

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS:**

***“ASOCIACIÓN ENTRE UNIFORMIDAD DE LA ILUMINACIÓN, TIEMPOS DE EXPOSICIÓN A PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS Y LA FATIGA VISUAL EN EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS DE UNA EMPRESA PRIVADA”***

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN:  
HIGIENE OCUPACIONAL

ELABORADO POR:  
SULMIRA VALENZUELA OBLITAS

ASESOR:  
EDWIN PAUCAR PALOMINO

LIMA, PERÚ  
2020

## **DEDICATORIA**

Para ti Sergio, con mucho cariño y agradecimiento por tu comprensión por las horas de juego y risa que perdimos por dedicarme a la presente investigación.

A mi querida madre por ser mi guía y ejemplo de fortaleza, por tu confianza y porque me diste esta gran herencia, mis estudios.

Con todo corazón para mi Papá, ese hombre culto que me enseñó la grandeza de la lectura y el conocimiento, por inculcarme desde niña a superarme día a día y ser una persona justa.

A Dios por brindarme la voluntad, la fortaleza y salud para iniciar y concluir satisfactoriamente con esta investigación; y por estar siempre a mi lado para guiar mi camino.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi agradecimiento al Ing. Edwin Paucar Palomino, por brindarme su preciado tiempo, guiarme y compartir sus conocimientos sobre el tema para poder finalizar el presente estudio.

Agradezco a Sandro, a mis hermanas y hermanos que siempre me brindaron su apoyo incondicional, gracias a ellos he cumplido con mis metas y he podido superar muchos obstáculos.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	IV
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
RESUMEN .....	VIII
SUMMARY .....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1 ANTECEDENTES .....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA CIENTÍFICO .....	10
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	13
1.4 OBJETIVOS.....	14
1.5 HIPÓTESIS.....	15
1.6 VARIABLES E INDICADORES .....	15
1.7 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES.....	16
1.8 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.9 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	17
1.10 POBLACIÓN .....	17
1.11 MUESTRA .....	18
1.12 UNIDAD DE ANÁLISIS .....	18
1.13 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	18
1.14 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	19
1.15 TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	20
1.16 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO.....	20
CAPÍTULO II EL MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL .....	22
2.1 LA LUZ.....	22
2.2 ILUMINACIÓN.....	23
2.3 MAGNITUDES Y UNIDADES DE ILUMINACIÓN .....	23
2.4 UNIFORMIDAD.....	24
2.5 DESLUMBRAMIENTO .....	25
2.6 ILUMINACIÓN EN LOS LUGARES DE TRABAJO.....	26

2.7 ILUMINACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EQUIPADOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD).....	26
2.8 PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD) .....	28
2.9 USUARIO DE PVD .....	28
2.10 DAÑOS PARA LA SALUD ASOCIADOS AL USO DE PVD .....	29
2.11 FATIGA VISUAL.....	29
2.12 FACTORES PROFESIONALES QUE OCASIONAN FATIGA VISUAL .....	30
2.13 EL CONFORT VISUAL EN TRABAJOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS.....	32
2.14 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN.....	32
2.15 INSTRUMENTACIÓN.....	34
2.16 MARCO LEGAL.....	35
2.17 GLOSARIO DE TÉRMINOS – MARCO CONCEPTUAL.....	37
CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TRABAJO DE TESIS .....	40
3.1 LIMITACIONES.....	42
CAPÍTULO IV ANÁLISIS, RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	43
4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	43
4.2 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
4.3 CONTRASTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
CONCLUSIONES .....	55
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
ANEXOS .....	64
ANEXO 1 ENCUESTA DE VALORACIÓN DE FATIGA VISUAL .....	65
ANEXO 2: FICHA DE CAMPO.....	67
ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	68
ANEXO 4: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LUXÓMETRO .....	71
ANEXO 5: PANEL FOTOGRÁFICO DE PUESTOS DE TRABAJO EVALUADOS ...	76
ANEXO 6: DATOS DE CAMPO DE LA MUESTRA .....	79

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1. Horas trabajadas frente a una PVD.....	44
Ilustración 2. Años de trabajo en la empresa con una PVD.....	45
Ilustración 3. Años de trabajo en la empresa con una PVD vs categoría de fatiga visual	46
Ilustración 4. Categoría de fatiga visual .....	49
Ilustración 5. Horas trabajadas frente a una PVD vs categoría de fatiga visual .....	52
Ilustración 6. Relación de fatiga visual vs uniformidad .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Oficinas .....	25
Tabla 2. Número recomendado de puntos de rejilla .....	33
Tabla 3. Características Técnicas del Luxómetro Digital HIOKI LUCX HITESTER 3423.	34
Tabla 4. Niveles Mínimos de Iluminación .....	36
Tabla 5. Áreas Evaluadas y N° de Trabajadores.....	40
Tabla 6. Características de los trabajadores de PVD .....	43
Tabla 7. Horas trabajadas frente a una PVD.....	44
Tabla 8. Años de trabajo en la empresa con una PVD .....	45
Tabla 9. Años de trabajo en la empresa con una PVD vs categoría de Fatiga visual .....	46
Tabla 10. Realización de pausas activas .....	47
Tabla 11. Niveles de iluminación en puestos administrativos .....	47
Tabla 12. Cumplimiento del nivel de iluminación en los puestos administrativos .....	48
Tabla 13. Uniformidad de Iluminación en los puestos administrativos .....	48
Tabla 14. Categoría de fatiga visual .....	49
Tabla 15. Frecuencia de trabajadores con irritación y/o escozor de los ojos.....	50
Tabla 16. Frecuencia de trabajadores con sensación de cuerpo extraño o arenilla .....	50
Tabla 17. Frecuencia de trabajadores con lagrimeo.....	50
Tabla 18. Frecuencia de trabajadores con enrojecimiento de los ojos.....	50
Tabla 19. Frecuencia de trabajadores con dolor y pesadez de los ojos.....	51
Tabla 20. Frecuencia de trabajadores con visión borrosa y/o visión doble .....	51
Tabla 21. Relación de fatiga visual vs tiempos de exposición a PVD .....	52
Tabla 22. Prueba de Hipótesis por Chi-cuadrado: tiempo de exposición vs fatiga visual	53
Tabla 23. Tabla de contingencia uniformidad de la iluminación vs categoría de fatiga visual .....	53
Tabla 24. Prueba de Hipótesis Chi-cuadrado uniformidad de la iluminación vs categoría de fatiga visual .....	54

## RESUMEN

El presente estudio con enfoque cuantitativo pretende determinar la asociación entre la uniformidad de la iluminación y los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos, para ello se realizó la evaluación a una muestra representativa de 61 usuarios de una población de 266 trabajadores pertenecientes a una empresa ubicada en el Callao, quienes hacen uso de un ordenador por más de 5 horas diarias; el trabajo de campo fue entre setiembre y noviembre del 2016. Se presentan los resultados obtenidos a partir de una encuesta que permitió identificar la presencia de la fatiga visual y el tiempo de exposición, a su vez se midió la iluminación por cada puesto de trabajo. La hipótesis de esta investigación sostiene que existe asociación directa entre la uniformidad de la iluminación, los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos.

Resultados: El análisis estadístico de Chi-cuadrado de Pearson determinó asociación significativa entre el tiempo de exposición y la fatiga visual ( $X^2=8.498$  y  $p=0.014$ ) y la asociación entre la uniformidad de la iluminación con la fatiga visual no es significativa ( $X^2=0.607$  y  $p=0.436$ ).

Conclusión: En la población de estudio se determinó asociación significativa entre el tiempo de exposición a PVD con la fatiga visual, dado que el 63.9% de trabajadores de la muestra reportan fatiga visual y el 90.2% laboran más de 5 horas haciendo uso de PVD durante su jornada laboral.

Asimismo, se determinó que la asociación entre la uniformidad de la iluminación con la fatiga visual no es significativa, dado que sólo el 32.79% de trabajadores manifestaron tener fatiga visual y sus puestos de trabajo no tienen una distribución uniforme de la iluminación.

Palabras clave: Pantalla de Visualización de Datos (PVD), fatiga visual, uniformidad de iluminación y tiempo de exposición.

## SUMMARY

A quantitative approachment of the present study aims to establish the association between lighting uniformity and the exposure time to a DDS with the visual fatigue in administrative jobs. The evaluation took a representative sample of 61 out of 266 employees in a company located in Callao, whose job consisted in using a computer for more than 5 hours a day. The data collection took place between September and November of 2016.

The results were obtained from a survey and allowed the present study to identify the presence of visual fatigue and exposure time. Besides, the study considered a measurement of lighting levels for each administrative job.

The hypothesis of the present study sustain the direct connection between lighting uniformity, exposure time to a DDS and the visual fatigue in administrative jobs.

Results: The statistical analysis the Pearson's Chi-square determined the association between exposure time and visual fatigue ( $X^2 = 8.498$  and  $p = 0.014$ ) and the association between the uniformity of the illumination with visual fatigue is not significant ( $X^2 = 0.607$  and  $p = 0.436$ ).

Conclusion: In the study population it determined a significant association between the time of exposure to a Data Display Screen (DDS) and visual fatigue, given that 63.9% of workers in the sample reports visual fatigue and 90.2% working more than 5 hours a day, using a DDS during their workday.

It was also determined that the association between lighting uniformity and visual fatigue is not significant, given that only 32.79% of employees reported having visual fatigue and their jobs positions do not have a uniform distribution of lighting.

Keywords: Data Display Screen (DDS), visual fatigue, lighting uniformity and exposure time.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de PVD (pantallas de visualización de datos) se ha intensificado en diferentes sectores como la administración, centros de salud, laboratorios, almacenes, aduanas, centros comerciales, hidrocarburos y minería, etc.; dado que en todos ellos existen oficinas donde se desarrollan tareas administrativas, lo cual ha aportado grandes ventajas en la gestión, organización y administración de las empresas por la sistematización del manejo de la información, pero también ello ha significado la aparición de nuevos riesgos a los usuarios que hacen uso de estos dispositivos, porque el trabajador de PVD utiliza este equipo durante periodos prolongados de la jornada laboral.

Diferentes autores han investigado los efectos a la salud que conlleva el trabajo frente a una PVD, siendo posible demostrar que el tiempo prolongado frente a una pantalla, los bajos niveles de iluminación y las inadecuadas condiciones ergonómicas son factores que inciden en la aparición de la fatiga visual y en los trastornos musco esqueléticos que afectan la salud de los trabajadores y son causa del aumento del absentismo laboral (Iribarren, Iribarren, & Fornaciari, 2002).

La iluminación es una de las causas que influyen de modo significativo en el daño ocular (Suárez, Padilla, & García, 1996). Una errónea distribución de luminancias en el campo visual provocaría deslumbramientos que traen consigo fatiga ocular. Estos deslumbramientos pueden ser provocados por una posición incorrecta del mobiliario de la oficina (Royo & Nogareda, 2004).

Los principales síntomas visuales y oculares incluyen: cansancio o fatiga visual, malestar ocular, dolor de cabeza, sensación de ojo seco, visión borrosa de cerca, visión borrosa de lejos, irritación ocular y diplopía (García & Garcia, 2010). Las elevadas demandas visuales del trabajo con PVD, así como la influencia de factores ambientales no adecuados para una buena tarea visual y las exigencias en el trabajo, hacen que el usuario de PVD pase una cantidad excesiva de tiempo delante de la pantalla y puede producir en él una serie de trastornos de salud (Iribarren et al., 2002).

Esta investigación se realizó en una empresa consultora que presenta un gran número de trabajadores que desarrollan actividades administrativas con periodos prolongados frente a una PVD. Los ambientes de trabajo de la empresa tienen iluminación generalizada, las luminarias fueron instaladas sin considerar la ubicación de los puestos de trabajo, lo cual ha generado que la mayoría de los puestos de trabajo no cuenten con una distribución homogénea de los niveles de iluminación que podría generar fatiga visual.

Por ello se plantea la posibilidad de que esta sintomatología visual, presente en algunos trabajadores, tenga relación con la distribución uniforme de la iluminación de los puestos de trabajo y los tiempos de exposición a PVD.

Para determinar la asociación entre la uniformidad de la iluminación y los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en los puestos administrativos de la empresa evaluada, se identificó el nivel de iluminación existente en los puestos de trabajo mediante el uso de un luxómetro, asimismo se determinó los tiempos de exposición y la presencia de la fatiga visual a través de la aplicación de un cuestionario.

Conociendo esta problemática y debido a la escasez de investigaciones en Perú sobre el tema, se trabajó en esta investigación cuya finalidad es identificar los riesgos a la salud presentes en los puestos administrativos para establecer las medidas preventivas, correctivas necesarias y ofrecer puestos de trabajo ergonómicamente óptimos que brinden confort visual y cuiden la salud de los usuarios de computadoras.

## CAPÍTULO I

### 1.1 ANTECEDENTES

El trabajo delante de pantallas de ordenador puede ocasionar muchos problemas visuales debido a las limitaciones de las pantallas de visualización y/o utilización incorrecta de las mismas. La presencia de reflejos y parpadeos molestos, unida a la pobre iluminación se puede traducir en un rápido incremento de la fatiga visual, especialmente si la tarea conlleva a lectura frecuente de textos en la pantalla (Asociación Española de Mujeres Empresarias, 2007).

Esta problemática ha sido estudiada por García P. y Garcia D. (2010) “Factores asociados con el Síndrome de Visión por el uso de Computador” quien demostró que la falta de periodos de descanso durante el uso de pantallas de computador durante la jornada laboral y la iluminación inadecuada en el puesto de trabajo estaban asociadas significativamente con la fatiga visual.

De manera similar Beltrán J. & Merchán C. (2013) en su investigación “Niveles de Iluminación y su relación con los posibles efectos visuales en los empleados del Mediclínico Santa Ana IPS” plantearon que los síntomas predominantes en su población de estudio fueron cansancio, enrojecimiento o visión borrosa, sintomatología directamente asociada a las condiciones de iluminación de los puestos de trabajo; según los resultados obtenidos el 50% de las áreas de trabajo no cumplen con los requisitos mínimos de iluminación establecidos por la normatividad colombiana, por ello los empleados deben hacer mayor esfuerzo visual para realizar sus tareas diarias, conllevando a la aparición de la fatiga visual.

Igualmente, Pérez A. y compañeros (2008) concluyeron que existe relación entre el daño ocular y el uso de la computadora en condiciones inadecuadas. En toda la literatura revisada por los autores se determinó

que el principal problema reportado por los usuarios de computadora es la fatiga visual que surge después de tiempos de exposición mayores a 5 horas. Estos problemas se reducen notablemente con el trabajo en adecuadas condiciones ergonómicas dadas por variables como el tiempo de exposición, distancia y ángulo de trabajo, iluminación y reflejos, disposición del mobiliario, temperatura y humedad ambiental (Pérez, Acuña, & Rúa, 2008).

Hay evidencia clara de que largas jornadas frente a una computadora tienen consecuencias nocivas para la vista y el sistema músculo-esquelético, ello fue demostrado por Jesús del Río Martínez y MariCarmen González en su estudio presentado en el 2007 "Trabajo prolongado con computadoras: consecuencias sobre la vista y la fatiga cervical". En este estudio se demostró que la sintomatología ocular no depende sólo de usar pantallas de visualización de datos sino también están vinculadas a la intensidad de su utilización y se agravan por los problemas de iluminación en las que estas se realizan (Del Río & González, 2007).

Suárez Ruggiere y compañeros en su estudio de corte transversal titulado "Algunos aspectos ergonómicos en el uso de pantallas de visualización de datos" evaluaron elementos del ambiente luminoso y térmico en 63 puestos de trabajo administrativos y también midieron sus dimensiones para analizar el diseño de los mismos, confirmando la importancia que tiene el ambiente luminoso y la necesidad de priorizar su evaluación de las condiciones higiénico-ambientales en estos puestos de trabajo que utilizan PVD; en relación al mobiliario utilizado, el uso de asientos no adecuados sobresale como el aspecto más deficiente, dado que destaca la baja proporción de asientos con altura adecuada (Suárez et al., 1996).

