



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

“CONFORT LUMÍNICO EN LAS OFICINAS DEL GAD MUNICIPAL DE
TISALEO”

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLINEA DE INVESTIGACION: Sistema de Administración de la Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente.

AUTOR: Darío Alejandro Yugcha Tisalema

TUTOR: Ing. Fernando Urrutia Urrutia. Mg.

Ambato - Ecuador

Agosto - 2018

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: "CONFORT LUMÍNICO EN LAS OFICINAS DEL GAD MUNICIPAL DE TISALEO", realizado por señor Yugcha Tisalema Darío Alejandro, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Agosto, 2018

EL TUTOR



Ing. Fernando Urrutia Urrutia. Mg.

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: "CONFORT LUMÍNICO EN LAS OFICINAS DEL GAD MUNICIPAL DE TISALEO", es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Agosto, 2018



Darío Alejandro Yugcha Tisalema

CC: 1804791653

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato Agosto, 2018



Darío Alejandro Yugcha Tisalema

CC: 1804791653

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Luis Morales, Ing. Andrés Cabrera, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado "CONFORT LUMÍNICO EN LAS OFICINAS DEL GAD MUNICIPAL DE TISALEO", presentado por el señor Darío Alejandro Yugcha Tisalema de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Ing. Luis Morales, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR



Ing. Andrés Cabrera, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mí querida familia y amigos que me han apoyado a lo largo de toda mi vida, muchas gracias.

Darío Alejandro Yugcha Tisalema

AGRADECIMIENTO:

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencia y sobre todo felicidad.

A mis padres Luis y Piedad por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo a seguir.

A la Universidad Técnica de Ambato porque en sus instalaciones me forme como profesional y allí conocí a grandes amigos.

Al GAD Municipal de Tisaleo por la apertura para poder realizar la presente investigación.

Darío Alejandro Yugcha Tisalema

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA	v
DEDICATORIA:	vi
AGRADECIMIENTO:	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.....	xviii
INTRODUCCIÓN	xx
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.2.1 Contextualización	1
1.3. Delimitación del problema	4
1.3.1 Delimitación de contenido	4
1.3.2 Delimitación espacial	5
1.3.3 Delimitación temporal.....	5
1.4. Justificación.....	5
1.5. Objetivos	6
1.5.1. Objetivo general	6
1.5.2. Objetivos específicos	6
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes investigativos	7
2.2. Fundamentación teórica	10
2.2.1. Higiene industrial	10

2.2.2.	Factor de riesgo físico	10
2.2.3.	Evaluación de riesgos laborales	10
2.2.4.	Ambiente luminoso	11
2.2.5.	Iluminación	12
2.2.6.	Factores de calidad en la iluminación de interiores	12
2.2.7.	Luz.....	13
2.2.8.	Espectro electromagnético	13
2.2.9.	La visión.....	14
2.2.10.	Sensibilidad del ojo	14
2.2.11.	Agudeza visual o poder separador del ojo	15
2.2.12.	Campo visual.....	15
2.2.13.	Magnitudes y unidades.....	16
2.2.14.	Confort visual.....	16
2.2.15.	Factores que determinan el confort visual	17
2.2.16.	Confort lumínico	17
2.2.17.	Sistemas de iluminación.....	17
2.2.18.	El deslumbramiento	19
2.2.19.	El color	19
2.2.20.	Medición de niveles de iluminación	21
2.2.21.	Luxómetro	21
2.2.22.	Mediciones por puesto de trabajo	22
2.2.23.	Inconvenientes por una mala iluminación.....	23
2.2.24.	Consejos prácticos sobre iluminación.....	23
2.2.25.	Niveles de iluminación.....	24
2.2.26.	Resolución y rango de medida de un dispositivo visualizador	28
2.2.27.	Incertidumbre	29
2.2.28.	Cuantificación de la incertidumbre	29
2.2.29.	Evaluación tipo A de la incertidumbre estándar	30
2.2.30.	Evaluación tipo B de la incertidumbre.....	30
2.2.31.	Incertidumbre debida a la resolución	31
2.2.32.	Evaluación de la incertidumbre estándar combinada.....	31
2.2.33.	Determinación de la incertidumbre expandida	31
2.3.	Propuesta de solución	32

CAPÍTULO III.....	33
METODOLOGÍA	33
3.1. Modalidad de la investigación.....	33
3.1.1 De campo	33
3.1.2. Bibliográfica – documental	33
3.1.3. Investigación aplicada.....	33
3.2. Población y muestra	34
3.3. Recolección de información.....	34
3.4. Procedimiento para la evaluación de la iluminación.....	36
3.5. Procedimiento para las mediciones de iluminación	39
3.6. Procesamiento y análisis de datos	48
CAPÍTULO IV.....	50
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	50
4.1. Información de la institución.....	50
4.2. Distribución del sitio de estudio	52
4.3. Oficinas a ser evaluadas	53
4.4. Asignación de códigos a cada puesto de trabajo	54
4.5. Análisis de las condiciones de trabajo con respecto al confort lumínico	56
4.5.1. Aplicación de ficha de observación de condiciones de iluminación....	56
4.5.2. Aplicación de ficha la ficha de evaluación lumínica	60
4.5.3. Aplicación de la encuesta subjetiva	68
4.6. Valoración del riesgo de confort lumínico.....	74
4.6.1. Registro de mediciones de iluminación	74
4.6.2. Resultados de las mediciones de confort lumínico	79
4.7. Comparación de resultados con estándares	87
4.8. Análisis de resultados del confort lumínico	91
4.9. Resultados de las mediciones del factor de reflexión	106
4.10. Resultados del color de luz	110
CAPÍTULO V	112
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
5.1. Conclusiones	112
5.2. Recomendaciones	114
BIBLIOGRAFÍA	115

ANEXOS	120
Anexo 1: Entrevista al jefe de la unidad de gestión de riesgos	120
Anexo 2: Planos de los pisos del edificio nuevo y antiguo del GAD Municipal de Tisaleo.	122
Anexo 3: Formato de ficha de observación de condiciones de iluminación.	128
Anexo 4: Formato de ficha de evaluación lumínica.	130
Anexo 5: Fichas de evaluación lumínica.	131
Anexo 6: Formato de evaluación subjetiva de condiciones de iluminación.	153
Anexo 7: Certificado de calibración del luxómetro DIGI-SENSE 20250-00.	154
Anexo 8: Certificado de calibración del anemómetro KANOMAX.	155
Anexo 9: Manual de operación del luxómetro DIGI-SENSE 20250-00.	157
Anexo 10: Manual de operación del HYGRO-THERMOMETER ANEMOMETER KANOMAX.	168
Anexo 11: Formato para el registro de mediciones de iluminación.	179
Anexo 12: Registro de mediciones de iluminación por puesto de trabajo.	180
Anexo 13: Formato para el registro de mediciones del factor de reflexión.	202
Anexo 14: Registro de mediciones del factor de reflexión.	203
Anexo 15: Gráficas de exposición a iluminación en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.	230
Anexo 16: Alternativas para mejorar la confortabilidad lumínica.	263
Anexo 17: Registro fotográfico de la toma de mediciones del confort lumínico dentro de las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.	270

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Magnitudes y unidades de la iluminación [39].	16
Tabla 2. Temperatura de color correlacionada [44].	20
Tabla 3. Apariencia del color de la luz [44].	20
Tabla 4. Apariencia de color y rendimiento en color (CIE) [44].	21
Tabla 5. Iluminación mínima para trabajos específicos y similares según el Decreto 2393 [46].	25
Tabla 6. Niveles de iluminación para tareas visuales y áreas de trabajo recomendados por la norma NOM-025-STPS-2008 [47].	26
Tabla 7. Valores de iluminación para oficinas según la UNE 12464.1 [48].	27
Tabla 8. Niveles de iluminación recomendados por el RETILAP [49].	27
Tabla 9. Niveles de iluminación según la norma COVENIN 2249-1993 [50].	28
Tabla 10. Especificaciones de escala [52].	29
Tabla 11. Recurso humano que labora en oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.	34
Tabla 12. Especificaciones generales del luxómetro DIGI-SENSE [45].	42
Tabla 13. Niveles máximos permisibles de reflexión, Kf [47].	45
Tabla 14. Departamentos en cada piso del edificio antiguo del GAD Municipal de Tisaleo.	52
Tabla 15. Departamentos en cada piso del edificio nuevo del GAD Municipal de Tisaleo.	52
Tabla 16. Oficinas y número de puestos de trabajo en cada piso del edificio antiguo del GAD Municipal de Tisaleo.	53
Tabla 17. Oficinas y número de puestos de trabajo en cada piso del edificio nuevo del GAD Municipal de Tisaleo.	53
Tabla 18. Codificación de los puestos de trabajo del edificio nuevo del GAD Municipal de Tisaleo.	54
Tabla 19. Codificación de los puestos de trabajo del edificio antiguo del GAD Municipal de Tisaleo.	54
Tabla 20. Nomenclatura de los códigos asignados a los puestos de trabajo.	55
Tabla 21. Resumen de condiciones de iluminación que provocan discomfort lumínico.	56

Tabla 22. Análisis e interpretación de resultados de ficha de observación.....	58
Tabla 23. Evaluación lumínica del puesto de trabajo asistente de asesoría jurídica.	61
Tabla 24. Evaluación lumínica del puesto de trabajo unidad técnica.	62
Tabla 25. Evaluación lumínica del puesto de trabajo registro de la propiedad.....	63
Tabla 26. Evaluación lumínica del puesto de trabajo contabilidad.....	64
Tabla 27. Evaluación lumínica del puesto de trabajo dirección financiera.....	65
Tabla 28. Resumen de resultados de ficha de evaluación lumínica.	66
Tabla 29. Iluminación en el puesto de trabajo.	68
Tabla 30. Regulación de la iluminación en el puesto de trabajo.....	69
Tabla 31. Factores incidentes de la iluminación.	70
Tabla 32. Sintomatología laboral.	72
Tabla 33. Registro de mediciones de iluminación de asistente de asesoría jurídica.	75
Tabla 34. Registro de mediciones de iluminación de dirección financiera.....	76
Tabla 35. Registro de mediciones de iluminación de contabilidad.....	77
Tabla 36. Registro de mediciones de iluminación de unidad técnica.	78
Tabla 37. Registro de mediciones de iluminación de registro de la propiedad.....	79
Tabla 38. Resultados de confort lumínico del edificio nuevo tercer piso.	80
Tabla 39. Resultados de confort lumínico del edificio nuevo segundo piso.....	81
Tabla 40. Resultados de confort lumínico del edificio nuevo primer piso.	82
Tabla 41. Resultados de confort lumínico del edificio antiguo primer piso.	83
Tabla 42. Resultados de confort lumínico del edificio antiguo segundo piso.....	84
Tabla 43. Resultados de confort lumínico del edificio antiguo tercer piso.....	85
Tabla 44. Factor de reflexión en puestos de trabajo del GAD Municipal de Tisaleo.	107
Tabla 45. Características de luminarias Sylvania.	110
Tabla 46. Temperatura de color correlacionada (luminarias del GAD Municipal de Tisaleo).....	110
Tabla 47. Apariencia del color de la luz (luminarias del GAD Municipal de Tisaleo).	110
Tabla 48. Apariencia de color y rendimiento en color (luminarias del GAD Municipal de Tisaleo).....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Etapas de la gestión de riesgos [33].....	11
Fig. 2. Factores de calidad en la iluminación [37].....	13
Fig. 3. Factores de calidad en la iluminación [37].....	14
Fig. 4. Estructura del ojo humano [39].	14
Fig. 5. Sensibilidad del ojo humano [39].....	15
Fig. 6. Sistemas en la iluminación [42].	19
Fig. 7. Luxómetro digital [12].	22
Fig. 8. Proceso de estimación de la incertidumbre [53].....	29
Fig. 9. Metodología para la evaluación de iluminación.....	38
Fig. 10. Metodología para la medición de iluminación.	41
Fig. 11. Luxómetro DIGI-SENSE [45].....	42
Fig. 12. Mapa geo-referencial del GAD Municipal de Tisaleo.	51
Fig. 13. Resumen de resultados de condiciones de iluminación en pestos de trabajo.	58
Fig. 14. Percepción de la iluminación en los puestos de trabajo.	68
Fig. 15. Preferencias de iluminación en los puestos de trabajo.	69
Fig. 16. Incidencia de las condiciones de iluminación en los trabajadores.	71
Fig. 17. Sintomatología en trabajadores por condiciones de iluminación.	72
Fig. 18. Resumen de resultados representativos de las mediciones en cada puesto de trabajo.....	86
Fig. 19. Exposición a iluminación de planificación (DECRETO 2393).	88
Fig. 20. Exposición a iluminación de planificación (CONVENIN 2249-1993).....	89
Fig. 21. Exposición a iluminación de planificación (RETILAP).	90
Fig. 22. Exposición a iluminación de asistente de asesoría jurídica (DECRETO 2393).	91
Fig. 23. Exposición a iluminación de asistente de asesoría jurídica (CONVENIN 2249- 1993).	92
Fig. 24. Exposición a iluminación de asistente de asesoría jurídica (RETILAP).....	93
Fig. 25. Exposición a iluminación de dirección financiera (DECRETO 2393).....	94

Fig. 26. Exposición a iluminación de dirección financiera (CONVENIN 2249-1993).	95
Fig. 27. Exposición a iluminación de dirección financiera (RETILAP).....	96
Fig. 28. Exposición a iluminación de contabilidad (DECRETO 2393).....	97
Fig. 29. Exposición a iluminación de contabilidad (CONVENIN 2249-1993).....	98
Fig. 30. Exposición a iluminación de contabilidad (RETILAP 2249-1993).	99
Fig. 31. Exposición a iluminación de registro de la propiedad (DECRETO 2393). 100	
Fig. 32. Exposición a iluminación de registro de la propiedad (CONVENIN 2249- 1993).	101
Fig. 33. Exposición a iluminación de registro de la propiedad (RETILAP).....	102
Fig. 34. Exposición a iluminación de unidad técnica (DECRETO 2393).	103
Fig. 35. Exposición a iluminación de unidad técnica (CONVENIN 2249-1993). ..	104
Fig. 36. Exposición a iluminación de unidad técnica (RETILAP).	105
Fig. 37. Resultados finales de confort lumínico en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.	106
Fig. 38. Resultados de medición factor de reflexión por la mañana.....	108
Fig. 39. Resultados de medición factor de reflexión por la tarde.	109
Fig. 40. Distribución de luminarias [55]......	264
Fig. 41. Luminarias vistas bajo un ángulo menor de 45° [55]......	265
Fig. 42. Orientación correcta de los puestos de trabajo respecto a las ventanas.....	266
Fig. 43. Puesto de trabajo respecto a las luminarias [55].	266
Fig. 44. Reflejos molestos [55]......	267
Fig. 45. Luminarias respecto al puesto de trabajo [55]......	268
Fig. 46. Capacidad de reproducción cromática de las lámparas [55].	269
Fig. 47. Campo visual [55].	269

RESUMEN

Los niveles inadecuados de iluminación dentro de los puestos de trabajo son los principales factores que alteran la capacidad visual y bienestar de los trabajadores, el objetivo de la presente investigación es la evaluación del confort lumínico en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

La metodología es de tipo descriptivo en la cual se analizó 27 oficinas con igual número de trabajadores, el trabajo comprende las fases de identificación de peligro utilizando fichas de observación, encuestas a los empleados y fichas de evaluación lumínica, que permitan identificar condiciones inseguras; seguido de la medición de niveles de iluminación, utilizando la estrategia basada en el puesto de trabajo, para dichas mediciones se utiliza el instrumento DIGI-SENSE 20250-00, con la cual se obtiene la dosis de iluminación en cada puesto de trabajo; la estrategia de medición se fundamenta en la tarea bajo los parámetros mencionados por la norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 y lo establecido en el artículo 56 del Decreto Ejecutivo 2393; finalmente se compara los resultados obtenidos con límites permisibles.

Los resultados obtenidos demuestran que de 27 oficinas analizadas, el 52% de los puestos de trabajo están expuestos a iluminación deficiente, un 33% a un nivel adecuado para el tipo de actividad realizada y un 15% expuesto a niveles excesivos de iluminación. Se determinó que los principales factores que influyen dentro del confort lumínico son la incorrecta ubicación de los puestos de trabajo, lucernarios y lámparas que presentan averías, conjuntamente con el escaso ingreso de luz natural.

ABSTRACT

The inadequate lighting levels inside the jobs are the main factors that alter the visual capacity and well-being of the workpeople, the target of the present investigation is the evaluation of the light comfort in the offices of the Municipal GAD of Tisaleo.

The methodology is of descriptive type in which 27 offices were analyzed with equal number of workpeople, the work comprises the phases of identification of danger using observation cards, you poll the personnel and record of light evaluation, which insecure conditions allow to identify; followed by the level measurement of lighting, using the strategy based on the job, for the above mentioned measurements there is used the instrument DIGI-SENSE 20250-00, with which the lighting dose is obtained in every job; the measurement strategy is based on the task under the parameters mentioned by the Mexican Official norm NOM-025-STPS-2008 and the established in the article 56 of the Executive Decree 2393; finally the results obtained with permissible limits are compared.

The obtained results demonstrate that of 27 analyzed offices, 52 % of the jobs is exposed to deficient lighting, 33 % at a level adapted for the type of realized activity and 15 % exposed at excessive levels of lighting. One determined that the main factors that influence inside the light comfort are the incorrect place of the jobs, skylights and lamps that present breakdowns, jointly with the scarce revenue of natural light.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Confort visual: Estado generado por la armonía o equilibrio de la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales.

Confort lumínico: Se refiere a la percepción a través del sentido de la vista con respecto a los aspectos físicos, fisiológicos y psicológicos relacionados con la luz.

Puesto de trabajo: Son las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo.

Tarea visual: Actividad que se desarrolla con determinadas condiciones de iluminación.

Agudeza visual: Se define como la capacidad de percibir y discriminar visualmente los detalles más pequeños.

Visibilidad: Definida como la claridad con las que los seres humanos pueden ver.

Reflectancia: Es la relación entre la luz reflejada por un objeto y la luz incidente.

Deslumbramiento: Corresponde a un fenómeno de la visión que produce molestia o disminución en la capacidad para distinguir detalles, o ambas cosas a la vez.

Condición crítica de iluminación: Deficiencia de iluminación en el sitio de trabajo o niveles muy altos que bien pueden requerir un esfuerzo visual adicional del trabajador o provocarle deslumbramiento.

Plano de trabajo: Es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual generalmente los trabajadores desarrollan su trabajo, con niveles de iluminación específicos.

Iluminación o iluminancia: Es la relación d flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en luxes.

Luxómetro: Es un dispositivo para medir la luminosidad, contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de lux.

Nivel de iluminación: Cantidad de flujo luminoso por unidad de área medido en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en luxes.

Sistema de iluminación: Es el conjunto de luminarias de un área o plano de trabajo, distribuidas de tal manera que proporcionen un nivel de iluminación específico para la realización de las actividades.

Lux: Unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado

ISO: Organización Internacional de Normalización

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

NTP: Normas Técnicas de Prevención.

RD: Real Decreto.

OIT: Organización Internacional de Trabajo.

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

COVENIN: Comisión Venezolana de Normas Industriales.

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.

UNE: Una Norma Española.

RMI: Registro de mediciones de iluminación.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años habido un aumento creciente de preocupación sobre los efectos que pueden generar las condiciones ambientales interiores sobre el bienestar de los seres humanos [1]. Cualquier condición ambiental que rodee un puesto de trabajo es susceptible de ocasionar problemas más o menos graves a los trabajadores de un determinado lugar de trabajo. Uno de los principales factores ambientales que influyen en la calidad del entorno laboral es la iluminación del puesto de trabajo [2].

La organización internacional del trabajo menciona que el trabajador, el medio ambiente en el que trabaja y el tipo de trabajo que se efectúa, son elementos que constituyen el contexto en el que se produce el accidente. El trabajador posee una serie de características personales, entre ellas, el sexo, la edad, la educación, la formación y la experiencia, tomando en cuenta que la mayoría de los estímulos sensoriales para la ejecución motora de la actividad son visuales [3]. Para el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España menciona que la iluminación es un factor que puede causar errores, accidentes, fatiga visual, además de otros trastornos oculares o visuales [4].

En el ambiente laboral el trabajador realiza su actividad, se relaciona con su objeto de labor, los instrumentos de producción, el puesto de trabajo, la zona respiratoria y los elementos del medio físico o natural que intervienen en el proceso productivo, entre los que se encuentran los factores de riesgo nocivos y peligrosos, que pueden alterar su salud y producir enfermedades relacionadas con su trabajo [5]. Los factores de riesgo físico son los constituyentes ambientales de naturaleza física que cuando entran en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración. La iluminación es un factor de riesgo físico, que siendo inadecuada en un local de trabajo se puede clasificar como excesiva o deficiente [6].

Los riesgos en el trabajo se traducen en una potencia de daño para el trabajador, en el caso específico para los usuarios de pantallas de visualización de datos, corresponde al Estado y a los empleadores cuidar que las actividades ejecutadas por aquellos no perjudiquen su salud [7]. Para esto, es necesario adaptar el puesto de trabajo a las

condiciones de cada trabajador y a sus factores ambientales (como lo son el confort lumínico y las condiciones ambientales) para prevenir fatiga visual, mental y trastornos musculoesqueléticos [8].

El confort es un sistema dinámico definido por interrelaciones físicas, biológicas y culturales, percibidas o no, entre el hombre y los seres vivos y todos los elementos del medio. Por ello, en términos de luz, puede decirse que el confort lumínico se logra cuando el ojo humano está en condiciones de leer un libro u observar un objeto fácil y rápidamente sin distracciones y sin ningún tipo de estrés. Los parámetros que se deben considerar para obtener confort lumínico son principalmente una adecuada iluminación, la limitación del deslumbramiento (exceso de iluminación) y las consideraciones subjetivas de un adecuado esquema de color. También, en el caso del diseño de la luz natural, evitar interiores oscuros y procurar proveer las formas y los tamaños adecuados de ventanas para mantener el contacto con el mundo exterior [9].

Un entorno más confortable se logra cuando se desarrollan las actividades diarias en un ambiente adecuado, para lograr esto es necesario prestar atención a los niveles de iluminación, pues el 80% de la información percibida por el ser humano, es a través del canal visual [10]. El correcto diseño de un sistema de iluminación debe ofrecer las condiciones óptimas para el confort visual, para lograrlo se deben asegurar condiciones de iluminación uniforme, luminancia óptima, ausencia de brillos deslumbrantes, condiciones de contraste adecuadas, colores correctos y ausencia de luces intermitentes o efectos estroboscópicos [11].

La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes [12]. Cuando se evalúa la iluminación interior de un local de trabajo, las mediciones se deben contrastar con los niveles recomendados para la actividad visual a desarrollarse en el lugar, de modo que se asegure la realización de esta tarea con eficacia y confort [13].

La función más relevante de la iluminación en espacios de trabajo es apoyar la tarea del colaborador, por lo que este criterio debe prevalecer a la hora de elegir las soluciones. Un ejemplo muy simple del efecto perjudicial de la iluminación inadecuada es cuando las personas deben forzar la vista constantemente para ver pantallas o documentos. Esta situación afecta la salud y la productividad del trabajador, además de incidir en su estado de ánimo [14]. Los niveles recomendados de iluminación oscilan entre los 300 y los 700 lux, aunque para las oficinas varían desde 200 hasta 500 lux. 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 [15].

En la actualidad y con base en las normas establecidas para la iluminación, se realizan estudios en los lugares de trabajo para conocer y mejorar sus condiciones [16]. Estos tienen como fin determinar la cantidad y calidad de luz adecuadas, de tal manera que permita realizar labores con eficiencia y comodidad, además de optimizar la percepción de la información visual utilizada en el desarrollo del trabajo y conservar el nivel adecuado de rendimiento y calidad del producto [17].

Esta investigación tiene como objetivo evaluar el confort lumínico de las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo, para lo cual se emplea la metodología de evaluación de riesgos, a través de la identificación de fuentes de peligro, medición y valoración, de tal manera que se pueda proponer medidas de prevención para minimizar los riesgos en los trabajadores que sobrepasen los límites permisibles de iluminación para oficinas.

Acorde con los resultados de la evaluación, se determina la exposición a situaciones de discomfort lumínico donde la deficiencia de iluminación predomina dentro de los puestos de trabajo, debido a diversos factores entre ellos: las condiciones ambientales, escasas de luz natural, mala ubicación de las luminarias en el campo visual del trabajador, lámparas fluorescentes con baja intensidad que producen parpadeos molestos dificultando la visibilidad de los objetos entre otros.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

“CONFORT LUMÍNICO EN LAS OFICINAS DEL GAD MUNICIPAL DE TISALEO”

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

El entorno de trabajo debe mantener una relación adecuada entre el ser humano y los factores ambientales físicos, siguiendo los valores de referencias como pueden ser las normas ISO, para obtener niveles de confort y conseguir un grado de bienestar y satisfacción del trabajador. En los últimos años se han incrementado los problemas en los trabajadores que realizan tareas (el desempeño, los medios técnicos con los que cuenta, las distribuciones de las tareas, las condiciones climáticas y el ambiente físico) con pantallas de visualización de datos. Entre las molestias que presentan mayor relevancia están: la visión y la iluminación [15].

El trabajo que se desarrolla en oficinas no presenta riesgos tan graves como otros sectores industriales, agrícolas o de la construcción, pero presenta riesgos específicos que hay que conocer. Sus consecuencias abarcan aspectos tan diferentes como los trastornos musculoesqueléticos (dolor de cuello y espalda), la fatiga visual, el dolor de cabeza, la irritación de los ojos, el disconfort térmico, la monotonía, la falta de motivación, el estrés, etc. Todos estos trastornos se derivan del uso continuado de equipos informáticos, manejo de software, utilización de mobiliario así como de la

exposición a determinadas condiciones ambientales de ruido, temperatura y humedad e iluminación. El correcto diseño y elección de estos elementos tiene una importante influencia sobre la comodidad, eficacia en el trabajo e, incluso, sobre la salud de los trabajadores y trabajadoras [18].

La mayoría de la información que recibe el ser humano es a través de la visión, para un eficaz desarrollo de las actividades laborales es necesaria una adecuada iluminación como característica ambiental del sitio de trabajo y la parte visual que es característica propia de cada trabajador. Una iluminación correcta permite distinguir las formas, colores, objetos, y se realice fácilmente sin ocasionar fatiga visual. A la hora de diseñar un ambiente luminoso adecuado para la visión, es necesario atender a la luz adecuada. Una distribución inadecuada de la luz puede conducir a situaciones que provoquen dolores de cabeza, incomodidad visual, errores, fatiga visual, confusiones, accidentes y sobre todo la pérdida de visión [19].

Cerca del 85% de la información la recibimos a través de nuestro sentido visual. Una buena iluminación facilita considerablemente que un determinado trabajo sea realizado en condiciones satisfactorias de eficiencia y precisión, de la misma forma que un ambiente acústico y térmico adecuado también mejora las condiciones de confortabilidad. Un nivel de iluminación insuficiente, unos contrastes y brillos excesivos, o los deslumbramientos pueden ser causa de irritación de los ojos, dolores de cabeza y errores en la ejecución de las tareas. La falta de luz natural y la frecuencia de parpadeo en montajes simples de fluorescentes puede también estar en el origen de molestias, siendo esto último más propio de fábricas que de oficinas [20].

Las condiciones inadecuadas de iluminación en los lugares de trabajo pueden tener consecuencias negativas para la seguridad y la salud de los trabajadores, que van desde fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, insatisfacción, alteraciones del ánimo, estrés, hasta incluso alteraciones músculo-esqueléticas a largo plazo como consecuencia de la adopción de posturas incorrectas. El contraste de brillo y la distribución espacial de la luminosidad, los deslumbramientos y las imágenes residuales afectan a la agudeza visual o capacidad de distinguir con precisión los detalles de los objetos del campo visual [21].

En el país el principal problema que se presenta en el trabajo de oficinas es con respecto a la ergonomía ambiental, los cuales provocan que las personas estén expuestas a varios factores de riesgos, uno de ellos es el discomfort lumínico, los mismos que pueden incidir directa o indirectamente en los labores, en el rendimiento, en la salud, bienestar físico o mental. En Ecuador las personas que trabajan en oficinas ya sea como empleado del estado, empleado del Municipio o empleado del Consejo Provincial, son un total de 643.248, lo que representa un 11.2% de las diferentes ocupaciones en el país [22].

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) a través del Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT) ha emitido el decreto 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, en donde el Capítulo V, MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS, establece en los artículos 56, 57, 58, 59 y 60 las condiciones mínimas de iluminación para trabajos específicos y similares, normas para la iluminación artificial, iluminación de socorro y emergencia, microondas, radiaciones infrarrojas y radiaciones ultravioletas [23].

El estudio de los riesgos lumínicos en el país ha tomado un rumbo distinto desde el año 2015 con la implementación del primer laboratorio de luminotecnia como se explica según Francisco Espín, líder del primer laboratorio de luminotecnia del Ecuador, se han 4 hecho pocos estudios sobre la contaminación lumínica en el país. Este laboratorio se inauguró en mayo del 2015. “El primer paso es, con la implementación de los laboratorios, tener la capacidad de evaluar y saber qué tipo de luminarias estamos instalando. Debemos realizar estudios sobre la contaminación lumínica para proponer soluciones”, afirmó Espín. Al momento el laboratorio está tomando muestras de luminarias para ver cuál de estas son más eficientes y las que menos luz desperdician hacia diferentes direcciones” [24].

Actualmente la base para una gestión de la seguridad y salud en el trabajo es la evaluación de riesgos, de hecho en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente, en el artículo 3, menciona que se debe impulsar, realizar y participar en estudios e investigaciones sobre la prevención

de riesgos y mejoramiento del medio ambiente laboral; y, de manera especial en el diagnóstico de enfermedades profesionales en nuestro medio [23].

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tisaleo, está comprometido a prevenir y salvaguardar la seguridad, salud y ambiente del trabajo de sus trabajadores, garantizando los recursos económicos necesarios para la mejora continua, alienando en el cumplimiento de la legislación aplicable [25].

Esta institución cuenta con cuarenta y seis personas ubicadas en las oficinas del edificio antiguo y nuevo para desempeñar sus funciones, dichas personas están expuestas a condiciones de discomfort lumínico, debido a que estas oficinas fueron diseñadas y construidas sin tomar en cuenta los parámetros mínimos de iluminación para puestos de trabajo.

El principal problema existente es el discomfort lumínico en las oficinas, los cuales se deben a la inadecuada iluminación por la incorrecta ubicación de los puestos de trabajo con respecto a las ventanas, deslumbramientos a causa de la luz solar, incorrecta distribución de las luminarias en el campo visual y lámparas que presentan averías al igual que baja la reproducción de color, afectando de esa manera la productividad del trabajador y ocasionando molestias en la vista, lo que afecta en la agudeza visual de los oficinistas, por motivo de que estos trabajan con pantallas de visualización de datos y se generan sombras y reflejos molestos en el plano de trabajo.

1.3. Delimitación del problema

1.3.1 Delimitación de contenido

Área académica: Industrial

Líneas de investigación: Sistemas de control

Sub línea de Investigación: Sistema de Administración de la Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente.

1.3.2 Delimitación espacial

El presente proyecto de investigación se desarrolla en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo, ubicadas en el cantón Tisaleo de la Provincia de Tungurahua.

1.3.3 Delimitación temporal

El presente proyecto de investigación se desarrolla a partir de la aprobación del perfil el 2 de febrero de 2018 por parte del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial hasta mayo de 2018.

1.4. Justificación

El proyecto a desarrollar es de gran interés para el GAD Municipal de Tisaleo, ya que dicha institución en la actualidad se ha propuesto mejorar los puestos de trabajo cumpliendo normativas de seguridad y salud ocupacional para brindar un ambiente laboral seguro, previniendo de esa manera la presencia de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales.

El trabajo de investigación a desarrollar es muy importante porque el mismo permite conocer las condiciones actuales de iluminación en las que se realizan las diferentes actividades, con respecto a las normativas vigentes en el país, para de esa manera mejorar las condiciones de trabajo relacionadas con los riesgos de iluminación a los cuales están expuestos los trabajadores, lo que se verá reflejado en una mejor productividad de la institución y la disminución del ausentismo laboral.

El trabajo de investigación tiene utilidad práctica se demuestra con una propuesta de solución al problema investigado, así mismo servirá de una base teórica para posteriores investigaciones.

Los beneficiarios de la investigación son las autoridades y personal administrativo del GAD Municipal, ya que mediante la evaluación del confort lumínico se previene y se disminuye los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, además se obtiene información necesaria para disminuir la aparición de enfermedades profesionales

ocasionadas por una deficiente iluminación así como proponer medidas de control para mitigar el riesgo.

La investigación tiene un impacto positivo en la prevención de enfermedades ocupacionales ya que contribuye al mejoramiento del ambiente laboral y de los puestos de trabajo de oficinas, con lo que se logra reducir los problemas e inconvenientes que se presentan en las mismas.

Existe la factibilidad para realizar la investigación porque se dispone del conocimiento necesario del tema y en el campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo, así como de los recursos económicos, bibliográficos y tecnológicos necesarios para acceder a la información en el tiempo planteado para la culminación del trabajo de grado, también se tiene la apertura por parte de la dirección de la institución y de los trabajadores de la misma para así poder obtener la información y datos necesarios. Adicionalmente no se requiere demasiada inversión económica por lo que está al alcance del investigador y se lo puede realizar sin ningún inconveniente.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar el confort lumínico en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

1.5.2. Objetivos específicos

- Definir las condiciones actuales de iluminación en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.
- Evaluar los niveles de disconfort lumínico en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.
- Analizar los niveles de disconfort lumínico en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Del estudio realizado por L. SOTO GUERRERO (2016) con el tema “EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO EN LAS OFICINAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”, menciona que las principales fuentes de peligro que generan discomfort lumínico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua son: Deslumbramientos por la luz solar, la mala ubicación de las oficinas y la mala ubicación de las luminarias en el campo visual de los oficinistas. Además la iluminación excesiva se debe a la ubicación de ventanas grandes en frente y detrás de las oficinas, lo que permite una incidencia directa de los deslumbramientos de la luz solar sobre el oficinista y el plano de trabajo, también se debe por la falta de cortinas que regulen el paso de la luz natural, dichos factores de riesgo ocasionan inconvenientes en los oficinistas como falta de energía, agotamiento, falta de concentración, fatiga visual y con el tiempo dolores de cabeza. Las oficinas con un nivel de iluminación aceptable se debe principalmente porque las mismas se encuentran bien ubicadas con respecto a las paredes y ventanas de vidrio [26].

De la investigación de P. RODRÍGUEZ SÁNCHEZ (2016) con el tema “DISEÑO LUMÍNICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL CENTRO DE ENSEÑANZA GENERAL DE NIVEL SECUNDARIO CHARLOTTE E ILVEM SUCURSAL COLÓN DE LA CIUDAD DE QUITO”, establece un diseño lumínico de los puestos de trabajo que así lo requieren en el instituto Charlotte e Ilvem, en el cual se detectan aspectos en las personas que delatan la posible existencia de discomfort lumínico. Los parámetros detectados son cansancio visual, molestias en los órganos de la visión

luego de la jornada de trabajo, inconformidad de las personas con el nivel de iluminación, entre los más importantes. Para definir las áreas en las cuales existe un alto nivel de riesgo se aplica una estimación de los riesgos basada en el análisis de la probabilidad de que ocurra el daño en contraste con la consecuencia. Para definir el valor de iluminación media en cada área de trabajo se aplica el método de la rejilla que divide el área de trabajo en partes iguales en las cuales en su centro se toma la medición de iluminación y se promedia con todas las tomadas. El valor de iluminación media se compara con el valor establecido por la norma UNE 12464 para establecimientos educativos y se define las áreas que no cumplen con estos niveles. La metodología para realizar el diseño lumínico es el método de los lúmenes que consiste en seleccionar la luminaria, calcular el número de luminarias necesarias y determinar el emplazamiento de las mismas [24].

En la tesis realizada por M. ZURITA GARRIDO (2013) con el tema “IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE CONFORT AMBIENTAL EN LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE UNA FIRMA MULTINACIONAL DE CONSULTORÍA; Y, ELABORACIÓN DE PLAN DE CONTROL”, menciona que no existe iluminación suficiente en los puestos de trabajo de la Firma Multinacional, aunque según la encuesta realizada a los empleados no sea percibida, las mediciones de iluminación se encuentran bajo los límites permitidos en la Ley Ecuatoriana y UNE-EN 12464. Garantizando que el entorno de trabajo se encuentre en armonía con las actividades que realizan los trabajadores [19].

El número 20 de la revista DEARQ (Revista de Arquitectura) de la Universidad de Los Andes Bogotá, Colombia (2017) menciona que los edificios de oficina consideran extensas superficies vidriadas de fachada que podrían potenciar el ahorro energético por el uso de la luz natural; sin embargo, esta misma origina problemas en el bienestar de los ocupantes, puesto que el adecuado diseño de los cerramientos de la edificación permitirá el máximo aprovechamiento de su potencial lumínico: sin embargo, para oficinas, la imagen corporativa y su arquitectura, ha llevado a admitir grandes extensiones de fachada vidriada, y en la búsqueda de reducir riesgos de sobrecalentamiento o deslumbramiento [27].

La iluminación, aunque aparentemente es un factor fácil de identificar y de valorar, tiene una gran complejidad, especialmente para conseguir una adecuada intervención en caso de que no estén correctamente diseñados los lugares y puestos de trabajo. Todos estos factores de riesgo ambiental en su conjunto, o a veces por separado, pueden generar molestias importantes a los trabajadores e incluso afecciones graves para su salud. Por ello, es muy importante encontrar la armonía entre todos ellos para alcanzar una Calidad de Ambiente Interior saludable y confortable [1].

Un buen alumbrado puede realzar un ambiente agradable y contribuir a la creación de atmósferas diferentes, adecuadas a las múltiples tareas que hoy día se llevan a cabo en las oficinas. Estudios científicos nos demuestran que la luz no sólo mejora el ambiente de la oficina, sino que también influye en la realización de las tareas, puesto que determina el estado de ánimo de los empleados ayudándoles a concentrarse y a mejorar la productividad [28].

El nivel de luz al aire libre es de aproximadamente 10.000 lux en un día claro. En un edificio, en la zona más próxima a las ventanas, el nivel de luz puede reducirse a aproximadamente 1.000 lux. En la zona media puede ser tan bajo como 25 - 50 lux. Un equipo de iluminación adicional se necesita a menudo para compensar los bajos niveles. Antes era común que los niveles de luz estuvieran en el rango de 100 a 300 lux durante las actividades comunes. Hoy en día el nivel de luz es más común se encuentra en el rango de 500 - 1.000 lux dependiendo de la actividad. Para trabajos de precisión y detalle, el nivel de luz puede incluso acercarse 1500-2000 lux [29].

En general, los factores que afectan a la eficacia de la iluminación son la cantidad y calidad de la luz, la cantidad de parpadeo, cantidad de luz, contraste y sombras. Cada factor se debe ajustar de manera diferente para optimizar la iluminación, la seguridad en las operaciones, y las situaciones de emergencia de seguridad. Normas de iluminación también sirven para hacer frente a la gran cantidad de otros problemas relacionados con el diseño, la colocación, instalación, y los requisitos mínimos de energía y la asignación eficiente de la iluminación en diferentes ubicaciones con diferentes propósitos, así como la eficiencia, la durabilidad, el coste, y facilidad de mantenimiento [30].

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Higiene industrial

La higiene industria es una técnica de prevención de las enfermedades profesionales causadas por los contaminantes físicos, químicos o biológicos que actúan sobre los trabajadores. La metodología de aplicación de la higiene industrial está basada en la identificación, medida, evaluación y control de los contaminantes presentes en el ambiente de trabajo [31].

2.2.2. Factor de riesgo físico

Se refieren a todo aquellos factores ambientales de naturaleza física, que al ser percibidos por las personas pueden llegar a tener efectos nocivos según la intensidad, concentración y exposición de los mismos a un riesgo físico se lo ha asociado a la probabilidad de sufrir un daño corporal. Existen diversas actividades y tareas que presentan un elevado riesgo físico ya que su desarrollo puede acarrear lesiones de diferente tipo e incluso, en caso de un error o accidente, provocar la muerte [32].

2.2.3. Evaluación de riesgos laborales

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse [33].

El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

Análisis del riesgo, mediante el cual se:

- Identifica el peligro
- Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que Controlar el riesgo.

Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se le suele denominar gestión del riesgo así como indica la figura 1.

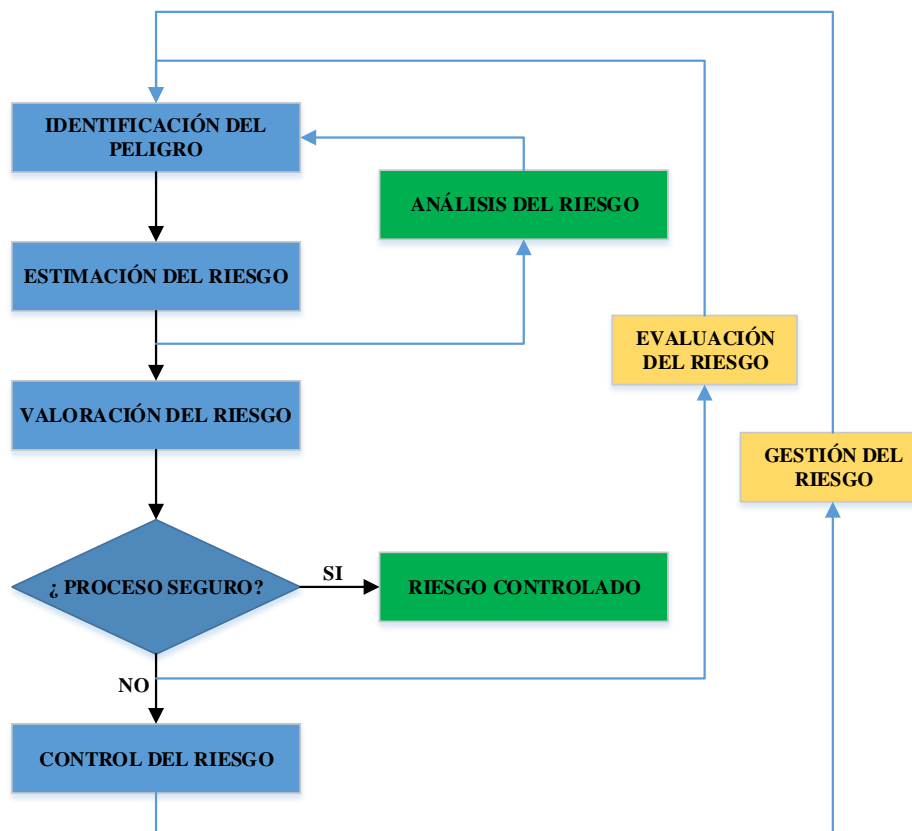


Fig. 1. Etapas de la gestión de riesgos [33].

2.2.4. Ambiente luminoso

Elegir un buen sistema de iluminación de los puestos de trabajo para conseguir un cierto confort visual y una buena percepción visual precisa del estudio de los siguientes puntos:

- Nivel de iluminación del punto de trabajo.
- Tipo de tarea a realizar (objetos a manipular).

- El contraste entre los objetos a manipular y el entorno.
- La edad del trabajador.
- Disposición de las luminarias.

La no consideración de estos factores puede provocar fatiga visual, ya sea por una sollicitación excesiva de los músculos ciliares, o bien por efecto de contrastes demasiado fuertes sobre la retina [34].

2.2.5. Iluminación

Una buena iluminación puede llegar a conseguir que los lugares en los que vivimos y trabajamos se conviertan en algo más que un simple lugar de trabajo u ocio. Gracias a un buen diseño lumínico se pueden crear ambientes más que agradables, casi mágicos, sin por ello nunca olvidar que las instalaciones sean energéticamente sostenibles [35].

Los factores fundamentales que se deben tener en cuenta al realizar el diseño de una instalación y que definen la calidad de una iluminación son los siguientes:

- Nivel de iluminación: iluminancias que se necesitan (niveles de flujo luminoso (lux) que inciden en una superficie).
- Distribución de luminancias en el campo visual.
- Limitación de deslumbramiento.
- Modelado: limitación del contraste de luces y sombras creado por el sistema de iluminación.
- Color: color de la luz y la reproducción cromática
- Estética: selección del tipo de iluminación, de las fuentes de luz y de las luminarias [36].

2.2.6. Factores de calidad en la iluminación de interiores

Un entorno visual adecuado no se asegura proporcionando la cantidad de luz adecuada, además debe ir acompañada de una serie de parámetros que aseguren su calidad; es este aspecto el que produce mayor número de problemas siendo el más difícil de resolver adecuadamente [37].

Entre los factores a considerar para obtener alumbrados de calidad en interiores cabe destacar los mostrados en la figura 2.

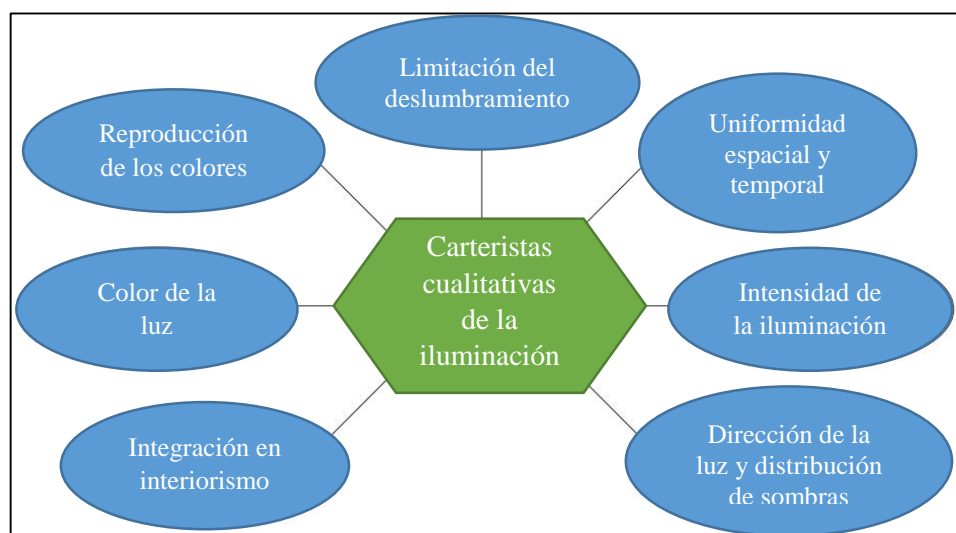


Fig. 2. Factores de calidad en la iluminación [37].

2.2.7. Luz

Es una forma particular y concreta de energía que se desplaza o propaga, no a través de un conductor (como la energía eléctrica o mecánica) sino por medio de radiaciones, es decir, de perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio; es lo que se conoce como "energía radiante" [38].

Parte de la energía radiante electromagnética que tiene capacidad de sensibilizar el ojo produciendo el mecanismo de la visión. Se encuentra comprendida entre las longitudes de onda de 380nm y 780nm, y se transmite a la velocidad de 300000 Km/s [38].

2.2.8. Espectro electromagnético

Existe un número infinito de radiaciones electromagnéticas que pueden clasificarse en función de la forma de generarse, de manifestarse, etc. La clasificación más utilizada sin embargo es la que se basa en las longitudes de onda (figura 2). En dicha figura puede observarse que las radiaciones visibles por el ser humano ocupan una franja muy estrecha comprendida entre los 380 y los 780 nm (nanómetros) [39].

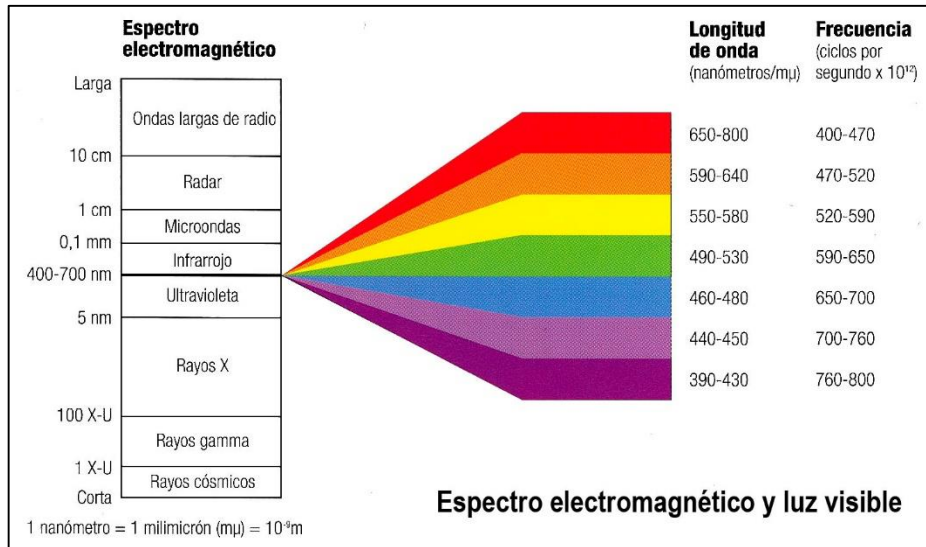


Fig. 3. Factores de calidad en la iluminación [37].

2.2.9. La visión

Es el proceso por medio del cual se transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones. El órgano encargado de realizar esta función es el ojo [39].

Sin entrar en detalles, el ojo humano (figura 3) consta de:

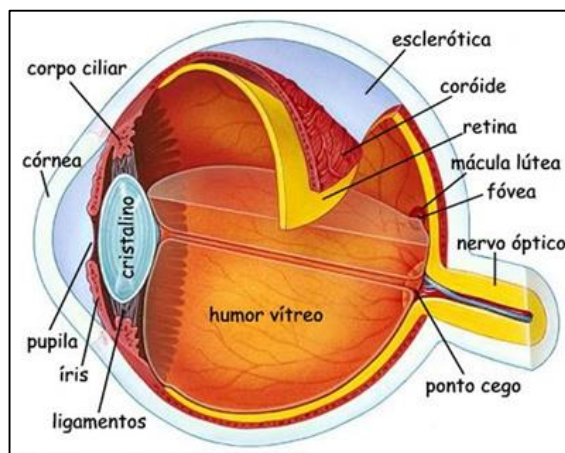


Fig. 4. Estructura del ojo humano [39].

2.2.10. Sensibilidad del ojo

Es el aspecto más importante relativo a la visión y varía de un individuo a otro. Si el ojo humano percibe una serie de radiaciones comprendidas entre los 380 y 780 nm, la sensibilidad será baja en los extremos y el máximo se encontrará en los 555 nm [39].

