

Evaluación y acondicionamiento de la iluminación de los puestos de trabajo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios CR Girardot

Evaluation and conditioning of the lighting of the jobs of the University Corporation Minuto de Dios CR Girardot

Artículo resultado de proyecto de investigación financiado por Corporación Universitaria Minuto de Dios, Facultad Ciencias Empresariales

César Fredy Toledo Cubillos

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO
<https://orcid.org/0000-0003-1648-5916>
cesar.toledo.c@uniminuto.edu,
Girardot – Colombia

Luis Miguel Cardenas Castellanos

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO
<https://orcid.org/0000-0002-1526-6763>
Luis.cardenasc@uniminuto.edu

<http://www.jah-journal.com/index.php/jah>
Journal of American health January - June vol. 2. Num. 1 – 2019

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

RECIBIDO: 15 DE OCTUBRE 2018
ACEPTADO: 1 DE DICIEMBRE 2018
PUBLICADO: 4 DE ENERO 2019



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read more papers

RESUMEN

Las aulas de clase y las oficinas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios centro regional Girardot, presentan grandes superficies vidriadas, las cuales a simple vista podrían generar un ahorro energético considerable, debido al uso de la luz natural, no obstante, es importante mencionar que puede originar problemas en el bienestar de los estudiantes y trabajadores de la comunidad estudiantil. Este artículo muestra los resultados de la investigación realizada en el semillero SISOLUX, del grupo de investigación Multiverso de la Seguridad Laboral de la Universidad Minuto de Dios CR Girardot, mediante el estudio técnico de cada uno de los ambientes de clase y de las zonas administrativas, además de las mediciones fotométricas, apoyadas con encuestas a los usuarios para evaluar la iluminación de las zonas de trabajo y de estudio de la corporación universitaria Uniminuto.

PALABRAS CLAVE: alumbrado, Bienestar, Iluminación, salud, Retilap

ABSTRACT

The classrooms and offices of the University Corporation Minuto de Dios regional center Girardot, have large glazed surfaces, which have a simple view can generate considerable energy savings, due to the use of natural light, regardless, it is important to consider which can cause problems in the welfare of students and workers in the student community. This article shows the results of the research carried out at the SISOLUX seedbed, the Multiverse Research Group on Occupational Safety at the Universidad Minuto de Dios CR Girardot, through the technical study of each of the class environments and administrative areas, In addition to photometric evaluations, supported by user surveys to

evaluate the lighting of the work and study areas of the Uniminuto university corporation.

KEYWORDS: Lighting, Wellbeing, Lighting, health, Retilap

INTRODUCCIÓN

La iluminación de un centro de enseñanza de educación superior debe proporcionar un confort visual, mediante un nivel adecuado de iluminación, el tipo de iluminación (natural o artificial), la distribución adecuada de las luminarias y evitando los deslumbramientos que se puedan presentar en las aulas de clase. Durante la investigación se realizaron mediciones, bajo los parámetros de la normatividad vigente, Reglamento Técnico de Alumbrado Público (RETILAP, 2009) en Colombia, así mismo los estudiantes que aportaron a la investigación recibieron capacitación técnica en relación al diseño de planos en el programa Autocad 2D para la elaboración de esquemas y distribución de las luminarias existentes e Iluminación y Evaluación de sistemas de iluminación.

Uno de los objetivos propuestos desde el semillero SOSOLUX, fue identificar los riesgos más comunes en los trabajadores y estudiantes de la corporación universitaria Uniminuto, CR Girardot que se puedan presentar por una iluminación inadecuada y falta de confort en los puestos de trabajo, tanto en áreas administrativas, así como en las aulas de clase.

La percepción que arrojó el test sobre los colaboradores de UNIMINUTO CR Girardot, sobre su puesto de trabajo son las molestias visuales y oculares, aumento de la fatiga visual, reducción del rendimiento, errores y accidentes, disminución en la cantidad y calidad del trabajo.