Este tema también fue investigado por Lourdes Moreno y colegas en el estudio "Repercusión del trabajo con pantallas de visualización de datos en la salud de los obreros", estudio realizado a 52 operadores de pantallas que laboran de forma continua con dichos equipos y se

encontró que la mayor incidencia de trastornos referidos y la sintomatología que presentan los obreros que trabajan con PVD fueron la fatiga visual, con un 48,07 %; cefaleas, con 25 % y ansiedad con un 19,23 %. Demostraron que la fatiga visual está ocasionada por un exceso en los requerimientos de los reflejos pupilares y de la acomodación-convergencia a fin de obtener un mejor enfoque en la retina (Moreno, Herrera, Herrera, & Hernández, 2006).

John R. Hayes y colegas señalan en su estudio “El uso del ordenador, los síntomas y la calidad de vida” que los síntomas oculares del personal que trabajan con computadoras por tiempos prolongados se asocian significativamente con la calidad de vida y los síntomas físicos, dado que el desenfoque, ojo seco y la tensión del ojo fueron altamente correlacionados con los dolores en la espalda, los brazos y las piernas, también los síntomas del ojo fueron correlacionados de forma significativa con las horas del uso de la computadora, la demanda de trabajo y la iluminación presente en el ambiente de trabajo (Hayes, Sheedy, Stelmack, & Heaney, 2007).

En la investigación “Estado de salud en operadoras de pantallas de visualización de datos” el autor demostró que los factores de mayor consideración para explicar la aparición de problemas a la salud en el grupo de operadoras de pantallas de visualización de datos fueron las deficientes condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo, entre los que destacan los bajos niveles de iluminación. En el estudio se constató que el 97,6% de las operadoras referían síntomas de fatiga, destacándose principalmente la fatiga ocular (81%) y la física (66,7%); ambos componentes de fatiga están estrechamente ligados a las condiciones inadecuadas de iluminación y a los asientos deficientes. Respecto a los síntomas oculares, lo padecieron 34 encuestadas (81%) y sobresalía la vista cansada referida por el 76,2%. Al parecer la fatiga y el estrés desempeñaron una función relevante en la génesis de los problemas de salud más frecuentemente reportados (García, Suárez, Román, & Barrios, 1997).

En el estudio “Riesgos y daños a la salud derivados del Uso de Videoterminal” de Tamez Gonzales y compañeros se confirma la asociación del tiempo de exposición al uso de computadoras personales con la fatiga visual y el dolor muscular. Se evidenció que los individuos con riesgo postural tuvieron mayor probabilidad de presentar tres padecimientos visuales investigados: fatiga visual, fatiga neurovisual y trastornos de la refracción, mientras que aquellos que adoptaban posiciones incómodas para realizar su trabajo tuvieron mayor riesgo de presentar fatiga visual y trastornos musculo esqueléticos de extremidades superiores (Tamez, Ortiz, Martínez, & Méndez, 2003).

Múltiples estudios coinciden en que las lesiones más frecuentes en los usuarios de PVD son la fatiga visual y fatiga física. Las alteraciones más frecuentes son: 1. Fatiga Visual, 2. Fatiga Física o Musculo esquelética y 3. Fatiga Psíquica o Carga mental (Málaga, 2016).

El trabajo en computadoras conlleva a la génesis de enfermedades oftalmológicas y que las condiciones del trabajo pueden generar estrés en las áreas emocional y física, Iribarren y compañeros hallaron que existe asociación entre el uso de computadoras y los síntomas de ojos rojos y visión borrosa en los oficinistas que realizan tele marketing, síntomas propios de astenopia (Iribarren et al., 2002).

En la investigación “Ergoftalmología: Análisis de los Factores que Inciden en la Astenopia de los Trabajadores de Inspección Visual en la Industria Electrónica de Ciudad Juárez” realizada por Héctor Solano, se demostró que una serie de factores tenían incidencia en la astenopia del puesto operador de estaciones de inspección visual cuya tarea es el manejo de sensores y partes de aparatos de telecomunicación. Una de las variables estudiadas en el estudio fue la iluminación de los puestos de inspección, determinándose que existe asociación entre bajos niveles de iluminación y la aparición de la astenopia en los puestos de inspección visual perteneciente a la industria electrónica de telecomunicaciones y sensores en Cd. Juárez. En los resultados hallados de esta investigación para una

muestra de 63 trabajadores, se identificó que 50 de ellos reportaban astenopia en presencia de condiciones deficientes de iluminación de sus puestos de trabajo (Solano, 2006).

Según la compilación bibliográfica de Sandra Medrano en su investigación "Estado acomodativo en usuarios de computador: manejo optométrico" se llegó a demostrar la hipótesis que se dan cambios acomodativos o menor rendimiento de la respuesta acomodativa en los usuarios expuestos a tiempos prolongados frente a un ordenador sin realizar pausas de descanso en un tiempo promedio de una a cinco horas, que conlleva a generar fatiga visual con su respectiva sintomatología, a ello se suma otro factor ambiental que es la iluminación, que también causa efectos sobre la fatiga visual. La compilación bibliográfica de la investigación halló que los resultados de diferentes estudios concluyeron que las exposiciones por periodos prolongados frente al computador generan fatiga visual en los usuarios de PVD, encontrándose frecuentemente síntomas como cefalea, fatiga, ardor ocular y astenopia (Medrano, 2009).

Piñeda Geraldo A. publicó el estudio analítico "Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina" cuyo objetivo fue identificar, describir y analizar los principales problemas del uso de pantallas de visualización de datos, su relación con la fatiga músculo-esquelético y los requisitos ergonómicos en trabajadores de oficinas. La metodología empleada en el estudio fue analítica, por que se realizó revisión de literatura especializada, el análisis y síntesis de lecturas; el estudio encontró en las evidencias de los resultados por diferentes autores que los principales problemas en los trabajos de la ofimática, son básicamente los visuales (fatiga visual), los aspectos psicosociales, los diseños ergonómicos incorrectos y los problemas músculo-esqueléticos, los cuales están asociados con el tiempo de exposición, la intensidad de las tareas y la actividad, la repetitividad y las posturas "anti-ergonómicas". El autor concluye que existe una asociación entre los desórdenes musculo-esqueléticos en trabajadores de PVD y las posturas mantenidas

y por supuesto el mal diseño ergonómico de los muebles y el equipo ofimático (Piñeda, 2014).

Como antecedente de la investigación se tiene el estudio realizado en Nepal en el 2011 “Problemas visuales en usuarios de terminales de visualización de vídeo (VDT) en Nepal, cuyo objetivo fue evaluar los problemas visuales y su asociación en usuarios de VDT, para ello se realizaron evaluaciones en 76 pacientes que trabajan con un ordenador como mínimo 2 horas diarias, las valoraciones consistieron en medir la agudeza visual, la retinoscopia, la convergencia, acomodación, convergencia de fusión y la prueba de Schirmer II. Los síntomas más frecuentes reportados por los pacientes fueron sensación de ardor en los ojos, irritación, enrojecimiento, visión borrosa y ojo seco y cefaleas (Shankar, Nestha, & Narayan, 2011).

El estudio de investigación “Lighting, font style, and polarity on visual performance and visual fatigue with electronic paper displays” presentado por S. Benedetto y compañeros tuvo como objetivo principal investigar los efectos de la iluminancia ambiental, las fuentes de luz, polaridad y estilos de fuente en el rendimiento visual y sus efectos en la fatiga visual para dos pantallas de papel electrónico y compararlas con papel convencional, concluyéndose que para el rendimiento visual, el tiempo de búsqueda fue más rápido para los niveles de iluminancia de 700 y 1500 lx a comparación de 300 lx, los resultados de este estudio indicaron que una iluminación de 300 lx era inapropiada y una iluminación de 700 lx es aceptable para lecturas de papel electrónico (Benedetto et al., 2014).

Qing Wang y compañeros en su investigación “fatiga visual bajo la iluminación LED basada en la tarea de lectura visual”, llegaron a determinar que las condiciones de iluminación, el color de temperatura correlacional y el tipo de fuente de luz pueden influir en algunos síntomas de fatiga visual, principalmente la luz afectaría los síntomas perceptuales de fatiga visual, como dolor, pesadez y sequedad mediante la estimulación del sistema endocrino durante la tarea visual realizada. El

resultado obtenido de una población de estudio de 12 sujetos llegó a demostrar que la iluminación LED puede suprimir la fatiga visual a comparación de los fluorescentes, también llegaron a demostrar que, a menores niveles de iluminación, la fatiga visual era más significativa que en niveles mayores a 500 lux (Wang, Xu, Gong, & Cai, 2015).

Po Chun Chang, Shuo Yan Chou y Kong King Shieh en el 2013 realizaron el estudio transversal "Reading performance and visual fatigue when using electronic paper displays in long-duration reading tasks under various lighting conditions", en este experimento participaron 100 personas inicialmente, quienes ejecutaron una tarea de lectura por periodos amplios en tres diferentes tipos de pantallas de papel electrónicas (Amazon Kindle DX, Sony Reader PRS-505-SC, y iRex 1000S), a diferentes condiciones de iluminación (200, 500 y 1000 lx) y diferentes fuentes de luz (TL84 y D65) con el fin de hallar el tiempo de lectura y la precisión de la comprensión para evaluar el rendimiento visual de los participantes. Los resultados del experimento inicial determinaron que el rendimiento visual de los participantes y la fatiga visual no difirieron significativamente entre diferentes pantallas de papel electrónico, condiciones de iluminancia ambiental o fuentes de luz.

En el experimento 2, en el cual participaron 60 personas nuevas se investigó los efectos de iluminancia ambiental (200, 500, 1000 y 1500 lx) en la fatiga visual usando tres pantallas de papel electrónicos; determinándose que el tiempo de lectura disminuyó a medida que la iluminancia ambiental aumentada. Iluminaciones de 1000 y 1500 lx admitía velocidades de lectura más rápidas que las de 200 y 500 lx. Concluyéndose que iluminancias ambientales de 1000 y 1500 lx admiten mejor rendimiento visual, y los de 500 y 1000 lx causan menos fatiga visual que una iluminancia de 200 lx cuando se lee en pantallas de papel electrónico (Chang, Po-Chun, Chou, & Shieh, 2013).

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA CIENTÍFICO

### a. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La iluminación en cualquier lugar es fundamental, sea una vivienda, una oficina u otro lugar, no sólo por el aspecto económico cuando se habla de un ambiente de trabajo confortable, sino por su influencia directa en la salud visual de las personas. (Suárez et al., 1996).

Uno de los sentidos mayormente utilizados al momento de hacer uso de los equipos de cómputo son los ojos. Este órgano realiza un importante esfuerzo por fijar su atención en la pantalla para ubicar el puntero del ratón, leer un correo electrónico o apreciar una fotografía, actividades prevalecientes en los puestos administrativos y que conlleva tiempos prolongados de exposición frente a la pantalla. (Suárez et al., 1996).

Los efectos de una buena iluminación van mucho más allá de los meros efectos visuales: los efectos biológicos implican que una buena iluminación tiene una influencia positiva sobre la salud, el bienestar, la vigilia e incluso sobre la calidad de sueño. Aparte de las ventajas para la salud y el bienestar para los mismos trabajadores, una buena iluminación da lugar a un mejor rendimiento en el trabajo (velocidad), menos errores o rechazos, mayor seguridad, menos accidentes y menor absentismo laboral. El efecto general de todo ello es: mayor productividad (Bommel & Beld, 2004).

Suárez indica que la iluminación es una de las causas que influye de forma significativa en el daño ocular. Los niveles recomendados de iluminación para oficinas oscilan entre los 300 y los 500 lux, aunque para las oficinas varían desde 150 hasta 300 lux (Suárez et al., 1996).

Una errada distribución de luminancias en el campo visual provocaría deslumbramientos que traen consigo fatiga ocular. Estos

deslumbramientos pueden ser provocados por una posición incorrecta del mobiliario de la oficina (Royo & Nogareda, 2004).

Al uso masivo de pantallas de visualización de datos, tanto en oficinas como en los hogares se han asociado con varios problemas de salud en los usuarios, siendo principalmente los ergonómicos y oculares. Un usuario de PVD característicamente, utiliza un equipo con pantalla de visualización de datos durante una parte considerable de su jornada de trabajo. Entre los posibles efectos a la salud que puede padecer el trabajador incluyen desórdenes músculo esqueléticos (como cervicalgia, tendinitis de muñeca, síndrome de túnel del carpo, dedo en resorte, entre otros); la fatiga visual y fatiga mental. La fatiga visual es una de las más frecuentes en estos usuarios (García & Garcia, 2010).

Según estudios realizados en Europa y Estados Unidos, existe un estimado que entre el 50 y el 90 % de los usuarios habituales de computadoras sufren fatiga ocular, ojos rojos, irritados y secos, tensión y pesadez de párpados, lagrimeo, sensación de quemazón, visión borrosa y dificultad para enfocar objetos lejanos. Lo mismo que las posturas corporales inadecuadas generan tensión muscular que se traduce en cefaleas, cervicalgias y sacrolumbalgias (Santovenia, Cañedo, & Guerrero, 2007).

En la actualidad en la mayoría de los trabajos administrativos se usan equipos informáticos que ayudan con las tareas, estos dispositivos pueden provocar distintas patologías como lesiones músculo-esqueléticas, trastornos visuales, estrés y fatiga. Estos problemas están causados por la actividad sedentaria, el trabajo intensivo con el computador, el mantenimiento de posturas estáticas durante periodos prolongados de tiempo y la carga alta de trabajo. (Universidad La Rioja, s.f.).

Largas horas de exposición frente a una PVD y un entorno de trabajo con una iluminación deficiente y la falta de uniformidad del nivel de

iluminación, con el transcurrir del tiempo estos factores podrían predisponer a que los trabajadores desarrollen una serie de síntomas oculares como son enrojecimiento, ardor, sensación de arena, picor, entre otros, síntomas que indican la presencia de la fatiga visual. Esta sintomatología que se presenta con gran frecuencia en trabajos administrativos ha llevado a generar interrogantes sobre si en realidad son las condiciones de iluminación y los tiempos prolongados de exposición a PVD las causantes de la fatiga visual.

La empresa seleccionada en la cual se centra esta investigación presenta un gran número de trabajadores que desarrollan actividades administrativas con periodos prolongados frente a una PVD, aproximadamente 8 horas. Los ambientes de trabajo cuentan con iluminación generalizada, las luminarias fueron instaladas sin considerar la ubicación de los puestos de trabajo, esta condición ha generado que la mayoría de los puestos de trabajo no cuenten con uniformidad de los niveles de iluminación y con deslumbramientos que podrían generar fatiga visual.

En su mayoría los trabajadores que laboran en el edificio administrativo deben cumplir la mayor parte de su faena, en un horario de 8:30 a.m. a 17:30 p.m. frente a monitores de computadoras, esta condición conlleva a un enfoque permanente de los ojos en la pantalla; a ello se suma condiciones inadecuadas de iluminación, factores que podrían estar asociados a incidir en la fatiga visual.

Se plantea entonces la posibilidad de que esta sintomatología visual, presente en algunos trabajadores, tenga relación con la distribución uniforme del nivel de iluminación de los puestos de trabajo y los tiempos de exposición a PVD.

Se evidencia a diario de forma directa quejas de ardor, lagrimeo, molestias en los trabajadores expuestos a PVD; a la fecha no se conoce de forma científica cual sea la causa de estos efectos, siendo necesario

realizar un estudio de las características de la iluminación en los puestos de trabajo para evidenciar la causa, por ello se plantea el siguiente problema.

## **b. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **➤ PROBLEMA GENERAL**

- ¿Cuál es la asociación entre la uniformidad de la iluminación, los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada?