En el caso de niveles de iluminación débiles esta sensibilidad máxima se desplaza hacia los 500 nm. La visión diurna con iluminación alta se realiza principalmente por los conos: a esta visión la denominamos fotópica. La visión nocturna con baja iluminación es debida a la acción de los bastones, a esta visión la denominamos escotópica (figura 5).

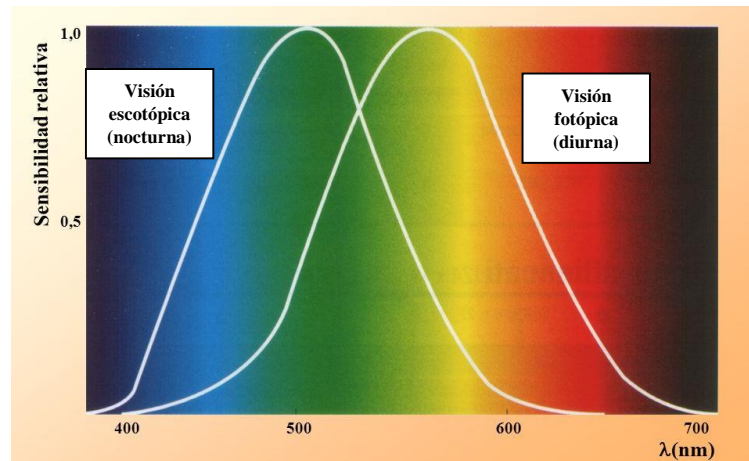


Fig. 5. Sensibilidad del ojo humano [39].

2.2.11. Agudeza visual o poder separador del ojo

Es la facultad de éste para apreciar dos objetos más o menos separados. Se define como el "mínimo ángulo bajo el cual se pueden distinguir dos puntos distintos al quedar separadas sus imágenes en la retina"; para el ojo normal se sitúa en un minuto la abertura de este ángulo. Depende asimismo de la iluminación y es mayor cuando más intensa es ésta [38].

2.2.12. Campo visual

Es la parte del entorno que se percibe con los ojos, cuando éstos y la cabeza permanecen fijos. A efectos de mejor percepción de los objetos, el campo visual lo podemos dividir en tres partes:

- Campo de visión neta: visión precisa.
- Campo medio: se aprecian fuertes contrastes y movimientos.
- Campo periférico: se distinguen los objetos si se mueven [38].

2.2.13. Magnitudes y unidades

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.

La definición de cada una de estas magnitudes, así como sus principales características y las correspondientes unidades se dan en la tabla 1.

Tabla 1. Magnitudes y unidades de la iluminación [39].

Denominación	Símbolo	Unidad	Definición de la unidad	Relaciones
Flujo luminoso	Φ	Lumen (lm)	Flujo luminoso de una fuente de radiación monocromática, con una frecuencia de 540 x 1042 Hertzio y un flujo de energía radiante de 1/683 vatios	$\Phi = I * \omega$
Intensidad luminosa	I	Candela (cd)	Intensidad luminosa de una fuente natural que irradia un flujo luminoso de un lumen en un ángulo sólido unitario (1 estereorradián)	$I = \frac{\Phi}{\omega}$
Iluminancia	E	Lux (lx)	Flujo luminoso de un lumen que recibe una superficie de un m ²	$E = \frac{\Phi}{S}$
Luminancia	L	Candela por m ²	Intensidad luminosa de una candela por unidad de superficie (1 m ²)	$L = \frac{I}{S}$

2.2.14. Confort visual

El confort visual es un estado generado por la armonía o equilibrio de una elevada cantidad de variables, las principales están relacionadas con la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, y todo ello en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales.

Los deslumbramientos son casos límite de desequilibrio luminotécnico. Se producen cuando la cantidad de luz procedente de uno o varios objetos que aparecen en el campo visual es muy elevada [40].

2.2.15. Factores que determinan el confort visual

Los requisitos que un sistema de iluminación debe cumplir para proporcionar las condiciones necesarias para el confort visual son los siguientes:

- Iluminación uniforme
- Luminancia óptima;
- Ausencia de brillos deslumbrantes;
- Condiciones de contraste adecuadas;
- Colores correctos,
- Ausencia de luces intermitentes o efectos estroboscópicos [41].

2.2.16. Confort lumínico

La mayoría de la información que recibe el ser humano es a través de la visión, para un eficaz desarrollo de las actividades laborales es necesaria una adecuada iluminación como característica ambiental del sitio de trabajo y la parte visual que es característica propia de cada trabajador [37].

En la visión se han de tener en cuenta los aspectos personales del individuo, su agudeza visual (facultad que tiene el ojo para distinguir objetos que estén próximos), la sensibilidad del ojo (capacidad para ajustar automáticamente las diferentes iluminaciones de los objetos) y el campo visual (acomodación del ojo para formar la imagen nítida del objeto que está a una determinada distancia). En todos ellos influye la edad del individuo de forma negativa [38].

2.2.17. Sistemas de iluminación

El interés por la iluminación natural ha aumentado recientemente. Y no se debe tanto a la calidad de este tipo de iluminación como al bienestar que proporciona. Pero como

el nivel de iluminación de las fuentes naturales no es uniforme, se necesita un sistema de iluminación artificial. Los sistemas de iluminación más utilizados son los siguientes:

- **Iluminación general uniforme**

En este sistema, las fuentes de luz se distribuyen uniformemente sin tener en cuenta la ubicación de los puestos de trabajo. El nivel medio de iluminación debe ser igual al nivel de iluminación necesario para la tarea que se va a realizar. Son sistemas utilizados principalmente en lugares de trabajo donde no existen puestos fijos. Debe tener tres características fundamentales: primero, estar equipado con dispositivos antibrillos (rejillas, difusores, reflectores, etcétera); segundo, debe distribuir una fracción de la luz hacia el techo y la parte superior de las paredes, y tercero, las fuentes de luz deben instalarse a la mayor altura posible, para minimizar los brillos y conseguir una iluminación lo más homogénea posible (ver figura 6).

- **Iluminación general e iluminación localizada de apoyo**

Se trata de un sistema que intenta reforzar el esquema de la iluminación general situando lámparas junto a las superficies de trabajo. Las lámparas suelen producir deslumbramiento y los reflectores deberán situarse de modo que impidan que la fuente de luz quede en la línea directa de visión del trabajador. Se recomienda utilizar iluminación localizada cuando las exigencias visuales sean cruciales, como en el caso de los niveles de iluminación de 1.000 lux o más. Generalmente, la capacidad visual del trabajador se deteriora con la edad, lo que obliga a aumentar el nivel de iluminación general o a complementarlo con iluminación localizada (ver figura 6).

- **Iluminación general localizada**

Es un tipo de iluminación con fuentes de luz instaladas en el techo y distribuidas teniendo en cuenta dos aspectos: las características de iluminación del equipo y las necesidades de iluminación de cada puesto de trabajo. Está indicado para aquellos espacios o áreas de trabajo que necesitan un alto nivel de iluminación y requiere conocer la ubicación futura de cada puesto de trabajo con antelación a la fase de diseño (ver figura 6) [42].

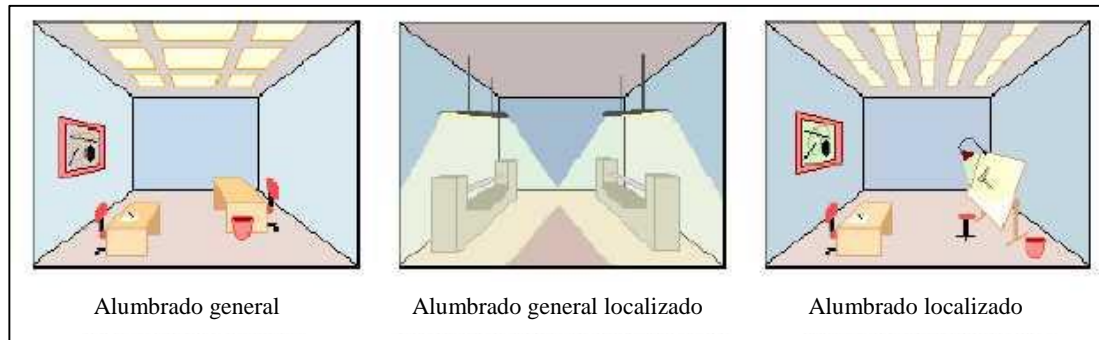


Fig. 6. Sistemas en la iluminación [42].

2.2.18. El deslumbramiento

Otro de los factores importantes del entorno que puede perturbar la percepción y el rendimiento visual es el deslumbramiento [43]. En general se puede producir deslumbramiento cuando:

- a) La luminancia de los objetos del entorno (principalmente luminarias y ventanas) es excesiva en relación con la luminancia general existente del entorno (deslumbramiento directo).
- b) Cuando las fuentes de luz se reflejan en superficies pulidas (deslumbramiento por reflejos).

Ahora bien, en cualquiera de los dos casos, el deslumbramiento puede revestir dos formas distintas, aunque habitualmente se presentan juntas:

El deslumbramiento perturbador.- Cuyo efecto es reducir la percepción del contraste y, por tanto, el rendimiento visual (sin que ello provoque necesariamente discomfort).

El deslumbramiento perturbador.- Cuyo efecto es producir una situación de discomfort visual (sin que ello reduzca necesariamente la percepción de contrastes).

2.2.19. El color

La apariencia en color de las lámparas viene determinada por su temperatura de color correlacionada. Se definen tres grados de apariencia según la tonalidad de la luz: luz

fría para las que tienen un tono blanco azulado, luz neutra para las que dan luz blanca y luz cálida para las que tienen un tono blanco rojizo [44].

Tabla 2. Temperatura de color correlacionada [44].

Temperatura de color correlacionada	Apariencia de color
$T_c > 5000 \text{ K}$	Fría
$3300 \leq T_c \leq 5000 \text{ K}$	Intermedia
$T_c < 3300 \text{ K}$	Cálida

A pesar de esto, la apariencia en color no basta para determinar qué sensaciones producirá una instalación a los usuarios. El valor de la iluminancia determinará conjuntamente con la apariencia en color de las lámparas el aspecto final.

Tabla 3. Apariencia del color de la luz [44].

Iluminancia (lux)	Apariencia del color de la luz		
	Cálida	Intermedia	Fría
$E \leq 500$	agradable	neutra	fría
$500 < E < 1000$	↑	↓	↓
$1000 < E < 2000$	estimulante	agradable	neutra
$2000 < E < 3000$	↓	↓	↓
$E \geq 3000$	no natural	estimulante	agradable

El rendimiento en color de las lámparas es una medida de la calidad de reproducción de los colores. Se mide con el Índice de Rendimiento del Color (IRC o Ra) que compara la reproducción de una muestra normalizada de colores iluminada con una lámpara con la misma muestra iluminada con una fuente de luz de referencia. Mientras más alto sea este valor mejor será la reproducción del color, aunque a costa de sacrificar la eficiencia y consumo energéticos. La CIE ha propuesto un sistema de clasificación de las lámparas en cuatro grupos según el valor del IRC.

Tabla 4. Apariencia de color y rendimiento en color (CIE) [44].

Grupo de rendimiento en color	Índice de rendimiento en color (IRC)	Apariencia de color	Aplicaciones
1	IRC \geq 85	Fría	Industria textil, fábricas de pinturas, talleres de imprenta
		Intermedia	Escaparates, tiendas, hospitales
		Cálida	Hogares, hoteles, restaurantes
2	70 \leq IRC < 85	Fría	Oficinas, escuelas, grandes almacenes, ambientes industriales de precisión (en climas cálidos)
		Intermedia	Oficinas, escuelas, grandes almacenes, ambientes industriales de precisión (en climas templados)
		Cálida	Oficinas, escuelas, grandes almacenes, ambientes industriales de precisión (en climas fríos)
3	Lámparas con IRC < 70 pero con propiedades de rendimiento en color bastante aceptables para uso en locales de trabajo		Interiores donde la discriminación cromática no es de gran importancia
4 (especial)	Lámparas con rendimiento en color fuera de lo normal		Aplicaciones especiales

2.2.20. Medición de niveles de iluminación

Para medir el nivel de iluminación se emplea un equipo denominado luxómetro (ver figura 7). Este equipo dispone de una célula fotoeléctrica con capa barrera basada en el efecto fotoeléctrico, es decir: cuando incide sobre la célula un haz de luz, los electrones son capaces de emitir una señal eléctrica [12].

2.2.21. Luxómetro

Instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux (lx). Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son

interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de luxes (ver figura 7) [12].



Fig. 7. Luxómetro digital [12].

- **Instrumentación**

Se debe usar un luxómetro que cuente con:

- a) Detector para medir iluminación.
- b) Corrección cosenoidal.
- c) Corrección de color, detector con una desviación máxima de $\pm 5\%$ respecto a la respuesta espectral fotópica.
- d) Exactitud de $\pm 5\%$ (considerando la incertidumbre por calibración) [45].

2.2.22. Mediciones por puesto de trabajo

Las mediciones deben cumplir las siguientes condiciones:

- Se llevan a cabo a la altura del plano de trabajo y donde se encuentren los elementos de la tarea visual.
- Se deben llevar a cabo con el trabajador en su puesto de trabajo. No se debe producir ninguna sombra añadida. Especial cuidado hay que tener con las sombras que pueda provocar la persona que está realizando las mediciones.
- No se deben llevar objetos, como, por ejemplo, un bolígrafo plateado, que pueda producir reflejos en la fotocélula del equipo. Tampoco es conveniente llevar bata blanca u otro tipo de prenda que pueda reflejar la luz.

- Es conveniente separarse de la fotocélula lo más posible. Es, por tanto, preferible que el luxómetro disponga de una fotocélula independiente del resto del equipo.
- Se deben comprobar las unidades que esté indicando en la pantalla del equipo.
- Se debe encender el luxómetro y esperar un rato hasta que se estabilice la señal; el fabricante dará unas indicaciones al respecto.
- Es conveniente mantener la fotocélula a 25 ° C, pues es sensible a los cambios de temperatura. Por este motivo en ocasiones se aconseja realizar las mediciones lo más rápidamente que sea posible una vez que se ha estabilizado la señal.
- Cuando el área donde se realiza la tarea es pequeña, puede bastar con una sola medición en el centro de la superficie. Para obtener mediciones detalladas en un área de trabajo extensa se puede dividir la superficie en una cuadrícula para localizar las diferentes mediciones.
- El resultado de la medición debe ir acompañado del grado de incertidumbre, por ejemplo: 350 ± 5 lux. Para determinar el grado de incertidumbre del resultado de la medida es necesario conocer el grado de exactitud del equipo y, en su caso, su curva de calibración [12].

2.2.23. Inconvenientes por una mala iluminación

Trabajar con malas condiciones de iluminación puede provocar fatiga visual y del sistema nervioso central debido al esfuerzo requerido para interpretar las señales insuficientemente netas o equivocadas. Asimismo, dichas condiciones deficientes pueden derivar, parcialmente, en fatiga muscular por mantener una postura incómoda.

La disminución de la eficacia, la carga y la fatiga visual aumentan el número de errores y accidentes durante la ejecución de las tareas, del mismo modo, se pueden producir accidentes como consecuencia de una iluminación deficiente en las vías de circulación, escaleras y otros lugares de paso [40].

2.2.24. Consejos prácticos sobre iluminación

Algunos consejos prácticos para tener en cuenta sobre iluminación son:

- Emplear luz natural siempre que sea posible, ya que posee mejores cualidades que la luz artificial y constituye un elemento de bienestar.
- Acondicionar la luz natural lleva consigo la correcta colocación de los puestos de trabajo respecto a las ventanas o claraboyas, de manera que los trabajadores no sufran deslumbramientos y la luz solar no se proyecte directamente sobre las superficies de trabajo.
- Usar persianas, estores, cortinas y toldos destinados a controlar la radiación solar directa y los deslumbramientos.
- Evitar los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en las zonas de operación o en sus proximidades.
- Emplear iluminación artificial cuando no sea posible usar luz natural y para complementar el nivel de iluminación deficiente proporcionado por la luz diurna.
- Se debe realizar un mantenimiento periódico de las luminarias mediante la limpieza de las mismas y la sustitución de lámparas que estén fuera de servicio.
- Elegir las lámparas más adecuadas teniendo en cuenta la cantidad de luz que emiten, la duración, el rendimiento en color sobre los objetos y el color aparente, es decir la apariencia de la luz que emiten [40].

2.2.25. Niveles de iluminación

El nivel de iluminación adecuado para cada tipo de tarea resulta ser un dato fundamental; no obstante, las recomendaciones recogidas por los diversos organismos y profesionales del área no son coincidentes, aunque sí lo suficientemente aproximados como para servir de orientación [37].

Esta discrepancia se debe a la dificultad de la evaluación objetiva de las características de cada tipo de trabajo y local, así como a los factores que afectan a la intensidad requerida, entre los que cabe destacar:

- Detallismo y contraste de los distintos detalles de la tarea que se realiza.
- Distancia entre estos objetos y los ojos del observador.
- El grado de reflexión de los objetos observados, así como del ambiente que los rodea.
- Contraste entre los detalles y los fondos sobre los que destacan:

- a) Límites máximos para evitar los deslumbramientos y reflejos
- b) b. Uniformidad requerida
- c) c. Condicionantes económicos
- d) d. Edad y diferencias individuales

Según el Decreto 2393 los niveles mínimos de iluminación son los que se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Iluminación mínima para trabajos específicos y similares según el Decreto 2393 [46].

Iluminación mínima	Actividades
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Los niveles mínimos de iluminación que deben incidir en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual recomendadas por la norma NOM-025-STPS-2008, son los establecidos en la tabla 6.

Tabla 6. Niveles de iluminación para tareas visuales y áreas de trabajo recomendados por la norma NOM-025-STPS-2008 [47].

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Área de Trabajo Niveles	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	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 de 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, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: <ul style="list-style-type: none"> • de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados; • exactas y muy prolongadas, y • muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño. 	2,000

Los valores de iluminación para oficinas recomendados por la UNE 12464.1 - Norma europea sobre la iluminación para interiores se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Valores de iluminación para oficinas según la UNE 12464.1 [48].

Tipo de interior, tarea actividad	Em (lux)
Archivo, copias, etc.	300
Escritura, escritura a máquina, lectura y tratamiento de datos	500
Dibujo técnico	750
Puestos de trabajo de CAD	500
Salas de conferencias y reuniones	500
Mostrador de recepción	300
Archivos	200

Los valores de iluminación recomendados por el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAT) se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Niveles de iluminación recomendados por el RETILAP [49].

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

Los niveles de iluminación recomendados con la Norma Venezolana COVENIN 2249-1993 (Iluminancias en tareas y áreas de trabajo), son los establecidos en la tabla 9.

Tabla 9. Niveles de iluminación según la norma COVENIN 2249-1993 [50].

Área o tipo de actividad	Iluminancia (Lux)		
	Mínimo	Medio	Máximo
1. Áreas públicas con alrededores.	20	30	50
2. Simple orientación para vistas cortas periódicas.	50	75	100
3. Áreas de trabajo donde las tareas visuales se realizan solo ocasionalmente.	100	150	200
4. Realización de tareas visuales con objetos de tamaño grande o contraste elevado.	200	300	500
5. Realización de tareas visuales con objetos de tamaño pequeño o contraste medio.	500	750	1000
6. Realización de tareas visuales con objetos de tamaño muy pequeño o contraste bajo.	1000	1500	2000
7. Realización de tareas visuales con objetos de tamaño muy pequeño y bajo contraste, por periodos prolongados.	2000	3000	5000
8. Realización de tareas visuales que requieren exactitud por periodos prolongados.	5000	7500	10000
9. Realización de tareas visuales muy especiales, con objetos de tamaño muy pequeño y contraste extremadamente bajo.	10000	15000	20000

2.2.26. Resolución y rango de medida de un dispositivo visualizador

La resolución del dispositivo de medición: Depende del rango en el que se mida. El equipo de medición deberá tener una buena resolución ya que de eso dependerá que tenga una mejor precisión en el momento de la toma de datos.

Rango de medida: Se denomina también escala o alcance e indica el valor máximo que puede leerse en el display de un equipo de medida con una configuración determinada de sus mandos.

Los rangos de medida y la resolución del equipo de medición se presentan en la siguiente tabla [51].

Tabla 10. Especificaciones de escala [52].

Unidades	Escala	Resolución	Precisión
Lux	400.0	0.1	± (5% lectura+ 10 dígitos)
	4000	1	
	40.00 k	0.01 k	± (10% lectura+ 10 dígitos)
	400.0 k	0.1 k	

2.2.27. Incertidumbre

Es un valor que se debe mostrar en el certificado de la calibración del luxómetro en las mismas “unidades” con que se refleja el error que este posee. Nos indica la calidad de la calibración que ha realizado el laboratorio de calibración, de modo que cuanto menor sea la incertidumbre de calibración mejor será esta.

Una incertidumbre de calibración muy grande en relación con la “precisión” del equipo de medida nos puede llevar a rechazar la validez de la calibración efectuada, lo deseable es que la incertidumbre sea al menos entre 4 y 5 veces menor que la “precisión” en el punto de medida calibrado [53].

2.2.28. Cuantificación de la incertidumbre

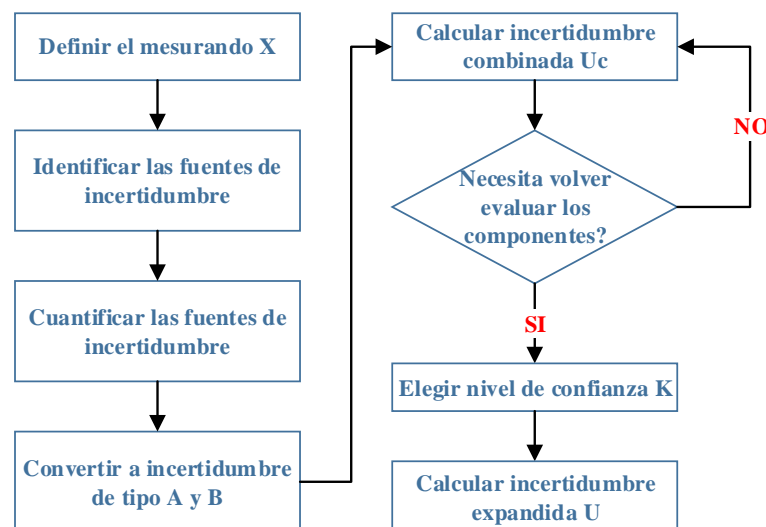


Fig. 8. Proceso de estimación de la incertidumbre [53].

2.2.29. Evaluación tipo A de la incertidumbre estándar

La evaluación tipo A de la incertidumbre se utiliza cuando se realizan n observaciones independientes entre sí de una de las magnitudes de entrada X_i bajo las mismas condiciones de medida. En otras palabras, la evaluación tipo A de la incertidumbre estándar de un conjunto de mediciones x_i , tal como se definió previamente, se logra con la ecuación:

$$U(x_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} \quad ; \quad U(x_i) = U(A) \quad (1)$$

Donde:

X_i = Son n mediciones independientes dados por ($i= 1; 2; \dots; n$).

\bar{X} = Es la media aritmética de los valores individuales medidos ($i= 1; 2; \dots; n$).

N = Son el número total de mediciones independientes.

$U(x_i)$ = Es la desviación estándar experimental de la media.

$U(A)$ = Es la desviación tipo A [53].

2.2.30. Evaluación tipo B de la incertidumbre

Cuando se tiene una estimación x_i de una cantidad X_i que no se ha obtenido de observaciones repetidas, la varianza estimada $u^2(x_i)$ o la incertidumbre estándar $u(x_i)$ se evalúan por un juicio científico basado en toda la información disponible acerca de la variabilidad de X_i . Entre ésta se pueden incluir:

- Datos de mediciones anteriores.
- Experiencia o conocimiento general acerca del comportamiento y propiedades de materiales de referencia, patrones o instrumentos.
- Especificaciones del fabricante.
- Datos provistos en calibraciones u otros certificados.
- Incertidumbres asignadas a datos de referencia tomados de manuales [53].

2.2.31. Incertidumbre debida a la resolución

Una de las fuentes de incertidumbre de un instrumento es la resolución de su dispositivo indicador, si se trata de un instrumento digital, o la incertidumbre debida a la resolución de lectura, si se trata de un instrumento analógico.

$$U_{(x)} = \frac{E}{2\sqrt{3}} \quad ; \quad U_{(x)} = U_{(B)} \quad (2)$$

Donde:

U(x) = Incertidumbre debido a la resolución del instrumento

E = Resolución debido al instrumento [54].

2.2.32. Evaluación de la incertidumbre estándar combinada

A la incertidumbre de un mensurando generalmente contribuye una serie de fuentes de incertidumbre, que se combinan según la ley de propagación de incertidumbres, obteniendo de esta manera la incertidumbre combinada U_C [54].

$$U_C = \sqrt{(U_A)^2 + (U_B)^2} \quad (3)$$

2.2.33. Determinación de la incertidumbre expandida

Para los casos en el que necesitamos un nivel de confianza mayor que el que nos da la incertidumbre combinada, usaremos la incertidumbre expandida. Necesitamos asegurarnos una mayor calidad, para ello aplicamos un coeficiente K en función del nivel de confianza que deseemos obtener y del origen de los datos.

$$U = K * U_C \quad (4)$$

El resultado de la medición se expresa convenientemente, entonces, como $Y = y \pm U$ en lo que se interpreta como un valor y y atribuible al mensurando Y , comprendido en el intervalo $y - U$ a $y + U$.

Los casos más habituales son para una distribución normal de los datos 95% $k=2$ y para el 99% $k=3$, 68% para $K=1$, para una distribución cuadrada $k=1$ corresponde al 57,7% [54].

2.3. Propuesta de solución

Este proyecto de investigación planea realizar una evaluación del confort lumínico en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo, identificando las condiciones iniciales de iluminación y los puestos de trabajo donde existan niveles que no estén acordes a los límites permisibles establecidos por normativas nacionales e internacionales, de tal manera que se pueda proponer medidas de control de carácter técnico; buscando el confort visual de los trabajadores al ejecutar sus tareas, con lo que se contribuye a la prevención de riesgos y enfermedades profesionales en el personal, logrando de esta manera crear un ambiente laboral seguro.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad de la investigación

3.1.1 De campo

La investigación es de campo debido a que se efectúa la recopilación de datos mediante la observación, toma de fotografías, aplicación de un test de iluminación y un cuestionario de evaluación subjetiva dentro de las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo, para determinar si el nivel de iluminación existente es suficiente para realizar la tarea, con lo que se logra obtener la información necesaria para el análisis de los datos y dar solución al problema presente.

3.1.2. Bibliográfica – documental

La investigación utiliza esta modalidad porque se acude a fuentes bibliográficas con información secundaria obtenidos en libros, publicaciones, notas técnicas de prevención de riesgos laborales, páginas web, tesis de diferentes autores, información que servirá para ampliar y profundizar el trabajo.

3.1.3. Investigación aplicada

El presente proyecto es de investigación aplicada (I), ya que está basado en los conocimientos adquiridos en la carrera estudiantil para ponerlos en práctica; y en la aplicación de normas y procedimientos siendo estos nacionales e internacionales, además se evalúa los riesgos por iluminación para mejorar las condiciones de trabajo en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

3.2. Población y muestra

La investigación en el GAD Municipal de Tisaleo, analiza 27 puestos de trabajo con igual número de trabajadores, tomando en cuenta a toda la población. En la siguiente tabla se detalla el recurso humano que labora en las oficinas. La medición de los niveles de iluminación se realiza en todos los puestos de trabajo, enfocándose en las que presenten condiciones adversas consideradas como críticas.

Tabla 11. Recurso humano que labora en oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

RECURSO HUMANO	NÚMERO DE PERSONAS
Hombres	16
Mujeres	11
TOTAL	27

3.3. Recolección de información

La recolección de la información para el desarrollo del proyecto se realiza mediante la aplicación de herramientas como: fichas de observación, fichas de evaluación, encuestas y principalmente mediciones. Además se utiliza fuentes de información externas como libros, tesis, revistas e internet; complementando la información y determinando metodologías a utilizar.

La ficha de observación (ver anexo 3) es desarrollada por el investigador para determinar las condiciones actuales de iluminación en los puestos de trabajo, en la cual, se levanta información sobre los siguientes aspectos: Sistema de iluminación existente, mantenimiento y limpieza de lámparas, niveles de iluminación, deslumbramientos, reflejos molestos, desequilibrios de luminancia, contraste de la tarea, sombras, reproducción de color, parpadeos y campo visual. Se emplea la ficha de observación de condiciones de iluminación propuesta por el INSHT en su documento “Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en Puestos de Trabajo” [55].


Para contribuir el análisis de las condiciones actuales de iluminación se emplea la ficha de evaluación lumínica (ver anexo 4), la cual requiere de una observación detallada de

cada una de las características del trabajo, las fuentes de luz, el plano visualización, la tarea visual, el tipo de iluminación y las características de las luminarias tomando en cuenta las condiciones climáticas del área de trabajo y el tiempo de exposición. El propósito del reconocimiento de las condiciones de iluminación es identificar aquellas áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo, asimismo, identificar aquellas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación que provoque deslumbramiento [47].

La encuesta (ver anexo 6) se realiza empleando escalas de juicio subjetivo, se entienden por aspectos subjetivos los relativos al sujeto evaluado, para este caso designado como trabajador o empleado. Se aplica el cuestionario de evaluación subjetiva propuesta por el INSHT en su documento “Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en Puestos de Trabajo”, la cual nos proporciona la opinión del trabajador lo que resulta especialmente útil para determinar si el nivel de iluminación existente en el puesto de trabajo es suficiente para realizar la tarea [55].

La medición de los niveles de iluminación está dirigida al personal administrativo de las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo, se realiza mientras ejecuten sus actividades normales sin interrumpirlas, esto se efectúa a través de instrumentos adecuados y respectivamente calibrados, asegurando la efectividad en la toma de información. Cada medición se cumple siguiendo técnicas, procedimientos y protocolos adecuados elaborados por el investigador en base a normativas que dependen del análisis previo de cada puesto de trabajo como se describe a continuación, además el formato para el registro de las mediciones cuenta con los datos técnicos del equipo de medición, condiciones higrométricas, datos propios del puesto de trabajo y los factores necesarios para el cálculo de la incertidumbre expandida. Todo lo antes mencionado se puede visualizar en el formato de registro de medición en el anexo 11. Finalmente los valores obtenidos en las mediciones son comparados con tres normativas, donde la gama de valores recomendados han sido tomados de tal forma que los niveles por encima del rango máximo, probablemente supongan un derroche de energía y que niveles por debajo del rango mínimo podrían significar un desempeño visual deficiente.

3.4. Procedimiento para la evaluación de la iluminación

	PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUAR LA ILUMINACIÓN	Código:	PEI-GMT
		Fecha de elaboración:	14/02/2018
		Fecha de aprobación:	02/03/2018
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Investigador	Ing. Fernando Urrutia, Mg	Arq. Julio Montoya	

1. Finalidad

Evaluar los niveles de iluminación en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo para establecer requerimientos de iluminación óptimos según la normativa vigente.

2. Objetivo

Establecer la metodología de evaluación de iluminación en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

3. Alcance

Este procedimiento es aplicable en todas las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo, las mismas que presentan condiciones de discomfort lumínico.

4. Periodicidad

En las diferentes normativas y leyes que regula las actividades en materia de higiene y seguridad con respecto a la evaluación de iluminación en ninguno de sus artículos se menciona los plazos y frecuencias con las que deben realizarse las mediciones, análisis, ensayos, etc.; pero lo recomendable es que dicha evaluación debe realizarse anualmente para de esa manera tener un control adecuado.

En el caso de presentarse alguna anomalía en la salud de los oficinistas o que ellos crean que es conveniente y justificado, se debe realizar nuevamente la evaluación, independientemente de la periodicidad.

5. Definición de términos

- **Puesto de Trabajo:** Son las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo.
- **Tarea visual:** Actividad que se desarrolla con determinadas condiciones de iluminación.
- **Visibilidad:** Definida como la claridad con las que los seres humanos pueden ver.
- **Reflectancia:** Es la relación entre la luz reflejada por un objeto y la luz incidente.
- **Deslumbramiento:** Corresponde a un fenómeno de la visión que produce molestia o disminución en la capacidad para distinguir detalles, o ambas cosas a la vez.
- **Condición crítica de iluminación:** Deficiencia de iluminación en el sitio de trabajo o niveles muy altos que bien pueden requerir un esfuerzo visual adicional del trabajador o provocarle deslumbramiento

6. Responsabilidades

Investigador	Es el encargado de escoger el método de evaluación adecuado, además selecciona el equipo para realizar las respectivas mediciones en cada una de las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.
Revisor	Es el encargado de aprobar formatos, procesos, registros y metodologías planteadas por el investigador.
Jefe de la Unidad de Gestión de Riesgos	Encargado de revisar la información recolectada y la de gestionar permisos para poder realizar las respectivas mediciones en cada una de las oficinas.

7. Metodología

Las fases para una correcta evaluación de iluminación se muestran en la figura 9.

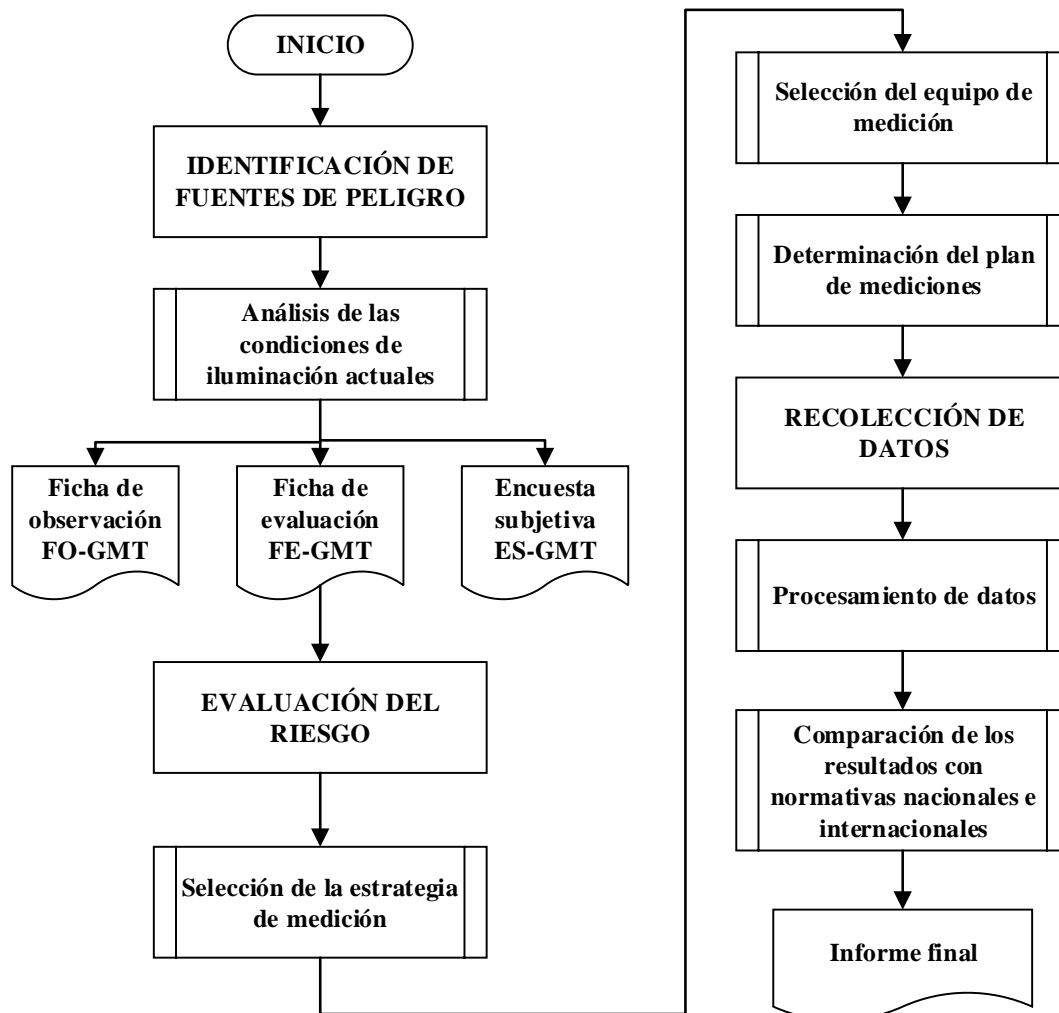



Fig. 9. Metodología para la evaluación de iluminación.

8. Bibliografía

- **REAL DECRETO 486/1997:** Evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo (Anexo II).
- **INSHT:** Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo.
- **Decreto Ejecutivo 2393.** Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Alejandro Yugcha	Ing. Fernando Urrutia, Mg	Arq. Julio Montoya
Cargo:	Investigador	Tutor	Jefe de Unidad de Gestión de Riesgos

3.5. Procedimiento para las mediciones de iluminación

	PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN	Código:	PMI-GMT
		Fecha de elaboración:	26/02/2018
		Fecha de aprobación:	02/03/2018
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Investigador	Ing. Fernando Urrutia, Mg	Arq. Julio Montoya	

1. Finalidad

El propósito de este procedimiento es describir los pasos a seguir para realizar correctamente las mediciones de iluminación en el interior de las oficinas.

2. Objetivo

Establecer criterios para realizar las mediciones de iluminación del ambiente laboral en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

3. Alcance

Este procedimiento aplica a todas las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo en las que se realiza las respectivas mediciones.

4. Periodicidad

En las diferentes normativas y leyes que regula las actividades en materia de higiene y seguridad con respecto a la evaluación de iluminación en ninguno de sus artículos se menciona los plazos y frecuencias con las que deben realizarse las mediciones, análisis, ensayos, etc.; pero lo recomendable es que dicha evaluación debe realizarse bajo el criterio del técnico de seguridad y el medico ocupacional.

En el caso de presentarse alguna anomalía en la salud de los oficinistas o que ellos crean que es conveniente y justificado, se debe realizar nuevamente la evaluación, independientemente de la periodicidad.

5. Definición de términos

- **Plano de trabajo:** Es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual generalmente los trabajadores desarrollan su trabajo, con niveles de iluminación específicos.
- **Iluminación o iluminancia:** Flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad es el lux.
- **Luxómetro:** Es un dispositivo para medir la luminosidad, contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de lux.
- **Nivel de iluminación:** Cantidad de flujo luminoso por unidad de área medido en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en luxes.
- **Sistema de iluminación:** Es el conjunto de luminarias de un área o plano de trabajo, distribuidas de tal manera que proporcionen un nivel de iluminación específico para la realización de las actividades.

6. Responsabilidades

Investigador	Es el encargado de realizar las mediciones en cada una de las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.
Revisor	Es el encargado de revisar las mediciones y los resultados realizados por el investigador, con el fin de que estas estén correctamente elaboradas.
Jefe de la Unidad de Gestión de Riesgos	Es el encargado de constatar la autenticidad de la certificación del equipo de medición y supervisar las mediciones en cada una de las oficinas.

7. Metodología

Las fases para una correcta evaluación de iluminación se muestran en la figura 10.

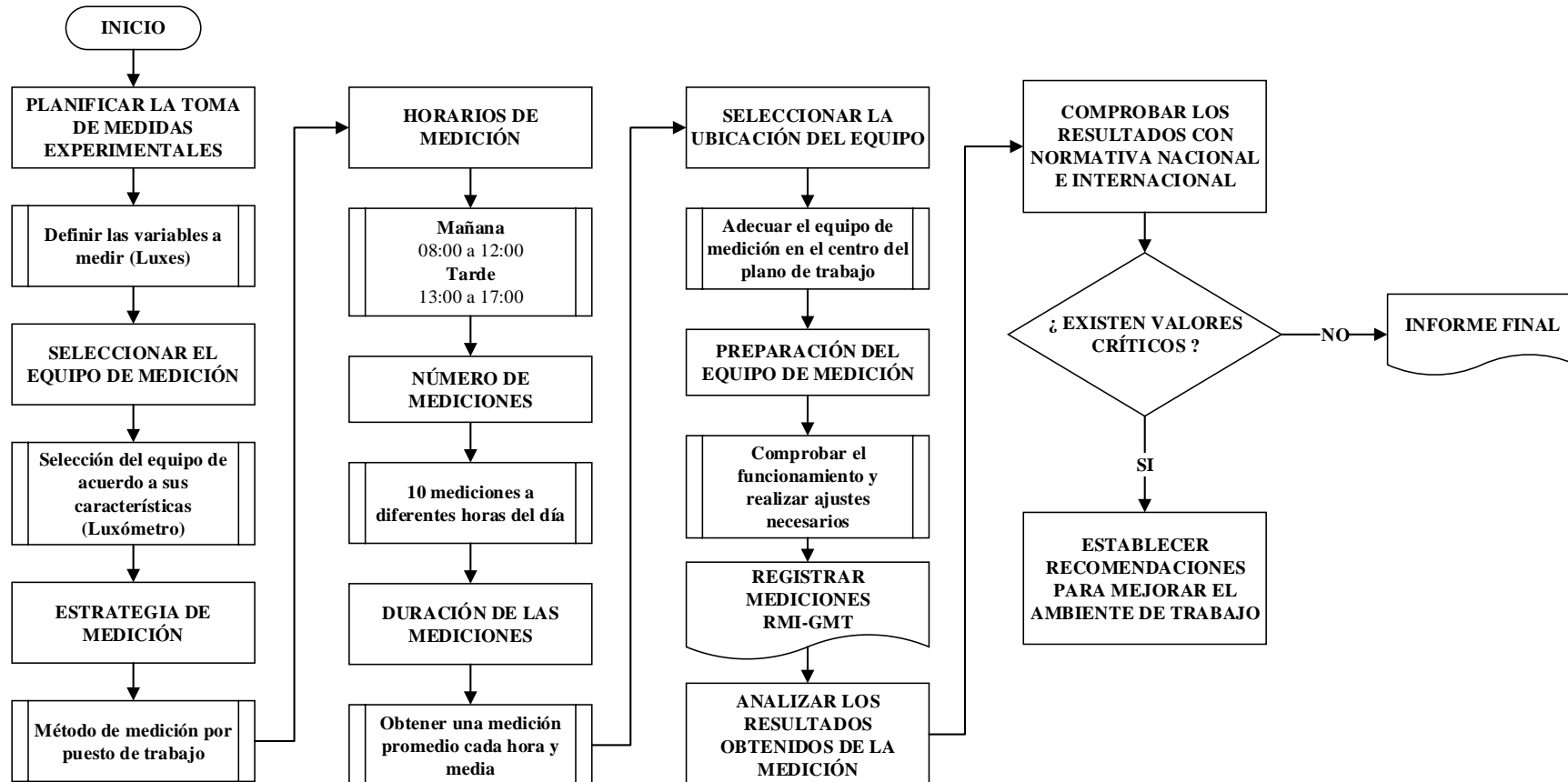


Fig. 10. Metodología para la medición de iluminación.

8. Protocolo de medición de los niveles de iluminación

8.1. Selección de estrategia de medición

La estrategia de medición a utilizar es, “la medición por puesto de trabajo”, debido a que el nivel de iluminación depende de la posición del plano de visualización con respecto a las luminarias tanto artificiales como naturales y de los posibles obstáculos que pueden generar sombras sobre ellos.

8.2. Selección de equipo de medición

El equipo de medición a utilizar es un luxómetro digital, figura 11, la tabla 12 muestra la especificación general del equipo.



Fig. 11. Luxómetro DIGI-SENSE [45].

Tabla 12. Especificaciones generales del luxómetro DIGI-SENSE [45]

CARACTERÍSTICAS	
Marca	DIGI-SENSE
Modelo	20250-00
Pantalla	LCD con retroiluminación de 4000 recuentos
Rango de operación	0 a 400,000 Lux; 0 a 40,000 Fc
Resolución	0.01 Lux / Fc
Precisión	$\pm 3\%$
Velocidad de muestreo	Valor predeterminado de una vez por segundo
Respuesta al espectro	CIE luz adecuada (CIE respuesta del ojo curva)
Precisión al espectro	$\leq 6\%$
Respuesta al coseno	$\leq 2\%$
Condición de operación	Temperatura: 0 a 50 °C Humedad: < 90 %
Certificado de calibración	SI - N° serie: 140807567
Vigencia de calibración	18/08/2017
Disponibilidad	Inmediata
Costo	Ninguno

8.3. Horarios de medición

En la mañana: De 8:00 am a 12:00 pm

En la tarde: De 13:00 pm a 17:00 pm

8.4. Número de mediciones

Se realiza 20 mediciones en la mañana y 20 mediciones en la tarde, a diferentes horas del día sobre cada plano de visualización de los diferentes puestos de trabajo, obteniendo de esa manera 4 mediciones promedio por cada puesto de trabajo.

8.5. Duración de las mediciones

Se toman 10 mediciones puntuales, en un lapso de tiempo de 5 minutos con una tasa de muestreo de 30 segundos en los diferentes puestos de trabajo durante tres días de la semana.

8.6. Calibración del equipo de campo

Antes de realizar la medición hay que comprobar que el equipo marque cero cuando el sensor está cubierto, y conviene esperar cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de efectuar la lectura.

8.7. Consideraciones de medición

Al momento de la medición se debe tomar en cuenta las condiciones atmosféricas que presenta el lugar de estudio, así como registrar las condiciones hidrométricas del puesto de trabajo con la ayuda del instrumento de medición HYGRO-THERMOMETER ANEMOMETER.

8.8. Tratamiento de la incertidumbre de las mediciones

Se añade un valor de incertidumbre expandida con un factor de confianza del 99%, tomando en cuenta la incertidumbre debido a las mediciones y a la resolución del instrumento.

8.9. Ubicación del equipo

- Las mediciones deben hacerse con los muebles, equipos y si es posible con el personal en sus posiciones habituales sin interrumpir su tarea.
- La célula fotosensible del luxómetro debe situarse en el centro de cada uno de los planos de trabajo y alturas de trabajo con su misma inclinación.
- El nivel de iluminación de la zona en la que se ejecuta una tarea se mide a la altura donde ésta se realiza.
- Para zonas y vías de circulación se ubica la célula a nivel del suelo, y se realiza una sola medición en el centro de estas.
- Las mediciones deben ser efectuadas en las posiciones donde están situadas los elementos de la tarea visual.

8.10. Recomendaciones

- Verificar las baterías del instrumento antes de iniciar cualquier medición.
- Evitar los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial.
- Las mediciones deben ser realizadas con el trabajador (oficinista) en su posición habitual de trabajo.
- Las mediciones se deben efectuar en las posiciones donde están situados los elementos de la tarea visual.
- Durante la medición el responsable no debe perturbar las condiciones de ejecución de la tarea ni interferir la luz que llega a la zona de trabajo.
- El resultado de la medición debe ir acompañado del grado de incertidumbre.

8.11. Formato para el registro de mediciones

El formato para el registro de mediciones de iluminación se muestra en el anexo 11.

9. Protocolo de medición del factor de reflexión

9.1. Selección de estrategia de medición

La estrategia de medición a utilizar es la evaluación del factor de reflexión de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo). Se efectúa una primera medición (E1), con la fotocelda del luxómetro colocada de cara a la superficie, a una distancia de $10 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$, hasta que la lectura permanezca constante; la segunda medición (E2), se realiza con la fotocelda orientada en sentido contrario y apoyada en la superficie, con el fin de medir la luz incidente, y el factor de reflexión de la superficie (Kf) se determina con la ecuación siguiente:

$$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100) \quad (5)$$

Se considera que existe deslumbramiento en el área y puesto de trabajo, cuando el valor de la reflexión (Kf) supere los valores establecidos en la Tabla 10.

Tabla 13. Niveles máximos permisibles de reflexión, Kf [47].

Concepto	Niveles máximos permisibles de reflexión (Kf)
Paredes	60%
Plano de trabajo	50%

9.2. Selección de equipo de medición

El equipo de medición a utilizar es un luxómetro DIGI-SENSE modelo 20250-00, figura 11, la tabla 12 muestra la especificación general del equipo que se mostró anteriormente.

9.3. Horarios de medición

En la mañana: De 8:00 am a 12:00 pm

En la tarde: De 13:00 pm a 17:00 pm

9.4. Número de mediciones

Se realiza 10 mediciones en la mañana y 10 mediciones en la tarde, a diferentes horas del día sobre cada plano de visualización de los diferentes puestos de trabajo durante dos días de la semana, obteniendo de esa manera 2 mediciones promedio por cada puesto de trabajo.

9.5. Duración de las mediciones

Se toman 5 mediciones puntuales, en un lapso de tiempo de 5 minutos con una tasa de muestreo de 30 segundos en los diferentes puestos de trabajo durante dos días de la semana.

9.6. Calibración del equipo de campo

Antes de realizar la medición hay que comprobar que el equipo marque cero cuando el sensor está cubierto, y conviene esperar cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de efectuar la lectura.

9.7. Consideraciones de medición

Al momento de la medición se debe tomar en cuenta las condiciones atmosféricas que presenta el lugar de estudio, así como registrar las condiciones hidrométricas del puesto de trabajo con la ayuda del instrumento de medición HYGRO-THERMOMETER ANEMOMETER.

9.8. Tratamiento de la incertidumbre de las mediciones

Se añade un valor de incertidumbre expandida con un factor de confianza del 99%, tomando en cuenta la incertidumbre debido a las mediciones y a la resolución del instrumento.

9.9. Ubicación del equipo

- Las mediciones deben hacerse con los muebles, equipos y si es posible con el personal en sus posiciones habituales sin interrumpir su tarea.
- La célula fotosensible del luxómetro debe situarse en el centro de cada uno de los planos de trabajo y alturas de trabajo con su misma inclinación.
- El nivel de iluminación de la zona en la que se ejecuta una tarea se mide a la altura donde ésta se realiza.
- Para zonas y vías de circulación se ubica la célula a nivel del suelo, y se realiza una sola medición en el centro de estas.
- Las mediciones deben ser efectuadas en las posiciones donde están situadas los elementos de la tarea visual.

9.10. Recomendaciones

- Verificar las baterías del instrumento antes de iniciar cualquier medición.
- Evitar los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial.
- Las mediciones deben ser realizadas con el trabajador (oficinista) en su posición habitual de trabajo.
- Las mediciones se deben efectuar en las posiciones donde están situados los elementos de la tarea visual.
- Durante la medición el responsable no debe perturbar las condiciones de ejecución de la tarea ni interferir la luz que llega a la zona de trabajo.
- El resultado de la medición debe ir acompañado del grado de incertidumbre.

