanto por el exceso como por el defecto de iluminación, subrayan la necesidad de implementar acciones correctivas. Estas acciones deben enfocarse en ajustar los niveles de iluminación para optimizar el entorno laboral, promoviendo así un mayor bienestar y eficiencia en los colaboradores administrativos de CONSTRUTER S.A.S.

El análisis de la iluminación en los puestos administrativos de la empresa CONSTRUTER S.A.S revela la importancia crítica de un entorno lumínico adecuado para el bienestar y la productividad de los colaboradores. A través de mediciones luxométricas y cuestionarios de percepción, se identificaron áreas que cumplen con los estándares establecidos, así como aquellas que presentan deficiencias significativas.

Los efectos negativos de una mala iluminación, manifiestos en síntomas como fatiga ocular y dolores de cabeza, subrayan la urgencia de implementar mejoras. Las recomendaciones propuestas, que incluyen la reubicación de puestos de trabajo y el mantenimiento regular de las luminarias, no solo buscan cumplir con la normativa vigente, sino también fomentar un ambiente laboral saludable y eficiente. Es importante que la dirección de CONSTRUTER S.A.S tome medidas proactivas para promover la salud y el rendimiento de su equipo, asegurando así un futuro laboral más brillante y productivo.

Luego de realizar las mediciones luxométricas, se determinó con precisión cuáles puestos de trabajo cumplen con la normatividad vigente y los límites permisibles de iluminación. Este

análisis permitió identificar áreas que requieren ajustes para garantizar un ambiente laboral seguro y eficiente, mejorando así la comodidad visual y el rendimiento de los empleados

Al aplicar los test de iluminación, se obtuvo obtener una visión clara de la percepción que tienen los trabajadores sobre los niveles de iluminación en sus puestos de trabajo. Este análisis permitirá identificar posibles áreas de mejora y asegurar que las condiciones de iluminación sean óptimas para el bienestar y la productividad de los empleados.

Al comparar y enlazar los datos cualitativos y cuantitativos, se pudo identificar soluciones efectivas que mejoren la calidad de vida de los empleados. Este enfoque integral permitirá abordar las necesidades y percepciones de los empleados de manera más precisa, promoviendo un mejor entorno.

7 RECOMENDACIONES

Para finalizar este proyecto de investigación, proponemos una serie de recomendaciones que pueden ayudar a mitigar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores del área administrativa de la empresa CONSTRUTER S.A.S. Basándonos en los resultados obtenidos, presentamos las siguientes sugerencias

Se propone una inspección y medición trimestral a cada una de las iluminarias y áreas de las oficinas administrativas para así detectar iluminarias en mal estado o sucias que puedan causar una depreciación del flujo luminoso, además verificar el estado de las persianas si estas se encuentran en buen estado

Se recomienda ofrecer capacitaciones semestrales a todos los puestos de trabajo administrativos. Estas capacitaciones serán impartidas por el Departamento de Prevención de Riesgos e incluirán temas como: Ejercicios oculares, Importancia de las pausas activas, Posturas y visión en el trabajo

Reemplazar gradualmente las luminarias actuales por luces LED, ya que estas son menos contaminantes y consumen menos energía.

Las pausas activas son breves descansos durante la jornada laboral que sirven para recuperar energía, mejorar el desempeño y eficiencia en el trabajo, a través de diferentes técnicas y ejercicios que ayudan a reducir la fatiga laboral, trastornos osteomusculares y prevenir el estrés

Se recomienda hacer los siguientes ejercicios oculares en las pausas activas:

A. Ejercicios de Parpadeo:

Abrir y cerrar los ojos durante tres a cinco segundos

Repetir este movimiento 7 o 8 veces.

B. Ejercicios para la Musculatura Ocular:

Girar los ojos en sentido de las agujas del reloj.

Luego girarlos en sentido contrario

Repetir 5 veces, parpadeando entre cada una de ellas.

Realizarlos con los ojos cerrados y ojos abiertos.

C. Ejercicios para mejorar Movimiento Ocular:

Llevar la mirada hacia el lado derecho el máximo que sea posible

Luego llegar la mirada al lado izquierdo lo máximo posible

Posteriormente hacia arriba y luego hacia abajo

D. Ejercicios de Acomodación y Convergencia

Sujetar un lápiz con el brazo extendido frente a tu cara

Mover el brazo lentamente hacia la nariz hasta llegar al límite en que aun
puedas mantener el lápiz enfocado con los ojos.

Practicar un examen de optometría y oftalmología por lo menos una vez al año a todos los
empleados de la empresa.