### **➤ PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuál es la asociación de los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada?
- ¿Cuál es la asociación entre la uniformidad de la iluminación y la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Dado que la vista es uno de los sentidos con mayor tendencia al desgaste con el tiempo, si la exponemos a ambientes negativos, donde las condiciones de iluminación son extremas, este sentido va a deteriorarse mucho antes de lo esperado. Por ello es importante que la actividad laboral se desarrolle en ambientes que cuenten con una iluminación óptima que dé confort visual. (Beltrán & Merchán, 2013).

De ahí la importancia de conocer sobre este tema tan frecuente en la actualidad, y a la que no se le ha dado la trascendencia del caso en nuestra realidad por falta de conocimiento, originando que los trabajadores se expongan día a día a este riesgo físico, sin tomarse las medidas correctivas necesarias frente a este problema.

Esta investigación está orientada a cuidar la salud visual de los trabajadores, para ello se estudiará los principales factores perjudiciales al momento de realizar las tareas administrativas, que requiere de gran agudeza y detalle visual; y de no detectarse a tiempo puede generar problemas mayores en los trabajadores.

Se espera que este aporte sea importante para todos aquellos que no conocían sobre la fatiga visual por exposición a las PVD en ambientes con inadecuados niveles de iluminación.

Los resultados de este estudio permitirán obtener información útil para que las empresas puedan establecer recomendaciones y solucionar la problemática detectada, tales como establecer pausas activas durante la jornada laboral, la duración de turnos y estrategias que mejoren el diseño del sistema de iluminación interior para futuras instalaciones.

#### **1.4 OBJETIVOS**

##### **➤ OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la asociación entre la uniformidad de la iluminación, los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.

##### **➤ OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la asociación del tiempo de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.
- Determinar la asociación de uniformidad de la iluminación con la fatiga visual en los puestos administrativos de una empresa privada.

## 1.5 HIPÓTESIS

### ➤ HIPÓTESIS GENERAL

- Existe asociación directa entre la uniformidad de la iluminación, los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.

### ➤ HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Existe asociación directa entre el tiempo de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.
- Existe asociación directa entre la uniformidad de la iluminación con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.

## 1.6 VARIABLES E INDICADORES

Variable 1: Uniformidad de la Iluminación

Indicador: Nivel de Iluminación (Lux)/ Factor de uniformidad (%)

Variable 2: Tiempo de exposición a PVD (horas)

Indicador: Tiempo (horas)

Variable 3: Fatiga Visual

Indicador: N° de trabajadores con sintomatología de fatiga visual como:

1. Irritación y/o escozor de los ojos
2. Sensación de cuerpo extraño o arenilla
3. Lagrimeo
4. Enrojecimiento de los ojos
5. Dolor ocular y/o pesadez de los párpados.
6. Visión borrosa y/o visión doble (Benedetto et al., 2014)

## 1.7 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

### **VARIABLE 1: TIEMPO DE EXPOSICIÓN A PVD**

Es el tiempo promedio de uso diario de una PVD en la jornada laboral, medidos a partir del momento en que el usuario inicia el uso de la PVD hasta concluir sus labores con este equipo.

### **VARIABLE 2: UNIFORMIDAD**

Es la razón del valor mínimo al valor medio, distribución homogénea de la iluminación en el plano de trabajo, la cual no será menor de 0.6. Será calificada entre 0.6 y 1 (Norma Cubana ISO 8995/CIE 008, 2003)

### **VARIABLE 3: FATIGA VISUAL**

Son los trastornos y molestias que aparecen en relación a la visión, lo padecen los trabajadores que realizan trabajos con una PVD en puestos administrativos y se manifiestan en cualquier momento de la jornada laboral, se caracteriza por la presencia de al menos uno de los siguientes síntomas dos o tres veces por semana:

1. Irritación y/o escozor de los ojos
2. Sensación de cuerpo extraño o arenilla
3. Lagrimeo
4. Enrojecimiento de los ojos
5. Dolor ocular y/o pesadez de los párpados.
6. Visión borrosa y/o visión doble (Benedetto et al., 2014).

## 1.8 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es correlacional porque tiene como finalidad determinar el grado de relación o asociación que existe entre las variables de estudio (Sampieri, Fernandez, & Batipta, 1998).

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, porque se va a recolectar datos de las variables de interés a través de instrumentos de medición, los

cuales analizan e interpretan para llegar a una conclusión (Sampieri, et al.,1998).

El diseño del estudio es no experimental porque las variables manejadas no son manipuladas y provienen directamente de la realidad; y se subdivide en un diseño transversal, porque las mediciones se realizarán en un único momento de tiempo (Sampieri, et al.,1998).

### **1.9 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El estudio se realizó en una empresa del Callao perteneciente al rubro de estudios ambientales, laboratorio y certificaciones, ubicado en la Av. Elmer Faucett 3348 – Callao. El estudio aplica a todas las áreas administrativas de la empresa.

El área de estudio está conformada por todas las oficinas administrativas como Medio Ambiente (EHS), Capacitación, Recursos Humanos, Marketing, Alimentos, Ventas entre otras cuyo personal hace uso de PVD compuestos por computadoras y laptops personales por periodos mayores a 5 horas, los puestos de trabajo tienen similar diseño, son módulos compartidos de color plomo claro. Las oficinas tienen paredes y techos de color blanco humo con columnas pintadas de anaranjado.

Las áreas cuentan con iluminación generalizada conformada por fluorescentes con rejillas ubicadas a 2.5 - 3 metros de altura, las cuales se encuentran encendidas durante la jornada laboral, asimismo se aprecia la presencia de ventanas que permiten captar la luz natural.

### **1.10 POBLACIÓN**

La población de estudio es el total de trabajadores que realizan tareas administrativas en la empresa consultora, dicha población es finita y está conformada por 266 personas, esta información fue obtenida en campo durante las mediciones.

### **1.11 MUESTRA**

El tamaño de la muestra es de 61 trabajadores administrativos, que son todas las personas que cumplen con los criterios de selección del estudio de toda la población evaluada y que no tienen patología visual indicada en los criterios de exclusión.

### **1.12 UNIDAD DE ANÁLISIS**

La unidad de análisis es cada trabajador administrativo y su respectivo puesto de trabajo evaluado; que cumplen con los criterios de selección del estudio.

### **1.13 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Los trabajadores de la empresa que realizan trabajos administrativos.
- Tiempo de servicio mayor a 01 año en la empresa
- Que estén comprendidos en el rango de 18 a 45 años.
- Se considerarán ambos sexos.
- Que acepten su inclusión en el estudio.

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Tiempo de servicio menor a 01 año en la empresa.
- Personal mayor de 45 años.
- Presentar algún tipo de patología ocular: astigmatismo, hipermetropía, miopía, ambliopía, presbicia u otras patologías oftalmológicas.
- Personal que no consienta su inclusión en el estudio.
- Trabajadores expuestos a PVD por periodos inferiores a 4 horas.

#### 1.14 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica de la recolección de los datos de campo de la unidad de análisis es la siguiente:

- **La observación:** Mediante esta técnica se obtendrá información de las características de las áreas de trabajo, las actividades realizadas por los trabajadores, características del sistema de iluminación y los factores que afectan su calidad. Esta información será tomada en la ficha de campo.

Para la recolección de la información se hará uso de los siguientes instrumentos:

- **Cuestionario:** Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir (Sampieri, et al.,1998).

Para este estudio se hará uso de un cuestionario que permite obtener información de la muestra investigada mediante la formulación de interrogantes asociadas a las variables a desarrollar en el estudio.

El cuestionario nos permitió obtener información como: edad, sexo, puesto y área de trabajo, tiempos de exposición a PVD, años laborados en la empresa, presencia de fatiga visual de los trabajadores.

- **Luxómetro:** Mediante este instrumento se midió los niveles de iluminación por puesto de trabajo, la unidad de medida es lux (lx). Todos los resultados de la medición de iluminación serán tomados en la ficha de campo.

### **1.15 TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Una vez obtenida la información de campo mediante la aplicación de la encuesta, la observación y realizada las mediciones de iluminación con el luxómetro, se procede a separar la información numérica de la información verbal obtenida en la encuesta.

Los datos numéricos van a agruparse en grupos y luego se tabularán para determinar la tendencia central. Caso similar se aplicará a los datos verbales mediante el uso de la codificación dada mediante la escala de Likert.

Se hará uso de los paquetes de Microsoft office y SPSS Vs. 24, principalmente las hojas de cálculo Excel para la tabulación de los datos de campo.

### **1.16 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO**

Para el presente estudio se procederá a realizar los siguientes pasos:

- Determinación de la existencia de la fatiga visual en los trabajadores administrativos, para lo cual se empleará encuestas de autoaplicación. Con la información obtenida se procederá a determinar la presencia de fatiga visual.
- Determinación del tiempo de exposición a PVD, el cual se obtendrá de las encuestas de autoaplicación.
- Evaluación de los niveles de iluminación existentes dentro del área de trabajo, donde laboran los trabajadores administrativos, para lo cual se hará uso de un luxómetro y de acuerdo al procedimiento en la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2011 Iluminación. Iluminación de los Lugares de Trabajo.

Las mediciones se realizaron en cada escritorio o plano de trabajo a nivel horizontal dónde el trabajador realiza la tarea visual a una altura aproximada de 0.85 metros.

Los resultados obtenidos serán tabulados y comparados con los niveles mínimos recomendados por la Norma Básica de Ergonomía R.M. 375-2008-TR.

- Seguidamente se procederá a determinar la uniformidad de la iluminación por cada puesto de trabajo que nos permita determinar una distribución uniforme de la iluminación.
- Determinación de la asociación existente entre la uniformidad de la iluminancia, el tiempo de exposición a PVD con la presencia de fatiga visual.

## **CAPITULO II**

### **EL MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1 LA LUZ**

La luz es una forma concreta de energía que se transporta o propaga por medio de radiaciones o perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio. (Chavarría, 1998).

La luz es una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal. (Chavarría, 1998).

Gracias a la luz captamos las impresiones de claridad, relieve, forma, color y movimientos de los objetos que forman nuestro mundo exterior. (Suárez et al.,1996).

#### **Luz natural**

La luz natural puede proporcionar la totalidad o parte de la iluminación para tareas visuales. Varía de nivel y de composición espectral con el tiempo y por ello proporciona una variación en un interior. La luz natural puede crear un modelo específico y una distribución de luminancias debido a su flujo luminoso casi horizontal procedente de las ventanas laterales. (UNE-EN 12464-1:2011, 2011)

En interiores con ventanas laterales, la luz natural disponible disminuye rápidamente con la distancia a la ventana. Es necesario un alumbrado suplementario para asegurar la iluminancia requerida en el puesto de trabajo y para equilibrar la distribución de luminancias dentro de la sala. (UNE-EN 12464-1:2011, 2011)

## 2.2 ILUMINACIÓN

Es la aplicación de luz a los objetos, o a los alrededores para que se puedan ver. (CONVENIN, 1993).

La iluminación es la cantidad y calidad de luz que incide sobre una superficie. Para poder iluminar adecuadamente hay que tener en cuenta la tarea que se va a realizar, la edad del operario y las características del local. (Móndelo, Gónzales, Miguel., & Gregori, 2001).

Según Móndelo más del 80% de la información que recibe el hombre es visual. Es visible toda superficie que emite o refleja ondas electromagnéticas con longitudes de ondas de 380 nm y 780 nm aproximadamente, dependiendo de la longitud de onda, la superficie será percibida de un color o de otro (Móndelo et al., 2001).

## 2.3 MAGNITUDES Y UNIDADES DE ILUMINACIÓN

Si partimos de la base de que para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deberán conocerse serán las siguientes:

- El Flujo luminoso.
- La Intensidad luminosa.
- La Iluminancia o nivel de iluminación.
- La luminancia (Chavarría, 1998).

- **El flujo luminoso y la Intensidad luminosa**

El flujo luminoso indica la potencia luminosa propia de una fuente. La intensidad luminosa indica la forma como se distribuye en el espacio la luz emitida por las fuentes. (Chavarría, 1998).

- **La iluminancia o nivel de iluminación**

Indica la cantidad de luz que incide sobre una unidad de superficie del objeto, cuando es iluminado por una fuente de luz (Chavarría, 1998).

El nivel de iluminación es la medición de flujo luminoso que llega a una superficie, es el cociente entre lúmenes y área. (Móndelo et al., 2001).

Móndelo indica que el rendimiento y la motivación mejoran al incrementar la iluminancia y la frecuencia de cometer errores disminuye. En caso individual del nivel de iluminación requerido dependerá de la tarea que se vaya a desarrollar y la precisión que se solicite. (Móndelo et al., 2001).

- **La luminancia**

Es una característica propia del aspecto luminoso de una fuente de luz o de una superficie iluminada en una dirección dada.

Es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad; la mayor o menor claridad con que vemos los objetos igualmente iluminados depende de su luminancia (Chavarría, 1998).

## 2.4 UNIFORMIDAD

La uniformidad de la iluminancia es la razón del valor mínimo al valor medio. La iluminancia cambiará en forma gradual. El área de la tarea se iluminará tan uniformemente como sea posible (Norma Cubana ISO 8995/CIE 008, 2003)

En el área de la tarea, la uniformidad de la iluminancia ( $U_0$ ) no debe ser menor a los valores de uniformidad mínimos dados en las tablas del capítulo 5 (UNE-EN 12464-1:2011, 2011).

Tabla 1. Oficinas

No Ref.	Tipo de Interior, tarea y actividad	Em	UGRL	U0	Ra	Requisitos específicos
5.26.1	Archivo, copias, etc.	300	19	0.4	80	
5.26.2	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500	19	0.6	80	Trabajo en EPV, véase apartado 4.9
5.26.3	Dibujo técnico	750	16	0.7		
5.26.4	Puestos de trabajo de CAD	500	19	0.6		Trabajo en EPV, véase apartado 4.9
5.26.5	Salas de conferencias y reuniones	500	19	0.6		La iluminación debería ser controlable
5.26.6	Mostrador de recepción	300	22	0.6		
5.26.7	Archivos	200	25	0.4		

Fuente: Norma Europea UNE-EN 12464-1:2011. Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo

Para evitar problemas de fatiga y generar sentimiento de bienestar en un interior es importante crear una distribución de la luminancia lo más uniforme posible. Esto implica una cierta uniformidad de iluminancia en el plano de trabajo, expresado como el ratio del nivel de iluminación media y mínima (Móndelo et al., 2001).

## 2.5 DESLUMBRAMIENTO

El deslumbramiento es la sensación visual provocada por áreas brillantes dentro del campo visual y que puede ser percibida como un deslumbramiento molesto o un deslumbramiento inhabilitante. El deslumbramiento puede también ser provocado por reflexiones en superficies especulares, conocidas usualmente como reflexiones velantes o deslumbramiento reflejado. (Norma Cubana ISO 8995/CIE 008, 2003).

El deslumbramiento incapacitante es más común en la iluminación exterior, pero puede experimentarse también a causa de luces

concentradas o de fuentes de gran brillantez, como una ventana en un espacio iluminado pobremente (Norma Cubana ISO 8995/CIE 008, 2003).

## **2.6 ILUMINACIÓN EN LOS LUGARES DE TRABAJO**

Un ambiente de trabajo bien iluminado no es solamente aquel que tiene suficiente cantidad de luz. Un buen nivel de confort visual en el puesto de trabajo requiere un equilibrio entre la cantidad, la calidad y la estabilidad de la luz. Se han de evitar reflejos, el parpadeo y los excesivos contrastes de luz. Todo ello, en función de las exigencias visuales del puesto de trabajo y las características del trabajador. (CONVENIN, 1993).

La buena iluminación en el entorno de trabajo es esencial para el cumplimiento de la tarea, influye en la seguridad, salud y bienestar personal (CONVENIN, 1993).

Es muy importante examinar la luz en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino también cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la precisión que requieren las tareas realizadas, la cantidad de trabajo y la movilidad del trabajador. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa. El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirán al trabajador percibir la forma y posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Deben eliminarse los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras (Organización Internacional del Trabajo, 1998).