9.11. Formato para el registro de mediciones

El formato para el registro de mediciones de iluminación se muestra en el anexo 13.

10. Bibliografía

- **INSHT:** Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo.
- **Real Decreto 486/1997:** Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- **UNE-EN 12464:2003** Iluminación en los lugares de trabajo, Parte 1: lugares de trabajo en interiores
- **.ISO/CIE-8995-1:2002.** Iluminación de puestos de trabajo en interiores.
- **PROTOCOLO ILUMINACIÓN.** Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”
- **GUÍA PRÁCTICA SOBRE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL.**
- **REGLAMENTO TÉCNICO COLOMBIANO PARA EVALUACIÓN Y CONTROL DE ILUMINACIÓN Y BRILLO EN LOS CENTROS Y PUESTOS DE TRABAJO.**

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Alejandro Yugcha	Ing. Fernando Urrutia, Mg	Arq. Julio Montoya
Cargo:	Investigador	Tutor	Jefe de Unidad de Gestión de Riesgos

3.6. Procesamiento y análisis de datos

El proceso y el análisis de los datos se lo realizaran de la siguiente manera:

Fichas de observación y evaluación

- La información recogida en las fichas se procesa a través de la clasificación de todas las fuentes generadores de disconfort lumínico encontradas en cada uno de los puestos de trabajo.
- Se procede a realizar tablas y gráficos estadísticos con el fin de representar la frecuencia con el que los puestos de trabajo están expuestos a dichas fuentes generadoras de disconfort lumínico.
- Para la creación de tablas y gráficos se utiliza el software Excel.

- Interpretación de los resultados desde un punto de vista investigativo, teórico y legal.

Encuesta

- La información recogida en las encuestas se procesa a través de la clasificación de cada una de las preguntas o juicios de valor realizados a todos los trabajadores de las áreas analizadas.
- Se procede a realizar gráficos estadísticos con el fin de representar la frecuencia y porcentaje respecto a la opinión de los trabajadores para cada pregunta.
- Para la creación de los gráficos estadísticos se utiliza el software Excel.
- El análisis se lo ejecuta para cada una de las gráficas generadas con su respectiva interpretación desde un punto de vista investigativo, teórico y legal.

Mediciones

- El procesamiento de los datos recogidos en cada una de las mediciones se la realiza mediante los cálculos respectivos.
- Se realiza el cálculo de la incertidumbre expandida generada en cada medición para los cuatro horarios analizados, a través del software Excel.
- Los resultados obtenidos para cada uno de los horarios analizados se los resume a través de tablas creadas por el investigador, después se procede a generar gráficos estadísticos lineales con el fin de mostrar las variaciones de los datos en los períodos de tiempo analizados. Para la creación de los gráficos estadísticos se utiliza el software Excel.
- El análisis se lo ejecuta para cada una de las gráficas generadas con su respectiva interpretación desde un punto de vista investigativo, teórico y legal.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Información de la institución

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tisaleo está dedicado a planificar e impulsar el desarrollo físico del cantón, de sus áreas urbanas y rurales, realizando las obras y servicios que fueran necesarios para una convivencia humana. Además se encarga de coordinar con otras entidades, el desarrollo y mejoramiento de la cultura, de la educación y la asistencia social, con el fin de crear condiciones apropiadas para impulsar la investigación, el desarrollo tecnológico, cultural y la implementación de los cambios que requiere Tisaleo, para alcanzar su desarrollo económico, social y ambiental.

Dicha institución cuenta con 46 colaboradores que trabajan en oficinas, de los cuales 27 trabajan de manera fija y 19 son personal de campo, es decir la mayoría de sus funciones la realizan fuera de la oficinas, dichos colaboradores cumplen una jornada laboral de 8 horas diarias, las cuales inician desde las 08h00 de la mañana hasta las 16h30 de la tarde, además cuentan con media hora para el almuerzo de 12h30 a 13h00.

- **Misión**

Planear, implementar y sostener las acciones del desarrollo del gobierno local. Dinamizar los proyectos de obras y servicios con calidad y oportunidad, que aseguren el desarrollo social y económico de la población, con la participación directa y efectiva de los diferentes actores sociales y dentro de un marco de transparencia y ética institucional y el uso óptimo de los recursos humanos altamente comprometidos, capacitados y motivados.

- **Visión**

El Gobierno Municipal de Tisaleo, para los próximos años se constituirá en un ejemplo del desarrollo local y contará con una organización interna, altamente eficiente, que gerencia productos y servicios compatibles con la demanda de la sociedad y capaz de asumir los nuevos papeles vinculados con el desarrollo, con identidad cultural y de género, descentralizando y optimizando los recursos.

- **Ubicación**

Los edificios del GAD Municipal de Tisaleo se encuentran ubicados en las calles centrales del cantón, frente al parque central de Tisaleo.

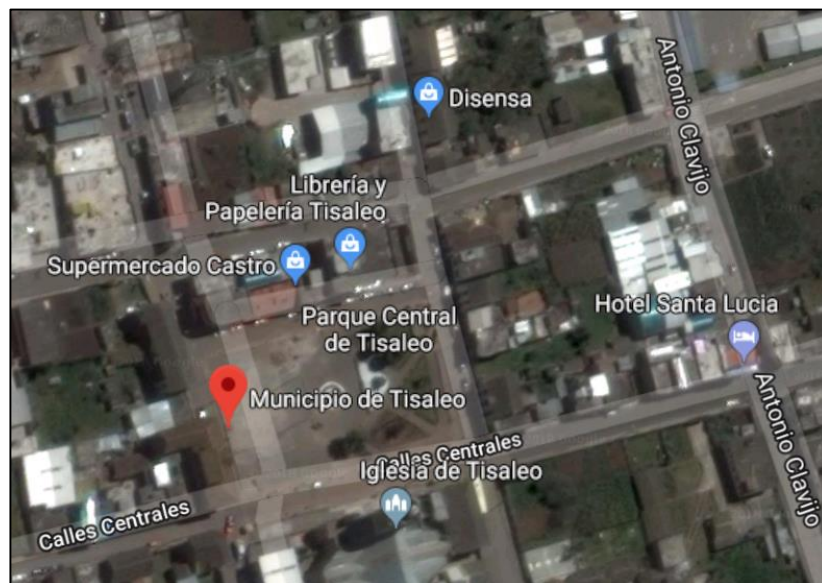


Fig. 12. Mapa geo-referencial del GAD Municipal de Tisaleo.

- **Política de Seguridad y Salud en el Trabajo del GAD Municipal de Tisaleo**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tisaleo, está comprometido a prevenir y salvaguardar la seguridad, salud y ambiente del trabajo de sus trabajadores, garantizando los recursos económicos necesarios para la mejora continua, alienando en el cumplimiento de la legislación aplicable [25].

4.2. Distribución del sitio de estudio

Con respecto a las instalaciones, la institución cuenta con un edificio antiguo y uno nuevo, está formada de varios departamentos distribuidos en los tres pisos de cada edificio, la distribución de los mismos se aprecia en las tablas 14 y 15.

Tabla 14. Departamentos en cada piso del edificio antiguo del GAD Municipal de Tisaleo.

Número de Piso	Nombre del Departamento
Primero	<ul style="list-style-type: none">• Unidad de Gestión de Riesgos• Registro de la Propiedad• Comisaria Municipal• Infocentro
Segundo	<ul style="list-style-type: none">• Consejo Cantonal de Participación• Guarda Almacén• Sistemas• Unidad de control Ambiental
Tercero	<ul style="list-style-type: none">• Auditoría interna• Junta de protección de derechos• Unidad Técnica

Tabla 15. Departamentos en cada piso del edificio nuevo del GAD Municipal de Tisaleo.

Número de Piso	Nombre del Departamento
Primero	<ul style="list-style-type: none">• Rentas• Dirección Financiera• Tesorería• Recaudación• Contabilidad
Segundo	<ul style="list-style-type: none">• Obras Públicas• Planificación• Avalúos y Catastros• Unidad de agua potable y alcantarillado• Vice Alcaldía• Sala de Concejales
Tercero	<ul style="list-style-type: none">• Alcaldía• Consejo Municipal• Asesoría Jurídica• Secretaría

4.3. Oficinas a ser evaluadas

En las instalaciones del GAD Municipal de Tisaleo existe un total de 27 personas que están expuestas a riesgos por iluminación, es por eso que las oficinas y los puestos de trabajo están divididas como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 16. Oficinas y número de puestos de trabajo en cada piso del edificio antiguo del GAD Municipal de Tisaleo.

Número de Piso	Oficinas de cada piso	Número de puestos de trabajo
Primero	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de Gestión de Riesgos • Registro de la Propiedad • Comisaría Municipal • Infocentro 	4
Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • Consejo Cantonal de Participación • Guarda Almacén • Sistemas • Unidad de control Ambiental 	4
Tercero	<ul style="list-style-type: none"> • Auditoría interna • Junta de protección de derechos • Unidad Técnica 	3

Tabla 17. Oficinas y número de puestos de trabajo en cada piso del edificio nuevo del GAD Municipal de Tisaleo.

Número de Piso	Oficinas de cada piso	Número de puestos de trabajo
Primero	<ul style="list-style-type: none"> • Rentas • Dirección Financiera • Tesorería • Recaudación • Contabilidad 	5
Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • Obras Públicas • Planificación • Jefe de Avalúos y Catastros • Asistente de Avalúos y Catastros • Unidad de Agua Potable y Alcantarillado • Auxiliar de Concejo 	6
Tercero	<ul style="list-style-type: none"> • Analista de Talento Humano • Asesoría Jurídica • Asistente de Asesoría Jurídica • Secretaría de Consejo • Secretaría General 	5

4.4. Asignación de códigos a cada puesto de trabajo

Como primer paso en el desarrollo de la propuesta iniciaremos con la identificación de los puestos de trabajo para lo cual procedemos a darles un nombre específico a cada puesto de trabajo.

Tabla 18. Codificación de los puestos de trabajo del edificio nuevo del GAD Municipal de Tisaleo.

Nº	PUESTO DE TRABAJO	CÓDIGO
1	Analista de Talento Humano	GMT-ATH-01
2	Asistente de Asesoría Jurídica	GMT-AAJ-02
3	Asesoría Jurídica	GMT-AJ-03
4	Secretaría de Consejo	GMT-SC-04
5	Secretaría General	GMT-SG-05
6	Planificación	GMT-P-06
7	Obras Públicas	GMT-OP-07
8	Asistente de Avalúos y Catastros	GMT-AAC-08
9	Jefe de Avalúos y Catastros	GMT-JAC-09
10	Auxiliar de Consejo	GMT-AC-10
11	Tesorería	GMT-T-11
12	Recaudación	GMT-RE-12
13	Dirección Financiera	GMT-DF-13
14	Contabilidad	GMT-C-14
15	Rentas	GMT-R-15
16	Unidad de Agua Potable y Alcantarillado	GMT-UAP-16

Tabla 19. Codificación de los puestos de trabajo del edificio antiguo del GAD Municipal de Tisaleo.

Nº	PUESTO DE TRABAJO	CÓDIGO
17	Comisaria Municipal	GMT-CM-17
18	Unidad de Gestión de Riesgos	GMT-UGR-18
19	Unidad de Control Ambiental	GMT-UCA-19
20	Auditoría interna	GMT-AI-20
21	Junta de Protección de Derechos	GMT-JPD-21
22	Unidad Técnica	GMT-UT-22
23	Guarda Almacén	GMT-GA-23
24	Registro de la Propiedad	GMT-RP-24
25	Sistemas	GMT-S-25
26	Infocentro	GMT-I-26
27	Consejo Cantonal de Participación	GMT-CCP-27

Nomenclatura

A continuación se presenta la nomenclatura de los códigos asignados a los puestos de trabajo, esto para facilitar los procesos de cada sección que se aplica en el estudio de la institución, es por eso que se simplifica la utilización de los nombres y se utiliza los códigos de cada uno.

Tabla 20. Nomenclatura de los códigos asignados a los puestos de trabajo.

NOMENCLATURA DE LOS CÓDIGOS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO			
CÓDIGO	SIGNIFICADO	CÓDIGO	SIGNIFICADO
GMT	GAD Municipal de Tisaleo	DF	Dirección Financiera
PP	Primer Piso	T	Tesorería
SP	Segundo Piso	C	Contabilidad
TP	Tercer Piso	RE	Recaudación
UGR	Unidad de Gestión de Riesgos	OP	Obras Públicas
RP	Registro de la Propiedad	P	Planificación
CM	Comisaria Municipal	JAC	Jefe de Avalúos y Catastros
I	Infocentro	AAC	Asistente de Avalúos y Catastros
CCP	Consejo Cantonal de Participación	UAP	Unidad de Agua Potable y Alcantarillado
GA	Guarda Almacén	AC	Auxiliar de Consejo
S	Sistemas	ATH	Analista de Talento Humano
UCA	Unidad de control Ambiental	AAJ	Asistente de Asesoría Jurídica
AI	Auditoria interna	AJ	Asesoría Jurídica
JPD	Junta de Protección de Derechos	SC	Secretaría de Consejo
JPD	Unidad Técnica	SG	Secretaría General
R	Rentas	PEI	Procedimiento para evaluar la iluminación
FE	Ficha de Evaluación	PMI	Procedimiento para la medición de iluminación
FO	Ficha de Observación	ES	Evaluación subjetiva

4.5. Análisis de las condiciones de trabajo con respecto al confort lumínico

En el presente apartado se pretende recopilar información sobre el riesgo por iluminación, en base a una percepción propia de los trabajadores que realizan sus actividades dentro de las oficinas.

4.5.1. Aplicación de ficha de observación de condiciones de iluminación

La aplicación de las fichas de observación se detalla en la tabla 21, el resumen de resultados representativos de la aplicación de las fichas mencionadas se muestra en la figura 13 y el análisis e interpretación de resultados en la tabla 22.

Tabla 21. Resumen de condiciones de iluminación que provocan discomfort lumínico.

APLICACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN			
	Parámetros observados	Número de puestos de trabajo expuestos	Total
Sistemas de Iluminación	Iluminación natural	1,2,4,5,6,7,13,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26	18
	Iluminación artificial	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27	27
	General	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27	27
	Localizada	0	0
Mantenimiento	Ventanas limpias	1,2,3,6,7,16,17,19,20,21,22,23,24,25	14
	Programa de limpieza de Iluminación artificial	0	0
	Lámparas fundidas o averiadas	4,5,10,13,16,17,19,21,22,23,25,26,27	13
	Luminarias con apantallamiento	3,4,5,7,8,9,11,12,14,15,16,20,24,26,27	15
	Luminarias sucias o cubiertas de polvo	4,5,17,19,21,22,23,27	8
Nivel de Iluminación	Suficiente para el tipo de tarea que realiza	1,2,3,4,5,6,7,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27	19
	Demasiada Iluminación para tareas con PDV	1,2,3,4,5,7,14,17,18,20,22,23,26	13
	Diferencias de iluminación dentro del área de trabajo	2,5,9,10,13,16	6
	Iluminación suficiente en las zonas de paso	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,13,16,17,18,19,20,21,22,23,25	20

Tabla 21. Resumen de condiciones de iluminación que provocan discomfort lumínico (CONTINUACIÓN).

Deslumbramientos	Debido a luminarias muy brillantes	3,7,11,12,14,15,20,26,27	9
	Debido a ventanas frente al trabajador	2,3,4,5,7,16,17,18,20,21,22,23,25,26	14
	Debido a otros elementos	1,2,3,5,8,9,10,17,27	9
Reflejos molestos	En la propia tarea	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,16,18,24,27	16
	En las superficies del entorno visual	1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26	23
Desequilibrios de luminancia	Diferencias grandes de luminosidad entre elementos del puesto de trabajo	4,5,7,13,27	5
Contraste de la tarea	Buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan	1,4,9,11,12,17,18,19,21,22,23,25,26	13
Sombras	Se proyectan sobre la tarea sombras molestas	1,2,4,5,10,16,17,21,24,26,27	11
Reproducción del color	Permite la iluminación existente una percepción de los colores suficiente para el tipo de tarea realizada	1,2,3,4,5,6,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27	22
Parpadeos	El sistema de iluminación produce parpadeos molestos	2,3,4,5,6,7,8,10,11,13,15,16,17,18,19,20,21,24,27	19
Campo Visual	Los elementos visualizados se encuentran situados en los límites, Plano Horizontal (campo visual 35°) Plano Vertical (15° Superior y 45° Inferior).	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,22,23,24,25,26,27	25



Fig. 13. Resumen de resultados de condiciones de iluminación en puestos de trabajo.

Tabla 22. Análisis e interpretación de resultados de ficha de observación.

Aspecto a evaluar	Análisis e interpretación
Sistema de Iluminación	<p>Todos los puestos de trabajo tienen un sistema de iluminación general de características natural y artificial.</p> <p>Existen 9 puestos de trabajo donde el sistema de iluminación es 100% artificial ya que no existen ventanas que permitan el ingreso de luz natural, los puestos de trabajo son los siguientes: asesoría jurídica, avalúos y catastros, auxiliar de consejo, consejo cantonal de participación, rentas, tesorería, contabilidad y recaudación.</p> <p>Ningún puesto de trabajo tiene un sistema de iluminación localizada.</p>
Mantenimiento	<p>Todos los puestos de trabajo carecen de condiciones óptimas de mantenimiento, se manifiesta la inexistencia de un programa de limpieza del sistema de iluminación natural y artificial. En general la consecuencia de la inexistencia de mantenimiento es el deterioro de las persianas de las ventanas y la falta de funcionamiento de algunas lámparas. Además existen lámparas fundidas en 13 puestos de trabajo.</p>

Tabla N° 22. Análisis e interpretación de resultados de ficha de observación (CONTINUACIÓN).

<p>Nivel de Iluminación</p>	<p>En 8 puestos de trabajo se denotan la existencia de un nivel insuficiente de iluminación dadas las condiciones de un sistema lumínico artificial general que no es suficiente para el tipo de tarea que realiza el oficinista, estos puestos de trabajo son avalúos y catastros, unidad de agua potable, auxiliar de consejo, tesorería, contabilidad, recaudación, consejo cantonal de participación y dirección financiera. Los niveles de iluminación según opinión subjetiva de los trabajadores no son óptimos para llevar a cabo sus actividades laborales, no existen grandes diferencias en cuanto a luminosidad entre áreas pero si existe demasiada iluminación para tareas con PDV en 13 puestos de trabajo. Los puestos de trabajo auditoria interna, guarda almacén, junta de protección de derechos, infocentro, planificación y unidad de gestión de riesgos tienen un nivel de iluminación bastante bueno debido a la existencia de ventanas grandes e iluminación artificial. La iluminación es suficiente en todas zonas de paso.</p>
<p>Deslumbramientos</p>	<p>En 9 puestos de trabajo se presenta la posibilidad de deslumbramientos debido a luminarias muy brillantes, estos puestos trabajo son los siguientes: asesoría jurídica, obras públicas, auditoria interna, concejo cantonal de participación, infocentro, rentas, tesorería, contabilidad y recaudación. Por otro lado en 14 puestos de trabajo se registra la existencia de deslumbramientos debido a ventanas frente al trabajador, estos puestos de trabajo son los siguientes: secretaria general, auxiliar de asesoría jurídica, unidad de agua potable, obras públicas, auditoria interna, unidad técnica, guarda almacén, sistemas, infocentro, registro de la propiedad, comisaria municipal, junta de protección de derechos y unidad de gestión de riesgos.</p>
<p>Reflejos Molestos</p>	<p>En 16 puestos de trabajo se presentan reflejos molestos en la propia tarea y 23 reflejos molestos en las superficies del entorno visual debido al tipo de iluminación existente y a causa de la luz solar que ingresa por las ventanas.</p>
<p>Desequilibrios de iluminancia</p>	<p>En 5 puestos de trabajo se puede considerar bajos niveles de iluminación pero no diferencias grandes de luminosidad entre elementos de los puestos de trabajo, estos son los siguientes: secretaría de consejo, secretaría general, obras públicas, consejo cantonal de participación y dirección financiera.</p>
<p>Contraste de la tarea</p>	<p>En 13 puestos de trabajo observados existe un buen contraste en la tarea, por otro lado en los puestos asesoría jurídica, secretaría general, planificación, avalúos y catastros, auditoria interna, consejo cantonal de participación, registro de la propiedad, contabilidad y dirección financiera no existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan.</p>

Tabla N° 22. Análisis e interpretación de resultados de ficha de observación (CONTINUACIÓN).

Sombras	En 11 puestos de trabajo se proyectan sobras molestas sobre la tarea debido al tipo de iluminación existente en el área de trabajo y a la mala ubicación de las oficinas, estos puestos son los siguientes: analista de talento humano, asistente de asesoría jurídica, secretaría de consejo, secretaría general, unidad de agua potable, auxiliar de consejo, consejo cantonal de participación, infocentro, registro de la propiedad, comisoria municipal.
Reproducción del color	En 22 de los puestos de trabajo el nivel de iluminación es suficiente para percibir los colores al momento de realizar las tareas. Por otro lado en 5 puestos de trabajo el nivel de iluminación existente no permite una buena percepción de los colores para el tipo de tarea realizada, estos puestos de trabajo son los siguientes: los puestos de trabajo jefe de avalúos y catastros, auxiliar de avalúos y catastros, unidad de agua potable, obras públicas y auxiliar de consejo.
Parpadeos	Al momento de realizar la observación en todos los puestos de trabajo se aprecia que el sistema de iluminación produce parpadeos molestos en una gran parte de las oficinas, esto se debe en ocasiones al deterioro de las luminarias a punto de cumplir su vida útil.
Campo Visual	En 25 puestos de trabajo los elementos visualizados se encuentran situados en los límites, plano horizontal (campo visual 35°). Por otra parte en 2 puestos de trabajo los elementos visualizados no se encuentran situados en los límites, debido a que existen objetos que se interponen entre el observador y el plano de trabajo.

4.5.2. Aplicación de ficha la ficha de evaluación lumínica

La aplicación de las fichas de evaluación se detalla en las tablas de la 23 a la 27 y en el anexo 5 el resto de puestos de trabajo, el resumen de resultados representativos de la aplicación de las fichas mencionadas se muestra en la tabla 28.

Tabla 23. Evaluación lumínica del puesto de trabajo asistente de asesoría jurídica.

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-TPAAJ-FE-02
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Asistente de Asesoría Jurídica			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	0	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	1	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • Existe una ventana grande al lado derecho del puesto de trabajo. • En algunas superficies del puesto de trabajo existe reflejos de luz. • Las persianas de la ventana permanecen abiertas toda la jornada de trabajo. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • En el puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. 			

Tabla 24. Evaluación lumínica del puesto de trabajo unidad técnica.

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 08/03/2018	Código: GMT-TPUT-FE-22
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Unidad Técnica			
Hora de inicio 08:00	Descanso 12:30 - 13:00	Hora de finalización 16:30	Condiciones atmosféricas: Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	11	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	9	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	2	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • Al abrir las persianas la luz solar se refleja en la pantalla de visualización. • En la parte posterior de la oficina se encuentra una ventana grande. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe reflejos molestos en las superficies del entorno visual. 			

Tabla 25. Evaluación lumínica del puesto de trabajo registro de la propiedad.



		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 08/03/2018	Código: GMT-PPRP-FE-24
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Registro de la Propiedad			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Madera	Café	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
2	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • Existe deslumbramientos debido a la pared de vidrio frente al trabajador. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • La oficina es un cubículo con paredes de madera y vidrio. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe reflejos molestos en la propia tarea y en las superficies del entorno visual. 			

Tabla 26. Evaluación lumínica del puesto de trabajo contabilidad.



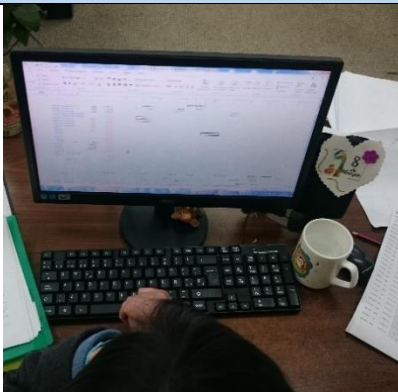


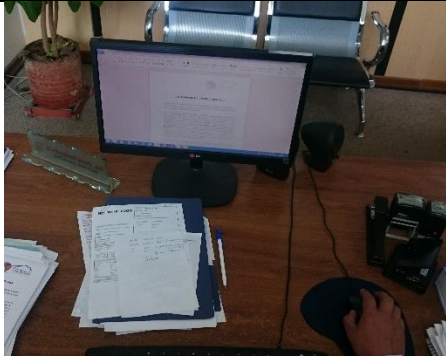
		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 12/03/2018	Código: GMT-PPC-FE-14
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Contabilidad			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	3	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	0	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	3	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> Las luces producen reflejos en algunas superficies del puesto de trabajo. La disposición de las luminarias es deficiente. Existe deslumbramientos por luminarias muy brillantes. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. La luz artificial permanece encendida toda la jornada. Existe reflejos molestos en las superficies del entorno visual. 			

Tabla 27. Evaluación lumínica del puesto de trabajo dirección financiera.

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 14/03/2018	Código: GMT-PPDF-FE-13
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Dirección Financiera			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal/Vertical
Femenino:	0	Tipo de iluminación: Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>	
Posición:	Sentado		
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón/Madera y vidrio	Blanco hueso/Amarillo claro	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Café Claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	1	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
2	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. • Las luces producen reflejos en algunas superficies del puesto de trabajo. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • La luz artificial permanece encendida toda la jornada. • La oficina es un cubículo con 2 paredes de hormigón y 2 paredes de madera y vidrio. 			

Como análisis general se obtiene los siguientes resultados mostrados en la tabla 28, en la cual se hace referencia tres tipos de condición lumínica, las mismas que se detallan a continuación.

Crítica: La situación de la iluminación en los puestos de trabajo son críticos que requiere de una corrección urgente o tomar acciones de forma inmediata que permitan el desarrollo de las actividades sin afectar a la salud de los trabajadores [48].

Moderada: Deben tomarse medidas correctivas en la iluminación de los puestos de trabajo con las inversiones que sean precisas en un plazo determinado, además de tomarse medidas de control en el área de estudio [38].

Leve: No es necesario adoptar medidas preventivas o es recomendable mejoras en la iluminación natural que no supongan cargas económicas importantes [47].

Tabla 28. Resumen de resultados de ficha de evaluación lumínica.

Condición Lumínica	Puestos de trabajo	Características	Normativa
Crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de la Propiedad. • Consejo Cantonal de Participación. • Dirección Financiera. • Contabilidad. • Jefe de Avalúos y Catastros. • Asistente de Avalúos y Catastros • Auxiliar de Consejo 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de iluminación natural. • Lámparas de iluminación artificial no perpendiculares al área de trabajo. • Falta de mantenimiento y limpieza de lámparas. • Deficiente percepción de colores. • Contraste inadecuado entre elementos y materiales de la tarea. • Las fuentes de luz se reflejan en superficies pulidas (deslumbramiento por reflejos). 	UNE 12464-1 (Norma europea sobre la iluminación para interiores)

Tabla 28. Resumen de resultados de ficha de evaluación lumínica (CONTINUACIÓN).

Moderada	<ul style="list-style-type: none"> • Guarda Almacén. • Unidad de Gestión de Riesgos. • Infocentro • Unidad de Control Ambiental. • Junta de Protección de Derechos. • Unidad Técnica • Comisaria Municipal • Asistente de Asesoría Jurídica • Unidad de Agua Potable y Alcantarillado • Secretaría de Consejo • Secretaría General 	<ul style="list-style-type: none"> • La luminancia de los objetos del entorno (principalmente luminarias y ventanas) es excesiva en relación con la luminancia general existente en el entorno (deslumbramiento directo) • Las fuentes de luz se reflejan en superficies pulidas. • Óptima percepción de los colores. • Adecuado contraste entre elementos de la tarea. 	NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo.
Leve	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas. • Auditoria interna • Analista de Talento Humano • Rentas • Tesorería • Planificación • Obras Públicas • Recaudación • Asesoría Jurídica 	<ul style="list-style-type: none"> • Lámparas de iluminación artificial no perpendiculares al área de trabajo. • Adecuado contraste entre elementos de la tarea. • Óptima percepción de colores. • Adecuada percepción de colores. 	NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo

La principal fuente generadora del discomfort lumínico en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo es la deficiente iluminación, la misma que se da debido falta de iluminación natural, lámparas de iluminación artificial no perpendiculares al plano de trabajo, falta de mantenimiento y limpieza de lámparas, lo que provoca en los oficinistas molestias en la vista y falta de concentración; otra fuente es la mala ubicación de oficinas, debido a que delante o atrás de estas se encuentran ventanas grandes, lo que afecta en la agudeza visual de los oficinistas, por motivo de que estos trabajan con pantallas de visualización de datos provocando sombras y reflejos molestos en la tarea. Otro factor a considerar es los deslumbramientos a causa de la luz solar, los mismos que se dan debido a que algunas ventanas no poseen persianas.

4.5.3. Aplicación de la encuesta subjetiva

La encuesta (ver anexo 6), así como sus resultados con su respectivo análisis e interpretación se detallan en las tablas de la 29 a la 32 y en las figuras de la 14 a la 17.

1. Considera usted que la iluminación en su puestos de trabajo es:

Tabla 29. Iluminación en el puesto de trabajo.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Adecuada	15	56%
Algo molesta	10	37%
Molesta	2	7%

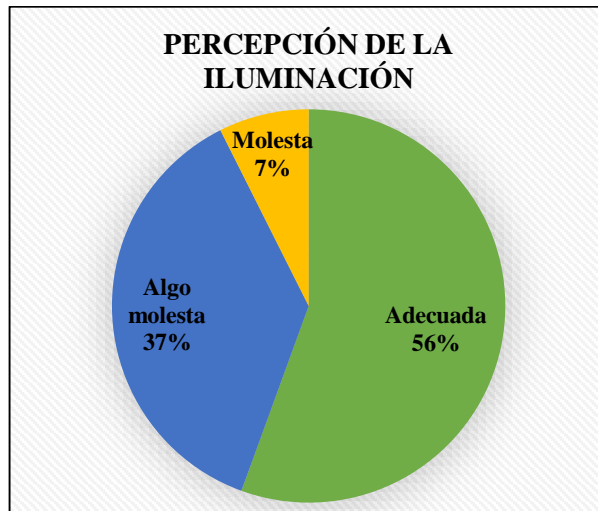


Fig. 14. Percepción de la iluminación en los puestos de trabajo.

Análisis:

Como se observa en la figura 14 de todas las encuestas realizadas a los trabajadores 15 manifiestan que la luz incidente sobre los puestos de trabajo es adecuada correspondiente a un 56%, 10 trabajadores o 37% de ellos manifiestan que la luz incidente sobre los puestos de trabajo es algo molesta, además el 7% de ellos manifiestan que la luz incidente sobre los puestos de trabajo es molesta.

Interpretación:

La percepción de la iluminación por la mayoría de los empleados se encuentra a gusto con las condiciones lumínicas en los puestos de trabajo donde realizan sus actividades diarias, pero la otra mitad de las personas asumen que existe un problema de discomfort lumínico. Un entorno más confortable se logra cuando se desarrolla las actividades

diarias en un ambiente adecuado, para lograr esto es necesario prestar atención a los niveles de iluminación, pues el 80% de la información percibida por el ser humano, es a través del canal visual [10]. Para lo cual se toma en cuenta la posibilidad de un análisis que determine las condiciones reales de iluminación.

2. Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, prefería tener:

Tabla 30. Regulación de la iluminación en el puesto de trabajo.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Más luz	9	33%
Sin cambio	14	52%
Menos luz	4	15%

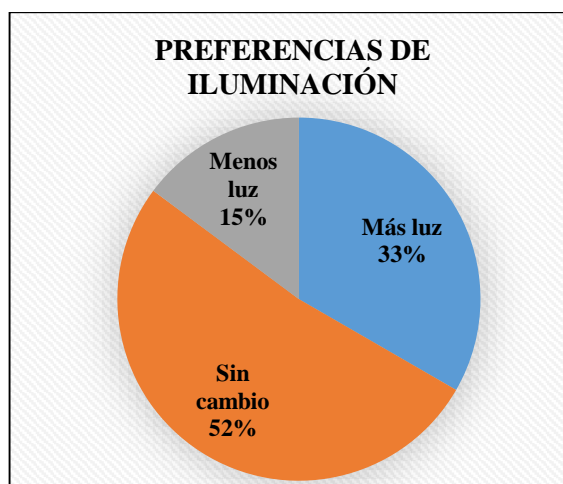


Fig. 15. Preferencias de iluminación en los puestos de trabajo.

Análisis:

Como se puede apreciar el 52% de los oficinistas se encuentran a gusto con la iluminación existente esto corresponde a 14 trabajadores, el 33% prefiere más luz en su puesto de trabajo esto corresponde a 9 trabajadores y el 15% prefiere menos luz en su puesto de trabajo esto corresponde a 4 trabajadores.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados presentados la mayoría de trabajadores encuestados están conformes con la iluminación existente y no prefieren cambios, pero la otra parte de trabajadores asumen que necesitan más luz y menos luz respectivamente, esto se

genera por los deslumbramientos a causa de la luz solar y presencia de luminarias defectuosas. La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes [56].

3. Señale con cual o cuales de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:

- a. Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.
- b. En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.
- c. Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.
- d. La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.
- e. En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.
- f. En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.
- g. En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.
- h. Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.
- i. En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.
- j. Cuando miro a las lámparas, me molestan.
- k. En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.

Tabla 31. Factores incidentes de la iluminación.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a	7	9%
b	5	7%
c	10	13%
d	6	8%
e	6	8%
f	1	1%
g	3	4%
h	8	11%
i	10	13%
j	3	4%
k	17	22%

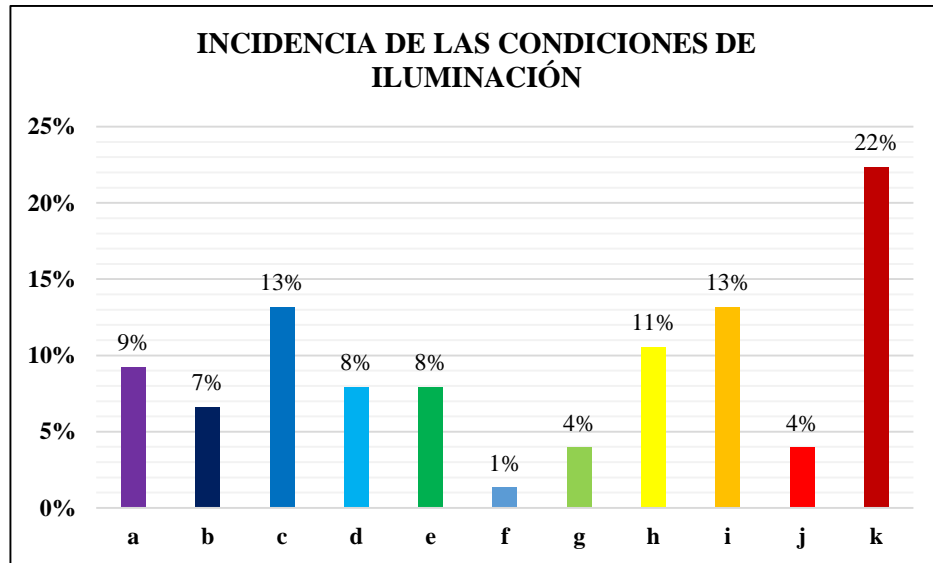


Fig. 16. Incidencia de las condiciones de iluminación en los trabajadores.

Análisis:

Como se observa en la figura 16 las principales fuentes de discomfort lumínico son las luminarias defectuosas que producen parpadeos esto corresponde el 22%, las luces que producen brillos o reflejos en algunos elementos del puesto de trabajo y en algunas superficies del mismo corresponde el 13%, otro factor importante es que necesitan más luz para poder realizar sus actividades cómodamente corresponde el 11% y un factor de mucho interés en donde los trabajadores mencionan que tienen que forzar la vista para realizar su trabajo esto corresponde el 9% de los oficinistas encuestados.

Interpretación:

Se observa claramente que existen inconformidades de iluminación en los puestos de trabajo, debido a factores de iluminación que afectan el desarrollo de las actividades de oficina, por lo que es necesario realizar una evaluación de las condiciones lumínicas y conocer el estado de la iluminación en cada uno de los puestos de trabajo. Los riesgos laborales se traducen en una potencia de daño para el trabajador, en el caso específico para los usuarios de pantallas de visualización de datos, corresponde al Estado y a los empleadores cuidar que las actividades ejecutadas por aquellos no perjudiquen su salud [7]. El artículo 56 numeral 1 del decreto 2393 menciona que todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos [23].

4. Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señálelo:

- a. Fatiga en los ojos.
- b. Visión borrosa.
- c. Sensación de tener un velo delante de los ojos.
- d. Vista cansada.
- e. Picor de ojos.
- f. Pesadez en los párpados

Tabla 32. Sintomatología laboral.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a	10	20%
b	8	16%
c	2	4%
d	15	29%
e	10	20%
f	6	12%

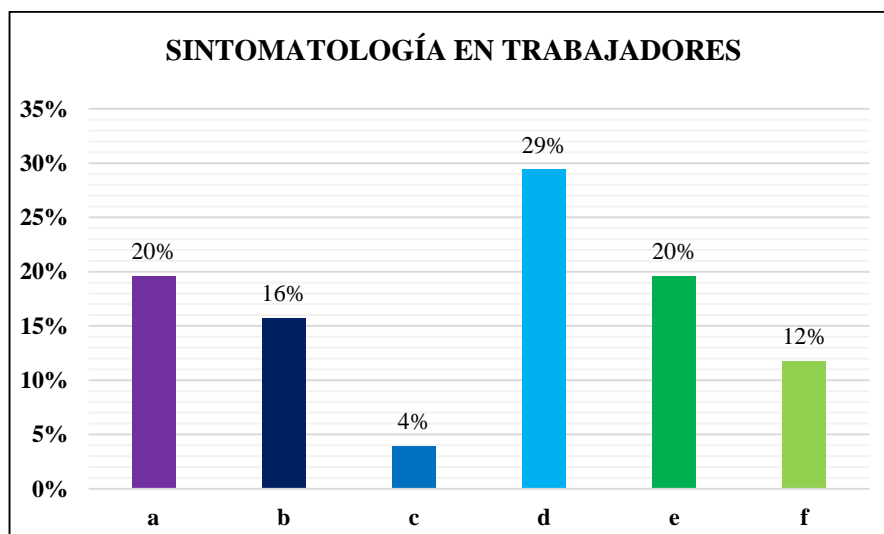


Fig. 17. Sintomatología en trabajadores por condiciones de iluminación.

Análisis:

Como se observa en la figura 17 la sintomatología que registra el 29% de los trabajos es la vista cansada, el 20% de los trabajos presenta fatiga y picor de los ojos, el 16% de los trabajos presenta una visión borrosa, el 12 % de los trabajos presenta pesadez en los párpados y el 4% de los trabadores presenta la sensación de tener un velo delante de los ojos.

Interpretación:

La sintomatología predominante en base a la percepción de los oficinistas es la vista cansada, lo cual permite conocer que en mayor porcentaje los trabajadores presentan situaciones donde deben forzar la vista constantemente para ver pantallas o documentos. Esta situación afecta la salud y la productividad del trabajador, además de incidir en su estado de ánimo [14], por lo que se debería adecuar los puestos de trabajo bajo condiciones ambientales aceptables como se menciona en el decreto 2393.

Discusión general de la encuesta

Con la información obtenida queda en evidencia el discomfort de los trabajadores con el sistema de iluminación existente, siendo de mucha importancia tomar decisiones al respecto. Así mismo es notorio el desconocimiento por parte de todos los empleados de las causas que genera un inadecuado sistema de iluminación, esto se debe a que nunca se ha realizado un estudio de ningún tipo de riesgo en la institución como lo menciona el jefe de la unidad de gestión de riesgos (ver anexo 1), razón por la cual se recomienda hacer una concientización sobre la seguridad y salud ocupacional, específicamente en la prevención de riesgos laborales.

En mayor porcentaje los trabajadores de las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo están expuestas a situaciones de discomfort lumínico. En el caso realizado en la ciudad de Ambato, menciona que las principales fuentes de peligro que generan discomfort lumínico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua son: Deslumbramientos por la luz solar, la mala ubicación de las oficinas y la mala ubicación de las luminarias en el campo visual de los oficinistas. Además la iluminación excesiva se debe a la ubicación de ventanas grandes en frente y detrás de las oficinas, lo que permite una incidencia directa de los deslumbramientos de la luz solar sobre el oficinista y el plano de trabajo, también se debe por la falta de cortinas que regulen el paso de la luz natural, dichos factores de riesgo ocasionan inconvenientes en los oficinistas como falta de energía, agotamiento, falta de concentración, fatiga visual y con el tiempo dolores de cabeza [26].

La iluminación, aunque aparentemente es un factor fácil de identificar y de valorar, tiene una gran complejidad, especialmente para conseguir una adecuada intervención en caso de que no estén correctamente diseñados los lugares y puestos de trabajo. Todos estos factores de riesgo ambiental en su conjunto, o a veces por separado, pueden generar molestias importantes a los trabajadores e incluso afecciones graves para su salud. Por ello, es muy importante encontrar la armonía entre todos ellos para alcanzar una Calidad de Ambiente Interior saludable y confortable [19].

4.6. Valoración del riesgo de confort lumínico

La valoración del riesgo en cada uno de los puestos de trabajo se efectúa mediante mediciones, el método y la estrategia de medición se basan en la tarea bajo los parámetros establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, “Condiciones de iluminación en los centros de Trabajo” [47], dicho método inicia con la medición y el registro de los valores obtenidos de cada una de las oficinas, para lo cual el procedimiento y el protocolo de medición de la iluminación se encuentran descritos en el capítulo 3 de la metodología de la investigación.

4.6.1. Registro de mediciones de iluminación

El registro de los niveles de iluminación de los puestos de trabajo más representativos se observan en las tablas desde la 33 a la 37 y en el anexo 12 se muestra el registro de mediciones del resto de puestos de trabajo.

Tabla 33. Registro de mediciones de iluminación de asistente de asesoría jurídica.


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS																Código: RMI-GMT-AAJ-02	
Elaborado por: Investigador						Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg						Aprobado por: Arq. Julio Montoya				Fecha: 03/04/2018	
Puesto de Trabajo: Asistente de Asesoría Jurídica				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 74 cm				Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 17,8 °C		Humedad 52.8 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:20	1628	1610	1605	1602	1490	1483	1494	1515	1487	1476	15390	1476	1628	1539	60,08
2	10:00-12:00	10:20	2730	2981	2855	2825	2467	2743	2733	2769	2783	2716	27602	2467	2981	2760,2	123,45
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 74 cm				Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 18,4 °C		Humedad 51.3 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:20	6040	6050	6060	5950	5890	5840	5790	5790	5850	5850	59110	5790	6060	5911	100,94
4	15:00-17:00	15:20	2220	2224	2230	2230	2180	2195	2201	2264	2205	2135	22084	2135	2264	2208,4	32,93

Tabla 34. Registro de mediciones de iluminación de dirección financiera.

 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-DF-13		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 04/04/2018		
Puesto de Trabajo: Dirección Financiera					Tipo de iluminación Mixta					Iluminación General					Época Invierno		
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Cielos nublados		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 16 °C		Humedad 61.4 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:40	137	129	126	122	119	116	118	115	116	119	1217	115	137	121,7	6,66
2	10:00-12:00	10:40	130	133	146	147	150	145	153	151	147	140	1442	130	153	144,2	7,22
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Lluvia débil		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17,1 °C		Humedad 57.6 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:40	329	326	322	307	357	391	314	273	260	258	3137	258	391	313,7	39,99
4	15:00-17:00	15:40	127	120	132	132	131	113	115	118	133	137	1258	113	137	125,8	8,11

Tabla 35. Registro de mediciones de iluminación de contabilidad.

 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-C-14		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 04/04/2018		
Puesto de Trabajo: Contabilidad				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 74 cm				Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 16 °C		Humedad 61.4 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:50	127	126	127	128	127	125	151	126	124	122	1283	122	151	128,3	7,75
2	10:00-12:00	10:50	126	128	130	127	134	129	131	130	129	131	1295	126	134	129,5	2,16
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 74 cm				Condición ambiental Lluvia débil		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17,1 °C		Humedad 57.6 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:50	143	142	143	140	141	139	141	141	141	142	1413	139	143	141,3	1,19
4	15:00-17:00	15:50	121	120	126	121	126	121	119	120	118	120	1212	118	126	121,2	2,56

Tabla 36. Registro de mediciones de iluminación de unidad técnica.


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-UT-22		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutía, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 06/04/2018		
Puesto de Trabajo: Unidad Técnica				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos			Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 14,7 °C		Humedad 58,9 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:50	1643	1641	1645	1643	1642	1635	1646	1650	1659	1670	16474	1635	1670	1647,4	9,6
2	10:00-12:00	10:50	4970	4950	4980	5040	5000	5100	5220	5140	5460	5180	51040	4950	5460	5104	148,07
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Cielos nubosos			Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 18,7 °C		Humedad 47,7 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:50	2763	2816	2802	2847	2834	2896	2835	2933	3112	3044	28882	2763	3112	2888,2	105,93
4	15:00-17:00	15:50	1645	1648	1516	1500	1537	1547	1442	1436	1621	1600	15492	1436	1648	1549,2	73,93

Tabla 37. Registro de mediciones de iluminación de registro de la propiedad.

 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS																Código: RMI-GMT-RP-24	
Elaborado por: Investigador						Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg						Aprobado por: Arq. Julio Montoya				Fecha: 06/04/2018	
Puesto de Trabajo: Registro de la Propiedad						Tipo de iluminación Mixta						Iluminación General				Época Invierno	
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE						Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017		
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX						Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017		
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada						Altura de medición: 83 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,03 m/s		Temperatura 14 °C		Humedad 63.7 %
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom} (Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	9:10	137	126	120	119	117	117	120	110	115	117	1198	110	137	119,8	6,91
2	10:00-12:00	11:10	281	289	284	296	275	284	274	257	276	278	2794	257	296	279,4	9,88
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas						Altura de medición: 83 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,03 m/s		Temperatura 15,9 °C		Humedad 61.4 %
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom} (Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:10	112	117	118	115	116	119	118	115	114	108	1152	108	119	115,2	3,12
4	15:00-17:00	16:10	144	150	160	156	158	165	162	163	159	160	1577	144	165	157,7	6,02

4.6.2. Resultados de las mediciones de confort lumínico

En las tablas desde la 38 a la 43 se muestran los niveles de iluminación de cada uno de los puestos de trabajo del GAD Municipal de Tisaleo, el mismo que es evaluado de acuerdo a los límites establecidos por las normativas: Decreto 2393, UNE 12464.1, RETILAP y CONVENIN 2279-1993. El resumen de resultados representativos de las mediciones se muestra en la figura 18.

Tabla 38. Resultados de confort lumínico del edificio nuevo tercer piso.


 RESULTADOS DE CONFORT LUMÍNICO DEL EDIFICIO NUEVO TERCER PISO									
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: RCL-GMT-01	
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 16/04/2018	
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm		Época: Invierno		Tarea visual: Algo crítica y prolongada			
Nombre del puesto	Tipo de iluminación	Iluminación	Hora	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	Valor requerido según: (lux)			
						Decreto 2393 (300)	UNE 12464.1 (500)	CONVENIN 2249-1993 (200-300-500)	RETILAP (300-500-750)
Analista de Talento Humano	Mixta	General	Mañana	401,3	81,05	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Media mañana	439,4	25,03	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Medio día	710,9	37,34	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Aceptable
			Tarde	770,8	12,44	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
Asistente de Asesoría Jurídica	Mixta	General	Mañana	1359	60,08	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Media mañana	2760,2	123,45	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Medio día	5911	100,94	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Tarde	2208,4	32,93	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
Asesoría Jurídica	Artificial	General	Mañana	372,5	13,16	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Media mañana	509,9	3,14	Excesivo	Aceptable	Excesivo	Aceptable
			Medio día	628,2	6,81	Excesivo	Aceptable	Excesivo	Aceptable
			Tarde	557	9,04	Excesivo	Aceptable	Excesivo	Aceptable
Secretaría de Consejo	Mixta	General	Mañana	248	5,6	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Media mañana	315,7	16,06	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Medio día	529,3	10,41	Excesivo	Aceptable	Excesivo	Aceptable
			Tarde	471	9,26	Excesivo	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Secretaría de General	Mixta	General	Mañana	2541,2	143,93	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Media mañana	2035,1	40	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Medio día	4327	286,57	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Tarde	2371,6	18,43	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo

Tabla 39. Resultados de confort lumínico del edificio nuevo segundo piso.

 RESULTADOS DE CONFORT LUMÍNICO DEL EDIFICIO NUEVO SEGUNDO PISO									
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: RCL-GMT-02	
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 16/04/2018		
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm		Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
Nombre del puesto	Tipo de iluminación	Iluminación	Hora	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	Valor requerido según: (lux)			
						Decreto 2393 (300)	UNE 12464.1 (500)	CONVENIN 2249-1993 (200-300-500)	REILAP (300-500-750)
Planificación	Mixta	General	Mañana	315,1	4,57	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Media mañana	282,8	5,69	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Medio día	355,6	3,38	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Tarde	348,3	5,83	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Obras Publicas	Mixta	General	Mañana	199,4	2,87	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	207,4	12,15	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Medio día	247	12,03	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Tarde	326,7	13,06	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Asistente de Avalúos y Catastros	Artificial	General	Mañana	150,2	1,47	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	115,7	2,15	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Medio día	239	6,29	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Tarde	173,5	16,08	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Jefe de Avalúos y Catastros	Mixta	General	Mañana	465,2	23,38	Excesivo	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Media mañana	408,7	24,89	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Medio día	405,7	5,24	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Tarde	421,7	4,96	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Auxiliar de Consejo	Artificial	General	Mañana	176,5	1,5	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	176,1	1,04	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Medio día	182	1,34	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	182,1	1,3	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Unidad de Agua Potable y Alcantarillado	Mixta	General	Mañana	1111,9	51,79	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Media mañana	1329,8	162,54	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Medio día	406,6	8,72	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Tarde	252,2	6,01	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente

Tabla 40. Resultados de confort lumínico del edificio nuevo primer piso.