La luz es un componente influyente directamente en el estudio, en un aula de clase se puede presentar un exceso o deficiencia de iluminación, generando efectos en la visión de los estudiantes de la comunidad universidad UNIMINUTO, entre ellos la vista cansada y una disminución del cerebro de retener información y recuperarla voluntariamente en la memoria. Hay que tener en cuenta que la luz idónea para estudiar es la luz natural, siendo ésta, una iluminación común en todos los puestos de trabajo de la universidad, sin embargo, durante la investigación se concluye que los puestos de trabajo cuentan con por persianas con el ánimo de evitar la luz natural, siendo esto un factor determinante a tener en cuenta para la investigación.

El acondicionamiento de la iluminación en los puestos de trabajo tiene por objeto favorecer la percepción visual con el fin de asegurar la correcta ejecución de las tareas y la seguridad y bienestar de quienes las realizan. El estudio se realizó mediante un diagnóstico, bajo un criterio de investigación descriptiva y observacional de cada uno de los puestos o ambientes de estudio, con ayuda del luxómetro por medio de mediciones de iluminación, para así llegar a la conclusión mediante un análisis de cuál es el causante de una iluminación inadecuada.

Aquí es donde debemos enfocar la investigación que “una iluminación deficiente puede propiciar errores y accidentes, así como también la aparición de fatiga visual y de otros trastornos visuales y oculares. A pesar de esta evidencia, es frecuente encontrar puestos de trabajo con una iluminación inadecuada o con un mantenimiento deficiente del sistema de iluminación” (Evaluación acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo, 2011).

Los habitantes de las ciudades pasan hasta el 80% de su tiempo en entornos cerrados, oficinas, fábricas con poca o ninguna luz solar (Ramos Fernando, 1998). Condiciones necesarias para el confort visual. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Las condiciones deficientes de iluminación con reflejos, brillos, sombras, los bajos niveles de iluminación, pueden causar accidentes, fatiga, enfermedades, bajo rendimiento laboral y problemas de salud ocular. En consecuencia, un análisis ergonómico y de seguridad de un lugar de trabajo siempre debe tener en cuenta que el nivel de iluminación sea idóneo: “la iluminación correcta es la que permite distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanente.” (NTP N^o 211, “Iluminación en el puesto de trabajo”, Ricardo Chavarría Oscar). Donde el redactor concluye que un tratamiento adecuado del ambiente visual incide positivamente en la Seguridad, Confort y en la Productividad empresarial, lo cual podemos concluir que si integramos estos tres aspectos tendremos un ambiente de trabajo cómodo, seguro y eficaz.

Otros estudios presentados por el Ministerio de Trabajo de España, por medio del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), “Trabajos con pantallas de visualización de datos” (Erga FP N^o 48. 2006), donde su principal objetivo es divulgar contenidos prácticos sobre prevención de riesgos laborales, haciendo mención especial a que muchos de los usuarios de computadores, televisores en el aula de formación, no son conscientes de que su uso incorrecto puede ocasionar un riesgo para la salud, derivado de una mala iluminación en el sitio de trabajo.

(Pattini, 2013), determinó niveles de iluminación adecuados, para oficinas de trabajo que varían desde 300 lux hasta 1000 lux, realizando un comparativo de normas de iluminación en ambientes de trabajo en diferentes países. PATTINI Andrea. Recomendaciones de niveles de iluminación en edificios no residenciales una comparación internacional. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda - Instituto de Ciencias Sociales y Ambientales. Argentina.