## **2.7 ILUMINACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EQUIPADOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)**

La iluminación para los puestos de trabajo con PVD será adecuada para todas las tareas que han de ejecutarse: lectura de la pantalla, textos impresos, escritura en papel y trabajo en el teclado. (UNE-EN 12464-1:2011, 2011)

Las pantallas de las computadoras en algunas circunstancias y los teclados pueden provocar reflexiones que causan deslumbramiento molesto e incapacitante. Por lo tanto, es necesario seleccionar, ubicar y disponer las luminarias para evitar las reflexiones perturbadoras de alta brillantez. (UNE-EN 12464-1:2011, 2011).

El trabajo con pantallas de visualización requiere una iluminación no demasiado brillante para evitar deslumbramientos. Los niveles aceptables se mueven entre los 300 y los 500 lux. Niveles muy inferiores sólo serían adoptables en el caso de que existiera muy poco contraste entre la representación visual y el fondo de pantalla. Del mismo modo, con niveles muy superiores se acrecienta la fatiga visual. (Royo & Nogareda, 2004).

El operador de pantallas de visualización debe adaptar su visión a tres contrastes de iluminación diferente: el de la pantalla, el de los textos y el del teclado. Una errónea repartición de luminancias en el campo visual, puede provocar fenómenos de deslumbramiento, los cuales son origen de fatiga visual. (Royo & Nogareda, 2004).

Estos deslumbramientos pueden ser:

- Por contraste debido a la excesiva diferencia entre las luminancias del plano posterior y de la pantalla.
- Deslumbramientos repetidos si en la pantalla se refleja la cara del operador, objetos de la vecindad o algún foco luminoso (Royo & Nogareda, 2004).

Otras medidas a tener en cuenta para evitar reflexiones son:

- Las paredes y superficies deben estar pintadas en colores no brillantes.
- El campo situado detrás del operador debe ser de luminancia lo más débil posible.
- La pantalla debe colocarse de forma perpendicular a las ventanas y es preferible que éstas queden a la izquierda del operador.

- La pantalla debe quedar alejada de las ventanas para que la sobreiluminación diurna no dificulte la adaptación de los ojos del operador a la relativa oscuridad de la pantalla.
- La línea de visión del operador a la pantalla debería ser paralela a las lámparas del techo.
- Las lámparas del techo no deben estar colocadas encima del operador y deben estar provistas de difusores para conseguir una más uniforme distribución de la luz. (Royo & Nogareda, 2004).

## **2.8 PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)**

Una pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado.

Una pantalla de visualización es un aparato que genera imágenes, formadas por puntos o rayas en una pantalla fluorescente, producidas por la acción de un haz de rayos catódicos originado en el interior del tubo correspondiente. Generalmente los datos se ofrecen mediante caracteres alfanuméricos y símbolos. (Royo & Nogareda, 2004).

## **2.9 USUARIO DE PVD**

Aquel que de forma habitual y durante una parte considerable de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización. (INSHT, 2006).

Los trabajadores para ser considerados como usuarios de equipos con pantallas de visualización de datos deben cumplir los siguientes criterios:

- Los trabajadores deben superar las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo con dicho equipo. (Asociación Española de Mujeres Empresarias, 2007);( R.M. 375-2008-TR, 2008).

## 2.10 DAÑOS PARA LA SALUD ASOCIADOS AL USO DE PVD

Es de vital importancia identificar los diferentes focos de riesgo presentes en un puesto en el que se trabaja con pantallas de visualización de datos, para evaluar los riesgos y tomar las medidas oportunas, evitando los daños y lesiones que puedan desencadenarse (Asociación Española de Mujeres Empresarias, 2007).

Por consiguiente, cuando en un puesto de trabajo se caracteriza por la utilización de pantallas de visualización de datos y además, al trabajador se le considera “usuario de PVD”, es interesante, conocer los posibles daños y lesiones asociadas con la finalidad de prevenirlas, en la medida de lo posible, evitarlas o minimizarlas (Asociación Española de Mujeres Empresarias, 2007).

Los principales riesgos asociados al uso de equipos de pantalla de visualización son: los trastornos muscoesqueléticos, la fatiga visual y la fatiga mental (INSHT, 2006).

Todos los problemas de salud conocidos que pueden asociarse a la utilización de equipos son PVD pueden ser evitados mediante un buen diseño del puesto, una correcta organización del trabajo y una información y formación adecuados del trabajador (INSHT, 2006).

## 2.11 FATIGA VISUAL

Es una modificación funcional debida a un esfuerzo excesivo del aparato visual, normalmente es reversible. Se caracteriza por los siguientes síntomas:

- *Molestias oculares:* pesadez en párpados y ojos, percepción de presión e hinchazón. Puede surgir la necesidad de frotarse los ojos debido a la sequedad ocular, que provoca sensación de quemazón y roce del párpado sobre el ojo al parpadear. También se produce

enrojecimiento de los ojos y, a veces, se puede producir algo de lagrimeo. Se percibe sensación de alivio al cerrar los ojos.

- *Trastornos visuales*: se presentan como visión borrosa transitoria de la imagen y/o pérdida de nitidez.
- Molestias en la cabeza: cefaleas (dolores de cabeza), vértigos.
- Otros síntomas son: sensación de desasosiego y ansiedad (Asociación Española de Mujeres Empresarias, 2007).

Los problemas visuales se pueden producir por:

- Limitaciones de las pantallas de visualización y/o su utilización incorrecta.
- Presencia de reflejos y parpadeos molestos, unida a la pobre definición de la imagen (Asociación Española de Mujeres Empresarias, 2007).

## **2.12 FACTORES PROFESIONALES QUE OCASIONAN FATIGA VISUAL**

Para que un observador sea capaz de ver una estructura o algún detalle de un objeto, es imprescindible que se produzcan en el mismo unas mínimas condiciones de contraste, bien sea éste de color, de luminancia o de ambos. (INSHT, 2006).

En los trabajos administrativos existen algunos elementos que son relacionados a la aparición de fatiga visual, entre ellos tenemos:

- Duración del trabajo no alternado por largos periodos de tiempo.
- Trabajo continuado en pantallas de ordenadores mal regulados.
- Iluminación inadecuada del puesto de trabajo.
- Distancias de fijación de la vista muy cortas.
- Defectos visuales: hipermetropía, astigmatismo, presbicia, agudeza visual deteriorada.
- Edad mayor a 45 años. (INSHT, 2006).

Así, la carga visual y el correspondiente riesgo de fatiga dependen de múltiples factores:

Los derivados de las exigencias de la tarea:

El tiempo promedio de utilización diaria del equipo.

El tiempo máximo de atención continua a la pantalla.

El grado de atención que exija la tarea.

El tamaño de los elementos a visualizar y la minuciosidad de la tarea.

La visualización alternativa de la pantalla e impresos.

La diferencia de luminancias entre dichos elementos y sus diferentes distancias respecto a los ojos del usuario. (INSHT, 2006).

Los derivados de las características propias del puesto de trabajo:

La calidad de la pantalla. Definición de los caracteres, estabilidad de la imagen, generación de parpadeos, "polaridad" de la pantalla, eficacia del tratamiento antirreflejo, etc.

La iluminación y el entorno visual. Nivel de iluminación, reflejos molestos, grado de deslumbramiento producido por el entorno. (INSHT, 2006).

Los relativos a las propias características visuales del usuario:

Necesidad de utilizar lentes correctores, agudeza visual, presbicia, etc.

Esto no impide que pueda realizarse un control de todos y cada uno de los factores que contribuyen a la fatiga visual y acondicionarlos siguiendo las buenas prácticas de diseño ergonómico generalmente aceptadas (INSHT, 2006).

Actualmente nos ofrecen tres alternativas complementarias para evaluar los puestos de trabajo en relación con estos riesgos:

a) La verificación de los requisitos de diseño y acondicionamiento ergonómico para los diferentes elementos que integran el puesto, a fin de controlar el riesgo en su origen.

b) La estimación de las cargas mental, visual y muscular; a través del análisis de las exigencias de la tarea, las características del trabajador, el tiempo de trabajo, los síntomas de fatiga, etc.

c) La detección de las situaciones de riesgo mediante la vigilancia de la salud del trabajador (INSHT, 2006).

### **2.13 EL CONFORT VISUAL EN TRABAJOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS**

Según Chavarría hay que considerar tres puntos importantes para lograr el confort visual, entre ellos tenemos:

- Nivel de iluminación.
- Deslumbramientos.
- Equilibrio de las luminancias.

Otro factor esencial para conseguir un adecuado confort visual en los puestos de trabajo es el tipo de iluminación: natural o artificial. La iluminación de las áreas de trabajo debe realizarse, con un aporte suficiente de luz natural, aunque ésta por sí sola, no garantiza una iluminación correcta, ya que varía en función del tiempo. Es preciso pues compensar su insuficiencia o ausencia con la luz artificial (Chavarría, 1998).

Los trabajos con pantallas de visualización de datos deben tener un trato especial para lograr el confort visual, dado que muchas de las condiciones de confort adaptadas para estos puestos de trabajo, son difícilmente aplicables en la mayoría de situaciones. (Chavarría, 1998).

Una de las principales dificultades viene determinada por el hecho de que el operador debe realizar dos tipos de tareas: la lectura de los documentos y la lectura de los caracteres de la pantalla; tareas que representan unas exigencias visuales muy diferentes. (Chavarría, 1998).

### **2.14 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN**

En base a la información conseguida en el reconocimiento, se establecerá la ubicación de los puntos de medición en los puestos de trabajo para medir los niveles de iluminación.

Cuando se utilice iluminación artificial, antes de realizar las mediciones, se debe de cumplir con lo siguiente:

- a) Encender las lámparas con antelación, permitiendo que el flujo de luz se estabilice.
- b) los sistemas de ventilación deben operar normalmente, por que la iluminación de las lámparas presentan fluctuaciones por los cambios de temperatura (NOM-025-STPS-1999, 1999).

#### **Ubicación de los puntos de medición.**

Los puntos de medición se seleccionan en base a las necesidades y características de cada centro de trabajo, de tal manera que describan el entorno ambiental de la iluminación considerando: el proceso de producción, la ubicación de las luminarias, la posición de la maquinaria y equipo. (NOM-025-STPS-1999, 1999).

En el puesto de trabajo se debe realizar al menos una medición en cada plano de trabajo, colocando el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo, y tomando precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro (NOM-025-STPS-1999, 1999).

Las mediciones se realizaron considerando el número recomendado de puntos de rejilla establecido en la Norma Europea UNE-EN-12464-1:2011 Iluminación de los lugares de trabajo. Parte. Lugares de trabajo en interiores.

**Tabla 2. Número recomendado de puntos de rejilla**

<b>Longitud del área</b> <b>m</b>	<b>Distancia máxima</b> <b>entre los puntos</b> <b>de la rejilla</b> <b>m</b>	<b>Número mínimo</b> <b>de puntos de la</b> <b>rejilla</b>
0.4	0.15	3
0.6	0.2	3
1	0.2	5

2	0.3	6
5	0.6	8
10	1	10
25	2	12
50	3	17
100	5	20

Fuente: Norma Europea UNE-EN 12464-1:2011 Iluminación. Iluminación de los Lugares de Trabajo.

## 2.15 INSTRUMENTACIÓN

Se hace uso de un luxómetro detector para medir iluminación, con las siguientes especificaciones con:

**Tabla 3. Características Técnicas del Luxómetro Digital HIOKI LUCX HITESTER 3423**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL LUXOMETRO	
Pantalla	LCD 3 1/2 dígitos (1999), indicador de representación automática (AUTO), indicador de retención de datos en la pantalla (HOLD), indicador del nivel de batería, iluminación del fondo, unidad de medición (lx)
Rangos de medición	Diapasón 20. 200. 2000 lux: 1 unidades diapasón 20000 lux:10 unidades diapasón 200000 lux: 100 unidades
Superación del diapasón	Indicación "O.F"
Exactitud de mediciones	+/- 4% +/- 1 lectura (23 +/- 5 °C)
Elemento sensor	Fotodiodo silíceo
Salida analógica	200 mV (corriente continua) escala entera +/- 2.5%
Tiempo de trabajo de batería	hasta 25 horas
Dimensiones, mm	74 x 170 x 30
Peso (con batería), g	310

Contenido del paquete	Tapa del sensor de luz, 2 baterías (tipo AA), funda, guía del usuario
Accesorios (no vienen incluidos)	Cable de conexión (RS 232, 9 contactos), cable para la salida analógica (3,5 mm)

Fuente: (TOOLBOOM, 2012).

Este instrumento permite obtener una respuesta compensada de acuerdo con la curva de visión normalizada según la Comisión Internacional de Iluminación (CIE), y posee un corrector de coseno, que garantiza la medición de la iluminación en el plano de colocación del instrumento y compensa error de efectos oblicuos e incidencia de luz (TOOLBOOM, 2012).

En el luxómetro está incorporado el fotodiodo de silíceo. Este sensor de luz permite medir la iluminación creada por las fuentes de luz con cualesquiera características espectrales. Como la exactitud de mediciones es un 4%, con ayuda del medidor de luz HITESTER 3423 se puede testear si los locales corresponden a las normas de iluminación (TOOLBOOM, 2012).

El luxómetro deberá estar calibrado y contar con el documento de calibración vigente, de acuerdo a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (NOM-025-STPS-1999, 1999).

## 2.16 MARCO LEGAL

- Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo D.S. N° 005-2012-TR

Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo: Son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia en la generación de riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición:

- La naturaleza, intensidades, concentraciones o niveles de presencia de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de

trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (D.S. N° 005-2012-TR, 2012)

- Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. R.M. 375-2008-TR

*Título VII. Condiciones Ambientales de Trabajo*

Art. 30.- En todos los lugares de trabajo debe haber una iluminación homogénea y bien distribuida, sea del tipo natural o artificial o localizada, de acuerdo a la naturaleza de la actividad, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

Los niveles mínimos de iluminación que deben observarse en el lugar de trabajo son los valores de iluminancias establecidos por la siguiente tabla (R.M. 375-2008-TR, 2008).

**Tabla 4. Niveles Mínimos de Iluminación**

TAREA VISUAL DEL PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO	NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (LUX)
En exteriores: distinguir el área de tránsito,	Áreas generales exteriores: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y calderos	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300

Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2,000

Fuente: Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. R.M. 375-2008-TR

## 2.17 GLOSARIO DE TÉRMINOS – MARCO CONCEPTUAL

**Área de trabajo:** es el lugar del centro de trabajo, donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades (Reglamento técnico colombiano, 2012).

**Deslumbramiento:** es cualquier brillo que produce molestia, interferencia con la visión o fatiga visual (Reglamento técnico colombiano, 2012).

**Iluminación:** Flujo luminoso por unidad de superficie. Cuando la luz emitida por una fuente incide sobre una superficie (Reglamento técnico colombiano, 2012).

**Iluminancia:** es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en Lux (Reglamento técnico colombiano, 2012).

**Iluminación Promedio:** Valor dado por el promedio ponderado de las iluminaciones obtenidas en el centro de superficies elementales que componen la superficie considerada (Reglamento técnico colombiano, 2012).

**Nivel de iluminación:** cantidad de energía radiante medida en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en lux (NOM-025-STPS-1999, 1999).

**Luxómetro:** Instrumento para la medición del nivel de iluminación (Reglamento técnico colombiano, 2012).

**Plano de trabajo:** Es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual el trabajo es usualmente realizado, y cuyos niveles de iluminación deben ser especificados y medidos (Reglamento técnico colombiano, 2012).

**Tarea visual:** Actividad que debe desarrollarse con determinado nivel de iluminación (Reglamento técnico colombiano, 2012).

**Uniformidad:** La uniformidad de la iluminancia es la razón del valor mínimo al valor medio. La iluminancia cambiará en forma gradual. El área de la tarea se iluminará tan uniformemente como sea posible (Norma Cubana ISO 8995/CIE 008, 2003).