 RESULTADOS DE CONFORT LUMÍNICO DEL EDIFICIO NUEVO PRIMER PISO									
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: RCL-GMT-03	
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 16/04/2018	
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm		Época: Invierno		Tarea visual: Algo crítica y prolongada			
Nombre del puesto	Tipo de iluminación	Iluminación	Hora	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$	Valor requerido según: (lux)			
						Decreto 2393 (300)	UNE 12464.1 (500)	CONVENIN 2249-1993 (200-300-500)	RETILAP (300-500-750)
Tesorería	Mixta	General	Mañana	176,5	1,5	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	176,1	1,04	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Medio día	182	1,34	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	182,1	1,3	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Recaudación	Artificial	General	Mañana	125,9	11,22	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	164,3	5,62	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Medio día	412,5	22,78	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Tarde	163,8	8,21	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Dirección Financiera	Mixta	General	Mañana	121,7	6,66	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	144,2	7,22	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Medio día	313,7	39,99	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Tarde	125,8	8,11	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Contabilidad	Mixta	General	Mañana	128,3	7,75	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	129,5	2,16	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Medio día	141,3	1,19	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	121,2	2,56	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Rentas	Mixta	General	Mañana	123,4	5,26	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	158,9	6,2	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Medio día	175,2	8,52	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	124,3	15,95	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente

Tabla 41. Resultados de confort lumínico del edificio antiguo primer piso.

 RESULTADOS DE CONFORT LUMÍNICO DEL EDIFICIO ANTIGUO PRIMER PISO									
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: RCL-GMT-04	
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg			Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 17/04/2018	
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm		Época: Invierno			Tarea visual: Algo crítica y prolongada		
Nombre del puesto	Tipo de iluminación	Iluminación	Hora	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$	Valor requerido según: (lux)			
						Decreto 2393 (300)	UNE 12464.1 (500)	CONVENIN 2249-1993 (200-300-500)	RETILAP (300-500-750)
Comisaria Municipal	Mixta	General	Mañana	174,3	4,63	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	189,2	5,81	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Medio día	161,2	6,57	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	139,9	0,7	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Unidad de Gestión de Riegos	Mixta	General	Mañana	430,1	35,67	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Media mañana	280,4	10,06	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Medio día	161,2	6,57	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	173,1	4,91	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Registro de la Propiedad	Mixta	General	Mañana	119,8	6,91	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	279,4	9,88	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Medio día	115,2	3,12	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	157,7	6,02	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Infocentro	Mixta	General	Mañana	137,7	4,08	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	246,6	5,68	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Medio día	175,4	11,43	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	157,2	10,01	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente

Tabla 42. Resultados de confort lumínico del edificio antiguo segundo piso.

 RESULTADOS DE CONFORT LUMÍNICO DEL EDIFICIO ANTIGUO SEGUNDO PISO									
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: RCL-GMT-05	
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 17/04/2018		
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm		Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
Nombre del puesto	Tipo de iluminación	Iluminación	Hora	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	Valor requerido según: (lux)			
						Decreto 2393 (300)	UNE 12464.1 (500)	CONVENIN 2249-1993 (200-300-500)	RETI LAP (300-500-750)
Consejo Cantonal de Participación	Artificial	General	Mañana	301,1	1,14	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Media mañana	321,6	2,54	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Medio día	306,1	8,24	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Tarde	306,1	6,88	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Unidad de Control Ambiental	Mixta	General	Mañana	297,2	32,46	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Media mañana	584,4	6,86	Excesivo	Aceptable	Excesivo	Aceptable
			Medio día	421,5	9,86	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Tarde	475	4,52	Excesivo	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Guarda Almacén	Mixta	General	Mañana	804,5	64,97	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Media mañana	2987,8	163,87	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Medio día	453,3	41,19	Excesivo	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Tarde	569,8	49,78	Excesivo	Aceptable	Excesivo	Aceptable
Sistemas	Mixta	General	Mañana	188,2	16,68	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	461,4	25,62	Excesivo	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Medio día	176,1	1,81	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	241,7	8,22	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente

Tabla 43. Resultados de confort lumínico del edificio antiguo tercer piso.

 RESULTADOS DE CONFORT LUMÍNICO DEL EDIFICIO ANTIGUO TERCER PISO									
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: RCL-GMT-06	
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 17/04/2018		
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm		Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
Nombre del puesto	Tipo de iluminación	Iluminación	Hora	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	Valor requerido según: (lux)			
						Decreto 2393 (300)	UNE 12464.1 (500)	CONVENIN 2249-1993 (200-300-500)	RETILAP (300-500-750)
Auditoria interna	Mixta	General	Mañana	334,2	5,38	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
			Media mañana	534,7	5,29	Excesivo	Aceptable	Excesivo	Aceptable
			Medio día	271,9	1,92	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Tarde	332,5	9,09	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Junta de Protección de Derechos	Mixta	General	Mañana	170,6	2,06	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Media mañana	256,6	4,54	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
			Medio día	147,6	1,11	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
			Tarde	248,4	8,1	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Deficiente
Unidad Técnica	Mixta	General	Mañana	1647,4	9,6	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Media mañana	5104	148,07	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Medio día	2888,2	105,93	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo
			Tarde	1549,2	73,93	Excesivo	Excesivo	Excesivo	Excesivo

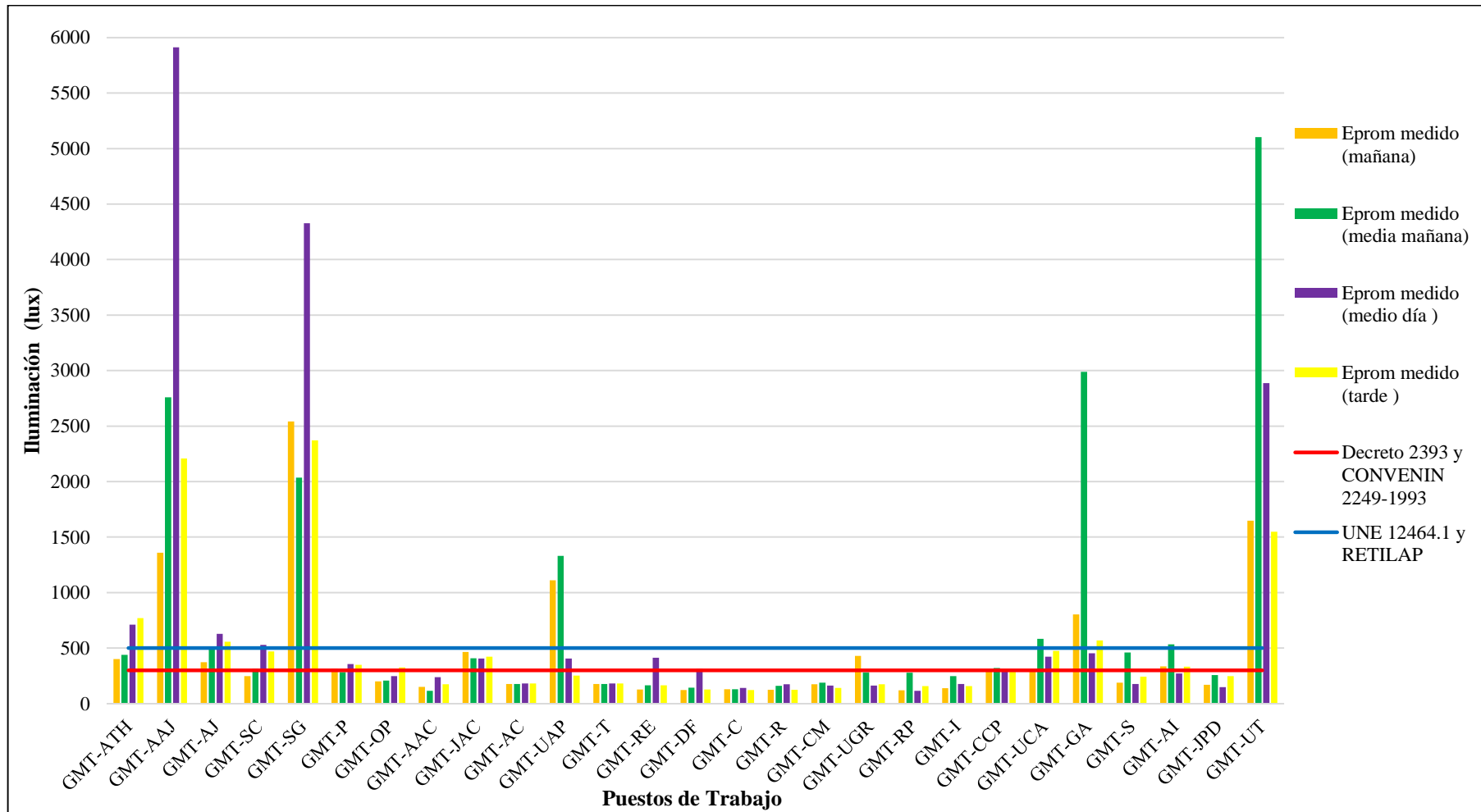


Fig. 18. Resumen de resultados representativos de las mediciones en cada puesto de trabajo.

4.7. Comparación de resultados con estándares

Los valores obtenidos en las mediciones son comparados con tres normativas, donde la gama de valores recomendados han sido tomados de tal forma que los niveles por encima del rango máximo, probablemente supongan un derroche de energía y que niveles por debajo del rango mínimo podrían significar un desempeño visual deficiente. Los valores medios corresponden a la iluminación media en servicio recomendada de acuerdo a los requisitos visuales de la tarea, la experiencia práctica y la necesidad de una utilización eficaz de la energía.

Las normativas seleccionadas presentan los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación para garantizar la calidad de la energía lumínica requerida en la actividad visual. Donde:

Eprom-medido (lux): Es el valor promedio de luminancia medido en cada puesto de trabajo.

E_{max}-requerido (lux); E_{medi}-requerido (lux), E_{min}-requerido (lux): Son rangos de valores de luminancia establecidos por el DECRETO 2393, CONVENIN 2249-1993 (Iluminancias en tareas y áreas de trabajo) y RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) para iluminación de oficinas.

La diferencia de valores recomendados en iluminación por la RETILAP (norma colombiana) y la norma venezolana CONVENIN 2249-1993 con los establecidos en el Decreto Ejecutivo ecuatoriano 2393 son significativos, pero al ser valores relativos con dependencia directa a la tarea realizada puede ser tomada cualquiera de las normativas.

La comparación de los resultados obtenidos se detalla a continuación en las figuras 19, 20 y 21 para el puesto de trabajo planificación, los puestos más representativos se presentan en el análisis de resultados y el resto de puestos de trabajo se muestra en el anexo 15.

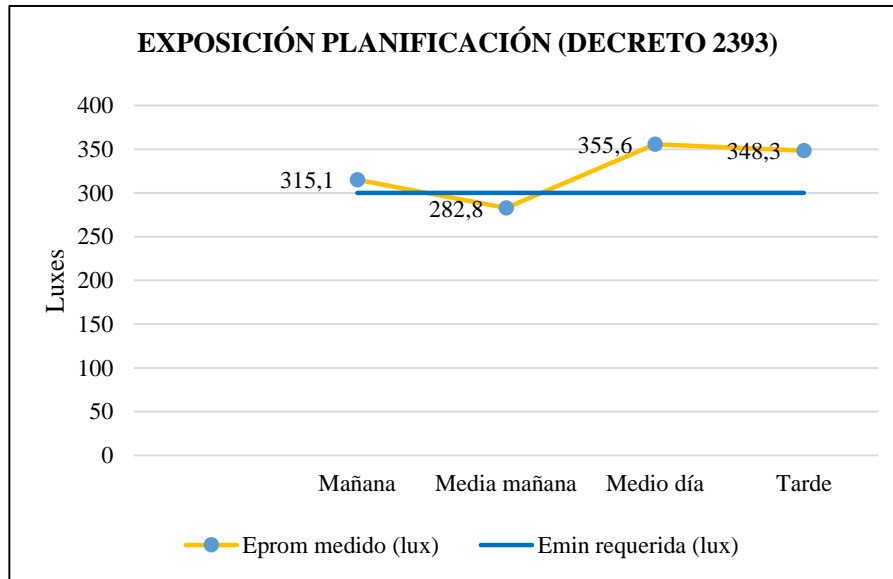


Fig. 19. Exposición a iluminación de planificación (DECRETO 2393).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo planificación en el horario de la mañana, medio día y la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala, mientras que para el horario de media mañana el nivel de iluminación se encuentra por debajo de 300 luxes, el cual corresponde a una iluminación deficiente.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es aceptable, además de esto presenta un nivel de iluminación deficiente en un periodo del día y al permanecer expuestas al mismo durante la mayoría del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a la existencia de una luminaria defectuosa y poca iluminación natural. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

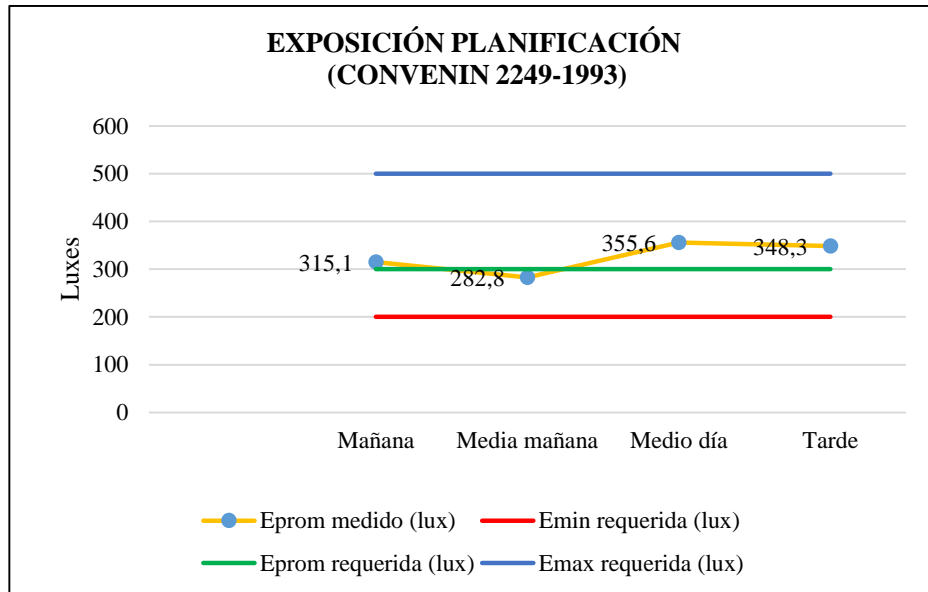


Fig. 20. Exposición a iluminación de planificación (CONVENIN 2249-1993).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo planificación en toda la jornada laboral la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable, es decir el nivel de iluminación está por encima de 200 luxes de acuerdo a la escala recomendada por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación es aceptable en toda la jornada laboral. La iluminación constituye una de las condiciones laborales más relevantes, primero, por ser indispensable para ejecutar las funciones visuales mediante las cuales el ser humano recibe aproximadamente el 80% de toda la información y en segundo lugar por influir en la disposición hacia el rendimiento [58]. Esto se debe a la buena combinación entre luz artificial y luz natural. Por lo cual se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la norma venezolana CONVENIN 2249-1993, al estar dentro de los niveles de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

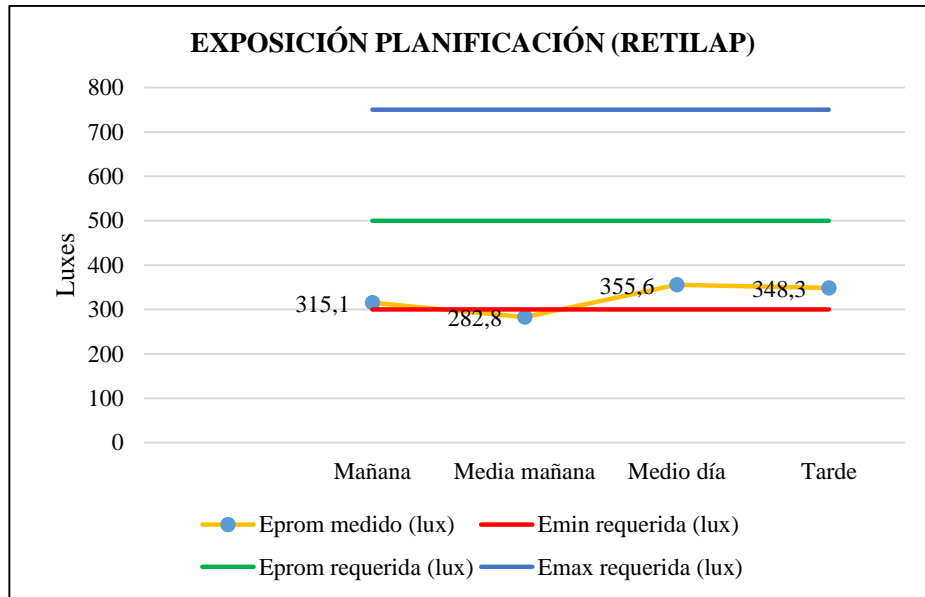


Fig. 21. Exposición a iluminación de planificación (RETILAP).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo planificación en el horario de la mañana, medio día y la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala, mientras que para el horario de media mañana el nivel de iluminación se encuentra por debajo de 300 luxes, el cual corresponde a una iluminación deficiente.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es aceptable, además de esto presenta un nivel de iluminación deficiente en un periodo del día y al permanecer expuestas al mismo durante la mayoría del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a la existencia de una luminaria defectuosa y poca iluminación natural. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la normativa colombiana RETILAP, al estar fuera de los límites de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

4.8. Análisis de resultados del confort lumínico

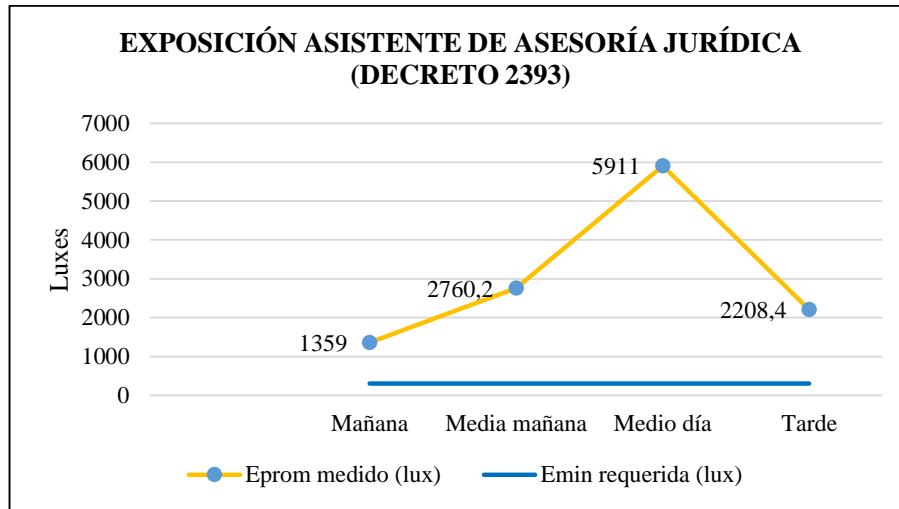


Fig. 22. Exposición a iluminación de asistente de asesoría jurídica (DECRETO 2393).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo asistente de asesoría jurídica en toda jornada laboral presenta una conformidad de luminancia excesiva, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala recomendada por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es excesivo por lo que genera reflejos molestos y deslumbramientos en el puesto de trabajo. Estos deslumbramientos también pueden ser provocados por una posición incorrecta del mobiliario de la oficina [15]. La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes [12]. Esta situación se presenta debido a la existencia de ventanas detrás del área de trabajo por donde ingresa demasiada luz natural. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

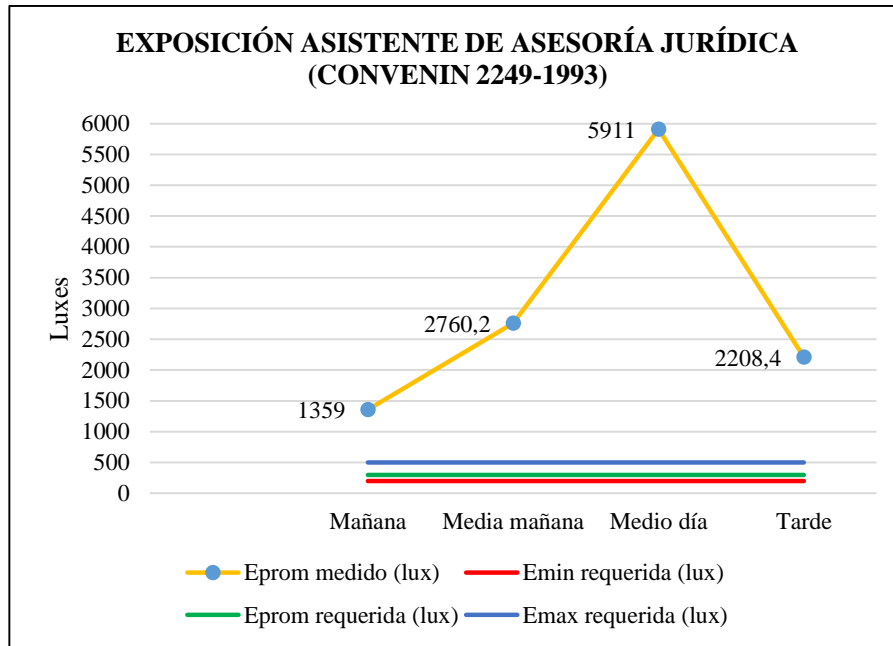


Fig. 23. Exposición a iluminación de asistente de asesoría jurídica (CONVENIN 2249-1993).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo asistente de asesoría jurídica en toda jornada laboral presenta una conformidad de luminancia excesiva, es decir el nivel de iluminación está por encima 500 luxes de acuerdo a la escala recomendada por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es excesivo por lo que genera reflejos molestos y deslumbramientos en el puesto de trabajo. Estos deslumbramientos también pueden ser provocados por una posición incorrecta del mobiliario de la oficina [15]. La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes [12]. Esta situación se presenta debido a la existencia de ventanas detrás del área de trabajo por donde ingresa demasiada luz natural. Por lo cual se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la norma venezolana CONVENIN 2249-1993, al estar dentro de los niveles de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

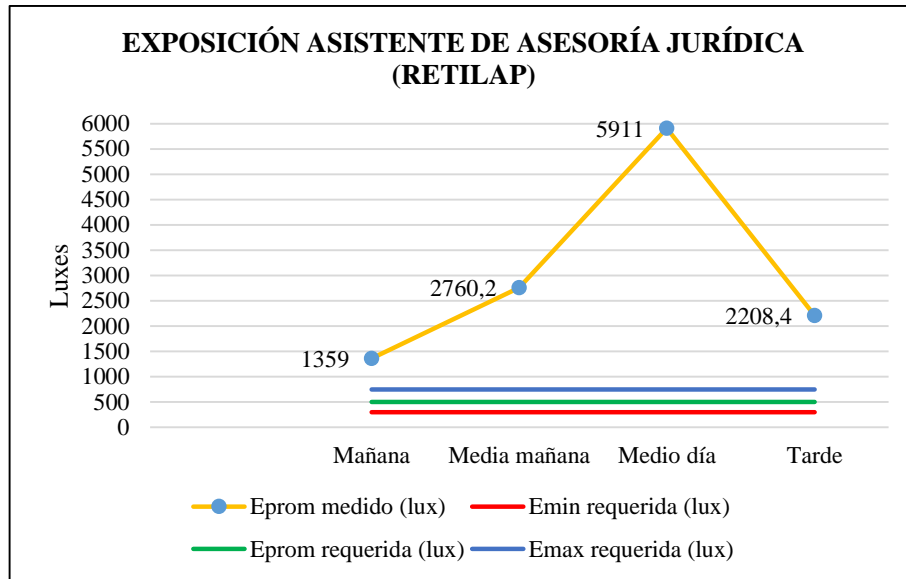


Fig. 24. Exposición a iluminación de asistente de asesoría jurídica (RETILAP).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo asistente de asesoría jurídica en toda jornada laboral presenta una conformidad de luminancia excesiva, es decir el nivel de iluminación está por encima 750 luxes de acuerdo a la escala recomendada por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es excesivo por lo que genera reflejos molestos y deslumbramientos en el puesto de trabajo. Estos deslumbramientos también pueden ser provocados por una posición incorrecta del mobiliario de la oficina [15]. La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes [12]. Esta situación se presenta debido a la existencia de ventanas detrás del área de trabajo por donde ingresa demasiada luz natural. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la normativa colombiana RETILAP, al estar fuera de los límites de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

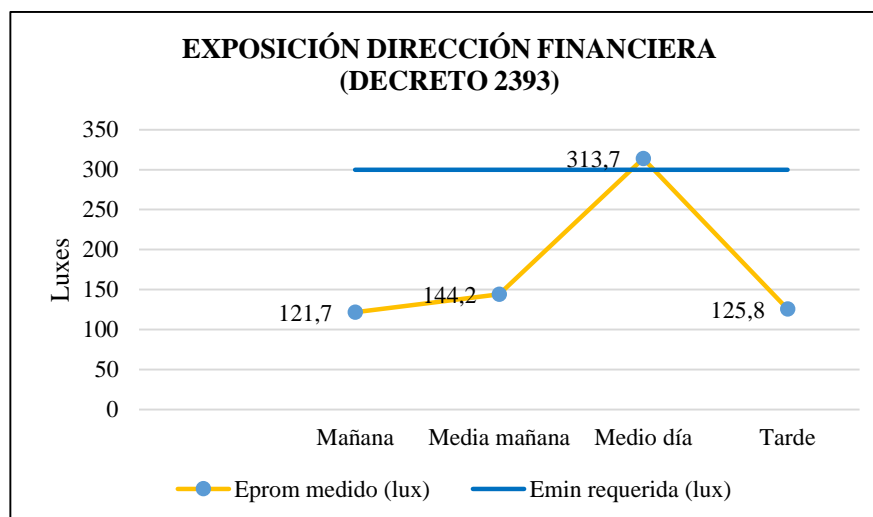


Fig. 25. Exposición a iluminación de dirección financiera (DECRETO 2393).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo dirección financiera en el horario del medio día la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala, mientras que para el horario de la mañana, media mañana y tarde el nivel de iluminación se encuentra por debajo de 300 luxes, el cual corresponde a una iluminación deficiente.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es deficiente, además de esto presenta un nivel de iluminación aceptable en un periodo del día, al permanecer expuestas a bajos niveles de iluminación durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a la existencia de una luminaria defectuosa y poca iluminación natural. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

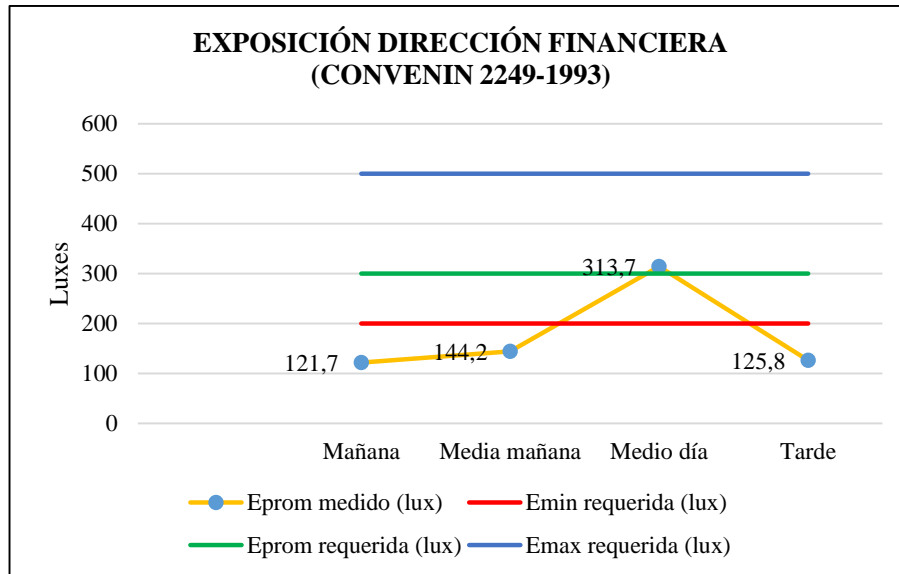


Fig. 26. Exposición a iluminación de dirección financiera (CONVENIN 2249-1993).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo dirección financiera en el horario del medio día la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable, es decir el nivel de iluminación está por encima de 200 luxes de acuerdo a la escala, mientras que para el horario de la mañana, media mañana y tarde el nivel de iluminación se encuentra por debajo de 200 luxes, el cual corresponde a una iluminación deficiente.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es deficiente, además de esto presenta un nivel de iluminación aceptable en un periodo del día, al permanecer expuestas a bajos niveles de iluminación durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a la existencia de una luminaria defectuosa y poca iluminación natural. Por lo cual se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la norma venezolana CONVENIN 2249-1993, al estar dentro de los niveles de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

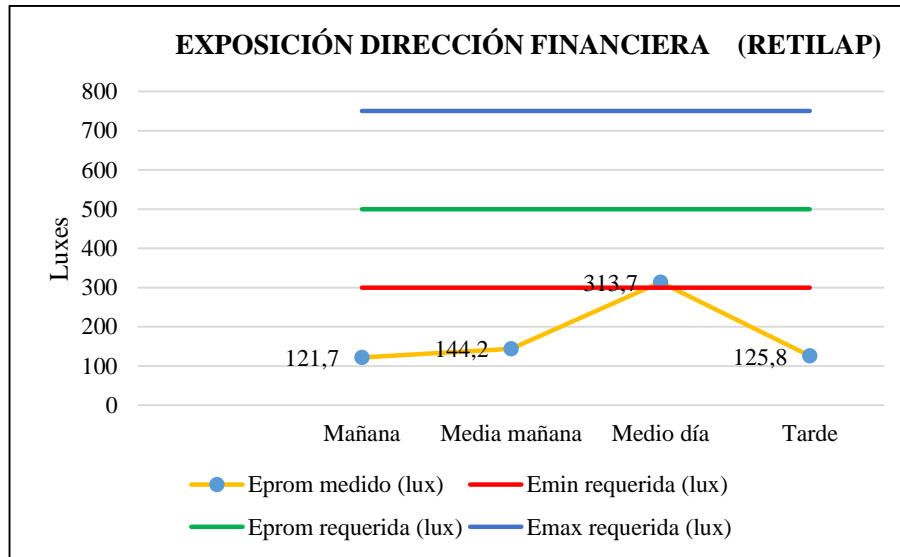


Fig. 27. Exposición a iluminación de dirección financiera (RETILAP).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo dirección financiera en el horario del medio día la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala, mientras que para el horario de la mañana, media mañana y tarde el nivel de iluminación se encuentra por debajo de 300 luxes, el cual corresponde a una iluminación deficiente.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es deficiente, además de esto presenta un nivel de iluminación aceptable en un periodo del día, al permanecer expuestas a bajos niveles de iluminación durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a la existencia de una luminaria defectuosa y poca iluminación natural. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la normativa colombiana RETILAP, al estar fuera de los límites de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

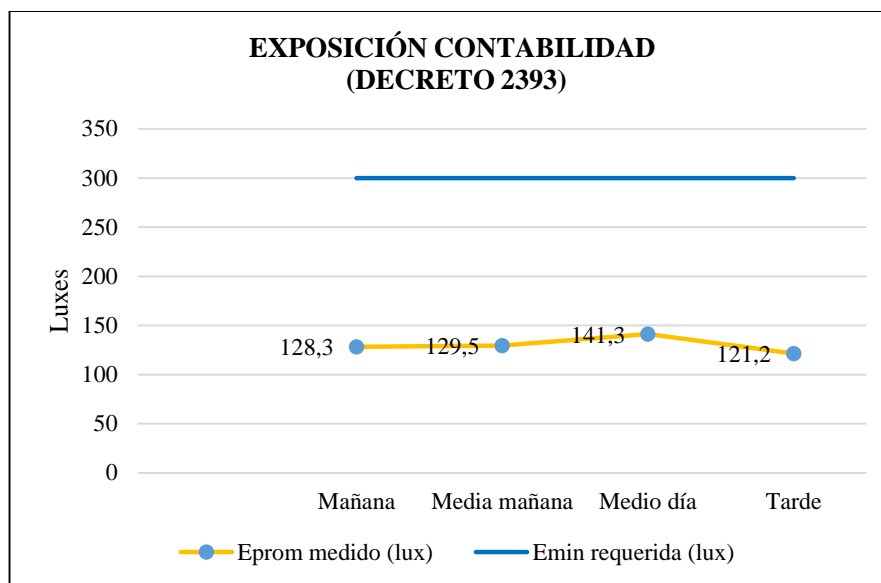


Fig. 28. Exposición a iluminación de contabilidad (DECRETO 2393).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo contabilidad en toda la jornada laboral la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación en toda la jornada laboral es deficiente y al permanecer expuestas al mismo durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

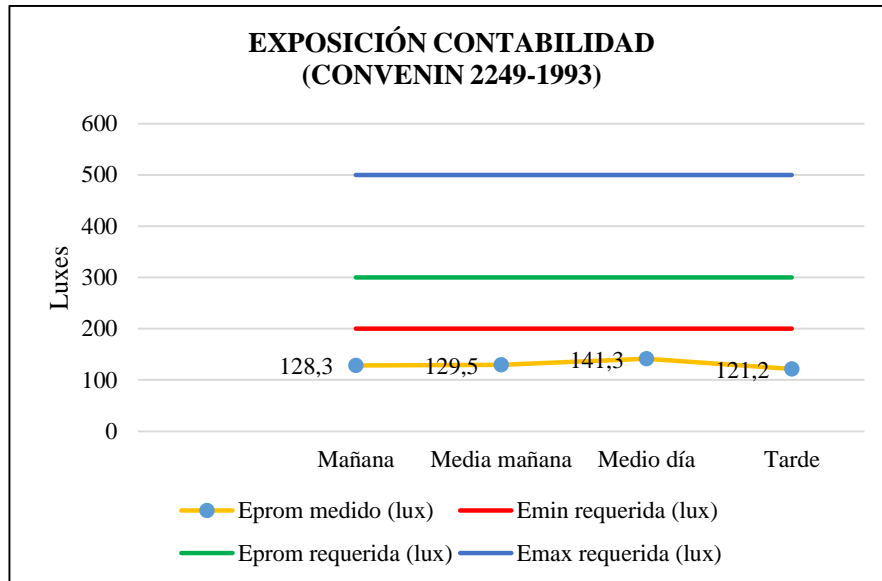


Fig. 29. Exposición a iluminación de contabilidad (CONVENIN 2249-1993).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo contabilidad en toda la jornada laboral la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 200 luxes de acuerdo al nivel recomendado por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación en toda la jornada laboral es deficiente y al permanecer expuestas al mismo durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias. Por lo cual se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la norma venezolana CONVENIN 2249-1993, al estar dentro de los niveles de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

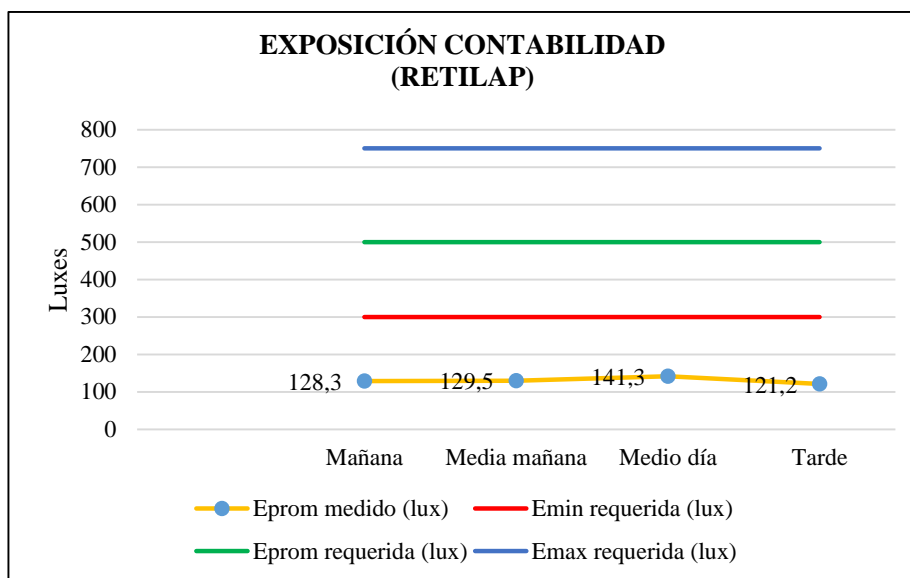


Fig. 30. Exposición a iluminación de contabilidad (RETILAP 2249-1993).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo contabilidad en toda la jornada laboral la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación en toda la jornada laboral es deficiente y al permanecer expuestas al mismo durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la normativa colombiana RETILAP, al estar fuera de los límites de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

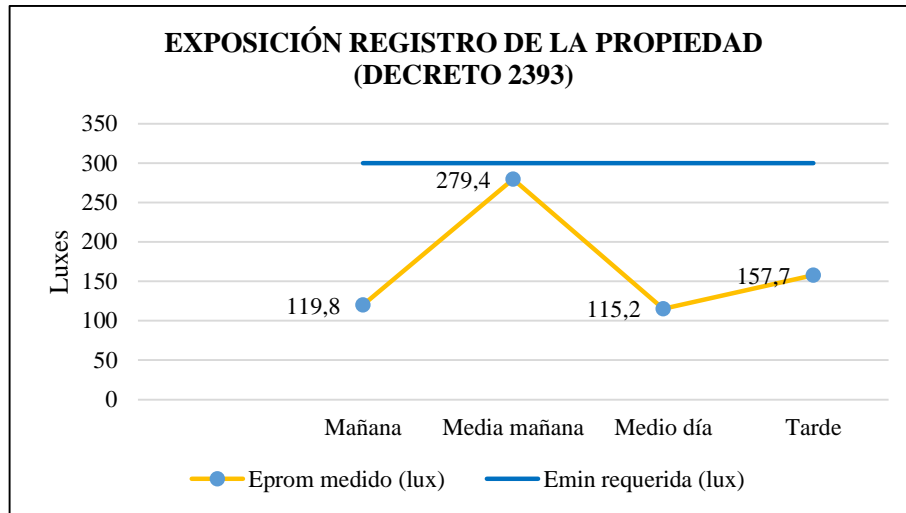


Fig. 31. Exposición a iluminación de registro de la propiedad (DECRETO 2393).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo registro de la propiedad en toda la jornada laboral la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación en toda la jornada laboral es deficiente y al permanecer expuestas al mismo durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a obstáculos que obstruyen el paso de la luz procedente de ventanas y al mal funcionamiento de las luminarias. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

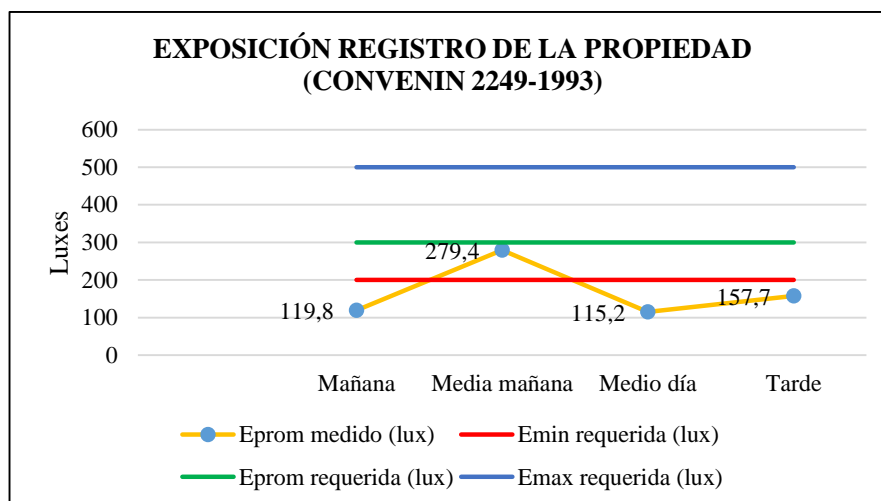


Fig. 32. Exposición a iluminación de registro de la propiedad (CONVENIN 2249-1993).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo registro de la propiedad en la media mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable, es decir el nivel de iluminación está entre los de 200 y 500 luxes de acuerdo al nivel recomendado por la normativa, mientras que para el horario de la mañana medio día y tarde el nivel de iluminación se encuentra por debajo de 200 luxes, el cual corresponde a una iluminación deficiente.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante en la jornada laboral es deficiente y al permanecer expuestas al mismo durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a obstáculos que obstruyen el paso de la luz procedente de ventanas y al mal funcionamiento de las luminarias. Por lo cual se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la norma venezolana CONVENIN 2249-1993, al estar dentro de los niveles de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

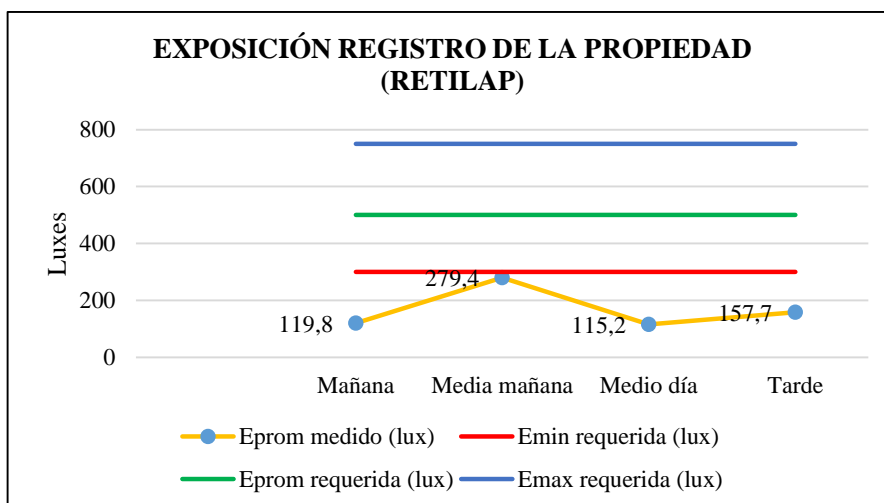


Fig. 33. Exposición a iluminación de registro de la propiedad (RETILAP).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo registro de la propiedad en toda la jornada laboral la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación en toda la jornada laboral es deficiente y al permanecer expuestas al mismo durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión y las características de las vías que rigen la comunicación entre los centros de recepción y análisis de la información [57]. Esta situación se presenta debido a obstáculos que obstruyen el paso de la luz procedente de ventanas y al mal funcionamiento de las luminarias. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la normativa colombiana RETILAP, al estar fuera de los límites de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

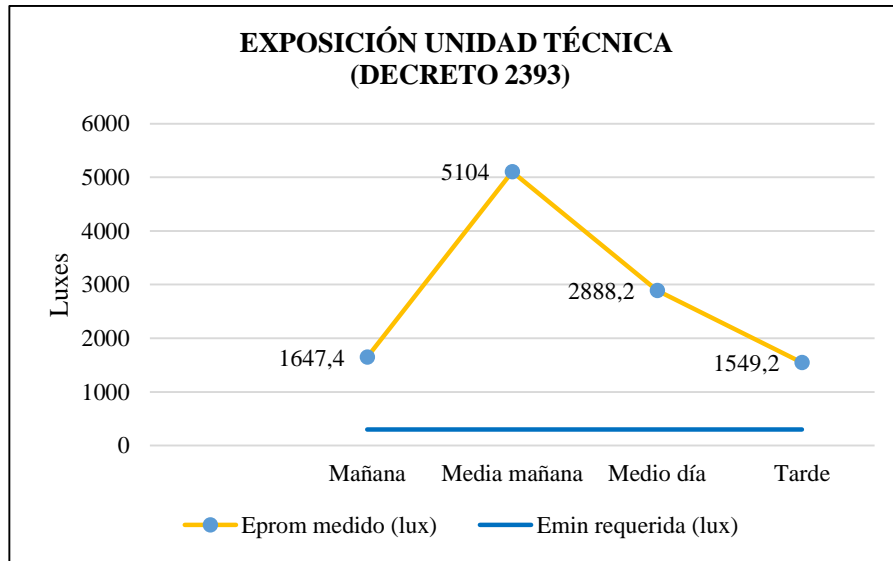


Fig. 34. Exposición a iluminación de unidad técnica (DECRETO 2393).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo unidad técnica en toda jornada laboral presenta una conformidad de luminancia excesiva, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala recomendada por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es excesivo por lo que genera reflejos molestos y deslumbramientos en el puesto de trabajo. Estos deslumbramientos también pueden ser provocados por una posición incorrecta del mobiliario de la oficina [15]. La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes [12]. Esta situación se presenta debido a la existencia de ventanas grandes al costado y detrás del puesto de trabajo por donde ingresa demasiada luz natural. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

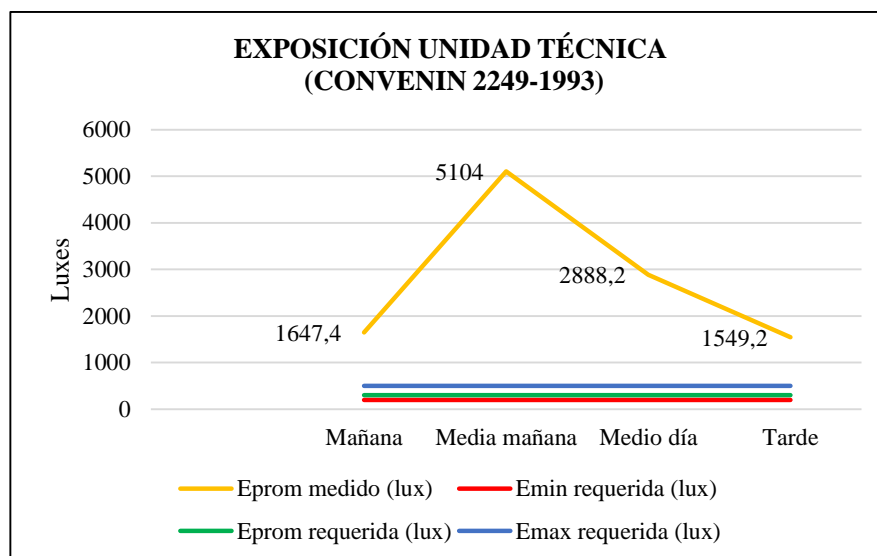


Fig. 35. Exposición a iluminación de unidad técnica (CONVENIN 2249-1993).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo unidad técnica en toda jornada laboral presenta una conformidad de luminancia excesiva, es decir el nivel de iluminación está por encima de 500 luxes de acuerdo a la escala recomendada por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es excesivo por lo que genera reflejos molestos y deslumbramientos en el puesto de trabajo. Estos deslumbramientos también pueden ser provocados por una posición incorrecta del mobiliario de la oficina [15]. La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes [12]. Esta situación se presenta debido a la existencia de ventanas grandes al costado y detrás del puesto de trabajo por donde ingresa demasiada luz natural. Por lo cual se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la norma venezolana CONVENIN 2249-1993, al estar dentro de los niveles de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

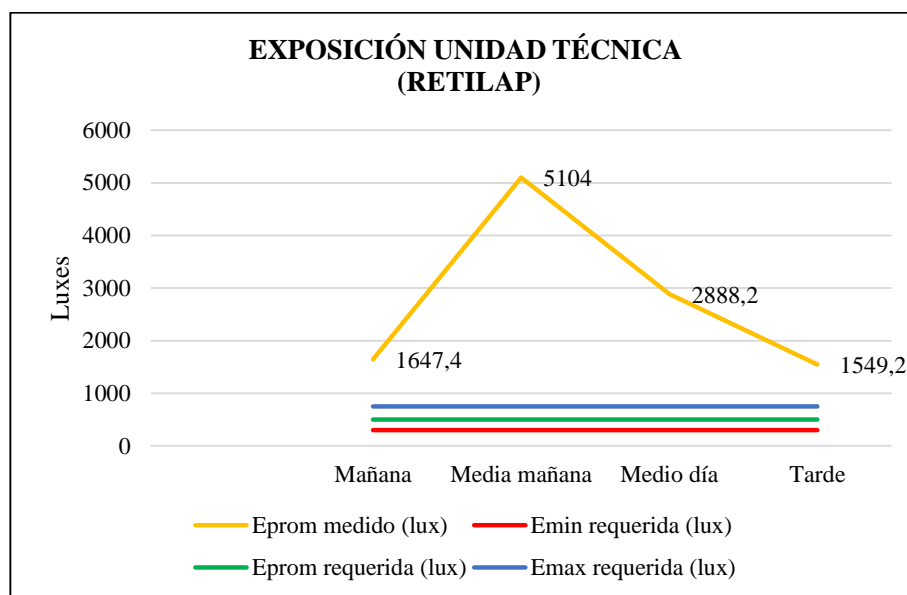


Fig. 36. Exposición a iluminación de unidad técnica (RETILAP).

Análisis:

Se aprecia que para el puesto de trabajo unidad técnica en toda jornada laboral presenta una conformidad de luminancia excesiva, es decir el nivel de iluminación está por encima de 750 luxes de acuerdo a la escala recomendada por la normativa.

Interpretación:

Para este puesto de trabajo el nivel de iluminación predominante es excesivo por lo que genera reflejos molestos y deslumbramientos en el puesto de trabajo. Estos deslumbramientos también pueden ser provocados por una posición incorrecta del mobiliario de la oficina [15]. La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes [12]. Esta situación se presenta debido a la existencia de ventanas grandes al costado y detrás del puesto de trabajo por donde ingresa demasiada luz natural. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos por la normativa colombiana RETILAP, al estar fuera de los límites de iluminación recomendados para trabajos en oficinas.

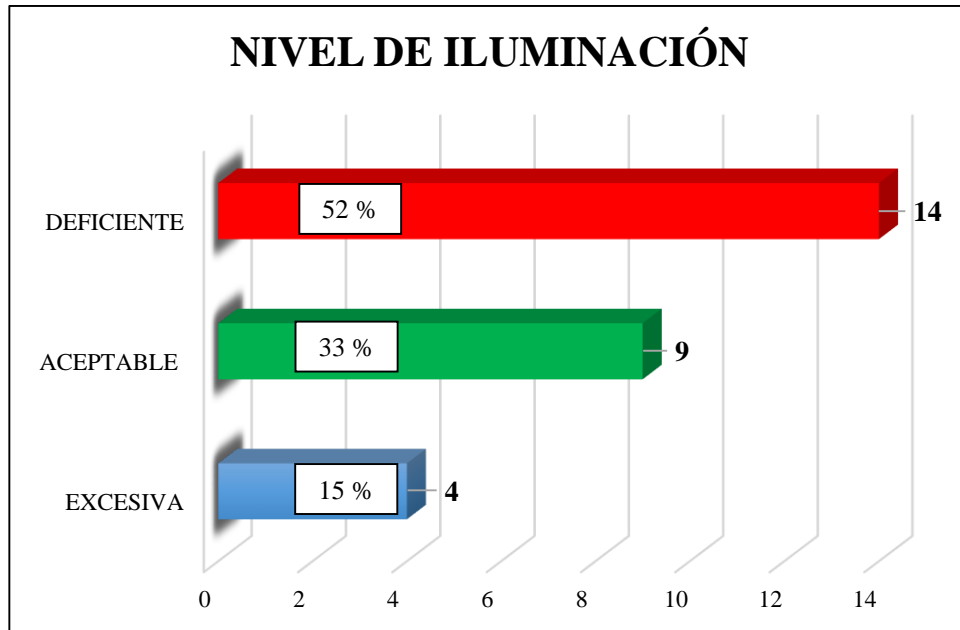


Fig. 37. Resultados finales de confort lumínico en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

Análisis e Interpretación:

Se presenta en la figura 37 el nivel de iluminación en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo, donde se destaca que de un total de 27 puestos de trabajo, 14 tienen iluminación deficiente (52%) esto se debe a la escasez de luz natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización, 9 cuentan con una iluminación aceptable (33%) debido a la combinación de iluminación natural y artificial, además 4 oficinas tienen excesiva iluminación (15%) a causa de los deslumbramientos de la luz solar y por la mala ubicación de estas oficinas.