(Rutkay Fernando, 2003) realizó un trabajo de investigación en iluminación y concluyó que a mayor iluminación se tiene una mayor productividad, demostrando lo que investigó (Blackwell, 2015) junto a la Comisión Internacional de Electricidad CIE en 1981 que llegaron a la misma conclusión mayor iluminación genera mayor productividad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El conocimiento científico de esta investigación se obtuvo mediante una metodología descriptiva y observacional naturalista, como lo planteó Plascencia Ulises en su estudio realizado en México, en la universidad de Guanajato, donde concluyó que la cantidad de luz no asegura una buena iluminación, se requiere además una calidad óptima de iluminación para lograr la iluminación adecuada para cada ambiente de trabajo. En el estudio de Iluminación y ambiente cromático de (Ulises, 2006). Se realizan mediciones fotométricas a cada uno de los puestos de trabajo y salones de formación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, el equipo de iluminación utilizado fue el LUXÓMETRO, apoyadas por un test de análisis y evaluación complementado con un cuestionario de evaluación subjetiva del trabajador, los cuales fueron realizados por los jóvenes investigadores del semillero SISOLUX, quienes

recibieron una capacitación previa en “Inspección y Evaluación de Sistemas de Iluminación” por parte del docente líder del proyecto.

El estudio se realiza desde tres frentes, un factor medible del ambiente de trabajo, los efectos fisiológicos y como siente el trabajador dicho ambiente; aquí es donde se ve la necesidad de hacer una evaluación subjetiva mediante un test y un cuestionario los cuales fueron obtenidos del (INSHT, 2019), para facilitar las mediciones se realiza una tabla en Excel donde el resultado de dichas mediciones es comparado con los niveles mínimos de iluminación establecidos por el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, (Energía, 2009) sobre los lugares de trabajo.

RESULTADOS

En la presente investigación se da a conocer los resultados del test de iluminación aplicado a cada uno de los puestos de trabajo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios del centro regional Girardot.

Se empleó el test como instrumento de medición y obtención de la información personalizada de cada puesto de trabajo. El test cuenta con preguntas abiertas y cerradas que permite analizar el puesto de trabajo y a la vez hacer una evaluación subjetiva del mismo.

Test de iluminación

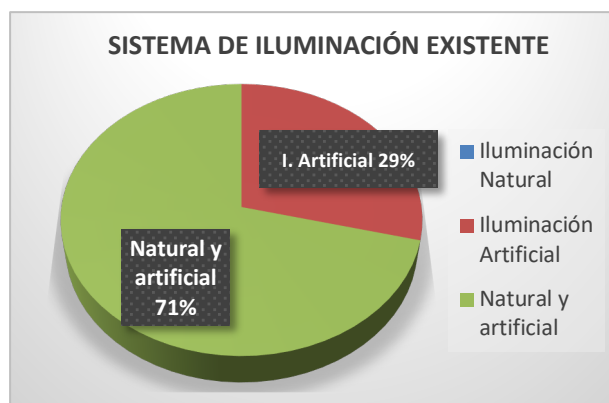


Figura 1 Sistemas de iluminación existente.

Fuente: Propia

De la figura, se puede evidenciar que el 71% del sistema de iluminación existente presenta una iluminación artificial y natural, mientras que el 29% presenta una iluminación artificial. Ningún ambiente de trabajo presenta solo iluminación natural. De los salones y oficinas que usan iluminación artificial se obtuvo en el test de iluminación que todas usan una iluminación general.

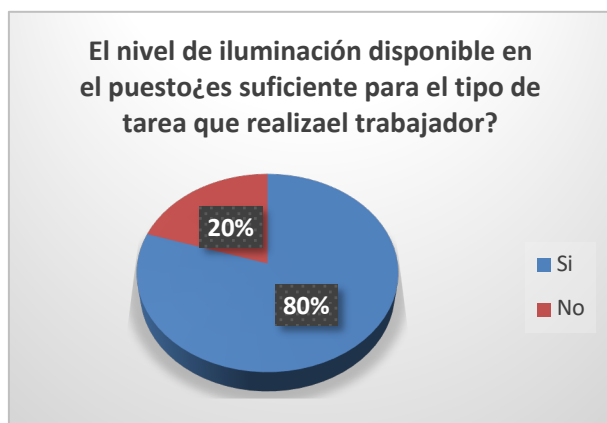


Figura 2 Iluminación suficiente para la tarea
Fuente: Propia

En la figura 2, se evidencia que un 20% de los puestos de trabajo no tiene la iluminación suficiente para el tipo de tarea que realiza el trabajador, mientras que un 80% si tiene la iluminación suficiente para desarrollar las actividades de su tarea de trabajo, además se puede apreciar que un 18% de los puestos de trabajo tienen al menos una luminaria fundida o averiada, mientras que el 82% de los puestos cuenta con las luminarias en buen estado.