**Puesto de trabajo:** Trabajo total asignado a un trabajador individual, está constituido por un conjunto específico de funciones, deberes y responsabilidades. Supone en su titular ciertas aptitudes generales, ciertas capacidades concretas y ciertos conocimientos prácticos relacionados con las maneras internas de funcionar y con los modos externos de relacionarse (R.M. 375-2008-TR, 2008).

**Pantalla de Visualización de Datos (PVD):** Una pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado (INSHT, 2006).

**Fatiga visual:** Se define como un conjunto de síntomas que van desde las molestias oculares (picor, ardor, sequedad, lagrimeo, parpadeo, dolor ocular), trastornos visuales (visión borrosa, visión fragmentada y diplopía) y síntomas extra oculares (cefalea, vértigo, molestias cervicales, náuseas) (Prado, Alvaro, & Navor, 2017).

### **Trabajos con pantallas de visualización de datos**

Involucra la labor que realiza un trabajador en base al uso del hardware y el software (los que forman parte de la ofimática). Se consideran trabajadores usuarios de pantallas de visualización a todos aquellos que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos (R.M. 375-2008-TR, 2008).

**Tiempo de exposición:** Es el tiempo de utilización del equipo (INSHT, 2005).

**CAPÍTULO III**  
**DESARROLLO DEL TRABAJO DE TESIS**

El trabajo de campo para obtener la información fue realizado en el año 2016, la toma de las encuestas y mediciones de iluminación se dio en diferentes meses del año para cubrir toda la población de estudio. Para realizar las encuestas y las mediciones de iluminación fue necesario contar con la aprobación del comité y el área de seguridad de la empresa.

Las áreas que formaron parte del estudio fueron todas aquellas cuyo personal desarrolla actividades administrativas y hacen uso de PVD, las cuales citamos en el siguiente cuadro:

**Tabla 5. Áreas Evaluadas y N° de Trabajadores**

AREA	N° DE TRABAJADORES
Medio Ambiente (EHS)	59
Capacitación	8
CBE	8
CRS	7
Certificaciones	11
Recursos Humanos	16
AFL – Hidro	18
AFL – Aceites	5
AFL – Agri	17
Marketing	11
Alimentos	19
Ventas	6
IT	28
Operaciones Minerales	11
Soporte	6
OGC	16
Control Descarga	12

Operaciones Agri	8
<b>TOTAL</b>	<b>266</b>

Fuente: Elaboración propia (2018)

Las mediciones de iluminación del estudio se efectuaron en todas las áreas administrativas indicados en el cuadro 4.1, las cuales se realizaron a nivel diurno en condiciones normales de trabajo. Los resultados han sido comparados con su respectivo nivel mínimo requerido de iluminación de 300 lux, establecido por la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

En las mediciones de iluminación se empleó un luxómetro digital marca HIOKI, Modelo 3423 serie 121216174, que transforma la energía luminosa en energía eléctrica, graduada en Lux.

Todas las mediciones de los niveles de iluminación fueron registradas en la ficha de campo (Anexo N° 2). Por cada puesto de trabajo se tomaron 6 mediciones a nivel horizontal estableciendo una rejilla de acuerdo a lo establecido en la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2011 Iluminación de los lugares de trabajo - Anexo A. La longitud de los puestos de trabajo es de 1.5 m a 2 metros; luego se determinó el nivel promedio de iluminación y la uniformidad por puesto de trabajo.

Las encuestas para determinar la fatiga visual se tomaron en conjunto con las mediciones de iluminación, la encuesta aplicada se encuentra en el anexo N° 1.

En la encuesta se consideró que el trabajador manifestaba presentar fatiga visual sí “a menudo” o “frecuentemente” tuviera alguno de los siguientes síntomas: irritación y/o escozor de los ojos, sensación de cuerpo extraño o arenilla, lagrimeo, enrojecimiento de los ojos, dolor ocular y/o pesadez de los párpados, visión borrosa y/o visión doble; y se

le consideró asintomático si “nunca” u “ocasionalmente” reportaba tener estos síntomas (Benedetto et al., 2014).

El criterio adoptado para determinar fatiga visual fue el siguiente: “si el operador indica que las sintomatologías mencionadas ocurren al menos tres veces a la semana, durante o después del final del trabajo con una pantalla de visualización de datos (PVD), entonces se concluía la existencia de fatiga visual (Mocci, Serra, & Corrias, 2014).

Para validar la confiabilidad de la encuesta se aplicó el Alfa de Cronbach obteniéndose 0.72, valor que se considera aceptable.

### 3.1 LIMITACIONES

Las limitaciones que restringen el presente estudio fueron:

➤ **Falta de información relevante disponible para el estudio**

No se tuvo acceso a los planos de las áreas de trabajo y del sistema de iluminación de los puestos evaluados.

Tampoco se pudo acceder a mayor información del sistema de iluminación, como es la potencia de las luminarias, su antigüedad y el programa de limpieza del sistema de iluminación.

Asimismo no se tuvo acceso a los exámenes médicos del personal evaluado.

➤ Disposición de tiempo por parte de algunos trabajadores para realizar el llenado de la encuesta, dado que se encontraban ocupados por sus tareas del día.

➤ El presente estudio no contempla un análisis de la carga y eficiencia del trabajo con una PVD, porque no se contó con los permisos respectivos de la empresa para realizarlos; hacer un análisis de estos campos y gestionarlos permitirá disminuir los tiempos de exposición efectivos de trabajo frente a una PVD y por ende reducir la fatiga visual, por ello recomendamos que la carga y eficiencia de trabajo sean estudiados en futuras investigaciones.

**CAPÍTULO IV**  
**ANÁLISIS, RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y**  
**CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

**4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Con la data de campo obtenida se elaboró una base de datos en Excel y esta fue tratada mediante SPSS Vs.24 a fin de hacer un análisis de las variables cuantitativas.

A las variables cuantitativas se calculó la media, mediana, frecuencias y se trabajó con intervalo de confianza al 95%. El nivel de significancia seleccionado fue 0.05.

Se realizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson de Independencia para evaluar la correlación entre la fatiga ocular (síntomas visuales) con el tiempo de exposición al uso del ordenador en horas por día y la uniformidad de iluminación.

**4.2 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Durante la aplicación de la encuesta de fatiga visual realizada entre agosto a noviembre del 2016, se identificó 61 trabajadores de PVD que cumplieran los criterios de selección del estudio.

En la muestra se identificó que 31 trabajadores fueron del sexo femenino y 30 del sexo masculino y la edad promedio fue 33 años.

**Tabla 6. Características de los trabajadores de PVD**

<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Femenino	31	50.8
Masculino	30	49.2
<b>Edad</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación estándar</b>
n = 61	33	5.51

Fuente: Elaboración propia (2018)

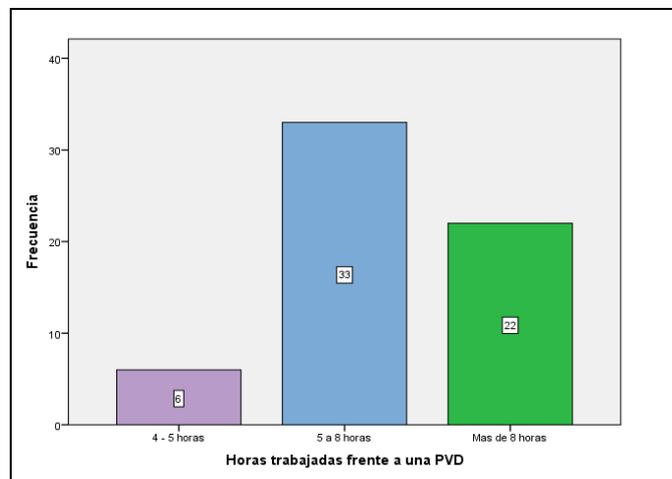
Asimismo, se identificó que el 54.1% de los trabajadores se encuentran expuestos a una PVD por 5 a 8 horas y el 36.1% de la muestra labora más de 8 horas con una PVD durante su jornada laboral. El total de trabajadores que se encuentran expuestos más de 5 horas es 90.2%.

**Tabla 7. Horas trabajadas frente a una PVD**

Horas trabajadas frente a una PVD (hrs.)	Frecuencia	Porcentaje (%)
De 4 a 5	6	9.8
De 5 a 8	33	54.1
Más de 8	22	36.1
Total	61	100

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Ilustración 1. Horas trabajadas frente a una PVD**



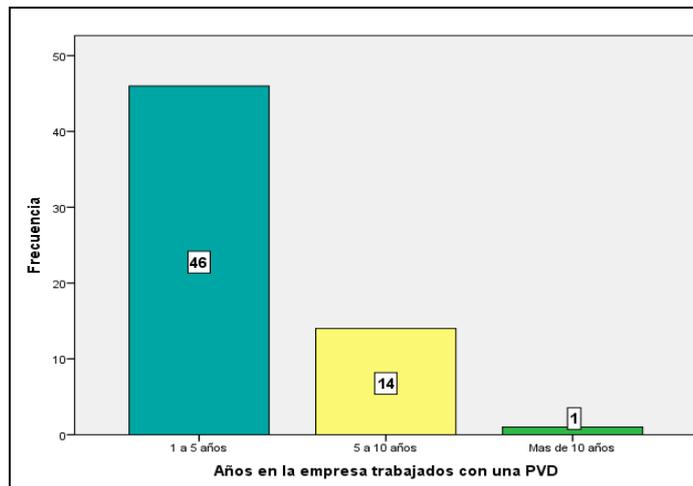
Fuente: Elaboración propia (2018)

Los años trabajados del personal en la empresa tiene una frecuencia de 46 para 1 a 5 años, lo cual representa el 75.4% de la muestra. Sólo 14 trabajadores indicaron que laboran entre 5 a 10 años, representando el 23%.

**Tabla 8. Años de trabajo en la empresa con una PVD**

Años de trabajo en la empresa con una PVD	Frecuencia	Porcentaje (%)
1 a 5 años	46	75.4
5 a 10 años	14	23
Más de 10 años	1	1.6
Total	61	100

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Ilustración 2. Años de trabajo en la empresa con una PVD**

Fuente: Elaboración propia (2018)

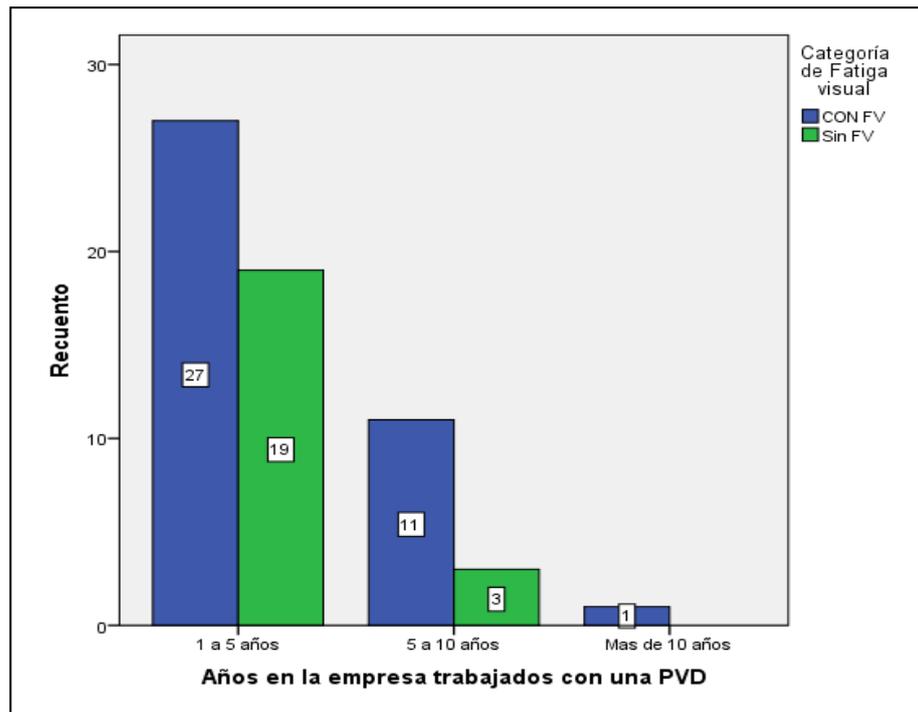
Asimismo se elaboró una tabla de contingencia entre los años laborados por los trabajadores administrativos y la fatiga visual, encontrándose que para 1 a 5 años de antigüedad en el puesto de trabajo, 27 trabajadores indicaron padecer de fatiga visual y para 5 a 10 años de antigüedad, 11 trabajadores indicaron sentir fatiga visual.

**Tabla 9. Años de trabajo con una PVD en la empresa vs Categoría de fatiga visual**

Años en la empresa trabajados con una PVD	Categoría de Fatiga visual		Total
	CON FV	SIN FV	
1 a 5 años	27	19	46
5 a 10 años	11	3	14
Mas de 10 años	1	-	1
Total	39	22	61

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Ilustración 3. Años de trabajo en la empresa con una PVD vs categoría de fatiga visual**



Fuente: Elaboración propia (2018)

La encuesta también nos permitió determinar que el personal administrativo realiza pausas, comprobándose que el 77% realiza pausas de 5 minutos.

Cabe recalcar que las pausas tomadas por los trabajadores administrativos corresponden a otras actividades dadas durante su jornada laboral como sacar copias, ir al baño, recoger una impresión, hablar por teléfono entre otras. Estas pausas no son propias de un programa de pausas activas, dado que la empresa no cuenta con esta herramienta de gestión.

**Tabla 10. Realización de pausas activas**

<b>Pausas Activas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	47	77
No	14	23
Total	61	100

Fuente: Elaboración propia (2018)

Los niveles de iluminación promedio determinados en los 61 puestos de trabajo dieron valores mínimos de 157 lux y máximos de 1325 lux.

**Tabla 11. Niveles de iluminación en puestos administrativos**

<b>Niveles de Iluminación</b>				
<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
61	157	1325	505.48	254.931

Fuente: Elaboración propia (2018)

De los 61 puestos dónde se midieron los niveles de iluminación, se determinó que 54 puestos administrativos (88.53%) cumplen con los NMR establecidos por la R.M. 375-2008.TR Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

**Tabla 12. Cumplimiento del nivel de iluminación en los puestos administrativos**

NMR (RM 375-2008-TR)		Frecuencia	Porcentaje
Trabajadores	NO CUMPLE	7	11.47
Administrativos	CUMPLE	54	88.53
Total		61	100.0

Fuente: Elaboración propia (2018)

Asimismo se determinó la uniformidad de iluminación por cada puesto de trabajo, determinándose que el 52.5% de los puestos administrativos cuentan con una iluminación uniforme y en el 47.5% de puestos evaluados la iluminancia no es uniforme, es decir que los planos de trabajo no cuentan con distribución homogénea y bien distribuida de la iluminación.

**Tabla 13. Uniformidad de Iluminación en los puestos administrativos**

Uniformidad		Frecuencia	Porcentaje
Trabajadores	Uniforme	32	52.5
Administrativos	No uniforme	29	47.5
Total		61	100.0

Fuente: Elaboración propia (2018)

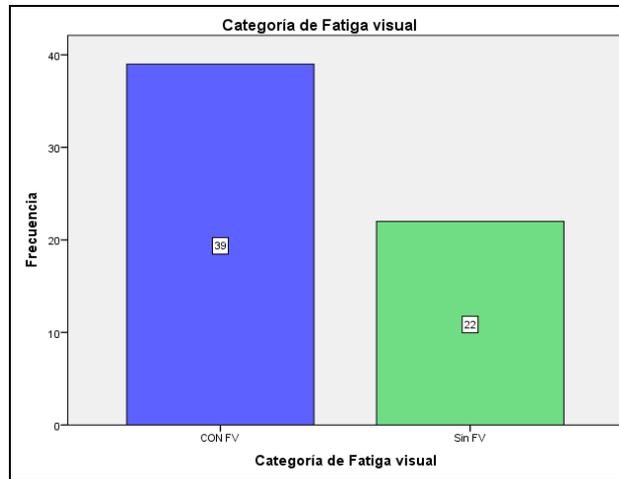
Del total de la muestra de 61 trabajadores, el 63.9% (39 trabajadores) refirieron haber experimentado síntomas relacionados con la fatiga visual por el uso del computador de forma habitual durante la jornada laboral.