4.9. Resultados de las mediciones del factor de reflexión

El registro de mediciones del factor de reflexión se muestra en el anexo 14 y en la tabla 44 se observa los valores del factor de reflexión de cada uno los puestos de trabajo del GAD Municipal de Tisaleo, el mismo que se ha comparado con los niveles máximos permisibles del factor de reflexión establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo). La comparación de los resultados obtenidos se detalla a continuación en las figuras 38 y 39.

Tabla 44. Factor de reflexión en puestos de trabajo del GAD Municipal de Tisaleo.

PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE REFLEXIÓN MAÑANA (%)	FACTOR DE REFLEXIÓN TARDE (%)	Kf (%) NORMA OFICIAL MEXICANA
Analista de talento humano	36,04	21,28	50
Asistente de asesoría jurídica	17,74	17,35	50
Asesoría jurídica	65,44	69,33	50
Secretaria de consejo	44,95	46,2	50
Secretaria de general	18,11	50,64	50
Planificación	31,97	48,61	50
Obras publicas	71,1	56,6	50
Asistente de avalúos y catastros	47,13	48,61	50
Jefe de avalúos y catastros	49,08	43,33	50
Auxiliar de consejo	39,57	41,85	50
Unidad de agua potable y alcantarillado	39,81	29,59	50
Tesorería	46,77	44,64	50
Recaudación	30,36	39,28	50
Dirección financiera	14,79	12,19	50
Contabilidad	34,81	39,35	50
Rentas	28,7	32,78	50
Comisaria municipal	44,64	47,02	50
Unidad de gestión de riegos	36,44	28,96	50
Registro de la propiedad	40,34	49,7	50
Infocentro	49,55	34,42	50
Consejo cantonal de participación	58,08	51,03	50
Unidad de control ambiental	32,97	42,7	50
Guarda almacén	31,64	46,29	50
Sistemas	41,05	49,69	50
Auditoria interna	49,8	49,26	50
Junta de protección de derechos	46,93	43,6	50
Unidad técnica	51,02	44,52	50

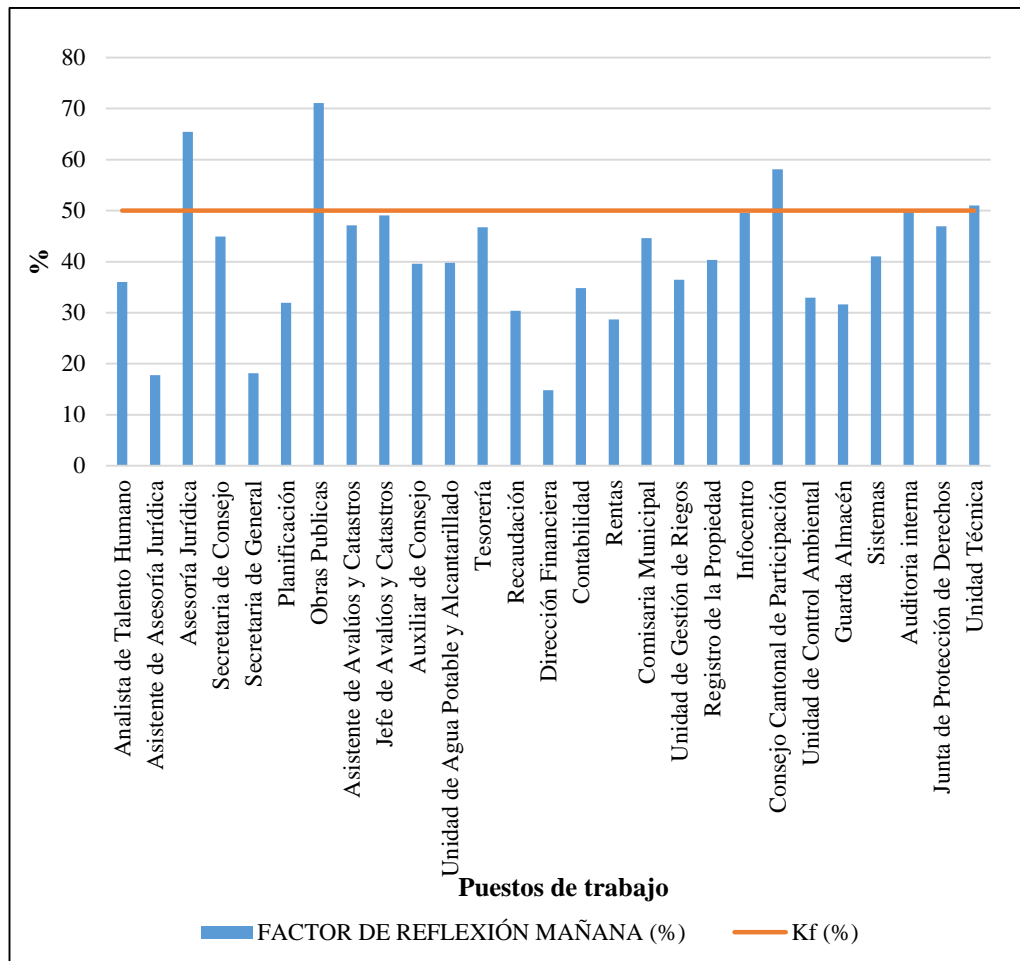


Fig. 38. Resultados de medición factor de reflexión por la mañana.

Análisis e Interpretación:

Como se puede apreciar en la figura 38 para los puestos de trabajo asesoría jurídica, obras públicas, consejo cantonal de participación y unidad técnica para el horario de trabajo de la mañana, presentan valores mayores a 50, es decir el nivel de factor de reflexión supera los valores establecidos por la normativa. Por otra parte, el resto de los puestos de trabajo presentan valores menores a 50, en donde se considera que no existe deslumbramiento. El deslumbramiento se experimenta como una sensación de discomfort que tiende a ir aumentando con el tiempo y causa fatiga visual. En los locales de oficina el deslumbramiento molesto resulta más habitual que el perturbador. Este tipo de deslumbramiento es producido por las fuentes luminosas situadas dentro del campo visual [43]. Se considera que existe deslumbramiento en el puesto de trabajo, cuando el valor de la reflexión (Kf) supere los valores establecidos por Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008.

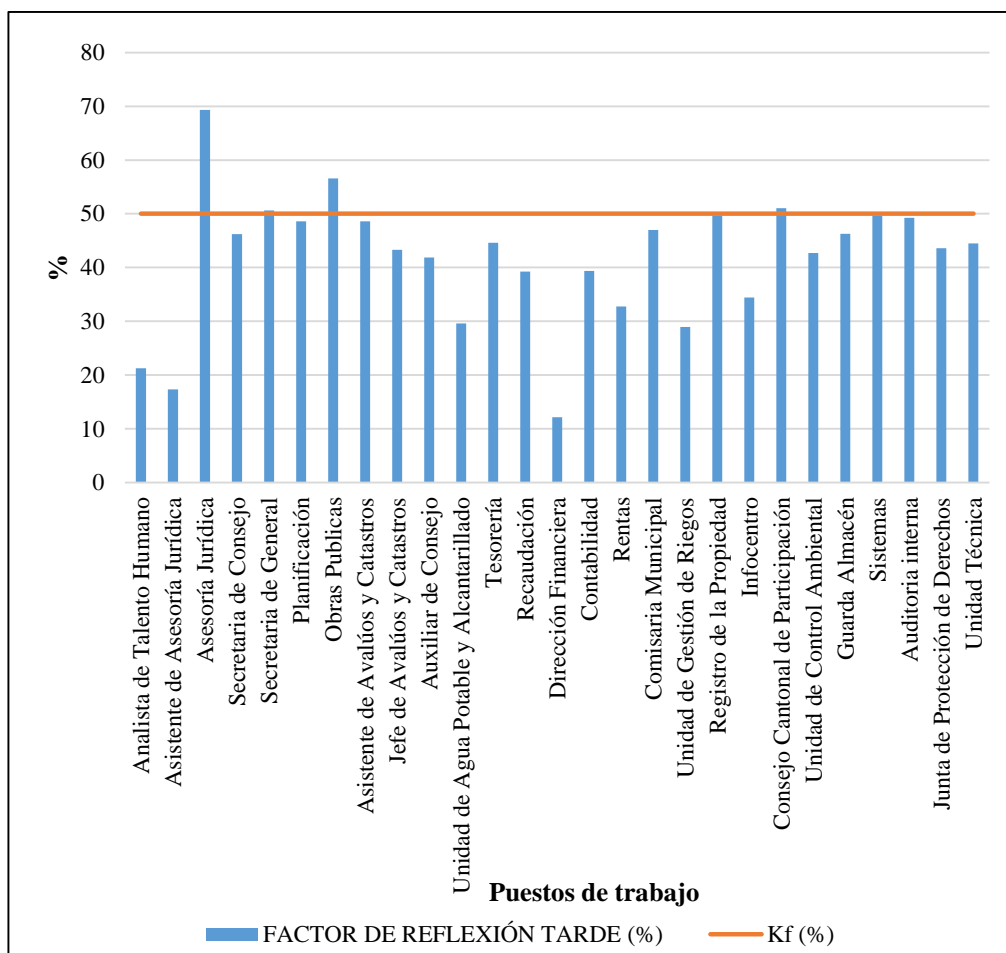


Fig. 39. Resultados de medición factor de reflexión por la tarde.


Análisis e Interpretación:

Como se puede apreciar en la figura 39 para los puestos de trabajo asesoría jurídica, secretaría general, obras públicas y consejo cantonal de participación para el horario de trabajo de la tarde, presentan valores mayores a 50, es decir el nivel de factor de reflexión supera los valores establecidos por la normativa. Por otra parte, el resto de los puestos de trabajo presentan valores menores a 50, en donde se considera que no existe deslumbramiento. El deslumbramiento se experimenta como una sensación de discomfort que tiende a ir aumentando con el tiempo y causa fatiga visual. En los locales de oficina el deslumbramiento molesto resulta más habitual que el perturbador. Este tipo de deslumbramiento es producido por las fuentes luminosas situadas dentro del campo visual [43]. Se considera que existe deslumbramiento en el puesto de trabajo, cuando el valor de la reflexión (Kf) supere los valores establecidos por Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008.

4.10. Resultados del color de luz

Otros factores importantes del medio ambiente que puede influir en el confort visual son: el rendimiento en color y la tonalidad de la luz. Las oficinas del GAD Municipal utilizan lámparas fluorescentes en todos los puestos de trabajo con las características mostradas en la tabla 45.

Tabla 45. Características de luminarias Sylvania.

Marca	Sylvania	
Potencia	40W	
Índice de rendimiento de color (IRC o Ra)	70%	
Flujo luminoso	2500lm	
Temperatura de color	6500°K	

Los parámetros de las lámparas se compara con tablas de iluminación, donde se indica el rendimiento en color (IRC) necesario para cada tipo de trabajo [44].

Tabla 46. Temperatura de color correlacionada (luminarias del GAD Municipal de Tisaleo).

Temperatura de color correlacionada	Apariencia de color
$T_c > 5000 \text{ K}$	Fría
$3300 \leq T_c \leq 5000 \text{ K}$	Intermedia
$T_c < 3300 \text{ K}$	Cálida

Tabla 47. Apariencia del color de la luz (luminarias del GAD Municipal de Tisaleo).

Iluminancia (lux)	Apariencia del color de la luz		
	Cálida	Intermedia	Fría
$E \leq 500$	agradable	neutra	fría
$500 < E < 1000$	↓	↓	↓
$1000 < E < 2000$	estimulante	agradable	neutra
$2000 < E < 3000$	↓	↓	↓
$E \geq 3000$	no natural	estimulante	agradable

Tabla 48. Apariencia de color y rendimiento en color (luminarias del GAD Municipal de Tisaleo).

Grupo de rendimiento en color	Índice de rendimiento en color (IRC)	Apariencia de color	Aplicaciones
1	IRC ≥ 85	Fría	Industria textil, fábricas de pinturas, talleres de imprenta
		Intermedia	Escaparates, tiendas, hospitales
		Cálida	Hogares, hoteles, restaurantes
2	70 ≤ IRC < 85	Fría	Oficinas, escuelas, grandes almacenes, ambientes industriales de precisión (en climas cálidos)
		Intermedia	Oficinas, escuelas, grandes almacenes, ambientes industriales de precisión (en climas templados)
		Cálida	Oficinas, escuelas, grandes almacenes, ambientes industriales de precisión (en climas fríos)
3	IRC < 70		Interiores donde la discriminación cromática no es de gran importancia
4 (especial)	Lámparas con rendimiento en color fuera de lo normal		Aplicaciones especiales

La apariencia en color de las lámparas viene determinada por su temperatura de color. Se definen tres grados de apariencia según la tonalidad de la luz: luz fría para las que tienen un tono blanco azulado, luz neutra para las que dan luz blanca y luz cálida para las que tienen un tono blanco rojizo. Se puede apreciar que las luminarias utilizadas en los puestos de trabajo tienen luz fría con un tono blanco azulado que es agradable y está dentro de los parámetros establecidos para trabajos en oficina. El rendimiento en color de las lámparas es una medida de la calidad de reproducción de los colores, mientras más alto sea este valor mejor será la reproducción del color, aunque a costa de sacrificar la eficiencia y consumo energéticos [43].

Con los resultados obtenidos en las mediciones del nivel de iluminación, factor de reflexión y color de luz que influyen en el confort lumínico, se puede establecer alternativas de control en cada uno de los puestos de trabajo que lo requieran, con el fin de mejorar el ambiente laboral, el anexo 16 muestra algunas medidas de control que pueden emplearse en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Las principales fuentes de peligro que generan discomfort lumínico en las oficinas son: las lámparas fluorescentes que producen parpadeos molestos dificultando la visibilidad de los objetos, mala ubicación de las luminarias en el campo visual del trabajador, ventanas ubicadas en frente de los puestos de trabajo (deslumbramiento directo), reflejos molestos en las pantallas de visualización de datos, las fuentes de luz se reflejan en superficies pulidas (deslumbramiento por reflejos), inexistencia de ventanas y lucernarios para el ingreso de luz natural durante la jornada de la tarde.

- En base a los límites establecidos por las normativas DECRETO 2393, CONVENIN 2209-1993 y RETILAP, se obtuvo que cuatro oficinas tienen un nivel de iluminación excesivo, esto se debe a la ubicación de grandes ventanas en frente y al costado del lugar de trabajo, lo que permite una incidencia directa de la luz solar sobre el plano visualización produciendo reflejos molestos en algunas superficies del puesto de trabajo, principalmente en las pantallas de visualización de datos, además la iluminación artificial permanece encendida toda la jornada laboral lo que provoca un consumo energético elevado. Por otro lado catorce puestos de trabajo no cuentan con un nivel de iluminación suficiente para realizar adecuadamente las tareas, problema que se debe a luminarias defectuosas que parpadean y a la escasa luz natural. Niveles menores a los recomendados provoca en los trabajadores un sobreesfuerzo visual junto con el aumento de fatiga visual.

- Se evaluó el factor de reflexión en las pantallas de visualización de datos que por su cercanía al trabajador afectan las condiciones de iluminación, en donde se registró el valor más alto por la mañana con una medida de 71,10% en el puesto de trabajo de obras públicas, produciendo deslumbramiento molesto por las fuentes luminosas situadas dentro del campo visual.
- Se determinó que el color de luz y las luminarias utilizadas en los puestos de trabajo del GAD Municipal de Tisaleo están dentro de los parámetros establecidos para trabajos en oficina, pero al no llevar un registro sobre el tiempo de servicio de las luminarias se expone a los trabajadores a niveles bajos de iluminación y parpadeos molestos que pueden presentar las lámparas fluorescentes, esto se debe también a que el sistema de iluminación artificial no fue seleccionado de manera adecuada siguiendo un procedimiento para conocer los requerimientos de flujo luminoso para puestos de trabajo.

5.2. Recomendaciones

- Efectuar un programa de control continuo de limpieza periódica de ventanas y lucernarios para evitar la acumulación de polvo, llevar un registro sobre el tiempo de servicio de las luminarias utilizadas lo que impedirá exponer a los trabajadores a niveles de iluminación bajos o parpadeos molestos que pueden presentar las lámparas fluorescentes.
- Evaluar como mínimo anualmente los riesgos de confort lumínico en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo, aplicando los procedimientos ya establecidos.
- Se recomienda orientar los puestos mal ubicados de manera que las ventanas no produzcan reflejos en la pantalla ni deslumbramiento directo al usuario. Complementariamente, es necesario en estos puestos utilizar cortinas o persianas que permitan regular la luz diurna en función de la hora del día.
- Estudiar la posibilidad de ejecutar un diseño lumínico dentro del área de investigación para prevenir enfermedades profesionales, con un procedimiento óptimo que ayude a la selección de lámparas adecuadas en función del área útil de trabajo.
- Es aconsejable realizar ejercicios ópticos y de relajación en la hora de almuerzo y al final de la jornada de trabajo, con el fin de reducir la tensión acumulada.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Calidad de Ambiente Interior en Oficinas,” *Calid. Ambient. Inter. en Of.*, pp. 139–166, 2015.
- [2] L. Vogel and O. T. Sindical, *La evaluación de riesgos en los lugares de trabajo*. 2000.
- [3] Andrina Laurie, “Estadísticas de lesiones profesionales,” *Organ. Int. DEL Trab. Decimosexta Conf. Int. Estadísticos del Trab.*, pp. 6–15, 1998.
- [4] Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “La iluminación en el puesto de trabajo,” *Boletín de prevención de riesgos*, pp. 2–10, 2008.
- [5] J. C. G. Pupo *et al.*, “Calidad de vida y trabajo . Algunas consideraciones sobre el ambiente laboral de la oficina,” p. 31, 2006.
- [6] M. de la P. Social, *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional*, vol. 3.1.1, no. siglo I. 2012.
- [7] Carlos Niveló, “Guía Técnica Preventiva de Seguridad y Salud para los usuarios de pantallas de visualización de datos, asociando los factores ergonómicos ambientales en las áreas administrativas de oficinas de Corporación Azende. Cuenca – Ecuador,” Universidad del Azuay, 2014.
- [8] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Instrucción básica para el trabajador usuario de pantallas de visualización de datos,” pp. 1–19, 1997.
- [9] Vigo Gálvez Jose Carlos, “USO DE SISTEMAS DE ILUMINACION NATURAL QUE GENEREN CONFORT LUMINICO EN ESPACIOS DE ESTUDIO DE UNA RESIDENCIA UNIVERSITARIA PARA LA UNIVERSIDAD ANHEMBI MORUMBI,” Universidad Privada del norte, 2003.
- [10] E. N. A. De *et al.*, “DETERMINACIÓN DE MÉTRICAS DE ILUMINACIÓN EMPLEANDO METODOLOGÍA RETILAP, EN AMBIENTE DE CONFECCIONES Ing,” *Cent. Diseño e Innovación Tecnol. Ind. SENA*, p. 10, 2018.
- [11] María Guadalupe Villalobos Miranda, “Propuesta de programa de control de las condiciones de iluminación en el edificio principal de la sede central del Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia ubicado en San Pedro, San

- José, Costa Rica,” Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2017.
- [12] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), *Iluminación en el puesto de trabajo*. Madrid, 2015.
- [13] A. Pattini, “Luz Natural e Iluminación de Interiores,” *Man. Iluminación Nat.*, no. May, pp. 2–24, 2007.
- [14] A. D. J. C. Bolaños, “Auditoría lumínica y propuesta de mejoras al sistema de iluminación del edificio D del Campus Centenario de la Universidad Politécnica Salesiana,” UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR, 2018.
- [15] A. Piñeda Geraldo and G. Montes Paniza, “ERGONOMÍA AMBIENTAL: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos,” *Rev. Ing. Matemáticas y Ciencias la Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 49–71, 2014.
- [16] L. H. R. H. García, “Estudio de iluminación para prevenir enfermedades ocupacionales,” *TOG (A Coruña)*, vol. 12, no. 2, pp. 1–13, 2015.
- [17] Jéfferson Alexander Hinojosa Estrella, “GESTION TÉCNICA DEL RIESGO LUMÍNICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE TRATAMIENTO TÉRMICO EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA EL RANCHITO,” Universidad Técnica de Ambato, 2018.
- [18] Universidad Rioja, “Prevención de Riesgos en Trabajos de Oficina,” Universidad de La Rioja, España, 2010.
- [19] María Augusta Zurita Garrido, “Identificación y evaluación de confort ambiental en las oficinas administrativas de una firma multinacional de consultoría; y, elaboración de plan de control,” Universidad Internacional SEK, Quito, 2013.
- [20] José Castells Manet, “Seguridad y Salud en Trabajos de Oficina,” 2004.
- [21] M. Á. I. G. Alberto Martín Barreno, Mabel de las Heras Merino, *Exposición laboral a agentes físicos*, Primera. Madrid: Ambarpack, 2009.
- [22] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, “Actividades Económicas de la Población,” INEC, Quito, 2013.
- [23] INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL and SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO, “Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del

- Medio Ambiente De Trabajo,” p. 94, 2016.
- [24] Paúl David Rodríguez Sánchez, “Diseño lumínico de los puestos de trabajo del centro de enseñanza General de Nivel Secundario Charlotte e Ilvem sucursal colón de la ciudad de Quito,” Universidad Técnica de Ambato, 2016.
- [25] “Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tisaleo.” [Online]. Available: <https://tisaleo.gob.ec/mi-municipio/mision-y-vision/>. [Accessed: 28-Feb-2018].
- [26] Leonardo Vinicio Soto Guerrero, “Evaluación del Confort térmico y lumínico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua,” Universidad Técnica de Ambato, 2016.
- [27] A. G. Ramírez and B. Piderit, “Evaluación postocupacional del confort lumínico en edificios de oficina,” pp. 138–145, 2017.
- [28] Phillips, “Norma Europea sobre Iluminación para Interiores,” pp. 40–70, 2002.
- [29] NOAO “national optical astronomy observatory,” “Niveles de iluminación recomendados,” 2017.
- [30] J. Yamin and A. Pattini, “Confort Visual En Espacios Interiores Iluminados Con Luz Natural En Climas,” 2002.
- [31] X. G. S. Xavier Baraza Sánchez, Emilio Castejón Vilella, *Higiene industrial*, Primera. Barcelona, 2014.
- [32] M. Nicolaci, “CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (CyMAT),” Universidad Nacional de Lomas de Zamora, 2008.
- [33] INSHT, “Evaluación de Riesgos Laborales,” *Inst. Nac. Segur. E Hig. En El Trab.*, no. Riesgos Laborales, p. 13, 2000.
- [34] Ministerio de Trabajo de España, “NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas,” Madrid, 1997.
- [35] C. Cabanes, B. Giménez, M. Antón, P. Villa, and R. María, “LUMINOTECNIA : Cálculo del nivel de iluminación en un punto.”
- [36] C. Cabanes, C. López, J. Miguel, M. Antón, P. Villa, and R. María, “LUMINOTECNIA : Cálculo según el método del punto por punto,” *Univ. Politécnica Val.*, 2013.
- [37] and G. O. Pedro Mondelo, Enrique Torada, Miguel Gómez, “Ergonomía 4. El trabajo en oficinas,” Universidad Politécnica de Catalunya, 2001.
- [38] Ministerio de Trabajo de España, “NTP 211: Iluminación de los centros de

- trabajo,” *Inst. Nac. Secur. e Hig. en el Trab.*, vol. 6, p. 28, 1989.
- [39] E. y S. S. Ministerio de Trabajo, “La iluminación en el ambiente laboral,” *Supt. Riesgos del Trab.*, p. Pág 24, 2011.
- [40] Víctor Manuel Cabaleiro Portela, “Prevención de Riesgos Laborales, Normativa de Seguridad e Higiene en el puesto de trabajo,” *Prevención Riesgos Laborales, Norm. Secur. e Hig. en el puesto Trab.*, p. 244, 2010.
- [41] Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), “Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación,” *Inst. para la Diversif. y Ahorr. la Energ.*, p. 100, 2001.
- [42] OIT (Oficina Internacional del Trabajo), *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo OIT*. Madrid, 2012.
- [43] María Peñahora García Sanz, “Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para su evaluación y acondicionamiento,” *Instituto Nac. Secur. e Hig. en el Trab.*, pp. 1–39, 2006.
- [44] Alva Edinson, “Iluminación de interiores,” *Sep. USO INTERNO DIAGNOSTICOS Y Racion. LA Energ.*, p. 19, 2015.
- [45] Digi-Sense, “User Manual Data Logging Light Meter Model 20250-00,” p. 12, 2017.
- [46] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, “Decreto Ejecutivo 2393,” *Inst. Ecuatoriano Secur. Soc.*, 1986.
- [47] NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, “Condiciones de iluminación en los centros de trabajo,” *Secr. DEL Trab. Y Previs. Soc.*, vol. 14, no. 404, pp. 17–19, 2006.
- [48] Comisión de Normalización Europea de la norma, “UNE 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo en interior,” p. 15, 2002.
- [49] Minminas, “Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, RETILAP 2010,” *PhD Propos.*, vol. 1, 2015.
- [50] Comisión Venezolana de Normas Industriales, “COVENIN 2249-93 (Iluminación en tareas y áreas de trabajo),” p. 62, 1993.
- [51] CONFEDERACIÓN GENERAL DEL TRABAJO, *Guía básica de Prevención de Riesgos Laborales (STAP-CGT)*, Edición nº., vol. 1. Madrid, 2012.
- [52] Extech Instruments, “Manual del usuario Luxómetro Digital Registrador para Servicio Pesado con interfase para PC Modelo HD450,” p. 8, 2014.

- [53] Q. A. F. E. M. Trejo, *Cuantificación de la Incertidumbre en Mediciones Analíticas*, Primera ed. Mexico, 2000.
- [54] M. del M. Pérez, “Estimación de incertidumbres. Guía GUM,” *Cent. Español Metrol.*, p. 114,130, 2012.
- [55] J. A. Sanz Merinero and O. Sebastián García, “Cuestionario: Evaluación Y Acondicionamiento De La Iluminación En Puestos De Trabajo,” *Inst. Nac. Secur. e Hig. en el Trab. y el Minist. Trab. e Inmigr.*, p. 28, 2011.
- [56] M. G. O. Sanchez and M. F. Marquez, “Impacto Del Factor Iluminacion Y Psicosocial En El Desempeno Laboral Del Personal De Apoyo Y Asistencia A La Educacion. Caso: UPIICSA,” *Eur. Sci. J.*, vol. 14, no. 4, pp. 223–248, 2018.
- [57] M. Montiel, A. Lubo, and A. Quevedo, “Fatiga laboral y condiciones ambientales en una planta de envasado de una industria cervecera,” *Salud los Trab.*, vol. 13, no. 1, pp. 37–44, 2005.
- [58] P. Mondelo, E. Gregori, J. Blasco, and P. Barrau, *Diseño de Puestos de Trabajo*. 2001.

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista al jefe de la unidad de gestión de riesgos

ENTREVISTA

Dirigida a: Arq. Julio Montoya (Jefe de la Unidad de Gestión de Riesgos)

1.- ¿Existe en la institución un reglamento de seguridad interno que rija el accionar de los trabajadores?

Si, el GAD Municipal de Tisaleo cuenta con un reglamento interno, pero el mismo solamente se aplica para los trabajadores de los talleres y mas no para las oficinas.

Interpretación: Al no contar con un Reglamento Interno de Seguridad e Higiene para las oficinas de la institución es un problema ya que no se cuenta con la información necesaria, lo que genera vulnerabilidad en la exposición a disconfort lumínico.

2.- ¿En la institución, se ha realizado una identificación inicial de riesgos por iluminación?

No se ha realizado ningún tipo de estudio con respecto a riesgos laborales y mucho menos sobre riesgos por iluminación.

Interpretación: Al no realizarse anteriormente alguna identificación de riesgos, no se puede conocer a lo que están expuestos los oficinistas, por lo que no se puede tener un contexto claro de la contaminación lumínica.

3.- ¿Se han realizado mediciones de temperatura o iluminación en los puestos de trabajo con equipos especializados, calibrados y certificados?

No se ha realizado ninguna medición con respecto a la iluminación, debido a que los costos para un estudio de esas variables son muy elevados.

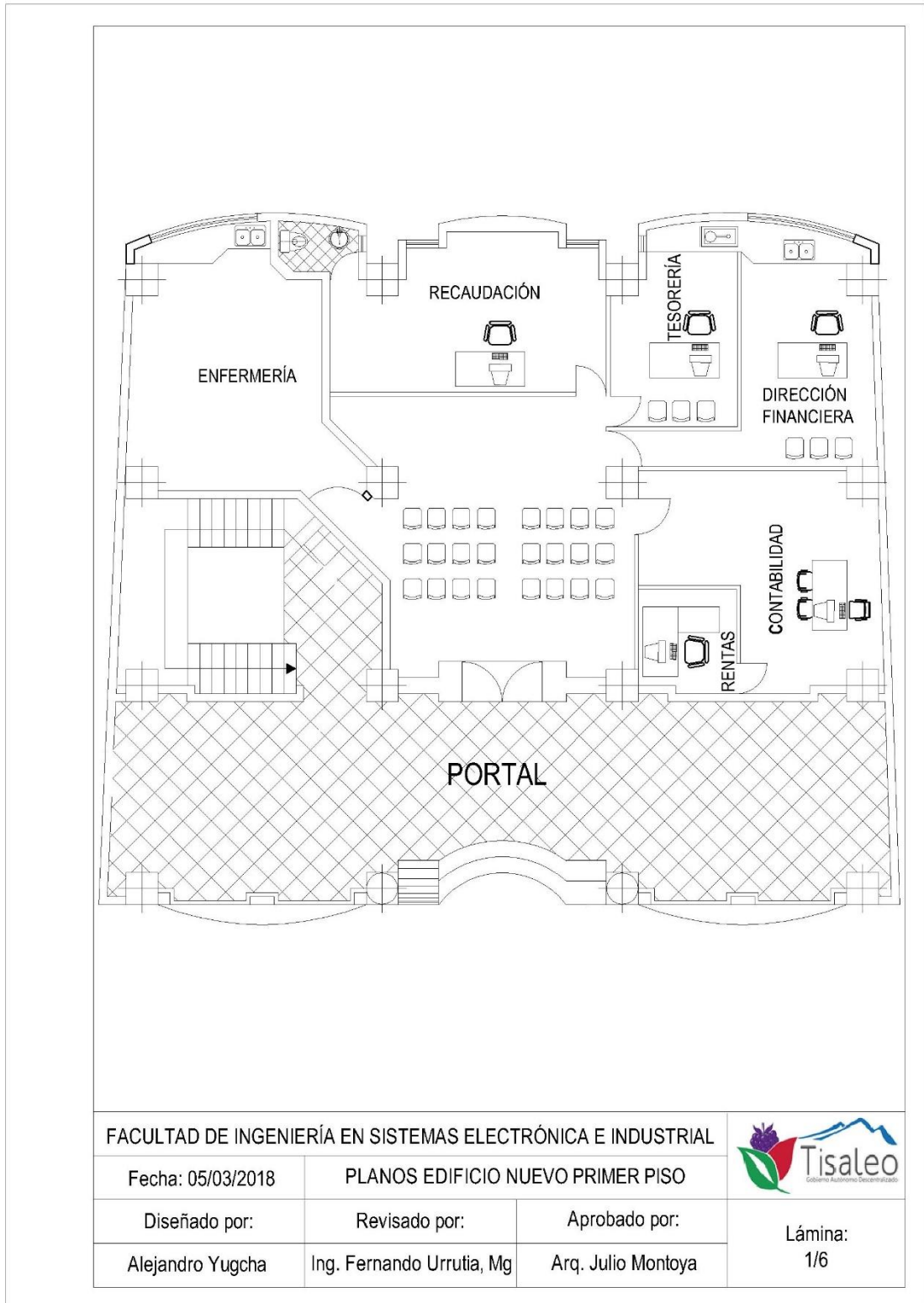
Interpretación: Al no realizar una identificación de riesgos y tampoco mediciones de niveles, los oficinistas se encuentran expuestos a riesgos por iluminación en cada uno de sus puestos, lo que puede ocasionar molestias e incluso hasta enfermedades.

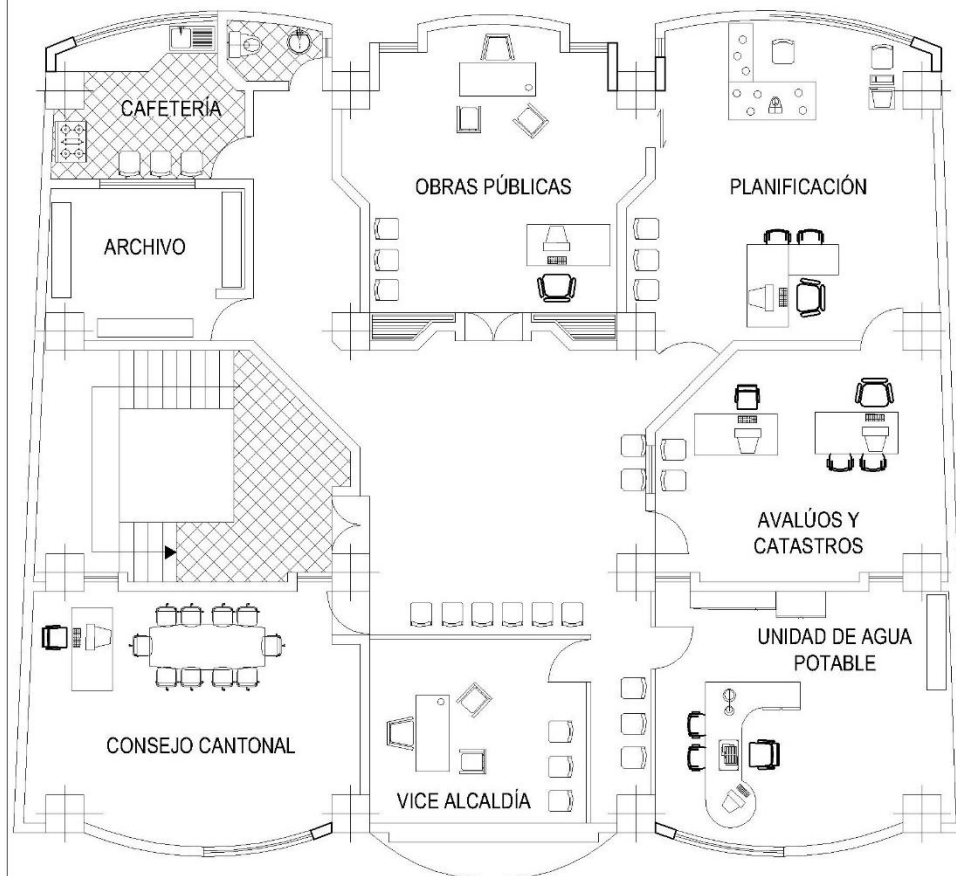
4.- ¿Ha recibido quejas o expresiones de malestar de alguno de los oficinistas respecto a la iluminación en el puesto de trabajo?


En ocasiones los oficinistas se han quejado por las luminarias defectuosas que parpadean, debido a que han cumplido su vida útil generando niveles bajos de iluminación en el puesto de trabajo.

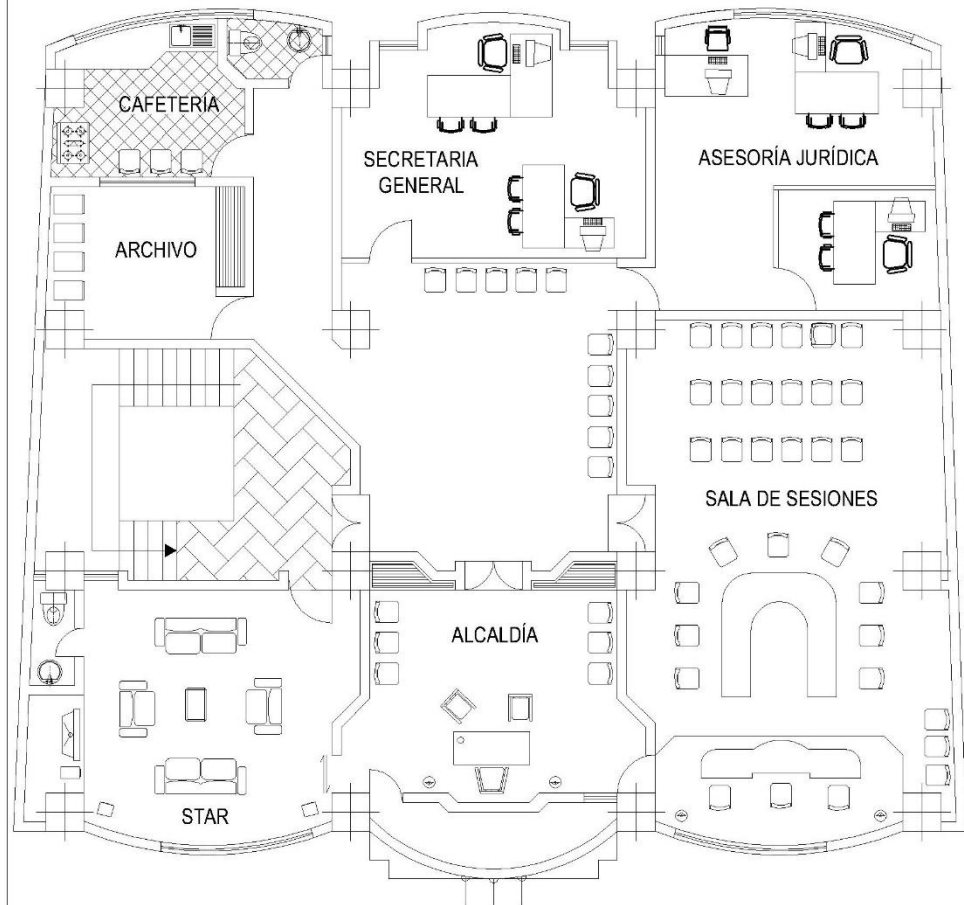
Interpretación: Se debe realizar un estudio inmediatamente para determinar las causas de la iluminación inadecuada, para de esa manera evitar posibles accidentes y enfermedades.


Anexo 2: Planos de los pisos del edificio nuevo y antiguo del GAD Municipal de Tisaleo.

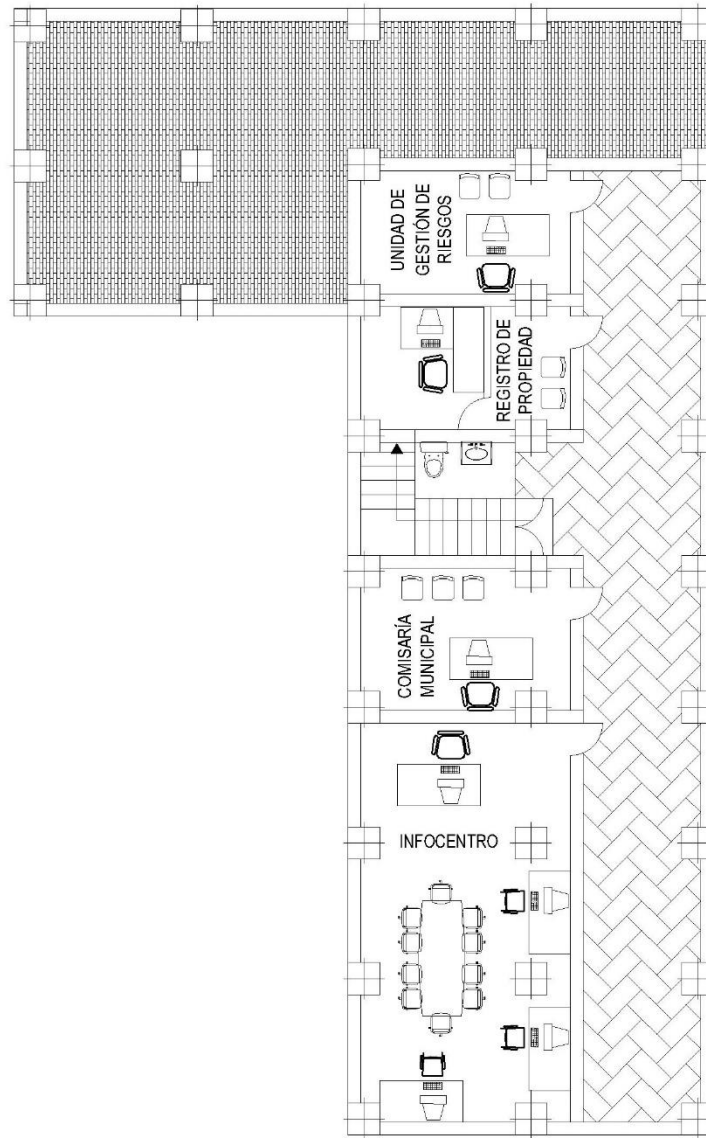





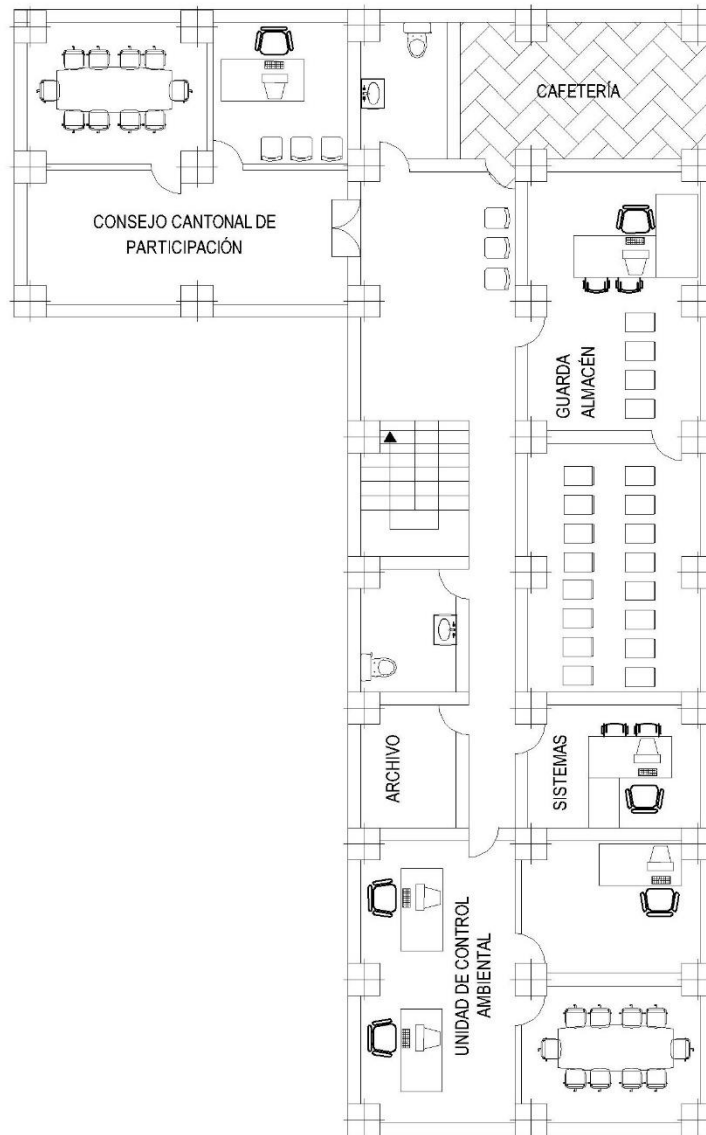
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL			
Fecha: 05/03/2018	PLANOS EDIFICIO NUEVO SEGUNDO PISO		
Diseñado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Lámina: 2/6
Alejandro Yugcha	Ing. Fernando Urrutia, Mg	Arq. Julio Montoya	




FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL			
Fecha: 05/03/2018	PLANOS EDIFICIO NUEVO TERCER PISO		
Diseñado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Lámina: 3/6
Alejandro Yugcha	Ing. Fernando Urrutia, Mg	Arq. Julio Montoya	




FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL			
Fecha: 05/04/2018	PLANOS EDIFICIO ANTIGUO PRIMER PISO		
Diseñado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Lámina: 4/6
Alejandro Yugcha	Ing. Fernando Urrutia, Mg	Arq. Julio Montoya	




FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL			
Fecha: 05/04/2018	PLANOS EDIFICIO ANTIGUO SEGUNDO PISO		
Diseñado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Lámina: 5/6
Alejandro Yugcha	Ing. Fernando Urrutia, Mg	Arq. Julio Montoya	



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL			
Fecha: 05/04/2018	PLANOS EDIFICIO ANTIGUO TERCER PISO		
Diseñado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Lámina: 6/6
Alejandro Yugcha	Ing. Fernando Urrutia, Mg	Arq. Julio Montoya	

Anexo 3: Formato de ficha de observación de condiciones de iluminación.

		GAD MUNICIPAL DE TISALEO	
		Fecha: 14/02/2018	Código: FO-GMT
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	
FICHA DE OBSERVACIÓN DE CONDICIONES DE ILUMINACIÓN			
I. DATOS			
Puesto de trabajo:		Nº horas de trabajo/día:	
Tarea visual:		Nº de trabajadores/PT:	
II. ENCUESTA			
1. SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXISTENTE Iluminación natural <input type="checkbox"/> Iluminación artificial <input type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Localizada <input type="checkbox"/>		2.5. ¿Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
2. MANTENIMIENTO 2.1. En el caso de existir, ¿se mantienen limpios y practicables las ventanas, los lucernarios y las claraboyas? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 2.2. ¿Existe un programa de mantenimiento y limpieza periódica del sistema de iluminación artificial? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 2.3. ¿Existen lámparas “fundidas” o averiadas? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 2.4. ¿Existen luminarias con apantallamiento o difusores deteriorados? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		3. NIVELES DE ILUMINACIÓN 3.1. El nivel de iluminación disponible en el puesto ¿es suficiente para el tipo de tarea que realiza el trabajador? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 3.2. En caso de trabajar con pantallas de visualización, ¿resulta demasiado elevado el nivel de iluminación existente? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 3.3. ¿Existen diferencias de iluminación acusadas dentro de la zona de trabajo? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 3.4. ¿Es suficiente el nivel de iluminación en las zonas de paso? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		4. DESLUMBRAMIENTOS ¿Existe deslumbramiento directo debido a la presencia, dentro del campo visual del trabajador, de:	



GAD MUNICIPAL DE TISALEO

Fecha:
14/02/2018

Código:
FO-GMT

Páginas:
2 de 2

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

4.1. luminarias muy brillantes?
SI NO

4.2. ventanas frente al trabajador?
SI NO

4.3. otros elementos?
SI NO

5. REFLEJOS MOLESTOS

5.1. ¿Se producen reflejos molestos en la propia tarea?
SI NO

5.2. ¿Se producen reflejos molestos en las superficies del entorno visual?
SI NO

6. DESEQUILIBRIOS DE LUMINANCIA

6.1. ¿Existen diferencias grandes de luminosidad (luminancia) entre elementos del puesto?
SI NO

7. CONTRASTE DE LA TAREA

7.1. Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan?
SI NO

8. SOMBRAS

8.1. ¿Se proyectan sobre la tarea sombras molestas?
SI NO

9. REPRODUCCIÓN DEL COLOR

9.1. ¿Permite la iluminación existente una percepción de los colores suficiente para el tipo de tarea realizada?
SI NO

10. PARPADEOS

10.1. El sistema de iluminación ¿produce parpadeos molestos?
SI NO

11. CAMPO VISUAL

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

- Plano horizontal

SI

NO
- Plano vertical

SI

NO

III. OTRAS DEFICIENCIAS OBSERVADAS

.....

.....


.....

.....

.....



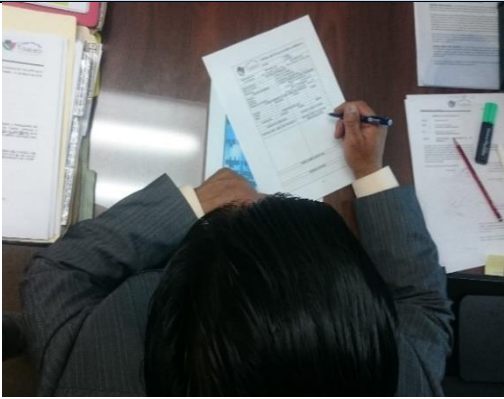
Fuente: INSHT (Evaluación y acondicionamiento de los puestos de trabajo)




Anexo 4: Formato de ficha de evaluación lumínica.




		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 14/02/2018	Código: FE-GMT
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo:			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:		Tarea visual:	
Masculino:		Plano de visualización:	
Femenino:		Tipo de iluminación:	
Posición:		Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes			
Techos			
Pisos			
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
DESLUMBRAMIENTOS:			
.....			
.....			
.....			
.....			
OBSERVACIONES:			
.....			
.....			
.....			

Anexo 5: Fichas de evaluación lumínica.




		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-TPATH-FE-01
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	
		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Analista de Talento Humano			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • Existe una ventana grande al lado derecho del puesto de trabajo. • Las lámparas se encuentran dentro del campo visual de la oficinista. • Existe reflejos molestos en las superficies del entorno visual. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-TPAJ-FE-03
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Asesoría Jurídica			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input checked="" type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Madera y cristal	Gris claro	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	0		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
1	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La oficina es un cubículo con paredes de madera y cristal. • La luz se refleja directamente en el plano de visualización. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El oficinista utiliza lentes. • El piso es alfombrado. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. 			