Figura 3 Iluminación suficiente para la tarea
Fuente: Propia

En la figura 3, de acuerdo a la información suministrada por los colaboradores de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO CR Girardot, un 13% de los puestos de trabajo presenta un elevado nivel de iluminación, contra un 87% nivel óptimo de iluminación.

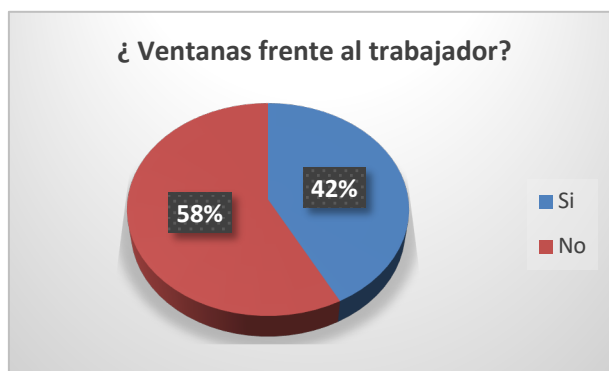


Figura 4 Ventanas frente al puesto de trabajo

Fuente: Propia

De la figura 4, se puede observar que en los puestos de trabajo se encontró que un 42% tiene al menos una ventana ubicada al frente de su puesto mientras que un 58% no, en los puestos de trabajos a los que se les aplicó el test de iluminación, un 24% se encuentra con reflejos molestos que pueden alterar su ritmo de trabajo como son tener el sol de frente, reflejos del mismo sol, mientras que un 76% no presenta dificultades por reflejos molestos en el puesto de trabajo.



Figura 5 Desequilibrios de luminancia

Fuente: Propia

De la figura 5, se puede observar que el 13% de los puestos de trabajo presenta diferencias grandes de luminosidad entre los elementos del puesto de trabajo, mientras que un 87% no presenta desequilibrios de luminancias, se evidencia que el 18% de los puestos de trabajo presenta sobras molestas en el puesto de trabajo mientras que un 84% no presenta molestas por parte de sombras en su puesto de trabajo.

Cuestionario de evaluación subjetiva

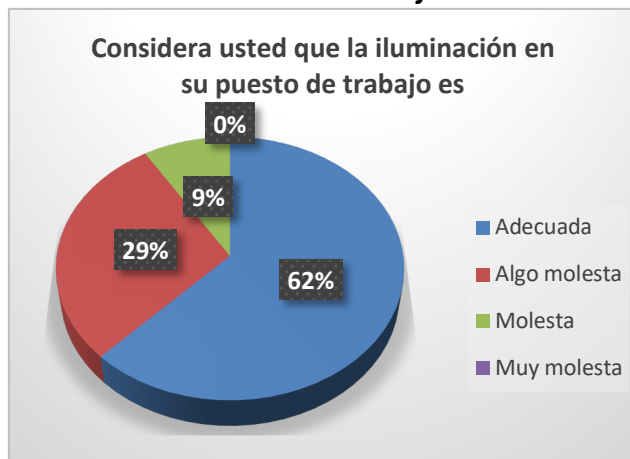


Figura 6 Parpadeos molestos
Fuente: Propia

De acuerdo al procesamiento de la información se evidencia que la percepción más alta es la iluminación adecuada con un 62%, le sigue la iluminación algo molesta con 29%, siendo la de menor percepción la iluminación molesta con 9%, nadie presenta una percepción muy molesta.