Tabla 14. Categoría de fatiga visual

Categoría de Fatiga Visual	Frecuencia	Porcentaje
CON FV	39	63.9
SIN FV	22	36.1
Total	61	100

Fuente: Elaboración propia (2018)

Ilustración 4. Categoría de fatiga visual



Fuente: Elaboración propia (2018)

La sintomatología de mayor frecuencia reportada por los trabajadores administrativos encuestados fue irritación y/o escozor de los ojos (24.6% a menudo y 9.8% siempre), enrojecimiento de los ojos (24.6% a menudo y 3.3% siempre) y dolor y pesadez de los ojos (26.2% a menudo y 9.8 siempre). A continuación, se muestra la frecuencia de la sintomatología registrada por el personal administrativo:

**Tabla 15. Frecuencia de trabajadores con irritación y/o escozor de los ojos**

<b>Irritación y/o escozor de los ojos</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Trabajadores Administrativos	Nunca	8	13.1
	Ocasionalmente	32	52.5
	A menudo	15	24.6
	Siempre	6	9.8
	<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Tabla 16. Frecuencia de trabajadores con sensación de cuerpo extraño o arenilla**

<b>Sensación de cuerpo extraño o arenilla</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Trabajadores Administrativos	Nunca	31	50.8
	Ocasionalmente	20	32.8
	A menudo	8	13.1
	Siempre	2	3.3
	<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Tabla 17. Frecuencia de trabajadores con lagrimeo**

<b>Lagrimeo</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Trabajadores Administrativos	Nunca	25	41.0
	Ocasionalmente	28	45.9
	A menudo	8	13.1
	<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Tabla 18. Frecuencia de trabajadores con enrojecimiento de los ojos**

<b>Enrojecimiento de los ojos</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Trabajadores Administrativos	Nunca	19	31.1
	Ocasionalmente	23	37.7
	A menudo	15	24.6
	Siempre	4	6.6
	<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Tabla 19. Frecuencia de trabajadores con dolor y pesadez de los ojos**

<b>Dolor y pesadez de los ojos</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Trabajadores Administrativos	Nunca	19	31.1
	Ocasionalmente	24	39.3
	A menudo	16	26.2
	Siempre	2	3.3
	Total	61	100.0

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Tabla 20. Frecuencia de trabajadores con visión borrosa y/o visión doble**

<b>Visión borrosa y/o visión doble</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Trabajadores Administrativos	Nunca	32	52.5
	Ocasionalmente	20	32.8
	A menudo	8	13.1
	Siempre	1	1.6
	Total	61	100.0

Fuente: Elaboración propia (2018)

#### **4.3 CONTRASTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación tiene como objetivo principal determinar la asociación entre el tiempo de exposición, la uniformidad de iluminación con la fatiga visual. Con los resultados estadísticos se busca demostrar que las dos hipótesis planteadas son válidas mediante la aplicación de la herramienta estadística de análisis Chi-cuadrado de Pearson de Independencia, la cual es usada en estudios de tipo correlacional porque permite determinar la relación o asociación entre dos variables o dependencia estadística entre ellas.

Se hace uso del chi-cuadrado como modelo estadístico para la prueba de hipótesis con un nivel de significancia de 0.05.

Prueba de hipótesis 1: Variable 1 vs Variable 3:

Ho: No existe asociación directa entre el tiempo de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.

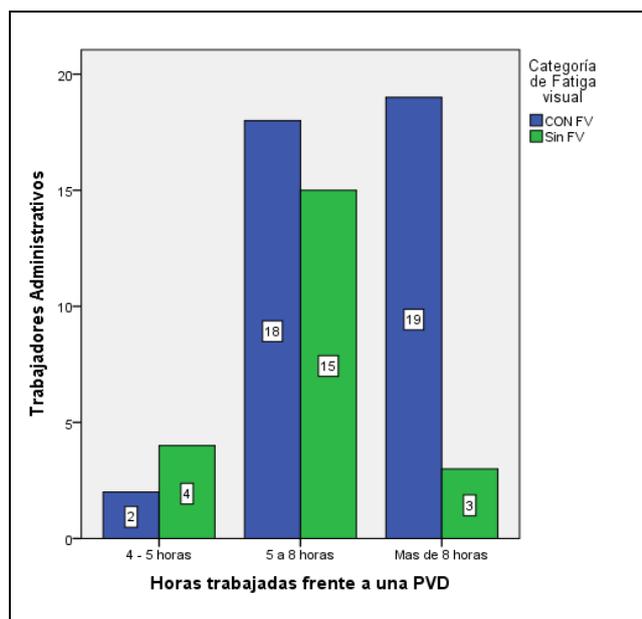
Hi: Existe asociación directa entre el tiempo de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.

**Tabla 21. Relación de fatiga visual vs tiempos de exposición a PVD**

HORAS TRABAJADAS FRENTE A UNA PVD	CATEGORIA DE FATIGA VISUAL		TOTAL
	CON FATIGA VISUAL	SIN FATIGA VISUAL	
4 - 5 horas	2	4	6
5 a 8 horas	18	15	33
Más de 8 horas	19	3	22
Total	39	22	61

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Ilustración 5. Horas trabajadas frente a una PVD vs categoría de fatiga visual**



Fuente: Elaboración propia (2018)

**Tabla 22. Prueba de Hipótesis por Chi-cuadrado: tiempo de exposición vs fatiga visual**

<b>Prueba de Chi-cuadrado de Pearson de Independencia</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8.498	2	0.014
N de casos válidos	61		

Fuente: Elaboración propia (2018)

Realizando la prueba de hipótesis por Chi-cuadrado de Pearson de Independencia  $\chi^2$ , se determinó  $\chi^2_{\text{obtenido}}$  de 8.498, valor mayor al  $\chi^2_{\text{crítico}}$  de 5.9915 (de tabla), con lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis de investigación  $H_1$ ; es decir existe asociación directa entre el tiempo de exposición a PVD y la fatiga visual en la muestra tomada.

Prueba de hipótesis 2: Variable 2 vs Variable 3:

$H_0$ : No existe asociación directa entre la uniformidad de la iluminación con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada

$H_1$ : Existe asociación directa entre la uniformidad de la iluminación con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada

**Tabla 23. Tabla de contingencia uniformidad de la iluminación vs categoría de fatiga visual**

UNIFORMIDAD	CATEGORIA DE FATIGA VISUAL		Total
	CON FATIGA VISUAL	SIN FATIGA VISUAL	
Uniforme	19	13	32
No uniforme	20	9	29
Total	39	22	61

Fuente: Elaboración propia (2018)

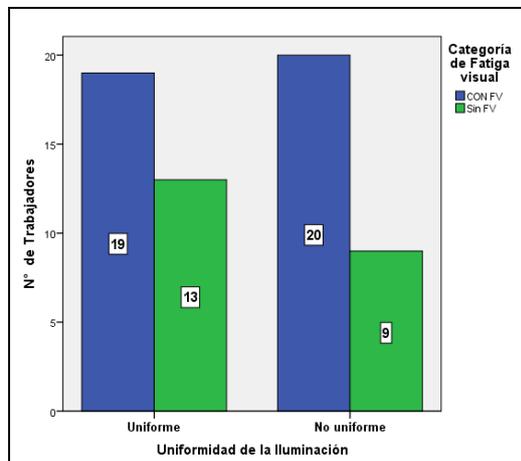
**Tabla 24. Prueba de Hipótesis Chi-cuadrado uniformidad de la iluminación vs categoría de fatiga visual**

Prueba de Chi-cuadrado de Pearson de Independencia			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0.607	1	0.436
N de casos válidos	61		

Fuente: Elaboración propia (2018)

Realizando la prueba de hipótesis por Chi-cuadrado de Pearson de Independencia  $\chi^2$ , se determinó  $\chi^2_{\text{obtenido}}$  de 0.607, valor menor al  $\chi^2_{\text{critico}}$  de 3,841 (de tabla), con lo que se acepta la hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la hipótesis de investigación  $H_i$ ; es decir se concluye que no existe una asociación significativa entre la uniformidad de iluminación con la fatiga visual.

**Ilustración 6. Relación de fatiga visual vs uniformidad**



Fuente: Elaboración propia (2018)

## CONCLUSIONES

- Se determinó asociación significativa entre el tiempo de exposición a PVD y la fatiga visual de acuerdo al resultado obtenido en la prueba de hipótesis Chi-cuadrado de Pearson con estadístico  $\chi^2_{\text{obtenido}}$  de 8.498 y nivel de significancia 0.014, dado que el 63.9% de trabajadores de la muestra reportan fatiga visual y el 90.2% laboran más de 5 horas haciendo uso de PVD durante su jornada laboral. Por lo tanto, se concluye que la fatiga visual tiene relación directa con el tiempo de exposición a PVD.
- Se determinó que la asociación entre la uniformidad de la iluminación con la fatiga visual no es significativa, por lo tanto, se concluye que la fatiga visual no está relacionada directamente a la uniformidad de la iluminación, dado que el nivel de porcentaje de trabajadores administrativos que presentan esta relación es bajo, sólo el 32.79% de trabajadores manifestaron tener fatiga visual y sus puestos de trabajo no tienen una distribución uniforme de la iluminación.
- De acuerdo a la encuesta de evaluación de fatiga visual, se determinó que existe fatiga visual en la muestra evaluada porque el 63.9% de los trabajadores administrativos manifestaron tener los síntomas de fatiga visual, como son visión borrosa, enrojecimiento ocular, dolor y pesadez de los ojos.
- Se determinó que el 90.2% de los trabajadores evaluados están expuestos a PVD en tiempos mayores a 5 horas durante su jornada laboral, contrariando la recomendación de la RM 375-2008-TR del artículo 16 c que estipula que el tiempo efectivo de la entrada de datos en computadoras no debe exceder el plazo máximo de cinco (5) horas y se podrá permitir que en el período restante del día, el empleado puede ejercer otras actividades.

- Se halló que el nivel de iluminación promedio para el 88.53% de los puestos administrativos de la muestra cumplen con el nivel mínimo recomendado de 300 lux establecido en la Norma Básica de Ergonomía R.M 375-2008-TR, lo cual indica que la mayoría de puestos de trabajo cuentan con buen nivel de iluminación.
  
- Se identificó que el 47.5% de los puestos de trabajo evaluados no tienen una iluminación homogénea debido a que la distribución de las luminarias no es la adecuada, generando zonas oscuras y zonas con alta iluminación, creando que el cociente entre el valor mínimo y el valor promedio sea menor a 0.6.

## RECOMENDACIONES

- De acuerdo a la RM 375-2008-TR, se recomienda establecer que las actividades en la entrada de datos tengan como mínimo una pausa de 10 minutos de descanso por cada 50 minutos de trabajo, con el fin es evitar que los trabajadores se expongan tiempos prolongados continuos a pantallas de visualización de datos y desarrollen fatiga visual que deteriore su salud visual.
- Es necesario implementar un programa de pausas activas con un periodo de 5 a 10 minutos de descanso después de 2 horas continuas de exposición a las PVD, que permita que la visión de los trabajadores pueda descansar.
- De acuerdo a la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2011, el nivel de uniformidad recomendado en puestos administrativos debe ser mayor a 0.6, condición necesaria para obtener confort visual y evitar deslumbramientos que generen fatiga visual en los trabajadores; dado ello se recomienda profundizar estudios de modelamiento con software de diseño para interiores; con el fin de obtener condiciones óptimas de iluminación en los puestos de trabajo.  
En el estudio de modelamiento de iluminación se recomienda el software Dialux 4.12 que considera los siguientes párametros:
  - Reflexión del techo, pared y piso.
  - Tipo y características de luminarias.
  - Los mobiliarios que contiene el ambiente: ventanas, puertas y escritorios.
  - Las dimensiones del local.
  - El nivel de luminancia en el plano de trabajo y el UGR.
- La Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (RM 375-2008-TR) en sus artículos 30 y 31 exige contar con iluminación homogénea y bien distribuida, con

niveles mínimos de iluminación de 300 lux en oficinas, para obtener estas características que permitan brindar confort visual a los usuarios, se recomienda realizar cálculos de ingeniería haciendo uso del método de tabulación del Índice de Deslumbramiento Unificado ( $UGR_L$ ) y uniformidad, asimismo se recomienda que dichos parámetros sean incluidos en este reglamento.

- En el diseño del sistema de iluminación en interiores, se recomienda considerar la participación de múltiples disciplinas como los Arquitectos, Ing. De Seguridad e Higiene, Médico Ocupacional y diseñadores de iluminación para lograr una distribución uniforme y homogénea de la iluminancia en todo el puesto de trabajo. Recomendamos también que en el diseño se tenga en cuenta los criterios establecidos en la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2011 Iluminación de los Lugares de Trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Española de Mujeres Empresarias. (24 de Octubre de 2007). *Guía Divulgativa para la prevención de riesgos derivados del uso de pantallas de visualización de Datos en Pequeñas y Medianas Empresas*. Obtenido de ASEME: <https://aseme.es/aseme-elabora-una-guia-divulgativa-para-la-prevencion-de-riesgos-derivados-del-uso-de-pantallas-de-visualizacion-de-datos-en-pymes/>

Beltrán, J., & Merchán, C. (2013). Niveles de iluminación y su relación con los posibles efectos visuales en los empleados de una IPS de Bogotá. *Fisioterapia Iberoamericana*, 7 (1), 31-37.

Benedetto, S., Carbone, A., Draï-Zerbib, V., & Pedrotti, M. (2014). Effects of luminance and illuminance on visual fatigue and arousal during digital reading. *Computers in Human Behavior*, 41, 112–119.

Bommel, W. J., & Beld, G. J. (2004). La iluminación en el trabajo: Efectos visuales y biológicos. *Philips Lighting*, 1-15.

Chang, Po-Chun, Chou, S.-Y., & Shieh, K.-K. (2013). Reading performance and visual fatigue when using electronic paper displays in long-duration reading tasks under various lighting conditions. *Displays*, 34, 208-214.

Chavarría, R. (1998). *Iluminación de los centros de trabajo NTP 21*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: [https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_211.pdf](https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_211.pdf)

Comité Europeo de Normalización CEN. (2011). Norma Europea UNE-EN 12464-1:2011 Iluminación. Iluminación de los Lugares de Trabajo. Parte 1. Lugares de trabajo en interiores. España.

CONVENIN. (1993). Norma Venezolana CONVENIN 2249-93 Iluminancias en tareas y áreas de trabajo. Venezuela.

Del Río, J., & González, M. (2007). Trabajo prolongado con computadoras: consecuencias sobre la vista y la fatiga cervical. *[IX congreso de ergonomía, 26-28 de abril,2007]*. (págs. 1-28). México: SEMAC.

García, O., Suárez, R., Román, H., & Barrios, A. (1997). Estado de salud en operadoras de pantallas de visualización de datos. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 35(2), 1561-3003.

García, P., & Garcia, D. (2010). Factores asociados con el Síndrome de Visión por el uso de Computador. *Investigaciones Andinas*, 12(20), 42-52.

Hayes, J., Sheedy, J., Stelmack, J., & Heaney, C. (2007). Computer Use, Symptoms, and Quality of Life. *Optometry & Vision Science*, 84(8), 738-755.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2005). Guía Técnica para las Evaluacion y la Prevención de los Riesgos Relacionados con las Vibraciones Mecánicas . España.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (23 de Abril de 2006). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con Pantallas de visualización. España.