		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-TPSC-FE-04
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Secretaría de Consejo			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	0	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	1	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Caoba	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	1		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La luz solar refleja directamente en el plano de visualización. • Existe una ventana grande al lado derecho del puesto de trabajo. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Al abrir las persianas la luz solar refleja a la pantalla de visualización directamente. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-TPSG-FE-05
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Secretara General			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	0	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	1	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Caoba	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	1		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> Las persianas permanecen abiertas toda la jornada de trabajo y a luz solar se refleja directamente en el plano de visualización. Existe una ventana grande al lado izquierdo del puesto de trabajo. La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> El piso es alfombrado. Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-SPP-FE-06
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Planificación			
Hora de inicio 08:00	Descanso 12:30 - 13:00	Hora de finalización 16:30	Condiciones atmosféricas: Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Caoba	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. • Las lámparas están ubicadas en el campo visual del oficinista. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe reflejos en las superficies del entorno visual. 			



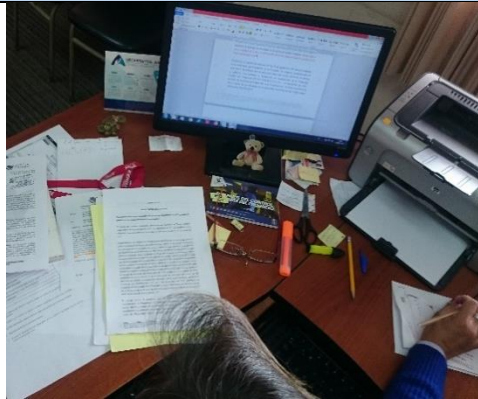
		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-SPJAC-FE-09
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Jefe de Avalúos y Catastros			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Caoba	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. • Las lámparas están ubicadas en el campo visual del oficinista. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe reflejos molestos en la propia tarea. 			


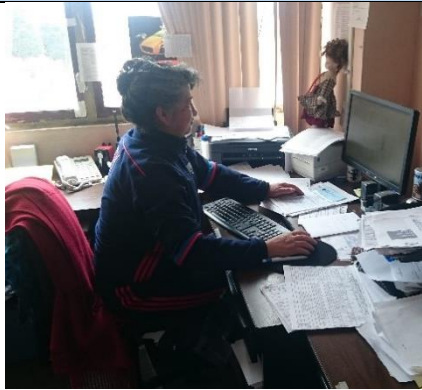

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-SPAAC-FE-08
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Asistente de Avalúos y Catastros			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Caoba	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. • Las lámparas están ubicadas en el campo visual del oficinista. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe reflejos molestos en la propia tarea y en las superficies del entorno visual. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-SPUAP-FE-16
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Unidad de Agua Potable y Alcantarillado			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Caoba	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	1		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La luz solar refleja directamente en el plano de visualización. • Existe una ventana grande al lado izquierdo del puesto de trabajo. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-SPOP-FE-07
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Obras Públicas			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	2	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	1	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Caoba	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. • En frente de la oficina se encuentran una ventana grande que refleja directamente la luz solar. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe reflejos molestos en la propia tarea. • Las persianas de la ventana permanecen abiertas toda la jornada de trabajo. 			



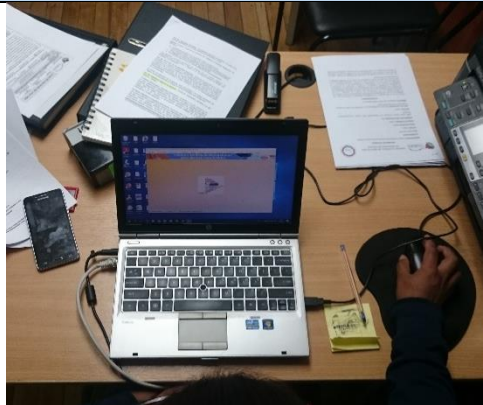
		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 07/03/2018	Código: GMT-SPAC-FE-10
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Auxiliar de Consejo			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Caoba	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	1		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
5	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La oficina del auxiliar de consejo se encuentra rodeada de dos paredes de madera y vidrio las cuales producen reflejos en el puesto de trabajo. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe reflejos molestos en la propia tarea. 			




		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 08/03/2018	Código: GMT-TPAI-FE-20
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Auditoria Interna			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	0	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	1	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Durazno	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Café claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	0		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
2	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. • Existe deslumbramientos debido a ventanas frente al trabajador 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Las persianas de la ventana permanecen abiertas toda la jornada de trabajo. • Existe reflejos molestos en las superficies del entorno visual. 			




		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 08/03/2018	Código: GMT-SPGA-FE-23
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Guarda Almacén			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	0	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	1	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	1		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • En la parte izquierda del puesto de trabajo se encuentra una ventana grande. • Al abrir las persianas la luz solar refleja se refleja en la pantalla de visualización. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • La luz artificial permanece apagada toda la jornada. • Existe reflejos molestos en las superficies del entorno visual. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 08/03/2018	Código: FE-SPUCA-19
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Unidad de Control Ambiental			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	5	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	0	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	5	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	1	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. • En algunas superficies del puesto de trabajo existe reflejos de luz. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Las persianas permanecen abiertas toda la jornada de trabajo. 			



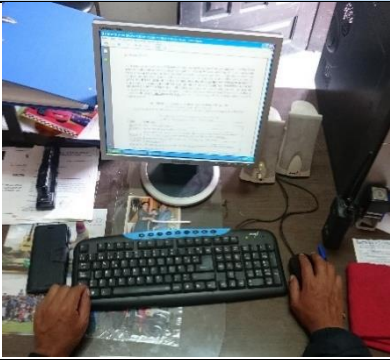
		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 08/03/2018	Código: GMT-SPS-FE-25
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Sistemas			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Durazno	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	1		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
2	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • En algunas superficies del puesto de trabajo existe reflejos de luz. • Al abrir las persianas la luz solar refleja se refleja en la pantalla de visualización. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 08/03/2018	Código: GMT-SPCCP-FE-27
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Consejo Cantonal de Participación			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	2	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	0	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	2	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input checked="" type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Madera y vidrio	Café claro	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Madera	Café	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	2	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
6	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • En algunas superficies del puesto de trabajo existe sombras molestas. • La oficina se encuentra rodeada de dos paredes de madera y vidrio las cuales producen reflejos en el puesto de trabajo. • Existe deslumbramientos debido a luminarias muy brillosas. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe algunas luminarias que parpadean. 			


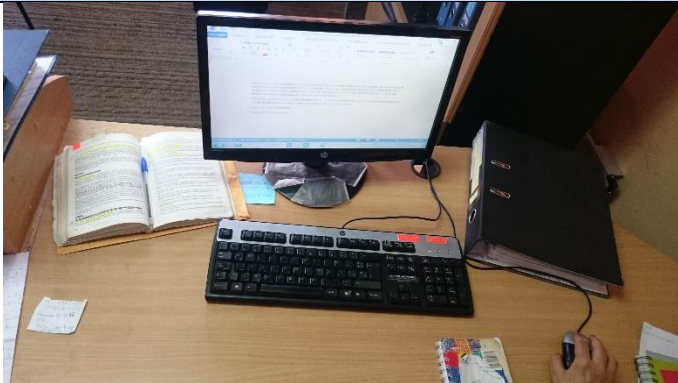
		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 08/03/2018	Código: GMT-PPI-FE-26
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Infocentro			
Hora de inicio 08:00	Descanso 12:30 - 13:00	Hora de finalización 16:30	Condiciones atmosféricas: Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	0	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	1	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Madera	Café	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	3		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
8	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • En algunas superficies del puesto de trabajo existe sombras molestas. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe algunas luminarias que parpadean. 			


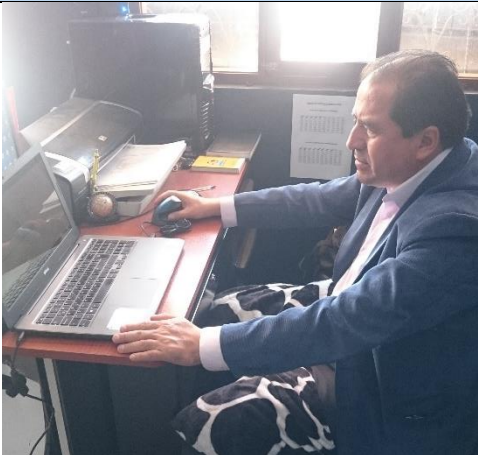

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 08/03/2018	Código: GMT-PPR-FE-15
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Rentas			
Hora de inicio 08:00	Descanso 12:30 - 13:00	Hora de finalización 16:30	Condiciones atmosféricas: Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
2	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • En algunas superficies del puesto de trabajo existe sombras molestas. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • El piso es alfombrado. • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe algunas luminarias que parpadean. • Existe reflejos molestos en las superficies del entorno visual. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 12/03/2018	Código: GMT-PPT-FE-11
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Tesorería			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Madera y vidrio	Café claro	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
2	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • En algunas superficies del puesto de trabajo existe reflejos. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe algunas luminarias que parpadean. • El piso es alfombrado. • La oficina es un cubículo con paredes de madera y vidrio. 			


		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 12/03/2018	Código: GMT-PPCM-FE-17
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Comisaría Municipal			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	3	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	3	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	1		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
2	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • En algunas superficies del puesto de trabajo existe reflejos. • La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • Existe demasiada luz natural cuando la puerta de la oficina está abierta. • El piso es alfombrado. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 12/03/2018	Código: FE-PPRE-12
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Recaudación			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	2	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Horizontal
Femenino:	1	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Madera y Vidrio	Café y Gris	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> Las luces producen reflejos en algunas superficies del puesto de trabajo. La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. El piso es alfombrado. La luz artificial permanece encendida toda la jornada. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 14/03/2018	Código: GMT-TPJPD-FE-21
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Junta de protección de derechos			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	4	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	2	Plano de visualización:	Vertical
Femenino:	2	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Durazno	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas		Posición relativa al techo
Fluorescentes	2		Empotrada
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
4	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN			
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> Las luces producen reflejos en algunas superficies del puesto de trabajo. La disposición de las luminarias es deficiente, la luz reflejada coincide con la línea de visión. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. El piso es alfombrado. La luz artificial permanece encendida toda la jornada. 			

		FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA	
		Fecha: 14/03/2018	Código: GMT-PPUGR-FE-18
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg		Aprobado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Unidad de Gestión de Riesgos			
Hora de inicio	Descanso	Hora de finalización	Condiciones atmosféricas:
08:00	12:30 - 13:00	16:30	Nublado
TRABAJADORES		CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO	
Número:	1	Tarea visual:	Algo crítica y prolongada
Masculino:	1	Plano de visualización:	Vertical
Femenino:	0	Tipo de iluminación:	
Posición:	Sentado	Natural <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
	Materiales	Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Azul	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Alfombra	Gris claro	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	
Fluorescentes	0	Empotrada	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
2	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL PUESTO DE TRABAJO		FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	
			
DESLUMBRAMIENTOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • Existe una ventana al costado del puesto de trabajo por donde ingresa luz que produce reflejos molestos en algunas superficies del puesto de trabajo. • La disposición de las luminarias es deficiente. 			
OBSERVACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. • Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. • La luz artificial permanece apagada toda la jornada. 			

Anexo 6: Formato de evaluación subjetiva de condiciones de iluminación.

		GAD MUNICIPAL DE TISALEO	
		Fecha: 14/02/2018	Código: ES-GMT
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
EVALUACIÓN SUBJETIVA DE CONDICIONES DE ILUMINACIÓN			
IV. DATOS			
Puesto de trabajo:		Nº horas de trabajo/día:	
Tarea visual:		Nº de trabajadores/PT:	
V. ENCUESTA			
<p>1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es: Adecuada <input type="checkbox"/> Algo molesta <input type="checkbox"/> Molesta <input type="checkbox"/></p> <p>2. Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener: Más luz <input type="checkbox"/> Sin cambio <input type="checkbox"/> Menos luz <input type="checkbox"/></p> <p>3. Señale con cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:</p> <p>a. Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo. <input type="checkbox"/></p> <p>b. En mi puesto de trabajo la luz es excesiva. <input type="checkbox"/></p> <p>c. Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo. <input type="checkbox"/></p> <p>d. La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos. <input type="checkbox"/></p> <p>e. En mi puesto de trabajo hay muy poca luz. <input type="checkbox"/></p> <p>f. En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores. <input type="checkbox"/></p> <p>g. En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas. <input type="checkbox"/></p> <p>h. Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente. <input type="checkbox"/></p> <p>i. En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos. <input type="checkbox"/></p> <p>j. Cuando miro a las lámparas, me molestan. <input type="checkbox"/></p> <p>k. En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean. <input type="checkbox"/></p> <p>4. Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señálelo:</p> <p>a. Fatiga en los ojos. <input type="checkbox"/></p> <p>b. Visión borrosa. <input type="checkbox"/></p> <p>c. Sensación de tener un velo delante de los ojos. <input type="checkbox"/></p> <p>d. Vista cansada. <input type="checkbox"/></p> <p>e. Picor de ojos. <input type="checkbox"/></p> <p>f. Pesadez en los parpados <input type="checkbox"/></p>			
Fuente: INSHT (Evaluación y acondicionamiento de los puestos de trabajo)			

Anexo 7: Certificado de calibración del luxómetro DIGI-SENSE 20250-00.



LABORATORIO DE CALIBRACION
REPARACION Y MANTENIMIENTO

Certificado de Calibración

Reporte N°.: A1885

Fecha: 2017/08/18

Tipo de instrumento: *LUXÓMETRO*

Marca: *DIGI-SENSE*

Modelo: *20250-00*

Número de serie: *140807567*

Destinatario: *Universidad Técnica de Ambato*

Av. Colombia S/N y Chile

Ruc: 1860001450001

Condiciones ambientales:

Temperatura: *21.1 °C*

Humedad relativa: *46.1 % HR*

Presión: *1011 hPa*

Ensayo de mediciones:

<i>Valor nominal (Lux)</i>	<i>Valor Promedio</i>	<i>% CV</i>	<i>% Exactitud</i>
200	198,5	0,16	0,05
1000	992,3	0,82	0,26
3000	2976,9	2,47	0,77

La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad con la ISOIEC 17025:2006.

Este certificado de prueba confirma que el instrumento especificado anteriormente ha sido probado exitosamente y ajustado para cumplir con las especificaciones publicadas por el fabricante.

Este informe no podrá ser reproducido en parte o en su totalidad sin la previa aprobación por escrito de LABCA.


Técnico Responsable

LABCA
Ruc: 1792780535001
Dirección: Carlos Montufar E13-16 y Fernando Ayarza
Telf.: 0984952160
e-mail: laboratoriolabca@hotmail.com

Anexo 8: Certificado de calibración del anemómetro KANOMAX.



**LABORATORIO DE
CALIBRACION**
REPARACION Y MANTENIMIENTO

Certificado de Calibración

Reporte N°.: A1581

Fecha: 2017/08/15

Tipo de instrumento: *ANEMOMETRO*

Marca: *KANOMAX*

Modelo: *6815*

Número de serie: *1016767*

Destinatario: *Universidad Técnica de Ambato*

Av. Colombia S/N y Chile

Ruc: 1860001450001

Condiciones ambientales:

Temperatura: *21.6 °C*

Humedad relativa: *42.5 % HR*

Presión: *1013 hPa*

Ensayo de mediciones:

<i>Valor nominal (FPM)</i>	<i>Valor Promedio</i>	<i>% CV</i>	<i>% Exactitud</i>
500	499,2	0,92	0.16
1000	1003,5	1,43	0.35

<i>Valor nominal (°C)</i>	<i>Valor Promedio</i>	<i>% CV</i>	<i>% Exactitud</i>
22	22,2	0,12	0.10
50	49,9	0,05	0.20

<i>Valor nominal (%HR)</i>	<i>Valor Promedio</i>	<i>% CV</i>	<i>% Exactitud</i>
45	44,8	0,64	0.44
70	67,5	2,46	3.57

LABCA

Ruc: 1792780535001

Dirección: Carlos Montufar E13-16 y Fernando Ayarza

Telf.: 0984952160

e-mail: laboratoriolabca@hotmail.com



**LABORATORIO DE
CALIBRACION**
REPARACION Y MANTENIMIENTO

Los servicios prestados cumplen con el manual de calidad MMI-MIL 1745208. MMI CSD

La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad con la ISOIEC 17025:2006.

Este certificado de prueba confirma que el instrumento especificado anteriormente ha sido probado exitosamente y ajustado para cumplir con las especificaciones publicadas por el fabricante.

Las incertidumbres de las mediciones se basan en límites de confianza del 95% con la relación de incertidumbre del ensayo estimada en menos de 4: 1. El resultado de esta calibración se refiere únicamente a la unidad calibrada.

Este informe no podrá ser reproducido en parte o en su totalidad sin la previa aprobación por escrito de LABCA.



Técnico Responsable

LABCA
Ruc: 1792780535001
Dirección: Carlos Montufer E13-16 y Fernando Ayarza
Telf.: 0984952160
e-mail: laboratoriolabca@hotmail.com

User Manual



Data Logging Light Meter

with NIST-Traceable Calibration

Model 20250-00



THE STANDARD IN PRECISION MEASUREMENT

Introduction

The Digi-Sense Data Logging Light Meter (Model 20250-00) is designed for precision light intensity measurements, in lux or footcandles, for indoor/outdoor environments. Meter will help you meet lighting codes and standards, ensuring safety and quality control requirements while increasing comfort levels and productivity. Advanced features include user-selectable Lux/Fc units, Max/Min readings, HOLD setting, and data logging of up to 87,000 measurements. The instrument is fully tested and calibrated to NIST-traceable standards. Careful use of this meter will provide years of reliable service.

Unpacking

Check individual parts against the list of items below. If anything is missing or damaged, please contact your instrument supplier immediately.

1. Light meter
2. USB cable
3. Software CD
4. Canvas carrying case
5. Three AAA batteries
6. User manual
7. NIST-traceable calibration report with data

Key Features

- Wide measurement range of 0 to 400 kLux; 0 to 40 kFc
- Precision accuracy of $\pm 3\%$
- User-selectable Lux or Fc units of measure
- Max/Min and Hold functions
- Record up to 87,000 measurements
- Data logging software with graphical display
- Download data via USB connectivity
- Large LCD for easy reading
- Low-battery indicator
- Auto power-off after five minutes of non-use to conserve battery power

Buttons



Data record button.

Use this button to enable record function when in manual start mode. When in manual start mode, press REC button for three seconds to start recording (the REC icon will be displayed on the screen), then press REC button for three seconds to end recording (the REC icon will disappear from display). **Note:** You must install software and adjust settings under "Data Logger Setting" first to enable record function and have meter connected to PC via USB cable. (See pages 7-8.)



Maximum/Minimum button.

Use this button to toggle between displaying the maximum and minimum readings on the screen.



Hold button.

Use this button to freeze a measurement on the screen.



Level button.

Use this button to select the Lux or Fc measuring range. Select the desired Lux or Fc range prior to recording data as this function will become disabled when in record mode. Selections include — Lux mode: 400 Lux, 4, 40, and 400 kLux; Fc mode: 40, 400 Fc, 4, and 40 kFc.



Backlight button.

Use this button to enable or disable the backlight for the display.



Lux/Fc button.

Use this button to select Lux or Fc as the unit of measure.

 **Power button.**

Press this button for more than one second to power meter on. Press this button for more than three seconds to power meter off.

Note: If recording, disable the record function prior to powering off or you may lose any recorded data.

Display Functions

FULL: Full icon. Displayed when in record mode if the memory is full.

REC: Record icon. Displayed when in record mode, indicates the meter is recording the measurement data.

MAX: Maximum icon. Indicates maximum measurement data.

MIN: Minimum icon. Indicates minimum measurement data.

HOLD: Data hold icon. Indicates current measurement displayed is being held.


PEAK: Peak icon. Indicates peak measurement data.


TIME: Time icon. Indicates hour and minute. To set (upon successful installation of software), connect meter via USB cable to PC and open "MultiDL" icon on PC desktop. Double click on the image of the light meter displayed in the left-hand white display pane. Then select the data logger setting icon (located on menu bar next to the printer icon), set time, then select "OK" to complete.


DATE: Date icon. Indicates month, day, year. See time set instructions above to set date.




Display Functions (continued)

 : Cycling record icon. Indicates the meter's memory is storing the latest measurement and deleting the oldest measurement. (First measurement in, first measurement out.)

 : Unable to record icon. Indicates user must set recording settings prior to the start of recording data.

 : Stop icon when memory is full. Indicates that memory is full and recording has stopped.

 : Low-battery icon. Displayed when battery is low and needs replacement.

Setup and Operation

1. Press **Power** button for more than one second until LCD screen powers on.
2. Press **Lux/Fc** button to select Lux or Fc unit of measure.
3. Remove the cover from the remote light probe and place it horizontal to the light source being measured.
4. Read the measurement data on the display.
5. **Note:** If "OL" (overrange) is displayed on the screen, this indicates that the signal input is too strong, and a higher range must be selected. Use the **Level** button to select another measurement range. Selections include —
Lux mode: 400 Lux, 4, 40, and 400 kLux;
Fc mode: 40, 400 Fc, 4, and 40 kFc.
6. Press **HOLD** button to freeze current measurement on the screen. Press and hold **HOLD** button for three seconds to exit Hold mode.

7. Press **MAX/MIN** button to display the maximum reading. Press **MAX/MIN** button again to toggle to the minimum reading. Press and hold **MAX/MIN** button for three seconds to exit Max/Min mode.
8. For a brighter display simply activate the backlight function by pressing the **Backlight** button.
9. When finished using the light meter, power off by pressing **Power** button for more than three seconds and replace protective cover over the light probe.

Data Logging / Recording Function

For recording and downloading measurement data from meter to your PC, connect the supplied USB cable to the port located at the bottom of the meter and the other end to the USB port on your PC.

1. First install software on PC following the setup wizard (see "Software Installation on page 9). Once software is successfully installed, the "MultiDL" software icon shortcut will be automatically placed on your PC desktop.
2. Connect the meter to your PC via supplied USB cable.
3. Power the meter on.
4. Open the installed Multi Data Logger Software by double clicking on the "MultiDL" icon on your PC desktop.
5. When opened, double click on the **meter image** of the light meter located in the left-hand white pane box. This will activate the image of the meter's screen to illuminate.
6. On the menu bar, select the PC image icon (when mouse dragged over icon it is titled "Data Logger Setting").

Data Logging / Recording Function (continued)

7. In the Data Logger Setting menu, confirm time and select date format, sampling rate, memory full directions, auto power-off status, and start method, then select "OK".
You must set these parameters before meter will record measurements.
 - a. **Note:** Manual start method is controlled by user pressing **REC** button on instrument; automatic start method will activate recording via the software once selected.
8. In manual record mode, press and hold the **REC** button on the meter for three seconds until the **REC** icon is displayed on the screen. This will indicate that recording function has been activated. Upon completion of desired data logging of measurements, press and hold the **REC** button for three seconds until the **REC** icon disappears from the screen, indicating data logging has been deactivated.
9. To download the data to the PC, select the downward facing arrow in menu bar in the software window. The software screen will display the data being downloaded from the meter. Upon completion of downloading, the data results will be displayed graphically.
10. To save the measurement data to your PC, select the "Data List" tab to open the list of measurements recorded. Select "File" icon from the menu bar and save data to desired location on your PC. **Note:** Data will be saved in Excel® format that will include all summary information as captured on the "Data Summary" tab.
11. To print recorded data, simply select the "print" icon on the menu bar.

Software Installation

1. Insert the CD into the PC.
2. Double click the set up.exe file to launch the software installation program.
3. Follow the installation wizard to complete the installation.
4. If the USB driver needs to be updated or driver error message is received, please go to the folder with driver on the CD and double click the file CP210xVCPInstaller.exe to update the driver.
5. Upon successful installation of the software the "MultiDL" software icon shortcut will be automatically placed on your PC desktop.

Specifications

Range	0 to 400,000 Lux; 0 to 40,000 Fc
Resolution	0.01 Lux/Fc
Accuracy	$\pm 3\%$ rdg $\pm 0.5\%$ full-scale (<10,000 Lux), $\pm 4\%$ rdg ± 10 digits (>10,000 Lux)
Sampling rate	User-selectable (default of once per second)
Data logging	Meter stores up to 99 measurements; software records/stores up to 87,000 measurements
Display	4000-count backlit LCD
Overload display	"OL" displayed for overload indication
Spectral response	CIE appropriate light (CIE eye response curve)
Spectral accuracy	CIE V_{λ} function $f_1' \leq 6\%$
Cosine response	$f_2' \leq 2\%$
Light sensor probe	Silicone light diode with spectral response filter
Light probe cable length	4.9 ft (150 cm)
Operating temperature	32 to 122°F (0 to 50°C)
Operating humidity	<90% RH, noncondensing
Storage temperature	14 to 158°F (-10 to 70°C)
Weight	12.3 oz (349 g)
Dimensions	2" x 6 $\frac{3}{8}$ " x 1" (5 x 16 x 2.7 cm)
Power supply	Three AAA batteries

Maintenance, Recalibration, and Repair

Cleaning instructions

- Light meter should be wiped regularly with a cloth.
- Do not use solvents or detergents to clean meter.

Replacing the Batteries

1. Turn off the light meter if necessary.
2. Loosen the screw and remove the battery door.
3. Replace the three AAA batteries.
4. Replace the battery door and tighten the screw.

It is recommended that Digi-Sense products are calibrated annually to ensure proper function and accurate measurements; however, your quality system or regulatory body may require more frequent calibrations. To schedule your recalibration, please contact InnoCal, an ISO 17025 calibration laboratory accredited by A2LA.

INNOCAL[®]

INNOVATIVE CALIBRATION SOLUTIONS

Phone: 1-866-INNOCAL (1-866-466-6225)

Fax: 1-847-327-2993

E-mail: sales@innocalsolutions.com

Web: InnoCalSolutions.com

**Anexo 10: Manual de operación del HYGRO-THERMOMETER
ANEMOMETER KANOMAX.**



KANOMAXTM

219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com



KANOMAXTM
The Ultimate Measurements

**Model 6815TM
HYGRO-THERMOMETER
ANEMOMETER**

User Manual

6815TM User Manual, PN 10284
Rev 3.0, 20-May-2016
Copyright © 2016, Kanomax USA, Inc.

Kanomax USA, Inc
www.kanomax-usa.com



219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com

INTRODUCTION

Congratulations on your purchase of a 6815 Digital Hygro-Thermometer Anemometer! You now own one of the most accurate, reliable, and highly regarded airflow, temperature, and humidity measurement instruments available today.

Kanomax's model 6815 digital hygro-thermometer anemometer is a versatile instrument for measuring air velocity, temperature, and humidity in various applications such as HVAC, aerospace development, industrial process airflow, and fluids research.

The rugged yet precise air probe can be used in airstreams that have a wide range of humidity, temperature and contaminants without compromising air velocity measurement accuracy. The combination humidity and temperature probe gives accurate readings across a wide range of temperatures and humidity's.

Features include custom cable lengths, service temperatures up to 212°F (100°C) at the air probe, high reliability, and long life.



KANOMAX

™

219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com

Warranty

This product is fully warranted against defective materials and/or workmanship for a period of one year after purchase, provided it was not improperly used. For your protection, please use this product as soon as possible. If returned, it must be securely wrapped, sent prepaid and insured to:

Kanomax USA Inc.
219 Route 206
PO Box 372
Andover, New Jersey 07821
USA

Please include a note with name, address, telephone number and description of the problem. Although we provide assistance on Kanomax products both personally and through our literature, it is still the total responsibility of the customer to determine the suitability of the product for use in their application.

This manual is provided by Kanomax Instruments without any kind of warranty. Precautions have been taken in accurately preparing this manual; however, we neither assume responsibility for any omissions or errors that may appear nor assume liability for any damages that result from the use of the products in accordance with the information contained in the manual.



KANOMAX

™

219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com

SECTION 1 - SPECIFICATIONS

Ranges:

Air Probe AP275:	50 to 7800 ft/min (feet per minute) 0.2 to 40.00 m/sec (meters per second)
Air Probe AP100:	300 to 6890 ft/min (1.5 to 35.00 m/sec)
Relative Humidity (%RH):	5.0 to 95.0 %RH
Temperature (using combination HTP202 probe):	-4° to 176°F (-20° to 80°C)
Temperature (using optional RTD probe):	-148° to 1112°F (-100° to 600°C)

Accuracy:

Air Velocity:	AP275: $\pm 1.0\%$ of reading ± 1 digit AP100: $\pm 0.50\%$ full scale $\pm 0.75\%$ of reading ± 1 digit
Relative Humidity:	± 2.0 %RH
Temperature:	$\pm (0.3^\circ\text{C} + 0.2\%$ of reading in $^\circ\text{C}$)
Temperature accuracy examples:	$\pm 0.3^\circ\text{C}$ at 20°C $\pm 0.5^\circ\text{F}$ at 68°F

Resolution:

Air Velocity:	1 ft/min or 0.01 m/sec
Relative Humidity:	0.1 %RH
Temperature:	0.1°F or 0.1°C (1°F below -99.0°F)

Operating Temperature:

Instrument:	32° to 125°F (0° to 50°C)
Air Probes:	-22° to 212°F (-30° to 100°C)
HTP202 Probe:	-4° to 176°F (-20° to 80°C)

Power Supply: 3 AA alkaline batteries

Battery Life: Approx. 150 hours, without backlight

Battery check: Automatic low battery display

Display: 0.5" LCD, 4 digits, with LED backlight

6815™ User Manual, PN 10284
Rev 3.0, 20-May-2016
Copyright © 2016, Kanomax USA, Inc.

Kanomax USA, Inc
www.kanomax-usa.com



KANOMAXTM

219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com

Options Available:

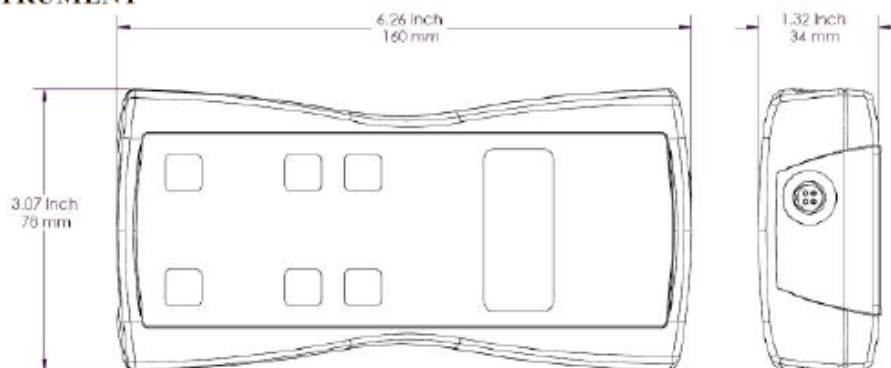
- Protective Boot and Splash-Proof Seal for the Instrument
- USB Communications
- RS232 Communications
- Analog 0-5 Volt Output
- Additional Probes: AP275, AP100, HTP202
- Extra extension and/or flexible rods
- Custom cable lengths
- Immersion RTD temperature probe
- Surface RTD temperature probe
- Air RTD temperature probe

Included:

- (1) 6815 Instrument
- (1) Vane-type probe head, choice of AP100 or AP275
- (1) HTP202 combination RH / temperature probe
- (3) Rigid extension rods with handle grip
- (1) Flexible extension rod
- (1) Probe connection cable, 5 ft.
- (3) Size AA 1.5V alkaline batteries (installed in instrument)
- (1) Hard-shell carrying case with foam liner
- (1) 6815 operation manual

Dimensions

INSTRUMENT



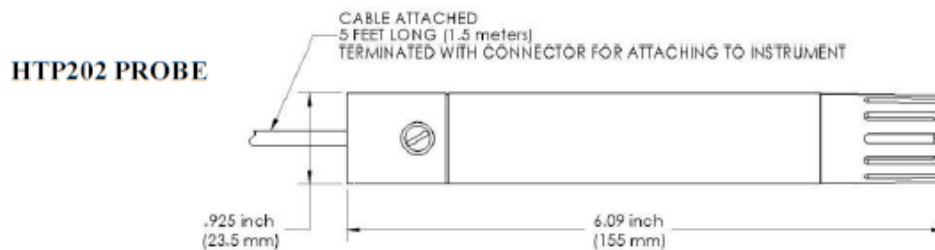
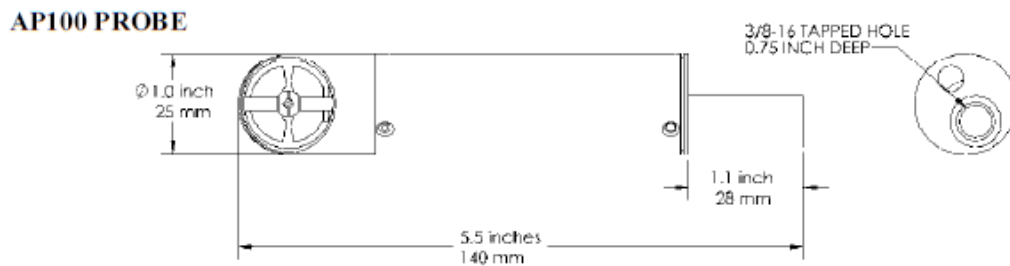
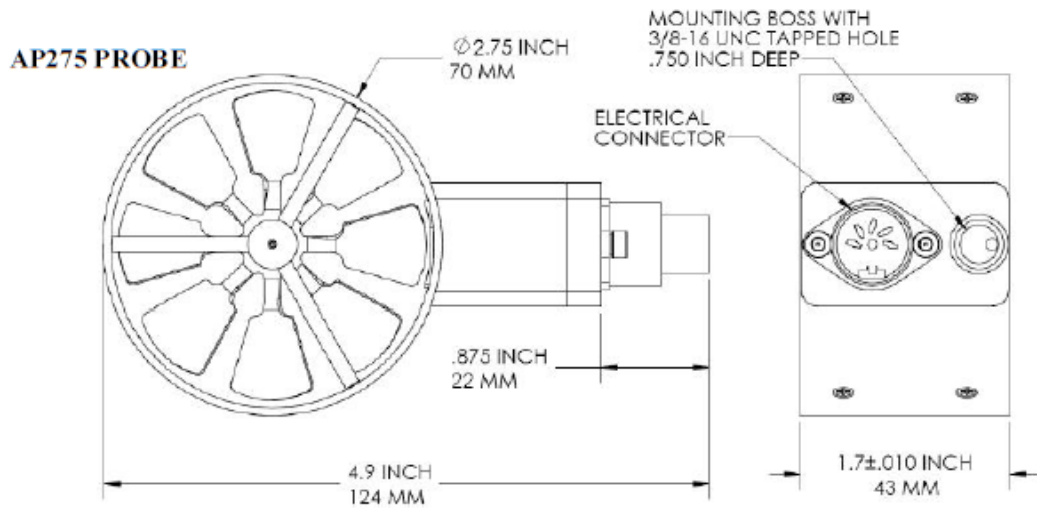
6815TM User Manual, PN 10284
Rev 3.0, 20-May-2016
Copyright © 2016, Kanomax USA, Inc.

Kanomax USA, Inc
www.kanomax-usa.com



219 Route 206
 PO Box 372
 Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
 Fax: (973) 786-7586
 info@kanomax-usa.com



6815™ User Manual, PN 10284
 Rev 3.0, 20-May-2016
 Copyright © 2016, Kanomax USA, Inc.

Kanomax USA, Inc
 www.kanomax-usa.com



KANOMAXTM

219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com

SECTION 2 – SWITCH FUNCTIONS



Pressing the ON/OFF key switches the instrument ON. Hold down the key for 2 seconds to switch the unit OFF. The unit will automatically power off after 30 minutes without any key presses. To disable auto power-off, hold down the power button during turn-on. The unit will flash AOFF, which means that the auto power-off has been disabled. The auto power-off is re-enabled each time the instrument is turned on.



Press the BACKLIGHT key to turn the LCD backlight on for 30 seconds. To turn the backlight on permanently, hold the backlight key down for 3 seconds. The LCD will flash. The backlight is now switched on permanently. To switch the backlight off, press the backlight key again.



219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com



Press the TEMPERATURE key to display the current air temperature as measured by the HTP202 Combination Probe. To switch the units between degrees Fahrenheit (°F) and degrees Celsius (°C), press the TEMPERATURE key again. Either **°C** or **°F** will be displayed along with the reading.



Press the PERCENT RELATIVE HUMIDITY key to display the percent relative humidity in the ambient air as measured by the HTP202 Combination Probe. **%RH** will be displayed along with the reading.



Press the FPM/MPS key to display the current air velocity as measured by the air probe. To switch the measurement units from FPM (feet per minute, 1 FPM resolution) to MPS (meters per second, 0.01 MPS resolution), press the FPM/MPS key again. Either **FPM** or **MPS** will be displayed along with the reading.



Press the SAMPLE RATE key to change the measurement averaging rate ("sample rate") of the instrument for air velocity only.

- 2SEC** An average value of airspeed measurements during the preceding 2 seconds is displayed.
- 4SEC** An average value of airspeed measurements during the preceding 4 seconds is displayed.
- 8SEC** An average value of airspeed measurements during the preceding 8 seconds is displayed.
- 16 S** An average value of airspeed measurements during the preceding 16 seconds is displayed.

Note:

The sample rate for temperature and humidity readings is always 2 seconds.



KANOMAX™

219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com



Press the MAX/MIN key to record and display the maximum reading for either temperature, humidity, or air velocity. The maximum reading display will alternate with the letter “H” displayed with the sample rate. Press the MAX/MIN key again to record and hold the minimum reading. The minimum reading display will alternate with the letter “L” displayed with the sample rate.

For example:

1065 alternating with *H 8* signifies that 1065 is the highest airspeed reading since the MAX/MIN key was pressed, and the sample rate is set to 8 seconds.

82 alternating with *L 16* signifies that 82 is the lowest airspeed reading since the MAX/MIN key was pressed, and the sample rate is set to 16 seconds.

To exit MAX/MIN mode, press the SAMPLE RATE key.



Press the HOLD/RESET key to freeze the current reading on the display. **HOLD** is displayed on the LCD and the reading is held.

Press the HOLD/RESET key a second time to clear this mode and return the unit to normal operation.

Press the HOLD/RESET key while in MIN/MAX mode to display BOTH the minimum and maximum readings since the MAX/MIN key was pressed. Once the HOLD/RESET key is pressed while in MAX/MIN mode, new readings are no longer recorded. To return to MAX/MIN mode, press the HOLD/RESET key again.



219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com

SECTION 3 – OPERATIONAL NOTES

9009 - Out of Range Error: If the HTP202 probe is exposed to temperatures or humidity levels outside of its range (see Section 1 – Specifications), the instrument will display **9009** when the instrument is displaying either temperature or relative humidity. This is the out-of-range error. This error will also be displayed if the instrument is turned on without the HTP202 probe attached and the reading is set to either temperature or relative humidity.

If the HTP202 probe is stored in a cold environment and is then exposed to a warm, humid environment while the probe is still cold, condensation will form on the humidity sensor. The humidity reading is invalid until the condensation has evaporated completely.

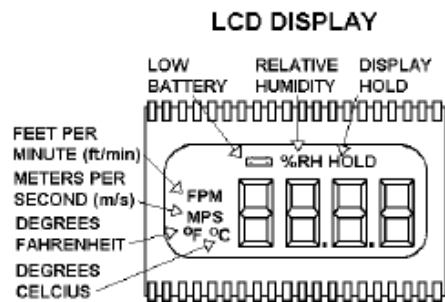
The temperature sensors will have a faster response time if they are exposed to a moving air stream. This is because forced convection will cool or heat the sensors faster than free convection. However, the humidity sensor is best used at flow rates lower than 20 liters per minute or 0.71 cubic feet per minute, based on the sensor manufacturer's recommendations.



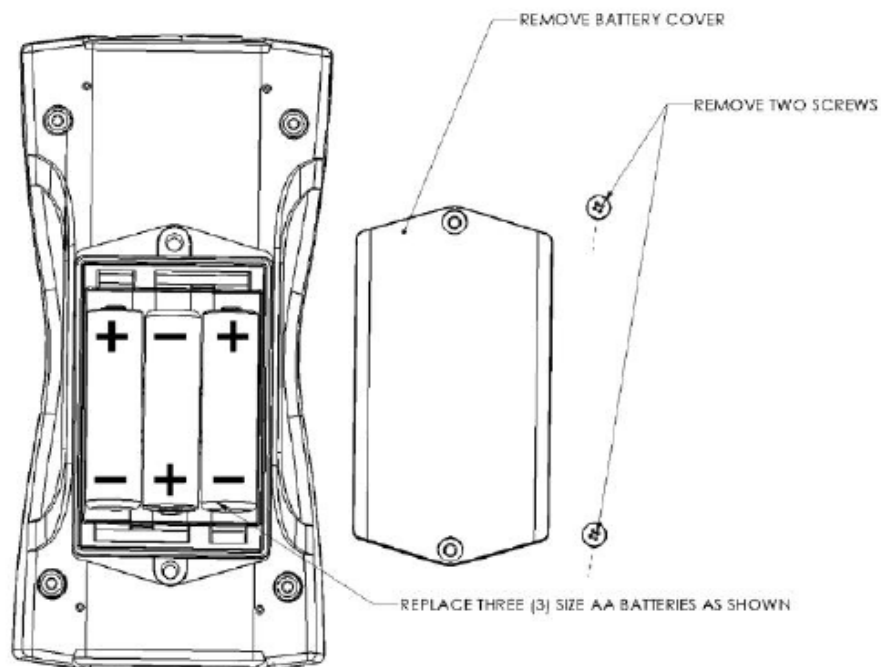
219 Route 206
PO Box 372
Andover, NJ 07821 USA

Phone: 1-800-247-8887
Fax: (973) 786-7586
info@kanomax-usa.com

APPENDIX A – LCD DISPLAY SYMBOLS




APPENDIX B – BATTERY REPLACEMENT



6815™ User Manual, PN 10284
Rev 3.0, 20-May-2016
Copyright © 2016, Kanomax USA, Inc.


Kanomax USA, Inc
www.kanomax-usa.com


Anexo 11: Formato para el registro de mediciones de iluminación.


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS																		
Elaborado por:					Revisado por:					Aprobado por:			Fecha:					
Puesto de Trabajo:				Tipo de iluminación					Iluminación			Época						
Equipo 1:			Marca:					Modelo:			Serie:		Fecha de calibración:					
Equipo 2:			Marca:					Modelo:			Serie:		Fecha de calibración:					
DATOS DE MEDICIÓN																		
Plano de medición:		Condición del puesto:					Altura de medición:			Condición ambiental		Velocidad del viento	Temperatura	Humedad				
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Plano de medición:		Condición del puesto:					Altura de medición:			Condición ambiental		Velocidad del viento	Temperatura	Humedad				
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						


Anexo 12: Registro de mediciones de iluminación por puesto de trabajo.


REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-ATH-01		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 03/04/2018		
Puesto de Trabajo: Analista de Talento Humano				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 72 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 18 °C		Humedad 52.6 %		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:10	335	325	322	321	320	406	505	502	487	490	4013	320	505	401,3	81,05
2	10:00-12:00	10:10	445	413	405	416	452	472	422	426	467	476	4394	405	476	439,4	25,03
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 72 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17,2 °C		Humedad 61%		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:10	744	734	730	739	751	668	645	660	701	737	7109	645	751	710,9	37,34
4	15:00-17:00	15:10	788	787	778	775	764	768	767	775	763	743	7708	743	788	770,8	12,44


	REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																
	UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													Código: RMI-GMT-AJ-03			
	Elaborado por: Investigador				Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg				Aprobado por: Arq. Julio Montoya				Fecha: 03/04/2018				
Puesto de Trabajo: Asesoría Jurídica				Tipo de iluminación Artificial				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO		Marca: DIGI-SENSE				Modelo: 20250-00				Serie: 140807567		Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO		Marca: KANOMAX				Modelo: 6815				Serie: 1016767		Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 76 cm				Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,00 m/s	Temperatura 16,3 °C	Humedad 58.7 %			
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:30	387	381	395	367	370	379	362	377	356	351	3725	351	395	372,5	13,16
2	10:00-12:00	10:30	513	509	512	516	512	509	507	509	505	507	5099	505	516	509,9	3,14
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 76 cm				Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,00 m/s	Temperatura 19,3 °C	Humedad 53.8 %			
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:30	624	625	624	628	637	631	627	634	638	614	6282	614	638	628,2	6,81
4	15:00-17:00	15:30	560	563	549	561	565	534	553	565	561	559	5570	534	565	557	9,04


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-SC-04		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 03/04/2018		
Puesto de Trabajo: Secretaría de Consejo				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 73 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 16,2 °C		Humedad 60.3 %		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:40	238	251	239	253	245	248	250	249	257	250	2480	238	257	248	5,6
2	10:00-12:00	10:40	325	327	324	323	320	316	324	325	300	273	3157	273	327	315,7	16,06
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 73 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 19 °C		Humedad 54.9 %		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:40	536	538	517	512	518	525	527	543	537	540	5293	512	543	529,3	10,41
4	15:00-17:00	15:40	455	461	466	470	476	482	475	486	476	463	4710	455	486	471	9,26


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN															
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													Código: RMI-GMT-SG-05		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 03/04/2018				
Puesto de Trabajo: Secretaría General				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE				Modelo: 20250-00				Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017			
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX				Modelo: 6815				Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017			
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas					Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 16,5 °C		Humedad 58.3 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom} (Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:50	2274	2377	2468	2481	2508	2541	2615	2690	2712	2746	25412	2274	2746	2541,2	143,93
2	10:00-12:00	10:50	2112	2082	2048	2019	1997	1994	1993	2002	2031	2073	20351	1993	2112	2035,1	40
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas					Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 19,8 °C		Humedad 52.6 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom} (Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:50	4900	4740	4700	4490	4300	4210	4130	4010	4150	4240	43870	4010	4900	4387	286,57
4	15:00-17:00	15:50	2377	2351	2348	2365	2351	2358	2384	2387	2398	2397	23716	2348	2398	2371,6	18,43


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-P-06		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 03/04/2018		
Puesto de Trabajo: Planificación				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE				Modelo: 20250-00				Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017			
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX				Modelo: 6815				Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017			
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas					Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17 °C		Humedad 57.4 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:00	314	316	317	315	317	313	304	318	323	314	3151	304	323	315,1	4,57
2	10:00-12:00	11:00	268	281	280	285	283	288	285	283	290	285	2828	268	290	282,8	5,69
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas					Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 20,2 °C		Humedad 45.9 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:00	364	358	355	358	354	353	352	355	353	354	3556	352	364	355,6	3,38
4	15:00-17:00	16:00	344	346	356	354	359	349	348	343	341	343	3483	341	359	348,3	5,83


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN															
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													Código: RMI-GMT-OP-07		
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 03/04/2018						
Puesto de Trabajo: Obras Públicas			Tipo de iluminación Mixta					Iluminación General			Época Invierno						
Equipo 1: LUXÓMETRO		Marca: DIGI-SENSE					Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017				
Equipo 2: ANEMÓMETRO		Marca: KANOMAX					Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017				
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas					Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17,1 °C		Humedad 56.5 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	9:10	201	206	201	199	201	199	198	196	196	197	1994	196	206	199,4	2,87
2	10:00-12:00	11:10	186	201	192	206	223	205	202	219	218	222	2074	186	223	207,4	12,15
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas					Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 19,6 °C		Humedad 49.1 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:10	259	250	232	236	246	240	276	240	247	244	2470	232	276	247	12,03
4	15:00-17:00	16:10	315	330	333	293	321	335	336	335	336	333	3267	293	336	326,7	13,06


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-AAC-08		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 03/04/2018		
Puesto de Trabajo: Asistente de Avalúos y Catastros			Tipo de iluminación Artificial					Iluminación General					Época Invierno				
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE					Modelo: 20250-00					Serie: 140807567		Fecha de calibración: 18/08/2017		
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX					Modelo: 6815					Serie: 1016767		Fecha de calibración: 15/08/2017		
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17,3 °C		Humedad 56.8 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	9:20	150	149	151	152	153	150	149	151	149	148	1502	148	153	150,2	1,47
2	10:00-12:00	11:20	114	113	115	118	115	113	115	116	119	119	1157	113	119	115,7	2,15
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 19,5 °C		Humedad 49.8 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:20	229	238	245	225	242	242	242	243	241	243	2390	225	245	239	6,29
4	15:00-17:00	16:20	126	178	175	177	175	183	184	179	178	180	1735	126	184	173,5	16,08


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																				
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-JAC-09					
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 03/04/2018					
Puesto de Trabajo: Jefe de Avalúos y Catastros				Tipo de iluminación Mixta					Iluminación General					Época Invierno						
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE					Modelo: 20250-00					Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017				
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX					Modelo: 6815					Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017				
DATOS DE MEDICIÓN																				
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 76 cm					Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17,6 °C		Humedad 56.2 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom} (Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
1	08:00-10:00	9:30	478	488	480	479	473	458	400	464	468	464	4652	400	488	465,2	23,38			
2	10:00-12:00	11:30	336	409	413	414	431	413	419	418	420	414	4087	336	431	408,7	24,89			
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 76 cm					Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 19,6 °C		Humedad 49.5 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom} (Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
3	13:00-15:00	14:30	407	400	403	406	398	409	401	405	413	415	4057	398	415	405,7	5,24			
4	15:00-17:00	16:30	413	420	422	416	419	425	420	424	428	430	4217	413	430	421,7	4,96			


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-AC-10				
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 04/04/2018				
Puesto de Trabajo: Auxiliar de Consejo					Tipo de iluminación Artificial					Iluminación General					Época Invierno				
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE					Modelo: 20250-00					Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017			
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX					Modelo: 6815					Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017			
DATOS DE MEDICIÓN																			
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 74 cm					Condición ambiental Cielos nublados		Velocidad del viento 0,00 m/s		Temperatura 17,8 °C		Humedad 54.9 %
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	08:00-10:00	8:10	178	175	177	174	177	178	179	176	175	176	1765	174	179	176,5	1,5		
2	10:00-12:00	10:10	176	178	176	177	176	174	176	177	175	176	1761	174	178	176,1	1,04		
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 74 cm					Condición ambiental Lluvia débil		Velocidad del viento 0,00 m/s		Temperatura 16,5 °C		Humedad 61.3 %
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
3	13:00-15:00	13:10	182	185	181	183	181	183	182	181	182	180	1820	180	185	182	1,34		
4	15:00-17:00	15:10	184	182	181	182	181	183	180	184	183	181	1821	180	184	182,1	1,3		