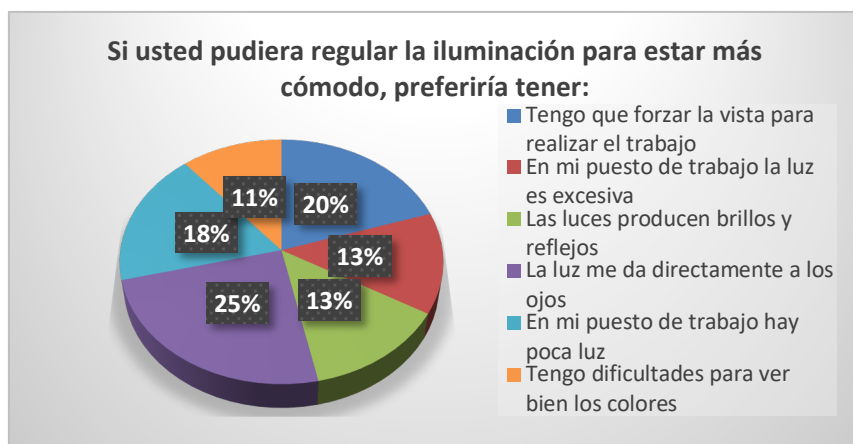


Figura 7 Cambios en la iluminación, comodidad
Fuente: Propia

De la figura 7, evidenciamos que el porcentaje más alto de trabajadores un 25% cambiaría la luz que le da directamente a los ojos, le sigue los colaboradores que tienen que forzar la vista para realzar el trabajo con un 20%, un 18% mejoraría la iluminación debido a la poca luz que presenta su puesto de trabajo, mientras que con un porcentaje similar de 13% tenemos a los que cambiarían los brillos y reflejos que presenta su puesto de trabajo y disminuir la luz debido a que es excesiva.

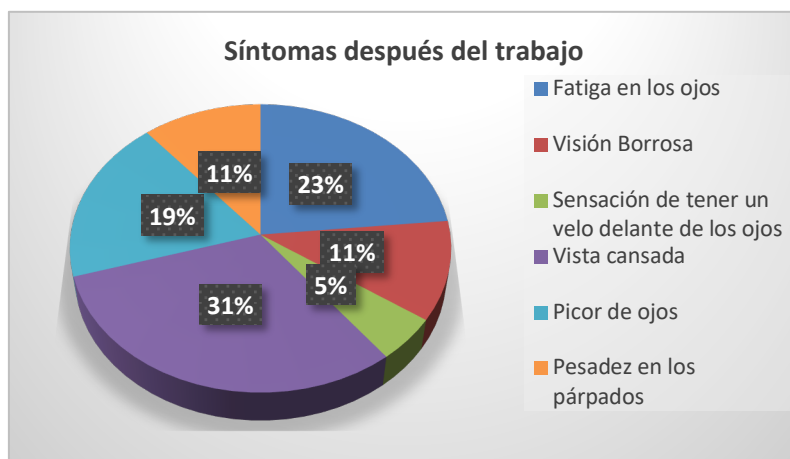


Figura 8 Síntomas después del trabajo

Fuente: Propia

De la figura 8, se puede evidenciar que un 31% presenta después del trabajo la vista cansada, frente a un 19% picor de ojos, con un 23% fatiga en los ojos, sobre un 11% de visión borrosa, siendo la más baja la sensación de tener un velo delante de los ojos con un 5% y un 11% con la sensación de pesadez en los párpados.

En la tabla N°1 se hace referencia a las mediciones realizadas por el grupo de semillero SISOLUX que apoyó la investigación en las locaciones de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO CR Girardot, de ésta se puede interpretar las comparaciones entre las mediciones realizadas y los niveles permitidos por reglamento, siendo las locaciones más significativas: la bodega, CASA, la biblioteca, la oficina en el interior de la biblioteca, los laboratorios de física y química, la oficina de mercadeo, Cámara Giselle, las dos salas de docentes, la sala de teleconferencia, salón 401, salón 403, salón 501, salón 502 y la oficina de dirección de rectoría las que presentan un nivel inferior del límite permitido por (RETILAP, 2009).