ISO - CIE. (Octubre de 2003). *Norma Cubana ISO 8995/CIE S 008: 2003 Iluminación de Puestos de Trabajo en Interiores* . Ciudad de La Habana, Cuba.

Iribarren, R., Iribarren, G., & Fornaciari, A. (2002). Estudio de la Función visual en el trabajo con computadoras. *Revista de Medicina*, 62, 141-144.

Málaga, D. (2016). Relación entre trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD) y aumento de la presión intraocular (PIO) en los trabajadores de la Junta de Andalucía en Málaga. *ORP Journal*, 5, 3-14.

Medrano, S. (2009). Estado acomodativo en usuarios de computador: manejo optométrico. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 7(1), 83-93.

Ministerio de Trabajo. (2008). Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico R.M. 375-2008-TR. Lima, Perú.

Ministerio de Trabajo y Previsión Social. (27 de Octubre de 1999). Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1999 Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo. México, México.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2012). Reglamento técnico colombiano para evaluación y control de iluminación y brillo en los centros y puestos de trabajo. Colombia.

Ministerio de Trabajo (28 de Abril de 2012). D.S. N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley N° 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo . Lima, Perú. Obtenido de 17. D.S. N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Perú. 2012.

Mocci, F., Serra, A., & Corrias, G. (2014). Psychological factors and visual fatigue in working with video display terminals. *Occup Environ Med*, 58, 267-271.

Móndelo, P., Gónzales, O., Gómez, M., & Gregori, E. (2001). *Ergonomía 4: El trabajo en oficinas*. (E. UPC, Ed.) España: Alfaomega Grupo Editor.

Moreno, L., Herrera, F., Herrera, R., & Hernández, M. (2006). Repercusión del trabajo con pantallas de visualización de datos en la salud de los obreros. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 22(3), 1561-3038.

Organización Internacional del Trabajo OIT. (1998). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 46 Iluminación*. Ginebra.

Pérez, A., Acuña, A., & Rúa, R. (2008). Repercusión visual del uso de las computadoras sobre la salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 34(4).

Piñeda, A. (2014). Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina. *Revista de Tecnología: Journal of Technology*, 13(Especial), 7-18.

Prado, A., Alvaro, M., & Navor, J. (2017). Síndrome de Fatiga ocular y su relación con el medio laboral. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 63(249), 345-361.

Royo, S., & Nogareda, C. (30 de Setiembre de 2004). *NTP 139: El trabajo con pantallas de visualización*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_139.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_139.htm)

Sampieri, H., Fernandez, C., & Batipta, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. México : Mc Graw Hill.

Santovenia, J., Cañedo, R., & Guerrero, J. (2007). Síndrome de la visión del ordenador: cuando la herramienta se convierte en enemiga. *ACIMED*, 15(4).

Segui, M., Cabrero-García, J., Crespo, A., Verdú, J, and Ronda E. A reliable and valid questionnaire was developed to measure computer vision syndrome at the workplace. *Journal of Clinical Epidemiology*, 2015, 68(6); pp; 662-673

Shankar, G., Nestha, F., & Narayan, D. (2011). Visual problems among video display terminal (VDT) users in Nepal. *Journal Optometry*, 4(2), 56-62.

Solano, H. ( 2006). Ergoftalmología: Análisis de los Factores que Inciden en la Astenopia de los Trabajadores de Inspección Visual en la Industria Electrónica de Ciudad Juárez. *Ciencia & Trabajo*, 21(8), 135-140.

Suárez, R., Padilla, C., & García, O. (1996). Algunos aspectos ergonómicos en el uso de pantallas de visualización de datos. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 34(2), 58-63.

Tamez, S., Ortiz, L., Martínez, S., & Méndez, I. (2003). Riesgos y daños a la Salud derivados del uso de video terminal. *Salud Pública de México*, 45(3), 171-180.

TOOLBOOM. (06 de Abril de 2012). *Revista del luxómetro digital HIOKI LUX HiTESTER 3423 (medidor digital de luz)*. Obtenido de

<https://toolboom.com/es/articles-and-video/hioki-lux-hitester-3423-digital-light-meter-review/>

Universidad La Rioja. (s.f.). *Prevención de riesgos en trabajos de Oficina*. Obtenido de Servicio de Prevención de Riesgos Laborales: [https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/guia\\_oficinas.pdf](https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/guia_oficinas.pdf)

Wang, Q., Xu, H., Gong, R., & Cai, J. (2015). Investigation of visual fatigue under LED lighting based on reading task. *Optik*, 126, 1433 –1438.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### ENCUESTA DE VALORACIÓN DE FATIGA VISUAL

Puesto de Trabajo: .....

Nombre del Trabajador:.....

Edad: .....Sexo:.....Fecha:.....

Horario de trabajo:.....Horario de Refrigerio:.....

**Instrucciones:** A continuación le presentamos un cuestionario con el que pretendemos recoger su opinión sobre condiciones de iluminación en su puesto de trabajo, la valoración de la fatiga visual y el tiempo de exposición a pantalla de visualización de datos (ordenador), por favor conteste con veracidad porque los datos se usarán en un trabajo de investigación.

1. Durante la jornada laboral habitual ¿Cuántas horas trabajas frente a una pantalla de visualización de datos?
  - a) De 2 a 4 hrs/día      b) De 4 a 5 hrs/día      c) De 5 a 8 hrs/día      d) Mas de 8 hrs/día
  
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en la empresa haciendo uso de una pantalla de visualización de datos?
  - a) < 1 año      b) De 1 a 5 años      c) De 5 a 10 años      d) Mas de 10 años
  
3. ¿Cuántas horas diarias haces uso de una pantalla de visualización de datos fuera del trabajo? Rpta:.....horas
  
4. Ante un período largo de uso continuo de una pantalla de visualización de datos ¿efectúa pausas activas cada cierto tiempo? Rpta: SI / NO
  
5. ¿Cuál es la duración aproximada de estas pausas?
  - a) < 5 minutos      b) De 5 a 10 min.      c) De 10 a 15 min.      d) De 10 a 20 min.
  
6. A lo largo de la jornada laboral o en los momentos consecutivos a la misma indique cuál de los siguientes síntomas visuales percibe:





### ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TITULO: “ASOCIACIÓN ENTRE UNIFORMIDAD DE ILUMINACIÓN, TIEMPOS DE EXPOSICIÓN A PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS Y LA FATIGA VISUAL EN EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS DE UNA EMPRESA PRIVADA”**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es la asociación entre la uniformidad de la iluminación, los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Determinar la asociación entre la uniformidad de la iluminación, los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Existe asociación directa entre la uniformidad de la iluminación, los tiempos de exposición a PVD y la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.</p>	<p><b>VARIABLE 1</b></p> <p>Uniformidad de la Iluminación</p>	<p>Nivel de iluminación</p> <p>Factor de uniformidad</p>	<p>Lux</p> <p>Porcentaje (%)</p>	<p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Alcance o Nivel de Investigación:</b> Nivel correlacional.</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental.</p> <p><b>Temporalidad/Espacial:</b> Transversal.</p> <p><b>Población:</b> La población de estudio es el total de trabajadores que realizan tareas administrativas en la empresa consultora, dicha población es finita y está conformada por 266 personas.</p>
<p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p> <p>¿Cuál es la asociación de los tiempos de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <p>Determinar la asociación del tiempo de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.</p>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p>Existe asociación directa entre el tiempo de exposición a PVD con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.</p>	<p><b>VARIABLE 2</b></p> <p>Tiempo de exposición a PVD</p>	<p>Tiempo</p>	<p>Horas</p>	
			<p><b>VARIABLE 3</b></p> <p>Fatiga Visual</p>	<p>Sintomatología</p>	<p>Nº de trabajadores con Irritación y/o escozor de los ojos.</p>	

<p>¿Cuál es la asociación entre la uniformidad de la iluminación y la fatiga visual presentes en puestos administrativos de una empresa privada?</p>	<p>Determinar la asociación de uniformidad de la iluminación con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.</p>	<p>Existe asociación directa entre la uniformidad de la iluminación con la fatiga visual en puestos administrativos de una empresa privada.</p>			<p>N° de trabajadores con Sensación de cuerpo extraño o arenilla.</p> <p>N° de trabajadores con lagrimeo</p> <p>N° de trabajadores con Enrojecimiento de los ojos</p> <p>N° de trabajadores con dolor ocular y/o pesadez de los parpados</p> <p>N° de trabajadores</p>	<p><b>Muestra:</b> El tamaño de la muestra es de 61 trabajadores administrativos, que son todas las personas que cumplen con los criterios de selección del estudio de toda la población evaluada que no tienen patología visual indicada en los criterios de exclusión.</p> <p><b>Unidad de Análisis:</b> La unidad de análisis es cada trabajador administrativo y su respectivo puesto de trabajo evaluado que cumplen con los criterios de selección indicados en los criterios de exclusión.</p> <p><b>Técnicas de recolección y Procesamiento de datos:</b> La observación: Mediante esta técnica se obtendrá información de la iluminación y los factores que afectan su calidad. La información fue plasmada en el formato de campo.</p> <p><b>Instrumentos de recolección y Procesamiento de datos</b></p>
--	--	---	--	--	--	---

					con Visión borrosa y/o visión doble	Luxómetro (Medir la iluminación) Cuestionario
--	--	--	--	--	---	--

## ANEXO 4: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LUXÓMETRO



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

Laboratorio de Electricidad

### Certificado de Calibración

### LE - 301 - 2016

Página 1 de 5

Expediente	87816	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	SGS DEL PERU S.A.C.	
Dirección	Elmer Faucett 3348 - Callao	
Instrumento de Medición	MEDIDOR DE ILUMINANCIA (LUXOMETRO)	
Alcance de Indicación	0 lux a 19,99 lux ; 0 lux a 199,9 lux ; 0 lux a 1 999 lux ; 0 lux a 19 990 lux ; 0 lux a 199 900 lux	
División de escala / Resolución	0,01 lux ; 0,1 lux ; 1 lux ; 10 lux ; 100 lux	
Marca	HIOKI	
Modelo	3423	
Número de Serie	121216174	
Procedencia	JAPAN	
Fecha de Calibración	2016-04-13	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Responsable del Área de Electricidad y Termometría	Responsable del laboratorio
 2016-04-14	 EDMUNDO FRANCISCO OUELÉN MEJÍAS	 HENRY DALCÓN MATE



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

## Certificado de Calibración LE – 301 – 2016

Laboratorio de Electricidad

Página 2 de 5

### Método de Calibración

Calibración por comparación tomando como referencia el método de ensayo del Technical Report CIE 69 -1987 utilizando como fuentes luminosas lámparas fluorescentes de luz blanca PHILIPS; Twister High Lumen; 65 W; E27 y lámparas de luz incandescente OSRAM Concentra PAR 38 Flood; 120 W; E27

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Electricidad  
Av. Canadá 1542, San Borja - Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	22 °C ± 1 °C
Humedad Relativa	55 % ± 2 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
CENAM de México	System Photometer S1000 C de LMT, clase L de exactitud según DIN 5032 Teil 7	CNM-CC-520-0087/2012

### Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de la Dirección de Metrología - INACAL. Se consideró como error máximo permisible, para las mediciones con luz incandescente y fluorescente, las especificaciones técnicas dadas por el fabricante en el manual del usuario de este luxómetro. Entiéndase como error al negativo de la corrección.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

## Certificado de Calibración LE – 301 – 2016

Laboratorio de Electricidad

Página 3 de 5

### Resultados de Medición

#### CON LUZ FLUORESCENTE

ALCANCE : 0 lux a 19,99 lux

ILUMINANCIA CONVENCIONALMENTE VERDADERA ( lux )	INDICACION DEL LUXOMETRO ( lux )	CORRECCION ( lux )	INCERTIDUMBRE ( lux )
0,00	0,00	0,00	0,005
4,75	5,00	-0,25	0,12
9,54	10,00	-0,46	0,24
14,29	15,00	-0,71	0,35
18,94	19,95	-1,01	0,47

ALCANCE : 0 lux a 199,9 lux

ILUMINANCIA CONVENCIONALMENTE VERDADERA ( lux )	INDICACION DEL LUXOMETRO ( lux )	CORRECCION ( lux )	INCERTIDUMBRE ( lux )
0,0	0,0	0,0	0,05
47,3	50,0	-2,7	1,3
94,2	100,0	-5,8	2,3
141,6	150,0	-8,4	3,5
187,8	199,5	-11,7	4,6

ALCANCE : 0 lux a 1 999 lux

ILUMINANCIA CONVENCIONALMENTE VERDADERA ( lux )	INDICACION DEL LUXOMETRO ( lux )	CORRECCION ( lux )	INCERTIDUMBRE ( lux )
0,0	0	0	0,5
236	250	-14	6
470	500	-30	12
941	1000	-59	23
1409	1500	-91	35
1875	1995	-119	45

ALCANCE : 0 lux a 19 990 lux

ILUMINANCIA CONVENCIONALMENTE VERDADERA ( lux )	INDICACION DEL LUXOMETRO ( lux )	CORRECCION ( lux )	INCERTIDUMBRE ( lux )
0	0	0	5
935	1000	-65	24
1869	2000	-132	45
2805	3000	-194	69
3744	4000	-256	92

La iluminancia convencionalmente verdadera ICV resulta de la relación:  
ICV = Indicación del Luxómetro + Corrección

Nota 1.- El luxómetro fue calibrado hasta 4 000 lux en el alcance de 0 lux hasta 19 990 lux.

Nota 2.- El luxómetro no fue calibrado en el rango de 0 lux hasta 199 900 lux.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

## Certificado de Calibración LE – 301 – 2016

Laboratorio de Electricidad

Página 4 de 5

### CON LUZ INCANDESCENTE

**ALCANCE : 0 lux a 19,99 lux**

LUMINANCIA CONVENCIONALMENTE VERDADERA ( lux )	INDICACION DEL LUXOMETRO ( lux )	CORRECCION ( lux )	INCERTIDUMBRE ( lux )
0,00	0,00	0,00	0,005
4,85	5,00	-0,15	0,12
9,72	10,00	-0,28	0,24
14,50	15,00	-0,50	0,36
19,39	19,95	-0,56	0,48

**ALCANCE : 0 lux a 199,9 lux**

LUMINANCIA CONVENCIONALMENTE VERDADERA ( lux )	INDICACION DEL LUXOMETRO ( lux )	CORRECCION ( lux )	INCERTIDUMBRE ( lux )
0,0	0,0	0,0	0,05
49,1	50,0	-0,9	0,7
98,5	100,0	-0,5	1,4
148,3	150,0	-0,7	2,1
192,8	199,5	-6,7	2,8

**ALCANCE : 0 lux a 1 999 lux**

LUMINANCIA CONVENCIONALMENTE VERDADERA ( lux )	INDICACION DEL LUXOMETRO ( lux )	CORRECCION ( lux )	INCERTIDUMBRE ( lux )
0,0	0	0	0,5
240	250	-10	6
483	500	-17	12
960	1000	-40	24
1438	1500	-62	36
1909	1995	-86	47

**ALCANCE : 0 lux a 19 990 lux**

LUMINANCIA CONVENCIONALMENTE VERDADERA ( lux )	INDICACION DEL LUXOMETRO ( lux )	CORRECCION ( lux )	INCERTIDUMBRE ( lux )
0	0	0	5
975	1000	-24	25
1944	2000	-56	48
2905	3000	-95	72
3868	4000	-118	96
4833	5000	-145	120
5795	6000	-205	143

La Iluminancia convencionalmente verdadera ICV resulta de la relación:  
ICV = Indicación del Luxómetro + Corrección

**Nota 1.-** El luxómetro fue calibrado hasta 6 000 lux en el alcance de 0 lux hasta 19 990 lux.

**Nota 2.-** El luxómetro no fue calibrado en el rango de 0 lux hasta 199 900 lux.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

## Certificado de Calibración LE – 301 – 2016

Laboratorio de Electricidad

Página 5 de 5

### Incertidumbre

La Incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . La Incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La Incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de Incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo D6-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y es responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