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-T-11				
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 04/04/2018				
Puesto de Trabajo: Tesorería				Tipo de iluminación Mixta					Iluminación General					Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE					Modelo: 20250-00					Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017			
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX					Modelo: 6815					Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017			
DATOS DE MEDICIÓN																			
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 75 cm					Condición ambiental Cielos nublados		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 16,3 °C		Humedad 60%
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	08:00-10:00	8:20	178	175	177	174	177	178	179	176	175	176	1765	174	179	176,5	1,5		
2	10:00-12:00	10:20	176	178	176	177	176	174	176	177	175	176	1761	174	178	176,1	1,04		
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 75 cm					Condición ambiental Lluvia débil		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 16,8 °C		Humedad 57.6 %
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
3	13:00-15:00	13:20	182	185	181	183	181	183	182	181	182	180	1820	180	185	182	1,34		
4	15:00-17:00	15:20	184	182	181	182	181	183	180	184	183	181	1821	180	184	182,1	1,3		


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-RE-12		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 04/04/2018		
Puesto de Trabajo: Recaudación				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 81 cm			Condición ambiental Cielos nublados			Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 16,3 °C		Humedad 60.9 %
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:30	117	114	113	127	148	114	128	132	126	140	1259	113	148	125,9	11,22
2	10:00-12:00	10:30	171	162	169	170	169	168	164	156	157	157	1643	156	171	164,3	5,62
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 81 cm			Condición ambiental Lluvia débil			Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17,1 °C		Humedad 52.6 %
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:30	413	384	419	424	435	427	421	422	424	356	4125	356	435	412,5	22,78
4	15:00-17:00	15:30	167	165	159	157	153	161	157	171	165	183	1638	153	183	163,8	8,21


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN															
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													Código: RMI-GMT-R-15		
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 04/04/2018						
Puesto de Trabajo: Rentas			Tipo de iluminación Mixta					Iluminación General			Época Invierno						
Equipo 1: LUXÓMETRO		Marca: DIGI-SENSE					Modelo: 20250-00			Serie: 140807567		Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO		Marca: KANOMAX					Modelo: 6815			Serie: 1016767		Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 16 °C		Humedad 63.2 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	9:00	131	130	118	122	126	119	113	124	126	125	1234	113	131	123,4	5,26
2	10:00-12:00	11:00	144	156	163	166	165	162	159	163	156	155	1589	144	166	158,9	6,2
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 74 cm			Condición ambiental Lluvia débil		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 16,9 °C		Humedad 58.9 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:00	160	161	168	179	184	185	180	178	179	178	1752	160	185	175,2	8,52
4	15:00-17:00	16:00	139	146	142	142	123	120	115	100	107	109	1243	100	146	124,3	15,95


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-UAP-16		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 04/04/2018		
Puesto de Trabajo: Unidad de Agua Potable y Alcantarillado					Tipo de iluminación Mixta					Iluminación General					Época Invierno		
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 73 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 17,3 °C		Humedad 56.8 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	9:10	1024	1053	1079	1093	1114	1121	1126	1134	1156	1219	11119	1024	1219	1111,9	51,79
2	10:00-12:00	11:10	1128	1189	1126	1177	1268	1382	1489	1567	1516	1456	13298	1126	1567	1329,8	162,54
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 73 cm			Condición ambiental Lluvia débil		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 18,3 °C		Humedad 53.8 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:10	410	408	407	414	413	416	411	406	394	387	4066	387	416	406,6	8,72
4	15:00-17:00	16:10	243	249	258	256	257	255	256	251	257	240	2522	240	258	252,2	6,01


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-CM-17		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 04/04/2018		
Puesto de Trabajo: Comisaria Municipal				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 73 cm				Condición ambiental Cielos nublados		Velocidad del viento 0,04 m/s		Temperatura 15 °C		Humedad 64.9 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	9:20	161	175	176	177	173	177	175	176	175	178	1743	161	178	174,3	4,63
2	10:00-12:00	11:20	178	183	193	196	195	190	186	184	192	195	1892	178	196	189,2	5,81
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 73 cm				Condición ambiental Lluvia débil		Velocidad del viento 0,04 m/s		Temperatura 16,1 °C		Humedad 61.5 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:20	151	156	148	165	163	167	165	166	165	166	1612	148	167	161,2	6,57
4	15:00-17:00	16:20	139	140	139	140	141	140	140	141	139	140	1399	139	141	139,9	0,7


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-UGR-18				
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 04/04/2018				
Puesto de Trabajo: Unidad de Gestión de Riesgos					Tipo de iluminación Mixta					Iluminación General					Época Invierno				
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE					Modelo: 20250-00					Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017			
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX					Modelo: 6815					Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017			
DATOS DE MEDICIÓN																			
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz apagada					Altura de medición: 72 cm					Condición ambiental Cielos nublados		Velocidad del viento 0,03 m/s		Temperatura 13,9 °C		Humedad 68.3 %
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	08:00-10:00	9:30	378	382	402	412	422	441	445	456	471	492	4301	378	492	430,1	35,67		
2	10:00-12:00	11:30	270	269	272	274	279	279	283	285	289	304	2804	269	304	280,4	10,06		
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida					Altura de medición: 72 cm					Condición ambiental Lluvia débil		Velocidad del viento 0,03 m/s		Temperatura 16,4 °C		Humedad 58.9 %
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
3	13:00-15:00	14:30	151	156	148	165	163	167	165	166	165	166	1612	148	167	161,2	6,57		
4	15:00-17:00	16:30	169	176	179	170	163	174	171	177	172	180	1731	163	180	173,1	4,91		

 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-UCA-19		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 06/04/2018		
Puesto de Trabajo: Unidad de Control Ambiental				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 15,1 °C		Humedad 57.5 %		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:20	245	245	279	277	300	328	330	329	307	332	2972	245	332	297,2	32,46
2	10:00-12:00	10:20	588	580	587	571	584	578	585	582	594	595	5844	571	595	584,4	6,86
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada				Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17,3 °C		Humedad 55.1 %		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:20	437	435	428	425	423	421	417	414	411	404	4215	404	437	421,5	9,86
4	15:00-17:00	15:20	475	471	477	473	474	477	480	476	465	482	4750	465	482	475	4,52


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-AI-20		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 06/04/2018		
Puesto de Trabajo: Auditoría interna				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 76 cm				Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 15,1 °C		Humedad 58%	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:30	326	331	324	333	337	335	338	339	338	341	3342	324	341	334,2	5,38
2	10:00-12:00	10:30	540	543	537	529	532	528	540	527	534	537	5347	527	543	534,7	5,29
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 76 cm				Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17 °C		Humedad 55.9 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:30	274	272	273	272	275	269	269	272	270	273	2719	269	275	271,9	1,92
4	15:00-17:00	15:30	350	352	334	324	327	332	326	323	332	325	3325	323	352	332,5	9,09

 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-JPD-21		
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 06/04/2018		
Puesto de Trabajo: Junta de Protección de Derechos				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 15 °C		Humedad 57.4 %		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	8:40	172	171	165	171	170	171	172	171	170	173	1706	165	173	170,6	2,06
2	10:00-12:00	10:40	256	264	263	261	257	256	255	253	251	250	2566	250	264	256,6	4,54
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas abiertas				Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 16,8 °C		Humedad 56.6 %		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	13:40	148	149	147	146	148	149	147	149	146	147	1476	146	149	147,6	1,11
4	15:00-17:00	15:40	264	252	243	243	247	241	242	244	245	263	2484	241	264	248,4	8,1


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS																Código: RMI-GMT-GA-23	
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 06/04/2018		
Puesto de Trabajo: Guarda Almacén				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE			Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017					
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX			Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017					
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz apagada y persianas abiertas				Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 14,4 °C		Humedad 59.3 %		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	9:00	681	796	760	755	765	790	899	855	865	879	8045	681	899	804,5	64,97
2	10:00-12:00	11:00	3104	2816	2949	2978	2780	2837	3212	3009	3301	2892	29878	2780	3301	2987,8	163,87
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz apagada y persianas abiertas				Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 16,8 °C		Humedad 57.1 %		
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:00	465	534	521	439	446	451	441	422	412	402	4533	402	534	453,3	41,19
4	15:00-17:00	16:00	596	633	608	544	542	667	542	531	516	519	5698	516	667	569,8	49,78

		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN															
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS												Código: RMI-GMT-S-25			
		Elaborado por: Investigador				Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg				Aprobado por: Arq. Julio Montoya				Fecha: 06/04/2018			
Puesto de Trabajo: Sistemas				Tipo de iluminación Mixta				Iluminación General				Época Invierno					
Equipo 1: LUXÓMETRO		Marca: DIGI-SENSE				Modelo: 20250-00				Serie: 140807567				Fecha de calibración: 18/08/2017			
Equipo 2: ANEMÓMETRO		Marca: KANOMAX				Modelo: 6815				Serie: 1016767				Fecha de calibración: 15/08/2017			
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas cerradas				Altura de medición: 83 cm				Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 16,5 °C		Humedad 57.4 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	9:20	160	153	197	196	190	198	201	185	203	199	1882	153	203	188,2	16,68
2	10:00-12:00	11:20	396	447	455	459	468	478	476	463	474	498	4614	396	498	461,4	25,62
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas cerradas				Altura de medición: 83 cm				Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 17,6 °C		Humedad 53.2 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:20	178	179	176	176	172	175	177	177	176	175	1761	172	179	176,1	1,81
4	15:00-17:00	16:20	244	246	247	248	249	247	245	222	235	234	2417	222	249	241,7	8,22


		REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN															
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													Código: RMI-GMT-I-26		
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 06/04/2018						
Puesto de Trabajo: Infocentro			Tipo de iluminación Mixta					Iluminación General			Época Invierno						
Equipo 1: LUXÓMETRO			Marca: DIGI-SENSE					Modelo: 20250-00			Serie: 140807567			Fecha de calibración: 18/08/2017			
Equipo 2: ANEMÓMETRO			Marca: KANOMAX					Modelo: 6815			Serie: 1016767			Fecha de calibración: 15/08/2017			
DATOS DE MEDICIÓN																	
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas cerradas					Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos cubiertos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 15 °C		Humedad 59.5 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	08:00-10:00	9:30	131	134	136	137	134	138	140	140	141	146	1377	131	146	137,7	4,08
2	10:00-12:00	11:30	235	239	242	247	249	250	248	252	253	251	2466	235	253	246,6	5,68
Plano de medición: Horizontal		Condición del puesto: Luz encendida y persianas cerradas					Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos nubosos		Velocidad del viento 0,02 m/s		Temperatura 15,9 °C		Humedad 62.2 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{\min} (Lux)$	$E_{\max} (Lux)$	$E_{\text{prom}}(Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
3	13:00-15:00	14:30	190	190	190	170	177	176	175	170	158	158	1754	158	190	175,4	11,43
4	15:00-17:00	16:30	140	137	166	152	163	162	163	164	162	163	1572	137	166	157,2	10,01


 REGISTRO DE MEDICIONES - ILUMINACIÓN																			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															Código: RMI-GMT-CCP-27				
Elaborado por: Investigador					Revisado por: Ing. Fernando Urrutia, Mg					Aprobado por: Arq. Julio Montoya					Fecha: 06/04/2018				
Puesto de Trabajo: Consejo Cantonal de Participación				Tipo de iluminación Artificial				Iluminación General				Época Invierno							
Equipo 1: LUXÓMETRO				Marca: DIGI-SENSE				Modelo: 20250-00				Serie: 140807567				Fecha de calibración: 18/08/2017			
Equipo 2: ANEMÓMETRO				Marca: KANOMAX				Modelo: 6815				Serie: 1016767				Fecha de calibración: 15/08/2017			
DATOS DE MEDICIÓN																			
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos nublados			Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 13,3 °C		Humedad 62.2 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom} (Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	08:00-10:00	8:10	300	302	303	302	300	299	301	301	302	301	3011	299	303	301,1	1,14		
2	10:00-12:00	10:10	315	324	322	325	321	322	323	321	322	321	3216	315	325	321,6	2,54		
Plano de medición: Horizontal			Condición del puesto: Luz encendida toda la jornada					Altura de medición: 75 cm			Condición ambiental Cielos nublados			Velocidad del viento 0,01 m/s		Temperatura 14,6 °C		Humedad 62.2 %	
# de medición	Intervalo	Hora	Medidas tomadas de iluminación (Lux)										Σ	$E_{min} (Lux)$	$E_{max} (Lux)$	$E_{prom} (Lux)$	Incert. $\pm U(Lux)$		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
3	13:00-15:00	13:10	316	311	310	317	316	300	296	297	298	300	3061	296	317	306,1	8,24		
4	15:00-17:00	15:10	291	294	308	309	310	309	309	311	310	310	3061	291	311	306,1	6,88		


Anexo 13: Formato para el registro de mediciones del factor de reflexión.


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código:			
Elaborado por:				Revisado por:			Aprobado por:		Fecha:		
Equipo :		Horario Laboral:			Época:			Tarea visual:			
DATOS DE MEDICIÓN UNIDAD TÉCNICA											
Plano de medición		Altura		Condición ambiental				Temperatura		Humedad	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$	
		1	2	3	4	5					
		E_1									
		E_2									
Plano de medición		Altura		Condición ambiental				Temperatura		Humedad	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$	
		1	2	3	4	5					
		E_1									
		E_2									


Anexo 14: Registro de mediciones del factor de reflexión.


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN												
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS									Código: FR-GMT-ATH-01			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN ANALISTA DE TALENTO HUMANO												
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm	Cielos nublados					15,9 °C		58,30%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{131,4}{364,6} (100)$ $K_f = 36,04\%$	
		1	2	3	4	5						
1	8:05	E_1	131	132	133	130	131	657	131,4	1,53		
2	8:10	E_2	361	368	365	364	365	1823	364,6	3,37		
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm	Cielos nublados					15,5 °C		63,80%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{123}{578} (100)$ $K_f = 21,28\%$	
		1	2	3	4	5						
3	13:05	E_1	121	123	122	124	125	615	123	2,12		
4	13:10	E_2	574	576	578	580	582	2890	578	4,24		


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-AAJ-02			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN ASISTENTE DE ASESORÍA JURÍDICA											
Plano de medición		Altura		Condición ambiental				Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm		Cielos nublados				16,7 °C		58,30%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{840,6}{4738} (100)$ $K_f = 17,74\%$
			1	2	3	4	5				
1	8:15	E_1	836	839	843	845	840	4203	840,6	4,71	
2	8:20	E_2	4770	4760	4740	4720	4700	23690	4738	38,42	
Plano de medición		Altura		Condición ambiental				Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm		Cielos nublados				16,2 °C		58,20%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{704,2}{4059} (100)$ $K_f = 17,35\%$
			1	2	3	4	5				
3	13:15	E_1	700	703	705	706	707	3521	704,2	2,12	
4	13:20	E_2	4060	4055	4050	4060	4070	20295	4059	4,24	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-AJ-03			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN ASESORÍA JURÍDICA											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura	Humedad		
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17 °C	57,60%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incet. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5					
1	8:25	E_1	331	333	335	336	337	1672	334,4	3,23	
2	8:30	E_2	509	510	512	511	513	2555	511	2,12	
$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{334,4}{511} (100)$ $K_f = 65,44\%$											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura	Humedad		
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16,2 °C	61,00%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incet. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5					
3	13:25	E_1	387	389	390	392	393	1951	390,2	3,2	
4	13:30	E_2	560	563	562	564	565	2814	562,8	2,58	
$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{390,2}{560} (100)$ $K_f = 69,33\%$											


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-SC-04			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN SECRETARÍA DE CONSEJO											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16,2 °C		60,30%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{146,8}{326,6} (100)$ $K_f = 44,95\%$
			1	2	3	4	5				
1	8:35	E_1	145	146	148	146	149	734	146,8	2,2	
2	8:40	E_2	325	326	327	328	327	1633	326,6	1,53	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17 °C		54,90%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{214,2}{463,6} (100)$ $K_f = 46,20\%$
			1	2	3	4	5				
3	13:35	E_1	212	215	213	215	216	1071	214,2	2,2	
4	13:40	E_2	461	466	462	464	465	2318	463,6	2,78	


REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS						Código: FR-GMT-SG-05			
		Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018	
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN SECRETARÍA GENERAL											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16,4 °C		56,80%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{421,4}{2327,2} (100)$ $K_f = 18,11\%$
			1	2	3	4	5				
1	8:45	E_1	422	418	417	420	430	2107	421,4	6,95	
2	8:50	E_2	2274	2290	2377	2350	2345	11636	2327,2	58,21	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17,6 °C		55,90%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{921,2}{1819,2} (100)$ $K_f = 50,64\%$
			1	2	3	4	5				
3	13:45	E_1	918	915	920	924	929	4606	921,2	2,44	
4	13:50	E_2	1812	1816	1820	1823	1825	9096	1819,2	2,35	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-P-06			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN PLANIFICACIÓN											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17 °C		57,40%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5					
1	8:55	E_1	114	116	115	117	118	580	116	2,12	
2	9:00	E_2	364	362	361	362	365	1814	362,8	2,2	
$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{116}{362,8} (100)$ $K_f = 31,97\%$											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					18,2 °C		50,90%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5					
3	13:55	E_1	168	167	170	168	169	842	168,4	1,53	
4	14:00	E_2	344	346	345	349	348	1732	346,4	2,78	
$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{168,4}{346,4} (100)$ $K_f = 48,61\%$											


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-OP-07			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN OBRAS PÚBLICAS											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura	Humedad		
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17,1 °C	56,50%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{198,8}{279,6} (100)$ $K_f = 71,10\%$
		1	2	3	4	5					
1	9:00	E_1	196	198	200	199	201	994	198,8	2,58	
2	9:05	E_2	276	278	280	281	283	1398	279,6	3,62	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura	Humedad		
Vertical		84 cm	Cielos nublados					18,6 °C	52,90%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{189,4}{334,6} (100)$ $K_f = 56,60\%$
		1	2	3	4	5					
3	14:00	E_1	186	190	192	191	188	947	189,4	3,23	
4	14:05	E_2	333	335	335	334	336	1673	334,6	1,53	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-AAC-08			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN ASISTENTE DE AVALÚOS Y CATASTROS											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{116}{362,8}(100)$ $K_f = 47,13\%$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16,1 °C		58,70%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)		
		1	2	3	4	5					
1	9:10	E_1	155	156	157	156	155	779	155,8	2,12	
2	9:15	E_2	332	330	331	331	329	1653	330,6	2,2	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{168,4}{346,4}(100)$ $K_f = 48,61\%$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17,2 °C		54,70%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)		
		1	2	3	4	5					
3	14:10	E_1	178	179	178	179	180	894	178,8	1,53	
4	14:15	E_2	359	356	358	359	357	1789	357,8	2,78	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-JAC-09			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN JEFE DE AVALÚOS Y CATASTROS											
Plano de medición		Altura		Condición ambiental				Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm		Cielos nublados				16,1 °C		58,70%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{101,8}{207,4} (100)$ $K_f = 49,08\%$
		1	2	3	4	5					
1	9:20	E_1	101	102	101	102	103	509	101,8	1,12	
2	9:25	E_2	207	208	207	208	207	1037	207,4	0,73	
Plano de medición		Altura		Condición ambiental				Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm		Cielos nublados				17,2 °C		54,70%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{79,2}{43,33} (100)$ $K_f = 43,33\%$
		1	2	3	4	5					
3	14:20	E_1	78	79	80	79	80	396	79,2	1,12	
4	14:25	E_2	182	183	184	182	183	914	182,8	1,12	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-AC-10			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN AUXILIAR DE CONSEJO											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16,8 °C		60,30%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{99,8}{252,2}(100)$ $K_f = 39,57\%$
			1	2	3	4	5				
1	9:30	E_1	98	101	99	100	101	499	99,8	1,75	
2	9:35	E_2	250	252	255	251	253	1261	252,2	2,58	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					15,5 °C		54,90%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{126,4}{302}(100)$ $K_f = 41,85\%$
			1	2	3	4	5				
3	14:30	E_1	125	126	127	125	129	632	126,4	2,25	
4	14:35	E_2	302	305	300	303	300	1510	302	2,85	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-UAP-11			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN UNIDAD DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{409}{1027,4}(100)$ $K_f = 39,81\%$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17,3 °C		56,80%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5					
1	9:40	E_1	408	407	410	409	411	2045	409	2,12	
2	9:45	E_2	1024	1026	1030	1025	1032	5137	1027,4	4,61	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{253,2}{855,8}(100)$ $K_f = 29,59\%$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					18,3 °C		53,80%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5					
3	14:40	E_1	249	251	252	256	258	1266	253,2	4,97	
4	14:45	E_2	850	855	860	856	858	4279	855,8	5,06	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-T-12			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN TESORERÍA											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{176,8}{378} (100)$ $K_f = 46,77\%$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16,3 °C		59,90%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5					
1	9:50	E_1	175	178	177	176	178	884	176,8	1,75	
2	9:55	E_2	376	379	378	380	377	1890	378	2,12	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{182,6}{408,6} (100)$ $K_f = 44,69\%$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16,8 °C		57,60%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5					
3	14:50	E_1	182	185	183	182	181	913	182,6	2,03	
4	14:55	E_2	405	410	408	411	409	2043	408,6	3,09	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-RE-13			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN RECAUDACIÓN											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16,3 °C		60,90%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{115}{378,8} (100)$ $K_f = 30,36\%$
			1	2	3	4	5				
1	10:00	E_1	117	114	113	115	116	575	115	2,12	
2	10:05	E_2	380	379	378	380	377	1894	378,8	1,75	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17,1°C		52,60%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{163,4}{416} (100)$ $K_f = 39,28\%$
			1	2	3	4	5				
3	15:00	E_1	165	162	163	164	163	817	163,4	1,53	
4	15:05	E_2	413	419	415	416	417	2080	416	3	


		REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN										
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS					Código: FR-GMT-DF-14					
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 23/07/2018				
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada				
DATOS DE MEDICIÓN DIRECCIÓN FINANCIERA												
Plano de medición		Altura		Condición ambiental			Temperatura		Humedad			
Vertical		84 cm		Cielos nublados			16,3 °C		60,90%			
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{46,8}{316,4} (100)$ $K_f = 14,79\%$		
		1	2	3	4	5						
1	10:10	E_1	47	48	46	47	46	234	46,8			1,12
2	10:15	E_2	315	316	317	316	318	1582	316,4			1,53
Plano de medición		Altura		Condición ambiental			Temperatura		Humedad			
Vertical		84 cm		Cielos nublados			17,1 °C		52,60%			
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{76}{623,4} (100)$ $K_f = 12,19\%$		
		1	2	3	4	5						
3	15:10	E_1	74	76	75	78	77	380	76			2,12
4	15:15	E_2	623	622	624	623	625	3117	623,4			1,53


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-C-15			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN CONTABILIDAD											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16 °C		61,40%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{44}{126,4} (100)$ $K_f = 34,81\%$
		1	2	3	4	5					
1	10:20	E_1	42	45	46	43	44	220	44	2,12	
2	10:25	E_2	127	126	128	125	126	632	126,4	1,53	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17,1°C		57,60%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{55,8}{141,8} (100)$ $K_f = 39,35\%$
		1	2	3	4	5					
3	15:20	E_1	56	55	57	56	55	279	55,8	1,12	
4	15:25	E_2	143	142	140	143	141	709	141,8	1,75	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-R-16			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 23/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN RENTAS											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16 °C		63,20%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{45,8}{159,6} (100)$ $K_f = 28,70\%$
		1	2	3	4	5					
1	10:30	E_1	45	47	46	45	46	229	45,8	1,12	
2	10:35	E_2	156	158	160	161	163	798	159,6	3,62	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16,9°C		58,90%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{55,6}{169,6} (100)$ $K_f = 32,78\%$
		1	2	3	4	5					
3	15:30	E_1	56	55	56	56	55	278	55,6	0,73	
4	15:35	E_2	168	170	169	171	170	848	169,6	1,53	


		REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN										
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS					Código: FR-GMT-CM-17					
Elaborado por:		Revisado por:			Aprobado por:			Fecha:				
Investigador		Ing. Fernando Urrutia			Arq. Julio Montoya			24/07/2018				
Equipo :		Horario Laboral:			Época:			Tarea visual:				
LUXÓMETRO		08:00am - 16:30pm			Invierno			Algo critica y prolongada				
DATOS DE MEDICIÓN COMISARIA MUNICIPAL												
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad		$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16 °C		64,90%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{88,6}{194} (100)$	
		1	2	3	4	5					$K_f = 44,64\%$	
1	8:05	E_1	85	87	86	88	87	433	86,6	1,53		
2	8:10	E_2	192	194	195	194	195	970	194	1,64		
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad		$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17,1°C		61,50%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{77,2}{164,2} (100)$	
		1	2	3	4	5					$K_f = 47,02\%$	
3	13:05	E_1	78	77	76	78	77	386	77,2	1,12		
4	13:10	E_2	163	164	165	166	163	821	164,2	1,75		


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN												
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS									Código: FR-GMT-UGR-18			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 24/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN UNIDAD DE GESTIÓN DE RIEGOS												
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm		Cielos nublados					16 °C		63,30%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	E _{prom(Lux)}	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{99,2}{272,2} (100)$ $K_f = 36,44\%$	
			1	2	3	4	5					
1	8:15	E ₁	98	100	99	98	101	496	99,2	1,75		
2	8:20	E ₂	270	272	273	274	272	1361	272,2	1,99		
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm		Cielos nublados					16,4°C		61,90%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	E _{prom(Lux)}	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{63,4}{221} (100)$ $K_f = 28,69\%$	
			1	2	3	4	5					
3	13:15	E ₁	62	65	63	63	64	317	63,4	1,53		
4	13:20	E ₂	219	221	220	222	223	1105	221	2,12		


		REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN										
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS					Código: FR-GMT-RP-19					
		Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 24/07/2018		
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada				
DATOS DE MEDICIÓN REGISTRO DE LA PROPIEDAD												
Plano de medición		Altura		Condición ambiental				Temperatura		Humedad		$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{114,8}{284,6} (100)$ $K_f = 40,34\%$
Vertical		84 cm		Cielos nublados				16 °C		63,30%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5						
1	8:25	E_1	112	117	115	114	116	574	114,8	2,58		
2	8:30	E_2	285	284	285	283	286	1423	284,6	1,53		
Plano de medición		Altura		Condición ambiental				Temperatura		Humedad		$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{81,8}{164} (100)$ $K_f = 49,70\%$
Vertical		84 cm		Cielos nublados				16,4°C		61,90%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$		
		1	2	3	4	5						
3	13:25	E_1	81	83	82	83	80	409	81,8	1,75		
4	13:30	E_2	165	163	165	164	166	823	164,6	1,53		


		REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN									
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS						Código: FR-GMT-I-20			
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 24/07/2018				
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo critica y prolongada				
DATOS DE MEDICIÓN INFOCENTRO											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{65,8}{132,8} (100)$ $K_f = 49,55\%$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					16 °C		59,50%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	
		1	2	3	4	5					
1	8:35	E_1	65	67	64	67	66	329	65,8	2,58	
2	8:40	E_2	131	134	133	132	134	664	132,8	1,53	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{82}{238,2} (100)$ $K_f = 34,42\%$
Vertical		84 cm	Cielos nublados					15,9°C		62,20%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	$Incert. \pm U(Lux)$	
		1	2	3	4	5					
3	13:35	E_1	81	83	82	83	81	410	82	1,75	
4	13:40	E_2	239	238	237	239	238	1191	238,2	1,53	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-CCP-21			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 24/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno		Tarea visual: Algo crítica y prolongada				
DATOS DE MEDICIÓN CONSEJO CANTONAL DE PARTICIPACIÓN											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					13,3 °C		62,20%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom(Lux)}$	Incert. $\pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{145,2}{232,8} (100)$ $K_f = 58,08\%$
		1	2	3	4	5					
1	8:45	E_1	134	135	136	135	136	676	135,2	1,12	
2	8:50	E_2	231	234	233	232	234	1164	232,8	1,75	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					14°C		63,50%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom(Lux)}$	Incert. $\pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{154}{301,8} (100)$ $K_f = 51,03\%$
		1	2	3	4	5					
3	13:45	E_1	156	152	155	153	154	770	154	2,12	
4	13:50	E_2	302	301	303	301	302	1509	301,8	1,12	


 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-UCA-22			
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya		Fecha: 24/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN UNIDAD DE CONTROL AMBIENTAL											
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					15,1 °C		57,50%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	E _{prom(Lux)}	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{91,8}{278,4}(100)$ $K_f = 32,97\%$
		1	2	3	4	5					
1	8:55	E ₁	93	92	91	93	90	459	91,8	1,75	
2	9:00	E ₂	277	279	278	280	278	1392	278,4	1,53	
Plano de medición		Altura	Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm	Cielos nublados					17,3°C		55,10%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	E _{prom(Lux)}	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{182}{426,2}(100)$ $K_f = 42,70\%$
		1	2	3	4	5					
3	13:55	E ₁	180	182	181	183	184	910	182	2,12	
4	14:00	E ₂	428	425	427	426	425	2131	426,2	1,75	

		REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS					Código: FR-GMT-GA-23						
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 24/07/2018					
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo crítica y prolongada					
DATOS DE MEDICIÓN GUARDA ALMACÉN													
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm		Cielos nublados					15,1 °C		57,50%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{129,2}{408,4}(100)$ $K_f = 31,64\%$		
		1	2	3	4	5							
1	9:05	E_1	127	128	129	130	132	646	129,2	2,58			
2	9:10	E_2	408	409	408	407	410	2042	408,4	1,53			
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm		Cielos nublados					17,3°C		55,10%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2}(100)$ $K_f = \frac{282}{609,2}(100)$ $K_f = 46,29\%$		
		1	2	3	4	5							
3	14:05	E_1	280	282	281	283	284	1410	282	2,12			
4	14:10	E_2	608	610	607	609	612	3046	609,2	2,58			

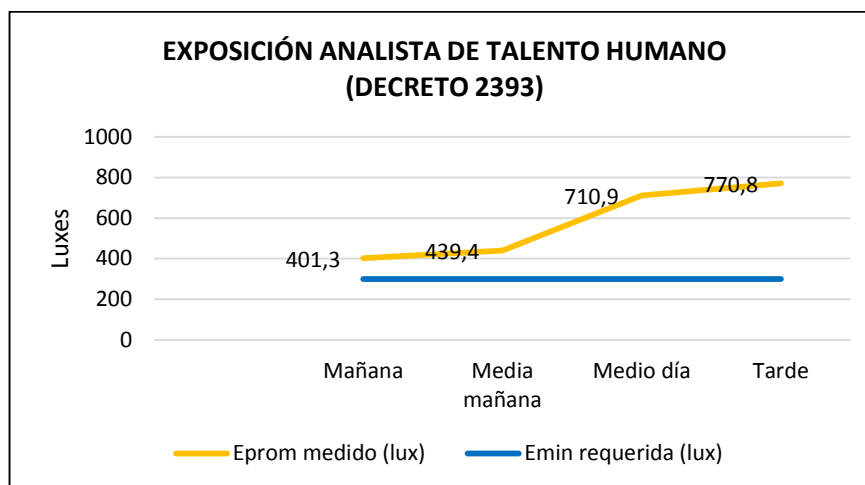
 REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN												
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS								Código: FR-GMT-S-24				
Elaborado por: Investigador			Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 24/07/2018			
Equipo : LUXÓMETRO			Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada			
DATOS DE MEDICIÓN SISTEMAS												
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm		Cielos nublados					16,5 °C		57,40%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{196,2}{478} (100)$ $K_f = 41,05\%$	
			1	2	3	4	5					
1	9:15	E_1	196	198	195	197	195	981	196,2	1,75		
2	9:20	E_2	479	478	477	476	480	2390	478	2,12		
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad	
Vertical		84 cm		Cielos nublados					17,6°C		53,20%	
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	$E_{prom}(Lux)$	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{176,8}{355,8} (100)$ $K_f = 49,69\%$	
			1	2	3	4	5					
3	14:15	E_1	179	176	178	175	176	884	176,8	2,2		
4	14:20	E_2	356	354	356	358	355	1779	355,8	1,99		

		REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS					Código: FR-GMT-AI-25						
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 24/07/2018					
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada					
DATOS DE MEDICIÓN AUDITORIA INTERNA													
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm		Cielos nublados					15,1 °C		58,20%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom(Lux)}$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{273}{584,2} (100)$ $K_f = 49,80\%$			
		1	2	3	4	5							
1	9:25	E_1	274	272	271	273	275	1365	273	2,12			
2	9:30	E_2	549	548	546	547	551	2741	548,2	2,58			
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm		Cielos nublados					17,2°C		56,90%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)					Σ	$E_{prom(Lux)}$	$Incert. \pm U(Lux)$	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{180,8}{367} (100)$ $K_f = 49,26\%$			
		1	2	3	4	5							
3	14:25	E_1	182	180	183	181	178	904	180,8	2,58			
4	14:30	E_2	366	364	368	370	367	1835	367	3			

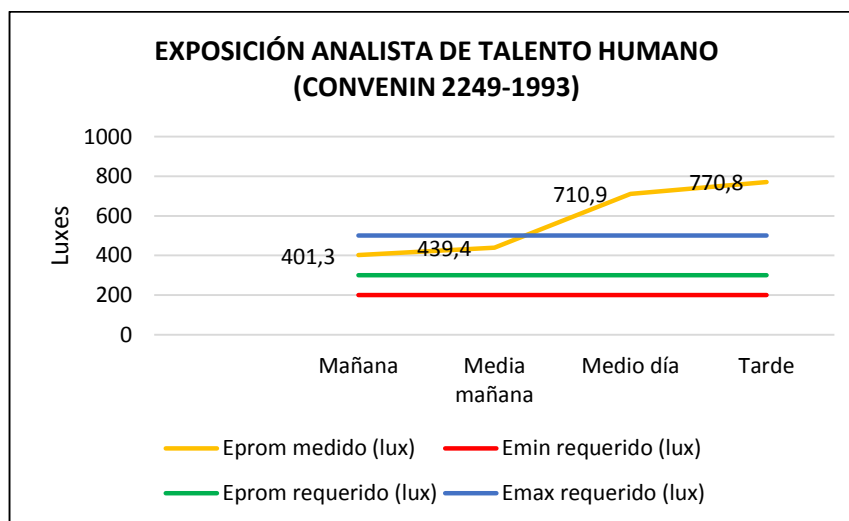
		REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS					Código: FR-GMT-JPD-26						
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 24/07/2018					
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo critica y prolongada					
DATOS DE MEDICIÓN JUNTA DE PROTECCIÓN DE DERECHOS													
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm		Cielos nublados					15,2 °C		57,40%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	E _{prom(Lux)}	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{147}{313,2} (100)$ $K_f = 46,93\%$		
		1	2	3	4	5							
1	9:35	E ₁	148	147	149	145	146	735	147	2,12			
2	9:40	E ₂	312	310	315	313	316	1566	313,2	3,2			
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm		Cielos nublados					16,8°C		56,60%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	E _{prom(Lux)}	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{162,2}{372} (100)$ $K_f = 43,60\%$		
		1	2	3	4	5							
3	14:35	E ₁	162	160	163	161	165	811	162,2	2,58			
4	14:40	E ₂	371	373	372	370	374	1860	372	2,12			

		REGISTRO DE MEDICIONES FACTOR DE REFLEXIÓN											
		UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS					Código: FR-GMT-UT-27						
Elaborado por: Investigador		Revisado por: Ing. Fernando Urrutia			Aprobado por: Arq. Julio Montoya			Fecha: 24/07/2018					
Equipo : LUXÓMETRO		Horario Laboral: 08:00am - 16:30pm			Época: Invierno			Tarea visual: Algo crítica y prolongada					
DATOS DE MEDICIÓN UNIDAD TÉCNICA													
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm		Cielos nublados					14,7 °C		58,90%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	E _{prom(Lux)}	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{740,6}{1451,6} (100)$ $K_f = 51,02\%$		
		1	2	3	4	5							
1	9:45	E ₁	736	742	738	742	745	3703	740,6	4,08			
2	9:50	E ₂	1445	1448	1450	1455	1460	7258	1451,6	7,79			
Plano de medición		Altura		Condición ambiental					Temperatura		Humedad		
Vertical		84 cm		Cielos nublados					14,3°C		68,30%		
# de medición	Hora	Medidas de iluminación (Lux)						Σ	E _{prom(Lux)}	Incert. ±U(Lux)	$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$ $K_f = \frac{259,8}{583,6} (100)$ $K_f = 44,52\%$		
		1	2	3	4	5							
3	14:45	E ₁	265	262	255	257	260	1299	259,8	5,32			
4	14:50	E ₂	578	586	580	584	590	2918	583,6	6,41			

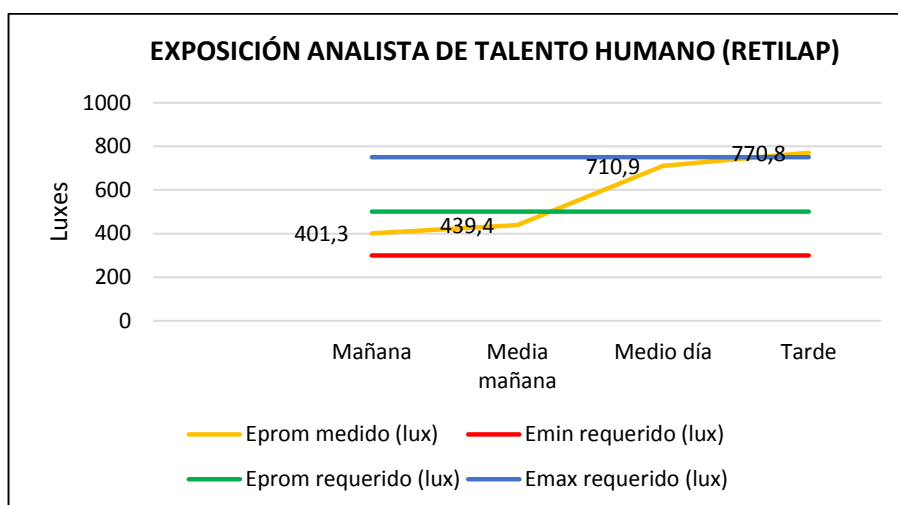
Anexo 15: Gráficas de exposición a iluminación en las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.



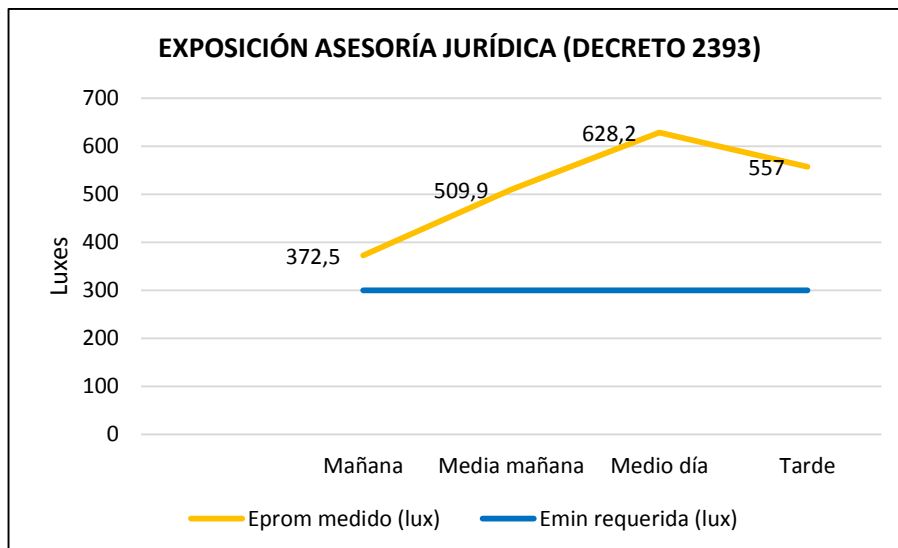
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo analista de talento humano, la conformidad de luminancia presente se encuentra por encima del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una ventana grande al costado del puesto de trabajo por donde ingresa la luz de la tarde por la posición del sol.



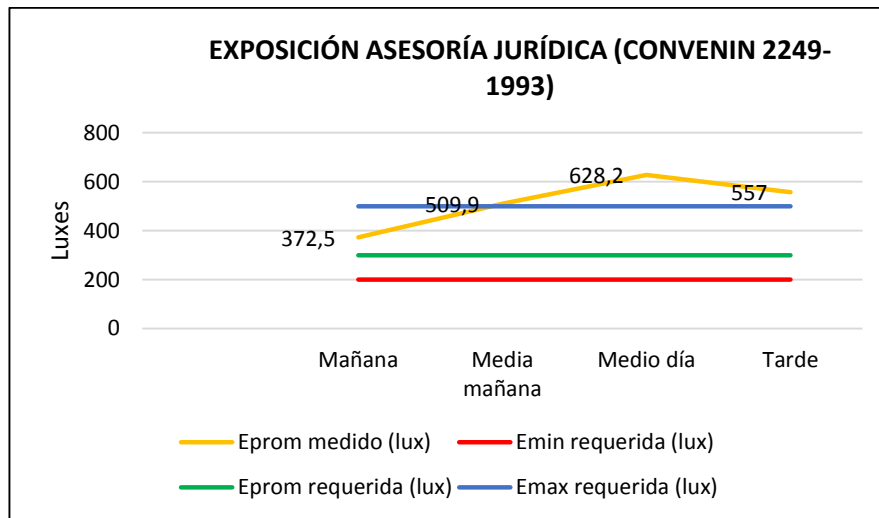
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo analista de talento humano, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la jornada de la mañana y deficiente en la jornada de la tarde, esto se debe a la existencia de una ventana grande al costado del puesto de trabajo por donde ingresa la luz natural por la posición del sol.



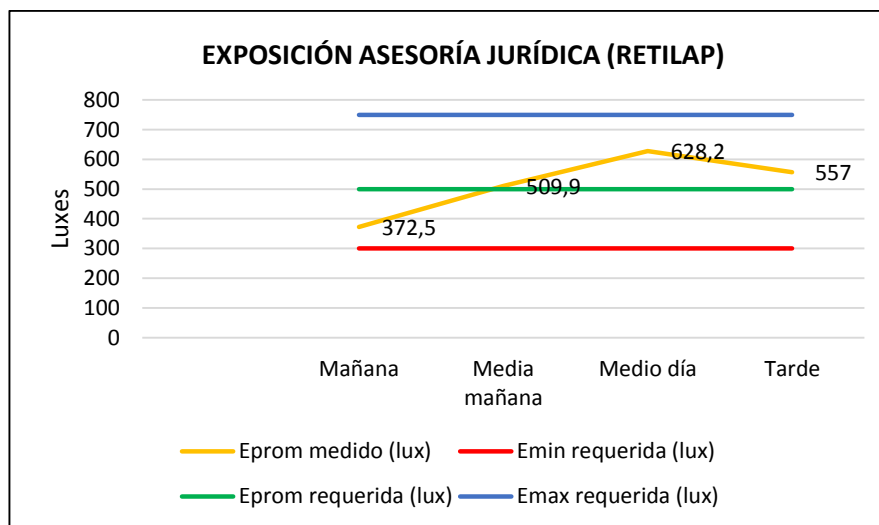
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo analista de talento humano, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana, media mañana y medio día; por otro lado presenta un rango de deficiente en la tarde, esto se debe la existencia de una ventana grande al costado del puesto de trabajo por donde ingresa la luz natural por la posición del sol.



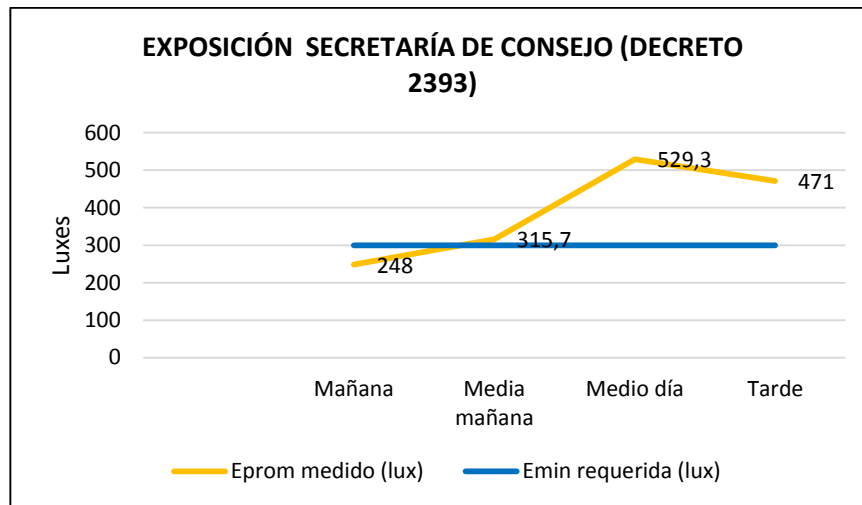
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo asesoría jurídica, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana y excesivo durante la media mañana, medio día y tarde, esto se debe a la existencia de luminarias muy brillantes.



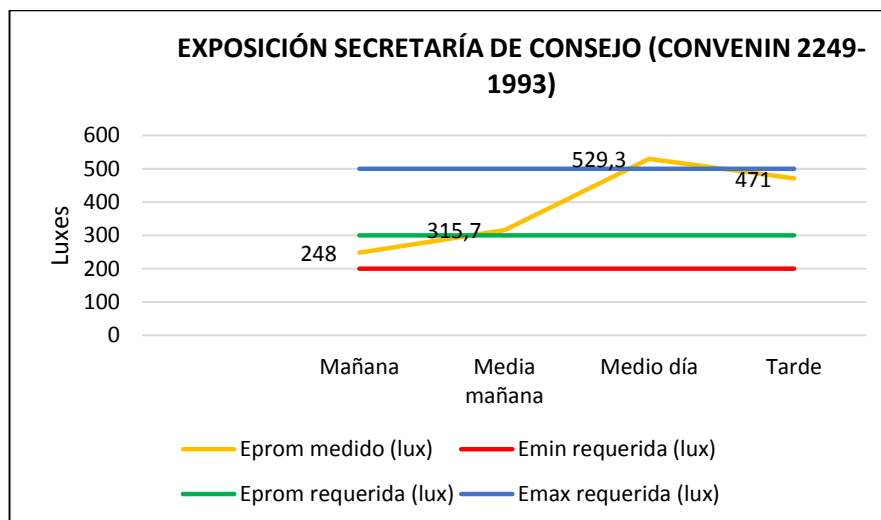
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo asesoría jurídica, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana y excesivo durante la media mañana, medio día y tarde, esto se debe a la existencia de luminarias muy brillantes en la oficina.



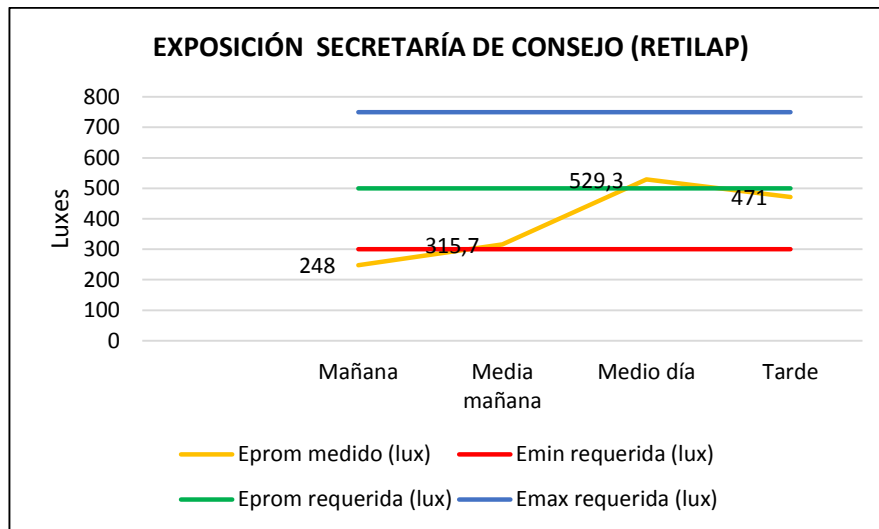
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo asesoría jurídica, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de luminarias perpendiculares al plano de visualización del oficinista.



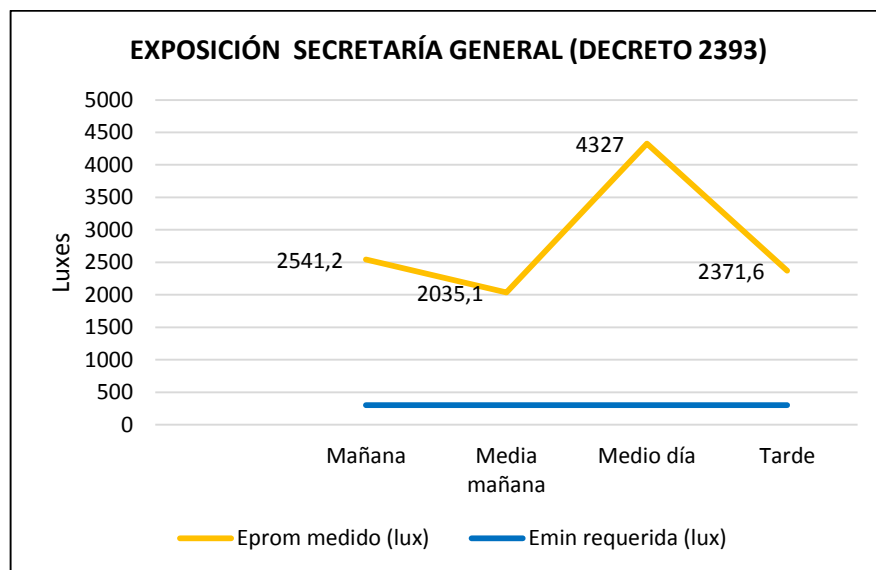
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo secretaria de consejo, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la media mañana y tarde; por otro lado durante la mañana presenta un rango deficiente debido a la existencia de una luminaria defectuosa y excesivo al medio día por la posición del sol.



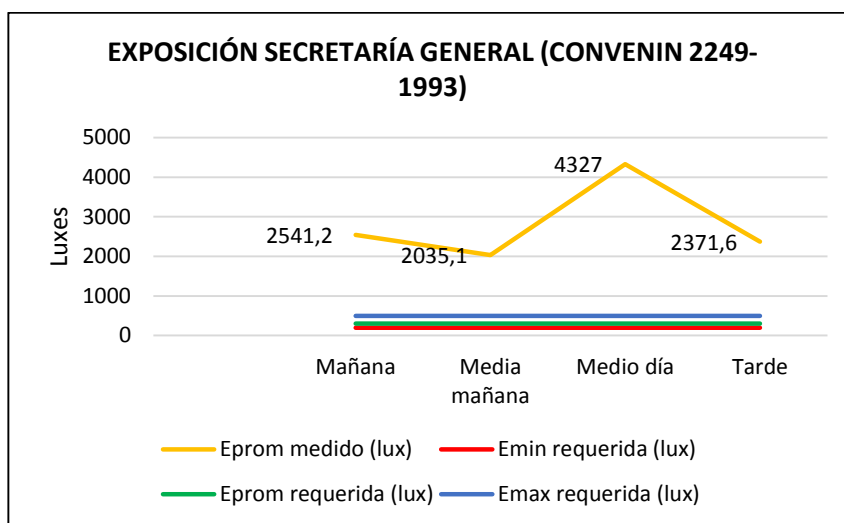
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo secretaria de consejo, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana, media mañana y tarde; por otro lado durante el medio día presenta un rango excesivo debido a la posición del sol permitiendo el ingreso de luz natural.