8 REFERENCIAS

Ministerio de Minas y Energía. (2010). Resolución 180540 de 2010. por la cual se modifica el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público – RETILAP, se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones. https://www.conte.org.co/wpfd_file/resolucion-no-180540-del-30-de-marzo-de-2010/

Wout Van Bommel y Gerrit Van de Belt. (s, f). Es importante una buena iluminación en el trabajo. opticaguara.com. <http://www.opticaguara.com/es-importante-una-buena-iluminacion-en-el-trabajo/>

Colegio de Ópticos Optometristas de la Comunidad Valenciana. (s, f). Es importante una buena iluminación en el trabajo. opticaguara.com. <http://www.opticaguara.com/es-importante-una-buena-iluminacion-en-el-trabajo>

Ministerio del Trabajo. (2019). Resolución 0312 2019. Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. <https://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/wp-content/uploads/2018/09/RESOLUCION-0312-DEL-2019.pdf>

Universidad de Navarra. (2023). Visión. <https://www.cun.es>. <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/vision>

Hirsch, L. (2019). Los ojos. Kidshealth.org. <https://kidshealth.org/es/teens/eyes.html>

ERCO GmbH. (2022, mayo 18). Definición de visión escotópica (visión nocturna). ERCO GmbH, www.erco.com; ERCO GmbH. <https://www.erco.com/es/planificacion-de-iluminacion/conocimientos-luminotecnicos/percepcion-visual/vision-escotopica-vision-nocturna-7471/>

Carreón, J. C., & Chapa, J. (1990). Manual de Instalaciones de Alumbrado y Fotometría. Editorial Limusa.

Álvarez Cárdenas, N. R. y. T. R. (2015). Universidad Politécnica Salesiana. Edu.ec. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8963/1/UPS-CT005239.pdf>

Cubbridge, R. P. (2006). Campos visuales. Elsevier España.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, M. (1979). Resolución 2400 de 1979. Gov.co.
<https://intranet.secretariajuridica.gov.co/transparencia/marco-legal/normatividad/resoluci%C3%B3n-2400-1979>

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). En Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 310-386). McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/stage.aspx?il=6443&pg=63&ed=>

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). En Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 440-521). McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/stage.aspx?il=6443&pg=63&ed=>

Bernal Torres, C. A. (2022). En Metodología de la investigación (pp. 96-101). Pearson Educación. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/stage.aspx?il=19299&pg=5&ed=>

Universidad de Ámsterdam, JASP "Jeffrey's Amazing Statistics Program" <https://jasp-stats.org/>

Herrera, A. V. (2007). Calidad de iluminación en ambientes de trabajo de la Dirección General de Salud Ambiental. 145.

9 ANEXOS

Anexo 1

1. ¿Qué Tipo de iluminación tiene el puesto de trabajo?

- Iluminación Natural
- Iluminación Artificial
- Iluminación mixta

2. ¿Qué tipo de iluminación predomina en su área de trabajo?

- General
- Localizada

3. ¿si hay ventana, se mantienen limpias?

- si
- no

4. ¿Existe un programa de limpieza periódica de ventanas?

- si
- no

5. ¿Cuentan con un programa de mantenimiento y limpieza del sistema de iluminación artificial?

- si
- no

6. ¿En su puesto de trabajo existen lámparas “fundidas” o averiadas?

- si
- no

7. Pregunta Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo

- si
- no

8. ¿Es adecuado el nivel de iluminación en su puesto de trabajo para las tareas que realiza?

- sí
 no

9. ¿Hay diferencia significativa en la iluminación entre las áreas de trabajo y el resto del entorno?

- sí
 no

10. ¿El nivel de iluminación en su puesto de trabajo es excesivo, causándole deslumbramiento?

- sí
 no

11. ¿Se producen reflejos molestos cuando está realizando una tarea?

- sí
 no

12. ¿Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan?

- sí
 no

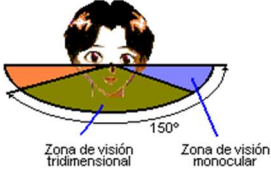
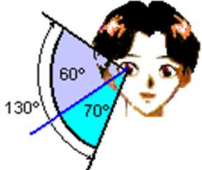
13. ¿Se proyectan sobre el puesto de trabajo sombras molestas?

- sí
 no

14. ¿El sistema de iluminación produce parpadeos molestos?

- sí
 no

15. Los elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿Se encuentran situados dentro de los siguientes límites?

Plano Horizontal	Plano Vertical
<p><input type="checkbox"/> sí</p> <p><input type="checkbox"/> no</p>  <p>Zona de visión tridimensional 150° Zona de visión monocular</p>	<p><input type="checkbox"/> sí</p> <p><input type="checkbox"/> no</p>  <p>60° 70° 130°</p>

Anexo 2

Consentimiento informado

Usted está siendo invitado a participar en una investigación sobre Identificación de la calidad de la iluminación en los puestos de trabajo de la empresa CONSTRUTER S.A.S. Su participación es voluntaria y usted puede detener su participación en cualquier momento sin que eso le afecte, así como dejar de responder alguna pregunta que le incomode.

El objetivo principal de esta investigación es Identificar el bienestar de los trabajadores con relación a la iluminación en cada puesto de trabajo, para la inclusión y mejoramiento de la iluminación y mantenimiento de las iluminarias.

Su participación consiste en una encuesta estructurada que tendrán una duración máxima de 10 minutos a través de un formulario que se les entregara a cada uno en el sitio de trabajo, las preguntas sobre sus conformidad y adecuada iluminación.

La participación en esta investigación no implica riesgos significativos para su salud física o emocional. Los beneficios de esta investigación incluyen contribuir a la generación de conocimiento para mejorar en la empresa.

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial. Los datos serán almacenados de forma segura y solo serán utilizados para fines de investigación.

Finalmente, usted tiene el derecho de negarse a participar o retirarse de la investigación en cualquier momento sin dar ninguna explicación y puede revisar los datos que ha proporcionado.

Al firmar este documento, usted confirma que ha leído y comprendido la información proporcionada y que acepta voluntariamente participar en esta investigación.