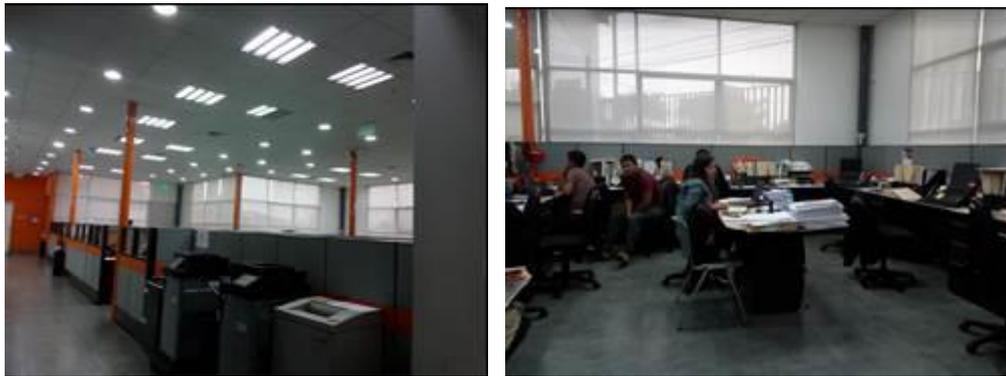
La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

**ANEXO 5**  
**PANEL FOTOGRÁFICO DE PUESTOS DE TRABAJO**  
**EVALUADOS**

**Fotografía N° 1 – Oficinas EHS - 1er Piso**



**Fotografía N° 2 – Oficinas EHS – 2do. Piso**



**Fotografía N° 3 – Oficinas Operaciones OGC – 5to. Piso**



**Fotografía N° 4 – Oficinas Operaciones Descarga – 4to. Piso**



**Fotografía N° 5 – Oficinas Operaciones Minerales – 2to. Piso**



**ANEXO 6: DATOS DE CAMPO DE LA MUESTRA**

Item	Area	Puesto de Trabajo	Nombre	Edad	Sexo	ENCUESTA											Punto de Medición	Codigo de Estación	Fecha	Hora de Medición	ILUMINACION DEL PUESTO DE TRABAJO							NMR	CONCLUSIÓN	FACTOR DE UNIFORMIDAD							UNIFORMIDAD	
						Horas trabajadas frente a una PVD	Años en la empresa trabajados con una PVD	Horas de uso de una PVD fuera del W	Pausas activas	Duración de pausas activas	Irritación y/o escozor de los ojos	Sensación de cuerpo extraño o arenilla	Lagrimao	Enrojecimiento de los ojos	Dolor y pesadez de los ojos	Visión borrosa y/o visión doble					Categoría de Fatiga visual	1	2	3	4	5	6			PROMEDIO	U1	U2	U3	U4	U5	U6		% UNIF.
1	EHS - 2do. Piso	Consultor Externo	Geraldine Manrique	26	F	3	2	2	1	1	3	1	1	1	3	1	Con FV	Escritorio	A1 -A6	9/20/2016	9:58	300	465	576	356	369	400	411	300	CUMPLE	0.73	0.88	0.71	0.87	0.90	0.97	> 75%	UNIFORME
2	EHS - 2do. Piso	Consultor EA	Omar Bazán	35	M	4	2	2	1	2	3	2	2	3	2	1	Con FV	Escritorio	A1 - A6	9/20/2016	10:50	488	548	414	476	481	465	479	300	CUMPLE	0.98	0.87	0.86	0.99	1.00	0.97	> 75%	UNIFORME
3	EHS - 2do. Piso	Ejecutiva de cuenta	Noelia Artega Villanueva	40	F	3	2	2	1	2	2	2	2	1	3	1	Con FV	Escritorio	R1 -R6	9/20/2016	10:36	400	592	700	478	496	517	531	300	CUMPLE	0.75	0.90	0.76	0.90	0.93	0.97	> 75%	UNIFORME
4	EHS - 1er. Piso	Asesor Comercial	Miguel Cornejo	39	M	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	Con FV	Escritorio	P1 - P6	10/6/2016	10:50	455	500	305	250	411	395	386	300	CUMPLE	0.85	0.77	0.79	0.65	0.94	0.98	> 75%	UNIFORME
5	EHS - 1er. Piso	Ejecutiva de cuenta Jr.	Linda Zavaleta	27	F	4	2	2	1	1	4	3	3	3	3	3	Con FV	Escritorio	F1 -F6	10/6/2016	11:34	380	500	680	720	300	553	522	300	CUMPLE	0.73	0.96	0.77	0.73	0.57	0.94	> 75%	UNIFORME
6	EHS - 1er. Piso	Ejecutiva de cuenta Jr.	Rosa Acuña	35	F	3	2	3	2	1	3	2	1	2	1	1	Sin FV	Escritorio	D1 - D6	10/6/2016	11:48	526	478	472	529	527	426	493	300	CUMPLE	0.94	0.97	0.96	0.93	0.94	0.86	> 75%	UNIFORME
2	EHS - 1er. Piso	Ejecutiva de cuenta Jr.	Harold Pizarro	32	M	2	2	3	1	1	2	3	2	1	2	2	Sin FV	Escritorio	A1 -A6	10/6/2016	11:52	511	460	505	508	565	480	505	300	CUMPLE	0.99	0.91	1.00	0.99	0.89	0.95	> 75%	UNIFORME
8	EHS - 1er. Piso	Data Center Asistente Adm.	Victor Montes	28	M	4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	Con FV	Escritorio	F1 -F6	10/6/2016	14:30	157	128	475	325	322	210	270	300	NO CUMPLE	0.58	0.47	0.57	0.83	0.84	0.78	<75%	NO UNIFORME
9	EHS - 1er. Piso	Asistente Adm.	Nataly Vasquez	25	F	3	2	2	1	1	2	2	3	2	2	3	Con FV	Escritorio	R1 - R6	10/6/2016	14:44	303	630	680	820	299	301	506	300	CUMPLE	0.60	0.80	0.74	0.62	0.59	0.60	<75%	NO UNIFORME
10	EHS - 1er. Piso	Asistente Adm.	Miguel Tello	42	M	2	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	Con FV	Escritorio	Z1 - Z6	10/6/2016	14:48	401	564	283	131	159	218	293	300	NO CUMPLE	0.73	0.52	0.97	0.45	0.54	0.74	<75%	NO UNIFORME
11	EHS - 1er. Piso	Ejecutiva de Cotizaciones	Bertha Barrueto	38	F	4	3	1	1	1	3	1	2	1	3	1	Con FV	Escritorio	V1 - V6	10/6/2016	15:14	550	703	687	245	358	356	483	300	CUMPLE	0.88	0.69	0.70	0.51	0.74	0.74	> 75%	UNIFORME
12	EHS - 1er. Piso	Jefe de Proyectos	Daniel Yino	30	M	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2	1	Con FV	Escritorio	B1 - B6	10/6/2016	16:03	510	503	480	525	440	420	480	300	CUMPLE	0.94	0.95	1.00	0.91	0.92	0.88	> 75%	UNIFORME
13	EHS - 1er. Piso	Ejecutiva Técnica	Mixalis Buitrón	39	F	3	3	2	2	2	2	3	1	1	2	1	Con FV	Escritorio	R1 - R6	10/6/2016	16:46	438	370	328	319	307	321	347	300	CUMPLE	0.79	0.94	0.94	0.92	0.88	0.92	> 75%	UNIFORME
14	EHS - 1er. Piso	Ejecutivo de Licitaciones	Erick Zapana	26	M	2	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	Sin FV	Escritorio	D1 - D6	10/6/2016	14:08	391	373	365	388	412	312	373.5	300	CUMPLE	0.96	1.00	0.98	0.96	0.91	0.84	> 75%	UNIFORME
15	EHS - 1er. Piso	Supervisor	Abel Gonzales	34	M	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	Sin FV	Escritorio	C1 - C6	10/6/2016	15:21	338	349	330	307	288	302	319	300	CUMPLE	0.94	0.91	0.97	0.96	0.90	0.95	> 75%	UNIFORME
16	EHS - 1er. Piso	Supervisor	Ricardo Ramos	31	M	3	2	3	1	3	2	1	2	2	3	2	Con FV	Escritorio	D1 - D6	10/6/2016	15:32	260	340	362	290	520	334	351	300	CUMPLE	0.74	0.97	0.97	0.83	0.68	0.95	> 75%	UNIFORME
17	Capacitación - 5to. Piso	Asistente Administrativo	Diana Suarez	40	F	3	3	2	1	1	2	2	3	2	2	2	Con FV	Escritorio	A1 -A6	10/17/2016	14:20	295	698	635	456	597	534	536	300	CUMPLE	0.55	0.77	0.84	0.85	0.90	1.00	> 75%	UNIFORME
18	Capacitación - 5to. Piso	Ejecutiva de Televentas	Blanca Rumichi	39	F	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	Sin FV	Escritorio	F1 -F6	10/17/2016	15:48	250	590	450	310	186	178	327	300	CUMPLE	0.76	0.55	0.73	0.95	0.57	0.54	<75%	NO UNIFORME
19	Capacitación - 5to. Piso	Asistente Administrativo	Jessica Tamariz	37	F	3	2	2	2	2	4	2	2	2	3	2	Con FV	Escritorio	H1 - H6	10/17/2016	15:51	598	600	513	1450	1489	1350	1000	300	CUMPLE	0.60	0.60	0.51	0.69	0.67	0.74	<75%	NO UNIFORME
20	CBE 5to. Piso	Analista de Servicio	Jenny Villacorta	29	F	3	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	Sin FV	Escritorio	D1 -D6	10/17/2016	14:33	156	102	214	349	303	110	206	300	NO CUMPLE	0.76	0.50	0.96	0.59	0.68	0.53	<75%	NO UNIFORME
21	CBE 5to. Piso	Ing. De Diseño	Joan Sánchez	38	M	3	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	Sin FV	Escritorio	H1 - H6	10/17/2016	15:11	750	724	720	734	724	740	732	300	CUMPLE	0.98	0.99	0.98	1.00	0.99	0.99	> 75%	UNIFORME
22	CRS - 5to. Piso	Ejecutivo Comercial	Maritza Espinoza	34	F	3	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	Sin FV	Escritorio	B1 - B6	10/17/2016	16:11	303	630	680	820	299	301	506	300	CUMPLE	0.60	0.80	0.74	0.62	0.59	0.60	<75%	NO UNIFORME
23	CRS - 5to. Piso	Ejecutivo Comercial	Patricia Flores	29	F	4	2	1	1	1	3	1	1	3	2	2	Con FV	Escritorio	D1 - D6	10/17/2016	16:16	1154	961	382	772	337	490	683	300	CUMPLE	0.59	0.71	0.56	0.88	0.49	0.72	<75%	NO UNIFORME
24	Certificaciones - 5to. Piso	Analista de Certificaciones	Arin Agapito	31	F	4	2	3	1	1	2	2	3	3	3	2	Con FV	Escritorio	B1 - B6	10/17/2016	17:06	501	751	1567	1451	645	516	905	300	CUMPLE	0.55	0.83	0.58	0.62	0.71	0.57	<75%	NO UNIFORME
25	Certificaciones - 5to. Piso	Analista de Certificaciones	Lisette Sarria	34	F	4	3	1	1	1	3	1	1	3	1	1	Con FV	Escritorio	D1 - D6	10/17/2016	17:18	209	692	700	781	250	280	485	300	CUMPLE	0.43	0.70	0.69	0.62	0.52	0.58	<75%	NO UNIFORME
26	Certificaciones - 5to. Piso	Analista de Certificaciones	Wendy Ramos	41	F	4	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	Con FV	Escritorio	C1 - C6	10/17/2016	17:22	675	500	205	250	168	365	361	300	CUMPLE	0.53	0.72	0.57	0.69	0.47	0.99	<75%	NO UNIFORME
27	Certificaciones - 5to. Piso	Auditor	Jonathan Sacramento	29	M	3	2	2	1	2	1	3	1	1	2	1	Con FV	Escritorio	V1 - V6	10/17/2016	16:56	761	1941	1811	1858	785	795	1325	300	CUMPLE	0.57	0.68	0.73	0.71	0.59	0.60	<75%	NO UNIFORME
28	RR.HH - 3er piso	Ejecutiva de cuenta	Karim Mecklenbare	35	F	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	Sin FV	Escritorio	D1 -D6	10/14/2016	17:08	758	674	595	437	342	310	519	300	CUMPLE	0.69	0.77	0.87	0.84	0.66	0.60	> 75%	UNIFORME
29	RR.HH - 3er piso	Analista de Reclutamiento y Selección	Rebeca Diaz	37	F	3	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	Sin FV	Escritorio	E1 - E6	10/14/2016	16:46	302	511	393	547	301	290	391	300	CUMPLE	0.77	0.76	0.99	0.71	0.77	0.74	> 75%	UNIFORME
30	RR.HH - 3er piso	Asistente de RR.HH	Gerardo Cruzado	28	M	3	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	Sin FV	Escritorio	O1 - O6	10/14/2016	16:56	279	161	245	82	98	92	160	300	NO CUMPLE	0.57	0.99	0.65	0.51	0.61	0.58	<75%	NO UNIFORME
31	RR.HH - 3er piso	Auxiliar administrativo	Gerard Descalzi	30	M	3	2	2	1	3	2	2	2	3	2	1	Con FV	Escritorio	A1 - A6	10/14/2016	17:03	431	123	82	129	85	93	157	300	NO CUMPLE	0.36	0.78	0.52	0.82	0.54	0.59	<75%	NO UNIFORME
32	AFL - Hidro - 2do. Piso	Ejecutivo comercial	Christian La Rosa	40	M	4	3	2	1	2	3	2	1	2	3	1	Con FV	Escritorio	C1 - C6	10/14/2016	16:11	514	433	260	660	718	268	476	300	CUMPLE	0.93	0.91	0.55	0.72	0.66	0.56	> 75%	UNIFORME
33	AFL - Hidro - 2do. Piso	Asistente Administrativo	Johana Villavicencio	30	F	3	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	Sin FV	Escritorio	A1 - A6	10/14/2016	15:23	319	203	134	211	398	135	233	300	NO CUMPLE	0.73	0.87	0.57	0.90	0.59	0.58	<75%	NO UNIFORME
34	AFL - Hidro - 2do. Piso	Ejecutivo de cuenta	Zayda Sánchez	34	F	3	3	1	1	2	3	2	2	4	2	2	Con FV	Escritorio	B1 - B6	10/14/2016	15:28	156	306	249	130	507	350	283	300	NO CUMPLE	0.55	0.92	0.88	0.46	0.56	0.81	<75%	NO UNIFORME
35	AFL - Hidro - 2do. Piso	Ejecutivo de cuenta	Linda García	40	M	3	3	2	1	1	3	1	2	2	3	2	Con FV	Escritorio	D1 - D6	10/14/2016	15:36	333	289	429	412	463	356	380	300	CUMPLE	0.88	0.76	0.89	0.92	0.82	0.94	> 75%	UNIFORME
36	AFL - Hidro - 2do. Piso	Asistente Administrativo	Marco Pasco	31	M	3	2	3	1	1	2	1	2	1	1	1	Sin FV	Escritorio	D1 - D6	10/14/2016	15:49	627	618	411	387	382	458	481	300	CUMPLE	0.77	0.78	0.86	0.81	0.80	0.95	> 75%	UNIFORME
37	AFL - Agri - 2do. Piso	Coordinadora	María Gracia Verard	29	F	4	2	1	1	1	2	2	3	2	3	2	Con FV	Escritorio	A6 - A6	10/14/2016	15:16	791	656	457	363	300	271	473	300	CUMPLE	0.60	0.72	0.97	0.77	0.63	0.57	> 75%	UNIFORME
38	AFL - Agri - 2do. Piso	Asistente Comercial	Julio Castro	25	M	3	2	1	1																													