Tabla 1 Valores de iluminancia en los diferentes puestos de trabajo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios CR Girardot y los valores permitidos por el RETILAP

Locación	Horario	Iluminancia (Lux)	Niveles permitidos (RETILAP)	Locación	Horario	Iluminancia (Lux)	Niveles permitidos (RETILAP)
Almacén Bodega	10:00 a. m.	56	100 a 150	Salón 302	10:00 a. m.	386	300 a 500
	6:00 p. m.	36			6:00 p. m.	189	
Enfermería	10:00 a. m.	372	200 a 300	Salón 303	10:00 a. m.	496	300 a 500
	6:00 p. m.	338			6:00 p. m.	276	
CASA	10:00 a. m.	201	350 a 750	Salón 304	10:00 a. m.	599	300 a 500
	6:00 p. m.	241			6:00 p. m.	505	
Biblioteca	10:00 a. m.	164	350 a 750	Sala docentes N°1	10:00 a. m.	366	350 a 750
	6:00 p. m.	406			6:00 p. m.	360	
Of. Biblioteca	10:00 a. m.	19	350 a 750	Sala docentes N°2	10:00 a. m.	251	350 a 750
	6:00 p. m.	96			6:00 p. m.	240	
Lab Física	10:00 a. m.	65	300 a 600	Sala Teleconferencia	10:00 a. m.	169	350 a 750
	6:00 p. m.	160			6:00 p. m.	155	
Lab Química	10:00 a. m.	70	300 a 600	Salón 401	10:00 a. m.	209	300 a 500
	6:00 p. m.	170			6:00 p. m.	180	

Lab Suelos y Pavimentos	10:00 a. m.	321	300 a 600	Salón 402	10:00 a. m.	588	300 a 500
	6:00 p. m.	550			6:00 p. m.	381	
Cafetería empleados	10:00 a. m.	320	100 a 150	Salón 403	10:00 a. m.	265	300 a 500
	6:00 p. m.	350			6:00 p. m.	169	
Oficina Mercadeo	10:00 a. m.	290	350 a 750	Lab Radio	10:00 a. m.	357	300 a 600
	6:00 p. m.	250			6:00 p. m.	120	
Carnetización	10:00 a. m.	181	350 a 750	Salón 501	10:00 a. m.	264	300 a 500
	6:00 p. m.	54			6:00 p. m.	45	
Salón 201	10:00 a. m.	503	300 a 500	Salón 502	10:00 a. m.	273	300 a 500
	6:00 p. m.	223			6:00 p. m.	45	
Salón 202	10:00 a. m.	465	300 a 500	Salón 503	10:00 a. m.	533	300 a 500
	6:00 p. m.	328			6:00 p. m.	374	
Salón 203	10:00 a. m.	360	300 a 500	Salón 504	10:00 a. m.	544	300 a 500
	6:00 p. m.	167			6:00 p. m.	386	
Salón 204	10:00 a. m.	367	300 a 500	Coordinación académica N°1	10:00 a. m.	483	350 a 750
	6:00 p. m.	74			6:00 p. m.	447	
Salón 205	10:00 a. m.	582	300 a 500	Coordinación académica N°2	10:00 a. m.	451	350 a 750
	6:00 p. m.	341			6:00 p. m.	206	
Salón 206	10:00 a. m.	629	300 a 500	Coordinación académica N°3	10:00 a. m.	376	350 a 750
	6:00 p. m.	367			6:00 p. m.	233	
Salón 207	10:00 a. m.	425	300 a 500	Coordinación académica N°4	10:00 a. m.	170	350 a 750
	6:00 p. m.	174			6:00 p. m.	65	
CAMARA GESELLE	10:00 a. m.	86	350 a 750	Coordinación académica N°5	10:00 a. m.	314	350 a 750
	6:00 p. m.	250			6:00 p. m.	67	
Salón 301	10:00 a. m.	436	300 a 500	Dirección Rectoría	10:00 a. m.	275	300 a 750
	6:00 p. m.	247			6:00 p. m.	255	

Fuente: Propia

En el proceso de la investigación se encontraron un número significativo de luminarias fundidas siendo esto un factor clave para que la medición fuera inferior a la permitida por el reglamento y que para un número significativo de colaboradores, su puesto de trabajo presentara una iluminación insuficiente para la tarea que realiza, dichos puestos están presentando deslumbramientos inicialmente por la inadecuada ubicación del escritorio en relación a la entrada de la luz natural, en muchas situaciones la luz natural entra de cara al trabajador, provocando un deslumbramiento por el exceso de la luz natural.

Un alto porcentaje considera que dejaría la iluminación igual, pero es significativo el porcentaje de colaboradores que considera que subiría o bajaría el nivel de iluminación para llegar al confort del puesto de trabajo.

La mayoría de los colaboradores con el cuestionario de evaluación subjetiva, presentó molestias en la vista de una u otra forma, ligados directa o indirectamente por la iluminación deficiente en el puesto de trabajo.

DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos se obtuvo una base de datos con las mediciones existentes en iluminación de cada uno de los puestos de trabajo, la cual ayuda a evaluar las condiciones de iluminación para establecer posibles recomendaciones a las directivas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, de igual forma el test de iluminación indica que la iluminación predominante en los puestos de trabajo, es una iluminación mixta, es

decir artificial y natural, identificando que todos los puestos tienen una iluminación general, apoyados por la iluminación natural que incrementa el valor de la medición en el día pero que en la noche desfavorece en la medición.

Teniendo en cuenta los resultados, se debe mejorar el mantenimiento de las luminarias, en el test de iluminación se evidencia que hay un porcentaje significativo que presenta un mantenimiento deficiente según los trabajadores, siendo esto determinante para mejorar la luminosidad de cada puesto de trabajo.

Se puede concluir que los deslumbramientos son provocados por la inadecuada distribución de algunos puestos de trabajo, siendo posible mejorar dicho deslumbramiento si se mejora la ubicación del puesto en relación al alumbrado general y según la disposición de entrada de la luz natural.

Las mediciones realizadas con el luxómetro indican que hay un número significativo de oficinas y de salones que presenta una medición por debajo del nivel límite de iluminación permitido por normatividad, siendo determinante para iniciar una segunda fase de investigación de mejorar la iluminación de estas locaciones, y referenciar estas deficiencias de iluminación si pueden generar alguna reducción en el desempeño laboral.

Al realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos se obtuvo un riesgo medio con criterio mejorable para el riesgo físico en las actividades derivadas de escritorio, esto debido a que las actividades se desarrollan en todo el día de la jornada laboral generando molestias visuales en alguno de los colaboradores.

REFERENCIAS

1. Blackwell, H. (2015). The Analysis of Influence of Weather Conditions on Atmospheric Extinction Coefficient over Bauchi, North Eastern Nigeria. *Journal of Atmospheric Pollution*. 2015, Vol. 3 No. 1, 31-38, 31-38.
2. Energía, M. d. (30 de Agosto de 2009). *Ministerio de Minas y Energía*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/>
3. Pattini, A. (2013). Iluminación natural en aulas: análisis predictivo dinámico del rendimiento lumínico-energético en clima soleados. *Ambiente Construido*, 235-248.
4. Ramos Fernando, H. A. (1998). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Madrid España.
5. RETILAP. (2009). *MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA*. BOGOTA: RESOLUCION 181331.
6. Rutkay Fernando, A. L. (2003). PERSPECTIVAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ILUMINACIÓN: DESARIOS PARA EL DESARROLLO. *ENCAC-COTEDI*, 26-42.
7. TRABAJO, I. N. (21 de Febrero de 2011). Evaluación acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo. Madrid, Comunidad de Madrid, España.
8. Trabajo, I. N. (13 de 06 de 2019). *INSHT*. Obtenido de <https://www.insst.es/>

9. Ulises, P. (Febrero de 2006). *Análisis Ergonómico de las Aulas del Nuevo Campus de la Unidad de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guanajuato*. Obtenido de <http://www.ergoproyectos.com/contenido/articulo.php>