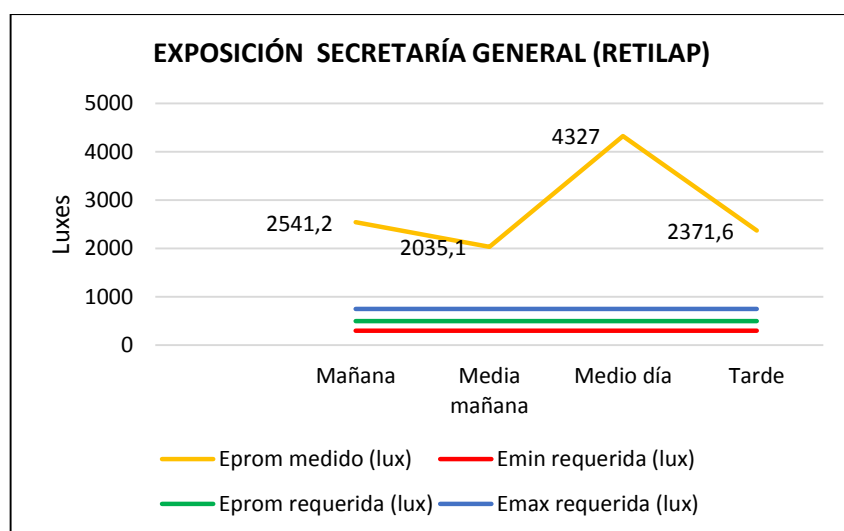
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo secretaría de consejo, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la media mañana, medio día y tarde; por otro lado durante la mañana presenta un rango deficiente debido a la existencia de una luminaria defectuosa.



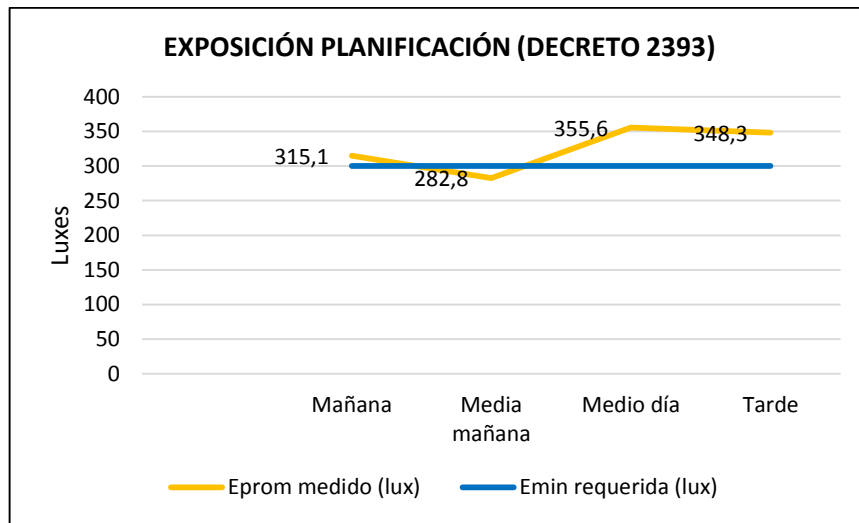
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo secretaría general, la conformidad de luminancia presente se encuentra por encima del nivel máximo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una ventana grande al costado del puesto de trabajo por donde ingresa demasiada luz del sol.



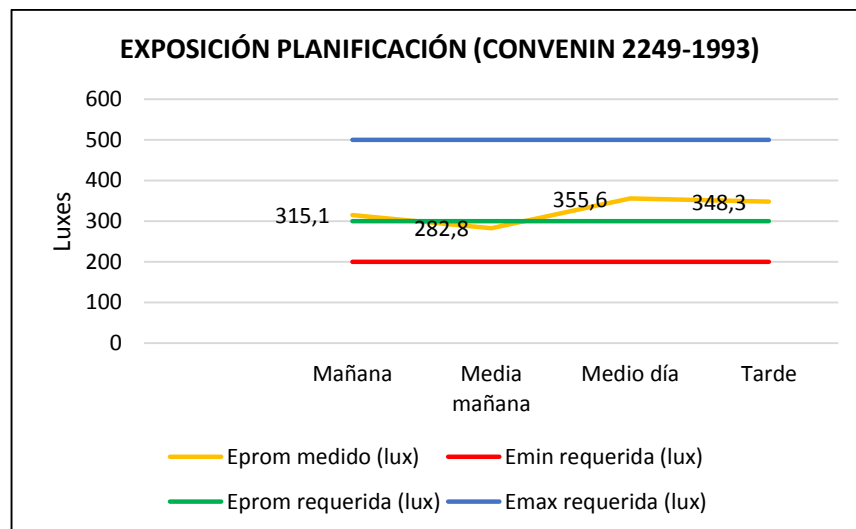
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo secretaría general, la conformidad de luminancia presente se encuentra por encima del nivel máximo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una ventana grande al costado del puesto de trabajo por donde ingresa demasiada luz natural.



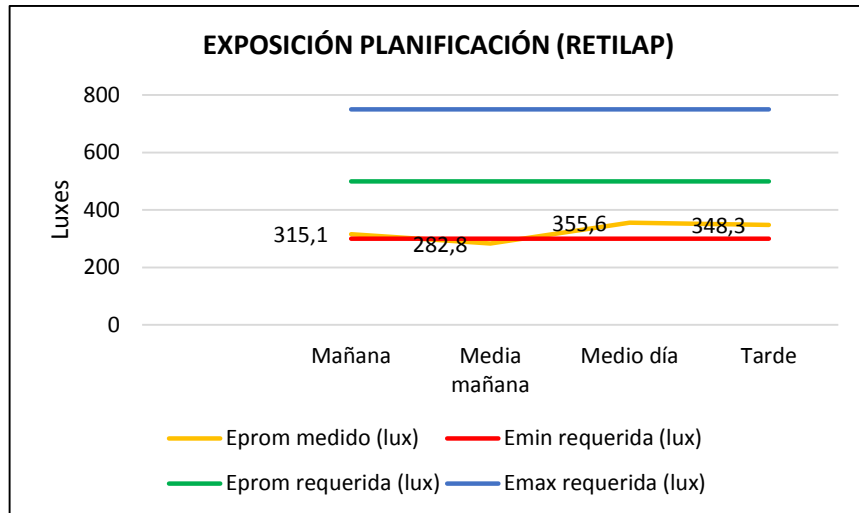
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo secretaría general, la conformidad de luminancia presente se encuentra por encima del nivel máximo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una ventana grande al costado del puesto de trabajo por donde ingresa demasiada luz natural.



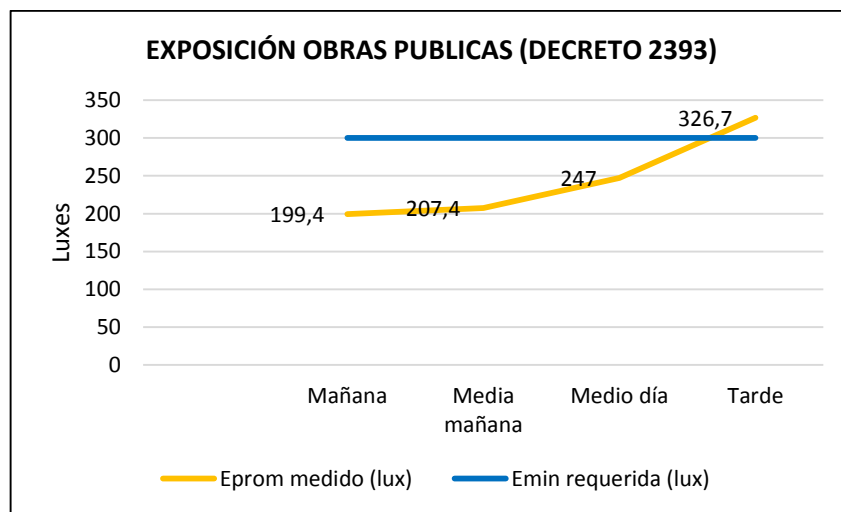
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo planificación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana, medio día y tarde; por otro lado durante la media mañana presenta un rango deficiente debido a la existencia de una luminaria defectuosa y poca iluminación natural.



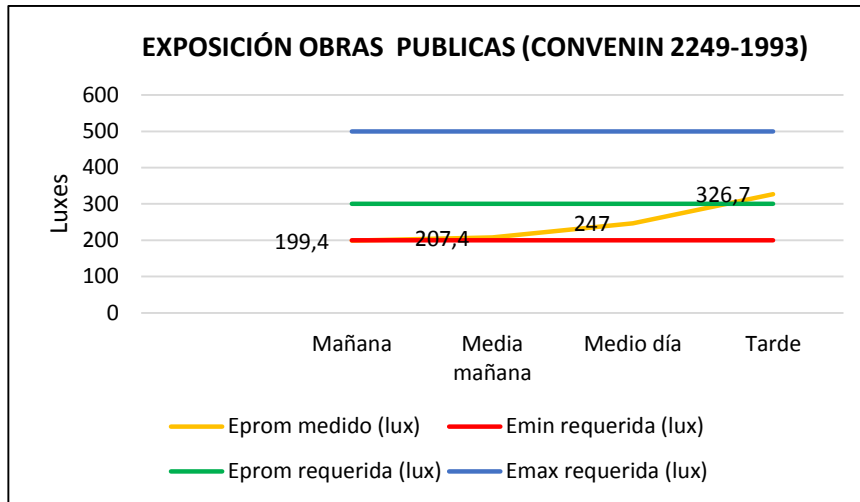
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo planificación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la buena combinación entre luz artificial y luz natural.



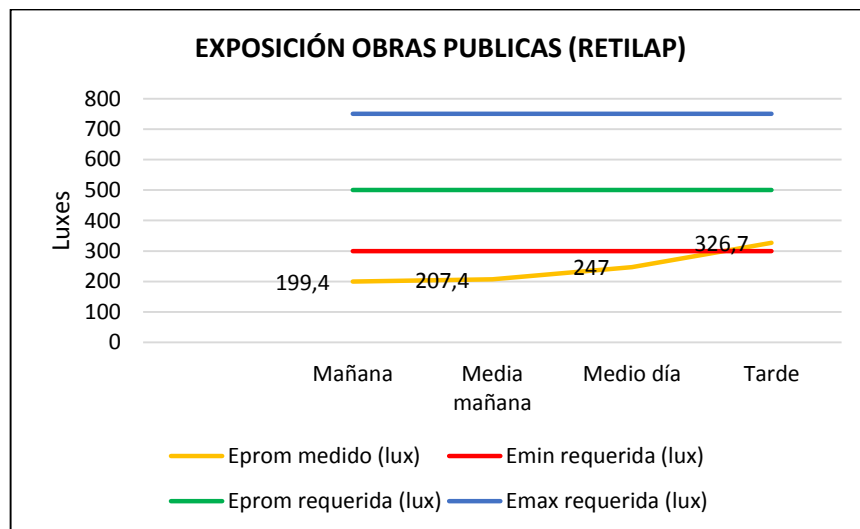
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo planificación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana, medio día y tarde; por otro lado durante la media mañana presenta un rango deficiente debido a la existencia de una luminaria defectuosa y poca iluminación natural.



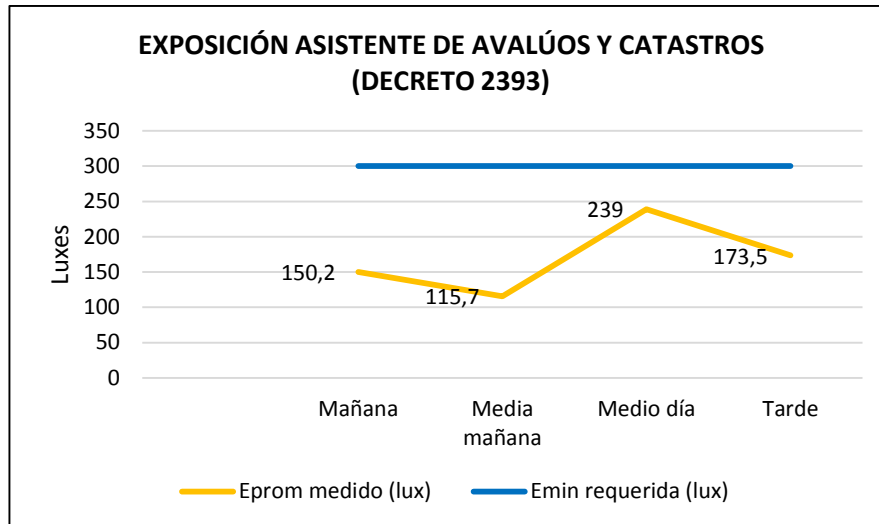
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo obras públicas, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la tarde; por otro lado durante la mañana, media mañana y medio día presenta un rango deficiente debido a luminarias defectuosas y poca iluminación natural.



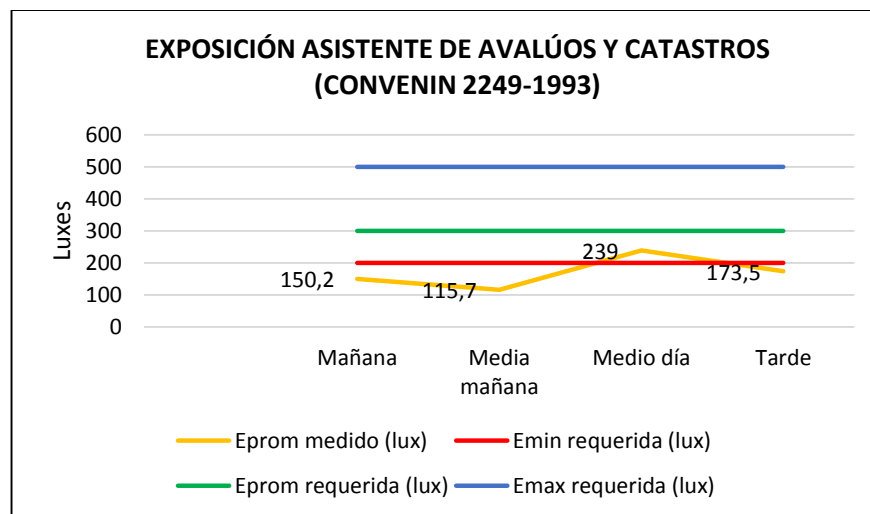
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo planificación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la media mañana, medio día y tarde; por otro lado durante la mañana presenta un rango deficiente debido a la existencia de luminarias defectuosas y poca iluminación natural.



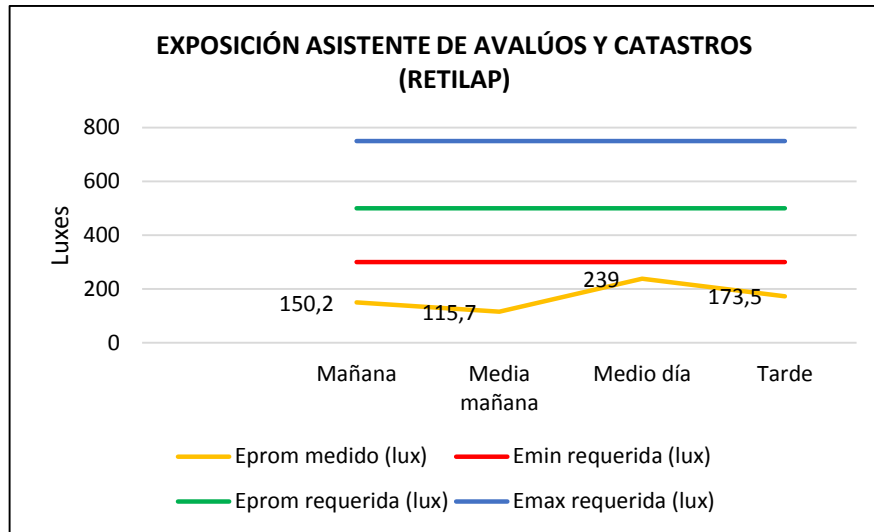
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo obras públicas, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la tarde; por otro lado durante la mañana, media mañana y medio día presenta un rango deficiente debido a luminarias defectuosas y poca iluminación natural.



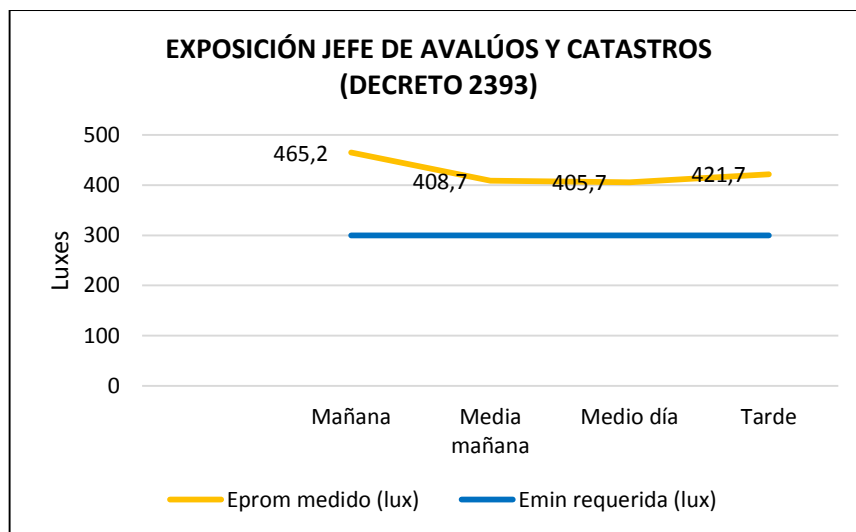
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo asistente de avalúos y catastros, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias.



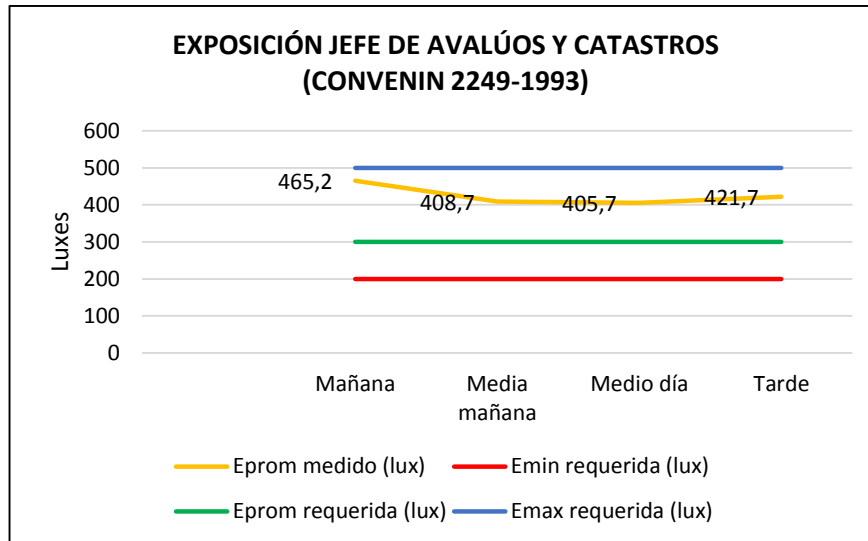
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de asistente de avalúos y catastros, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día; por otro lado durante la mañana, media mañana y tarde presenta un rango deficiente debido a luminarias defectuosas y poca iluminación natural.



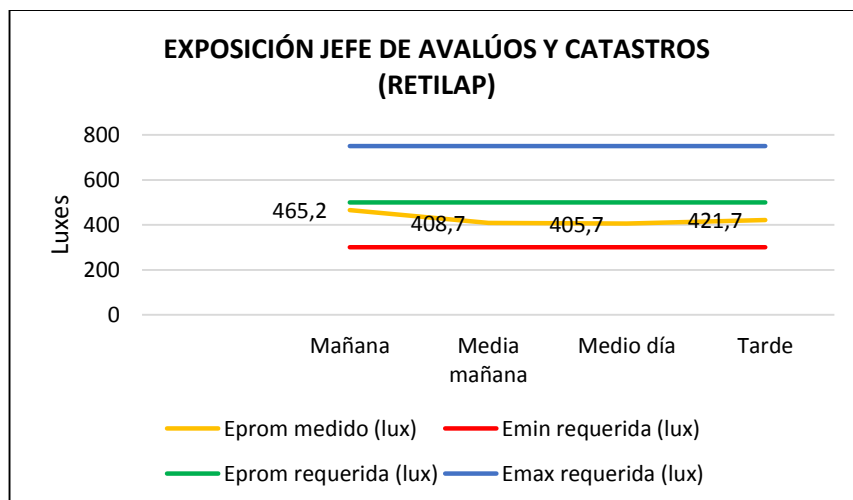
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo contabilidad, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias.



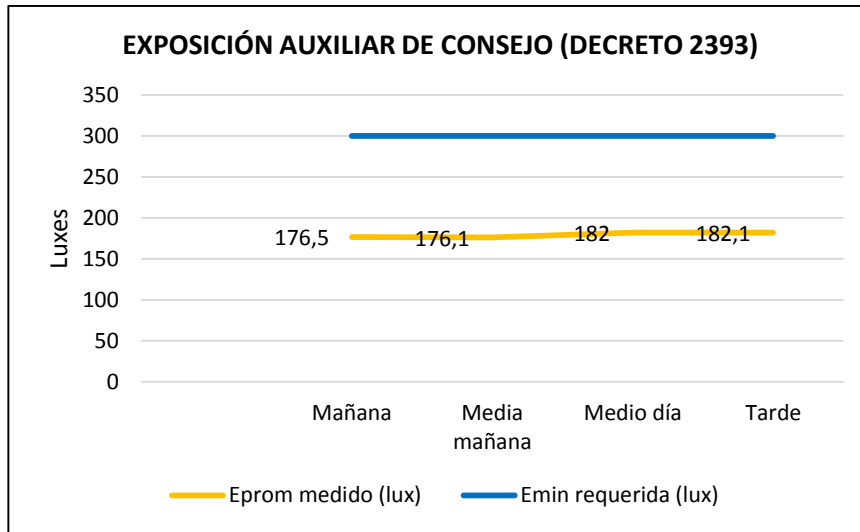
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo jefe de avalúos y catastros, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la buena combinación entre luz artificial y luz natural.



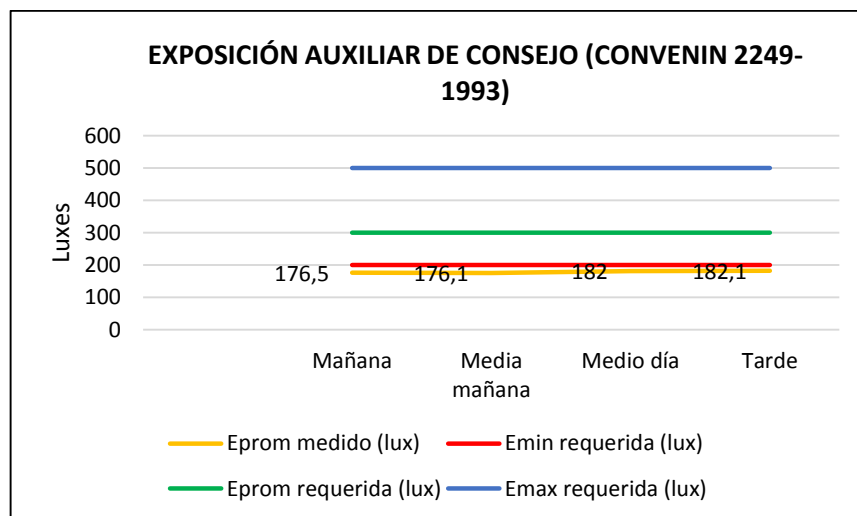
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo jefe de avalúos y catastros, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la buena combinación entre luz artificial y luz natural.



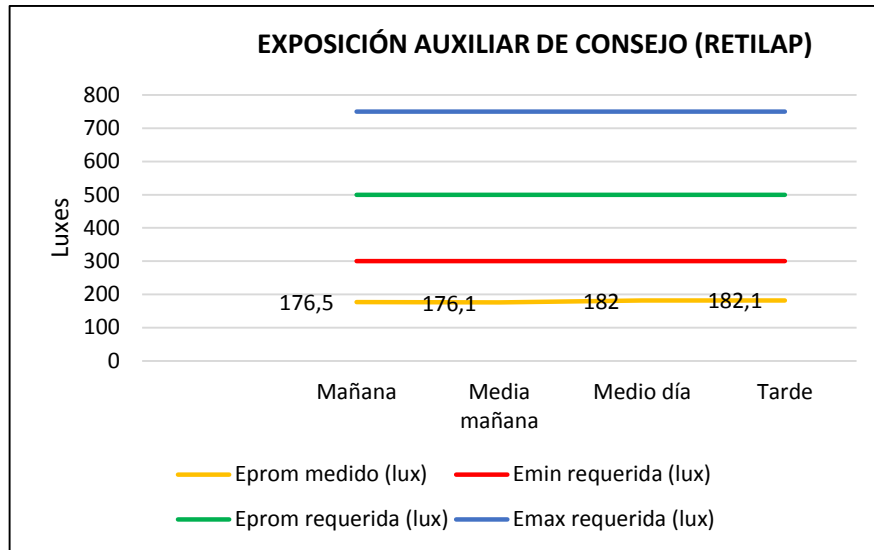
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo jefe de avalúos y catastros, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la buena combinación entre luz artificial y luz natural.



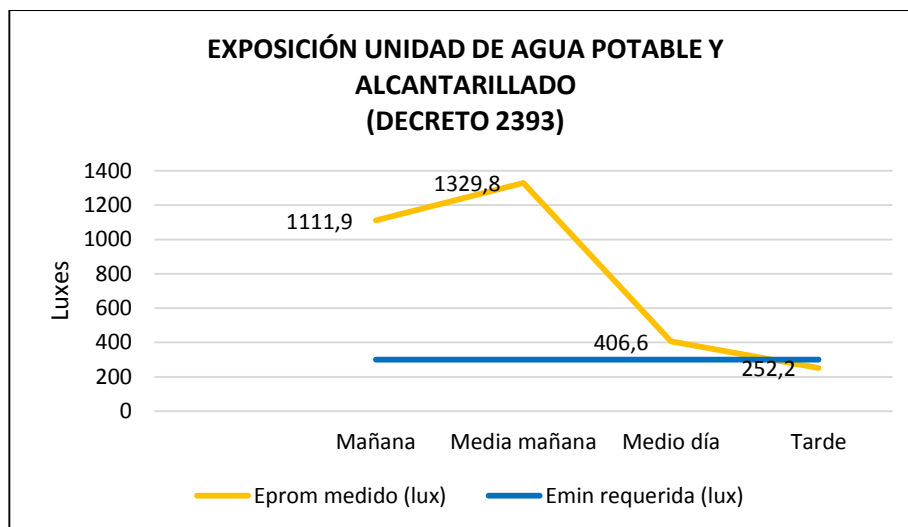
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo auxiliar de consejo, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias.



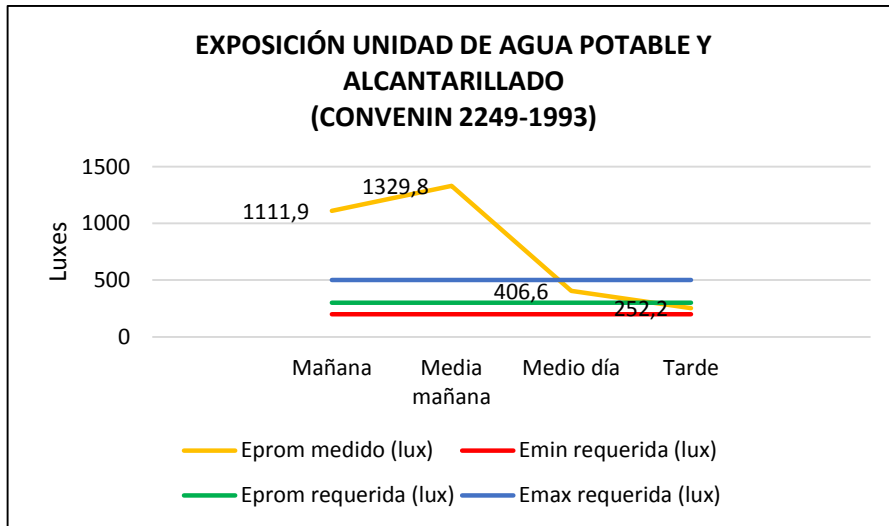
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo auxiliar de consejo, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias.



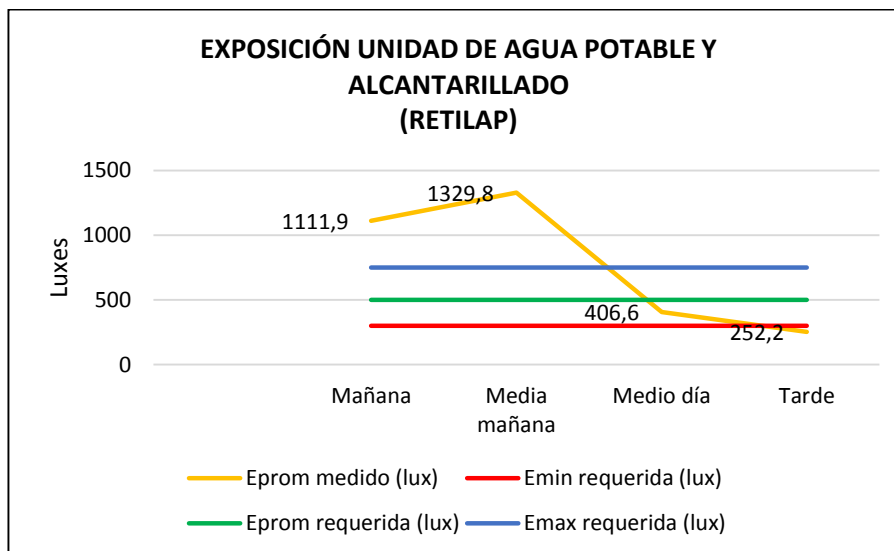
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo auxiliar de consejo, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias.



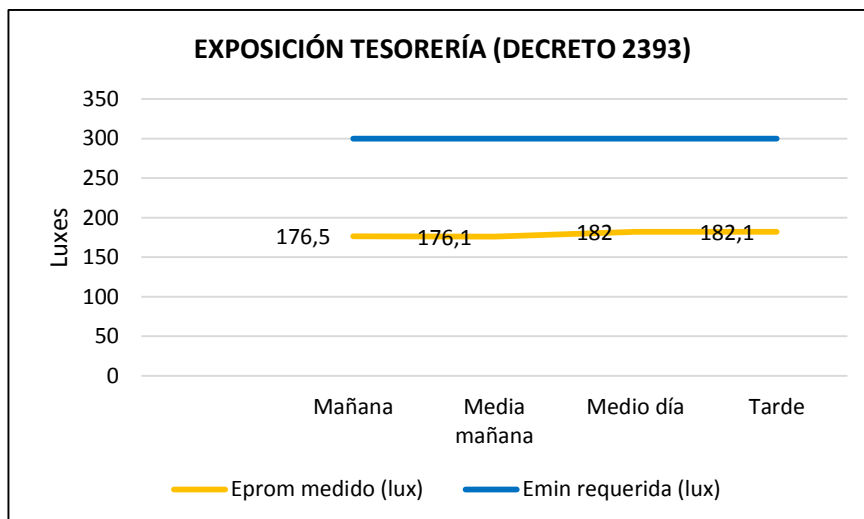
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo unidad de agua potable y alcantarillado, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día; por otro lado durante la mañana y media mañana presenta un rango excesivo debido a la luz natural que ingresa por una ventana al costado del puesto de trabajo y deficiente en la tarde por la existencia de una luminaria defectuosa y la posición del sol.



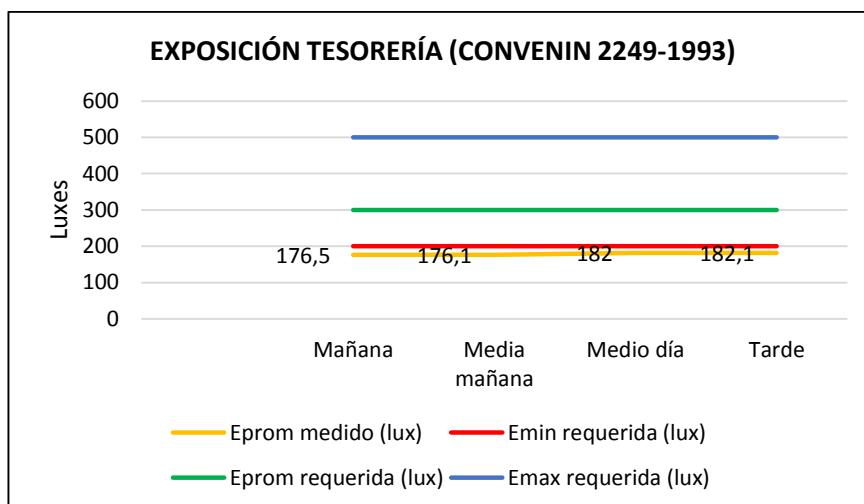
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo unidad de agua potable y alcantarillado, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día y tarde; por otro lado durante la mañana y media mañana presenta un rango excesivo debido a la luz natural que ingresa por una ventana al costado del puesto de trabajo.



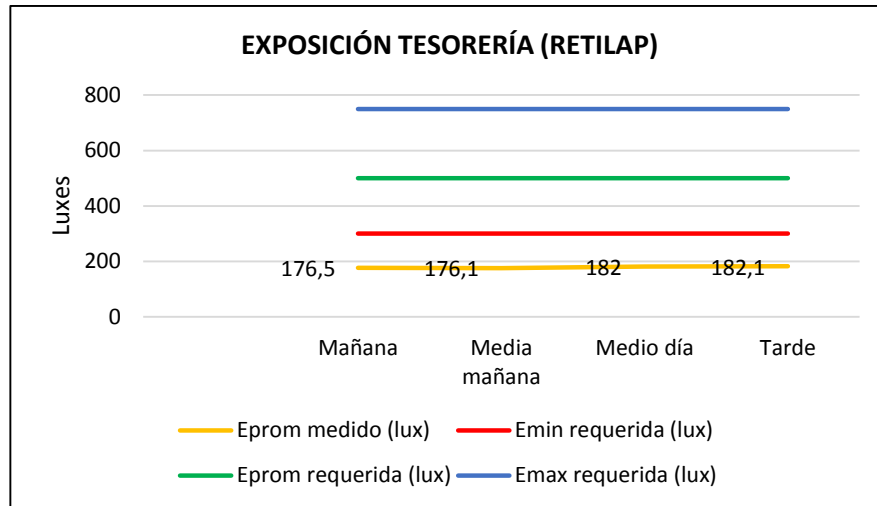
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo unidad de agua potable y alcantarillado, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día; por otro lado durante la mañana y media mañana presenta un rango excesivo debido a la luz natural que ingresa por una ventana al costado del puesto de trabajo y deficiente en la tarde por la existencia de una luminaria defectuosa y la posición del sol.



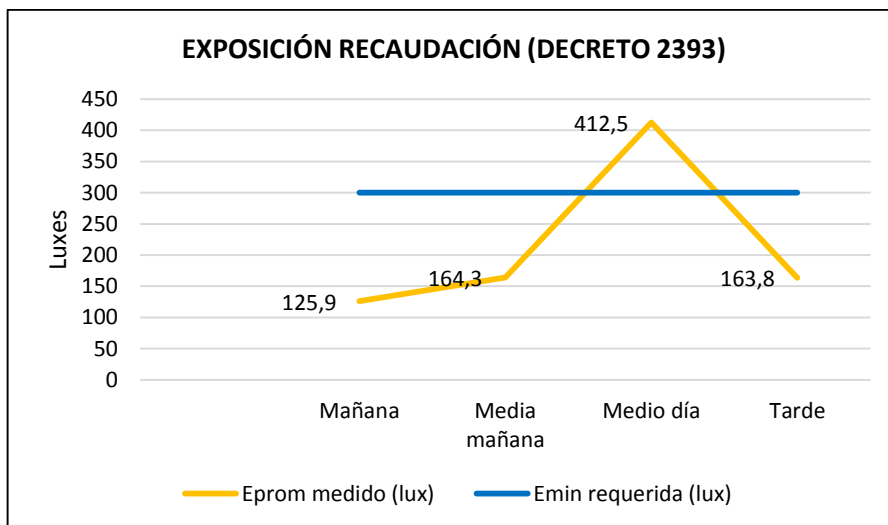
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo tesorería, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias.



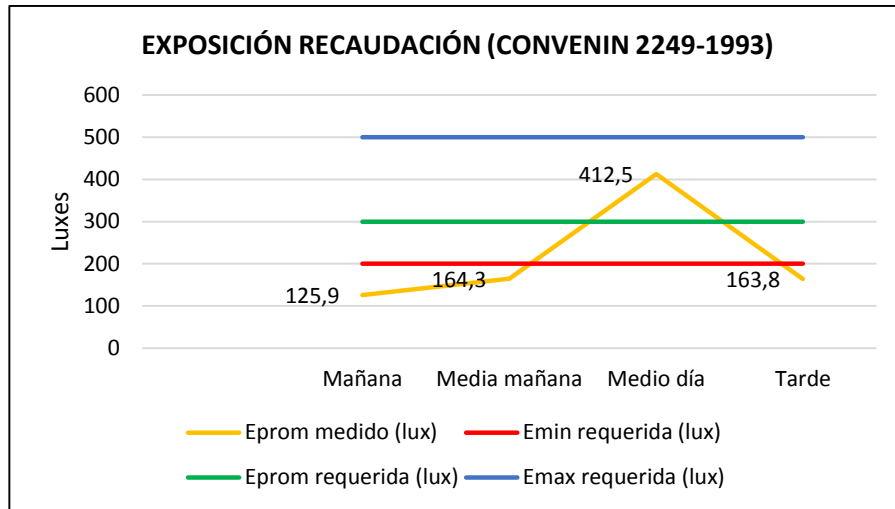
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo tesorería, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias.



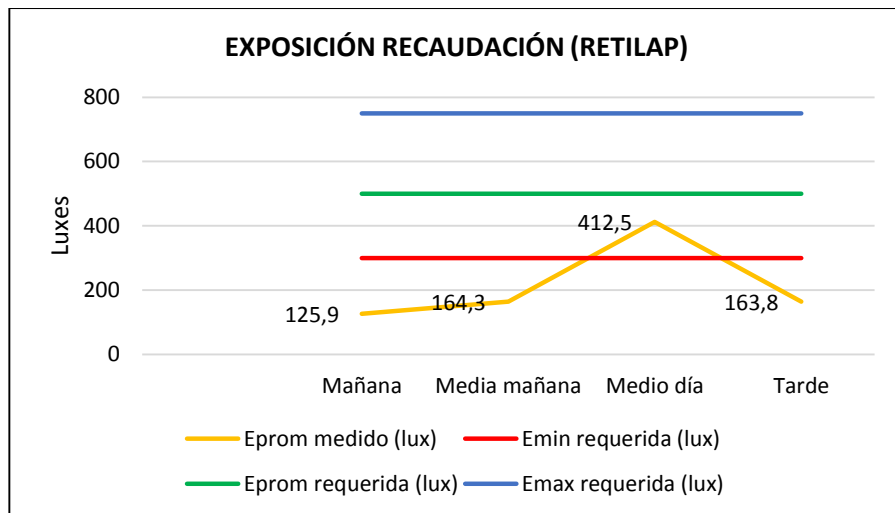
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo tesorería, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la inexistencia de ventanas para el ingreso de luz natural y al parpadeo de luminarias.



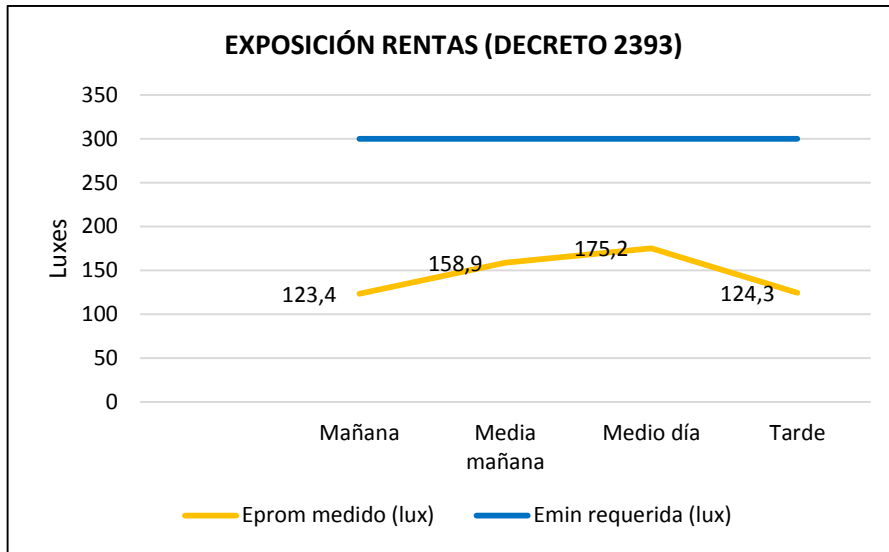
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de recaudación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día; por otro lado durante la mañana, media mañana y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización



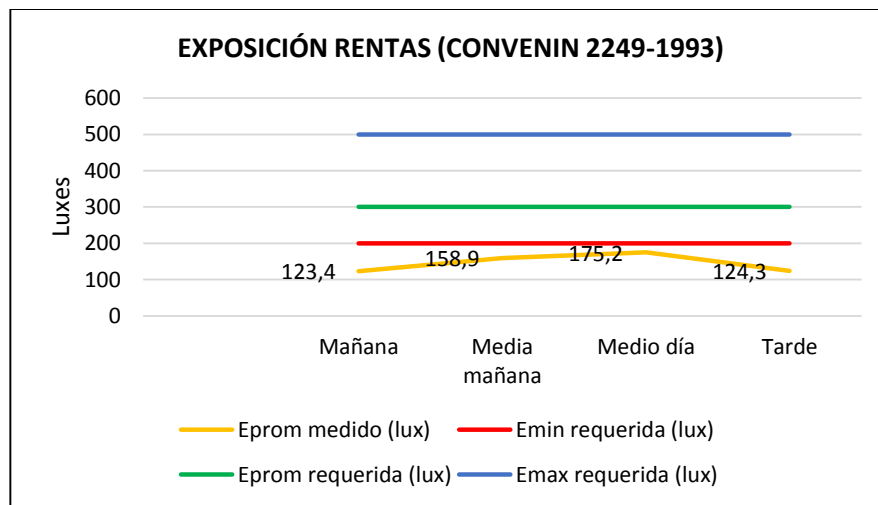
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo recaudación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día; por otro lado durante la mañana, media mañana y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización



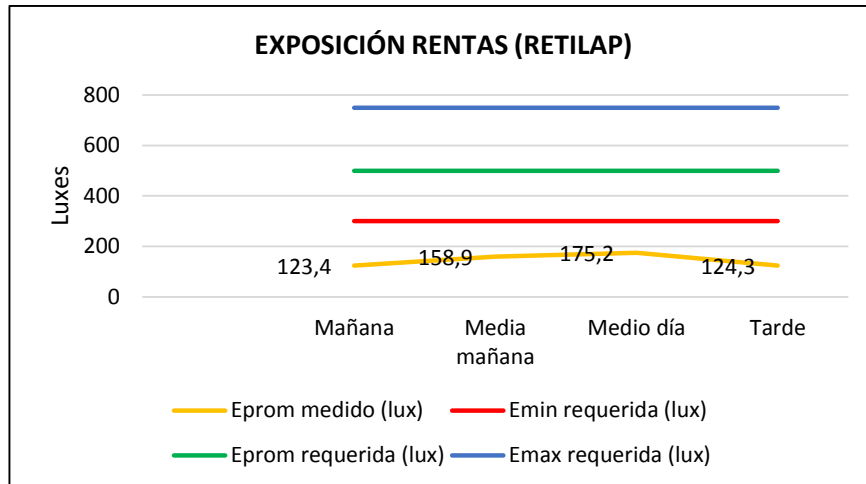
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo recaudación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día; por otro lado durante la mañana, media mañana y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



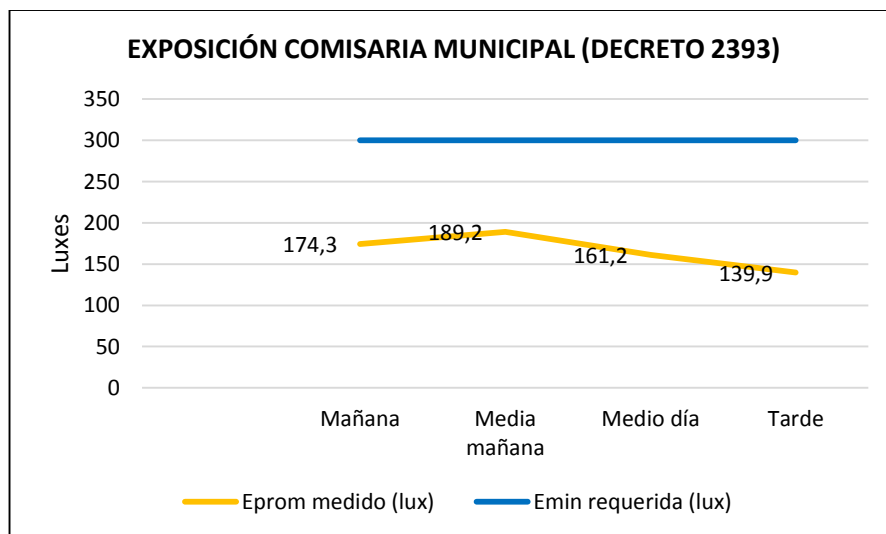
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo rentas, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la poca iluminación natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



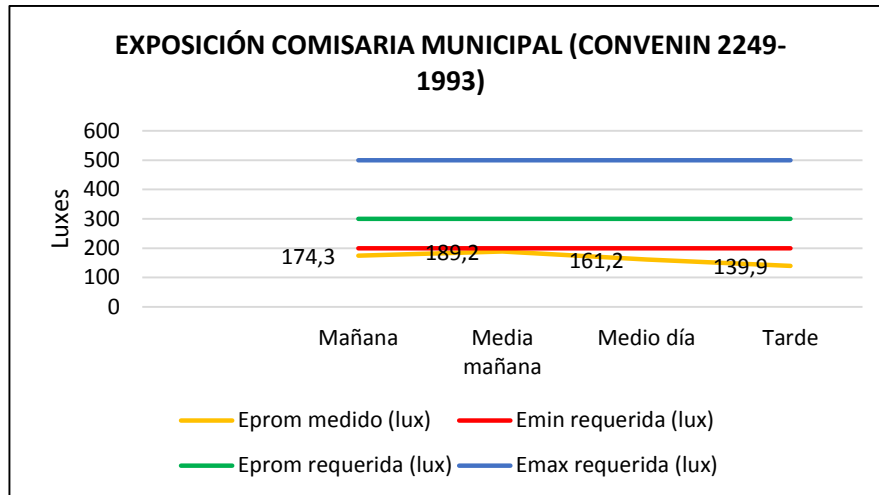
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo rentas, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la poca iluminación natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



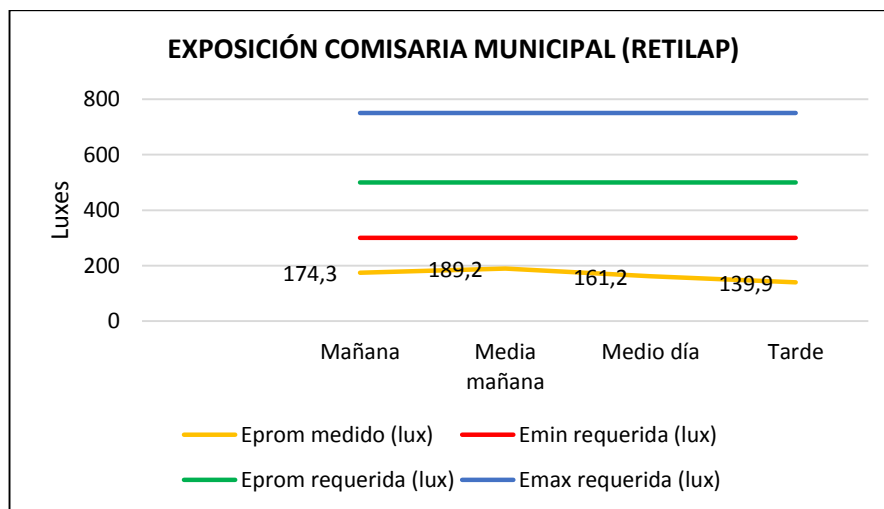
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo rentas, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la poca iluminación natural y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



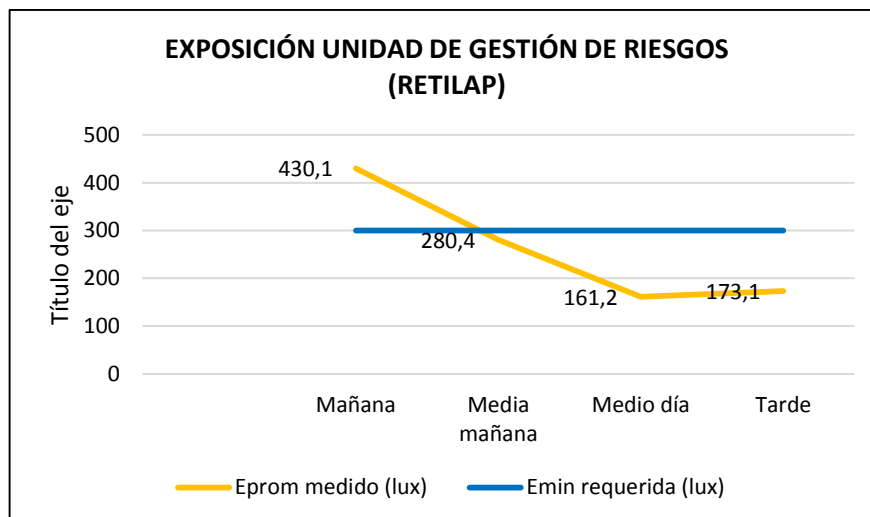
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo comisaria municipal, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una luminaria defectuosa y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



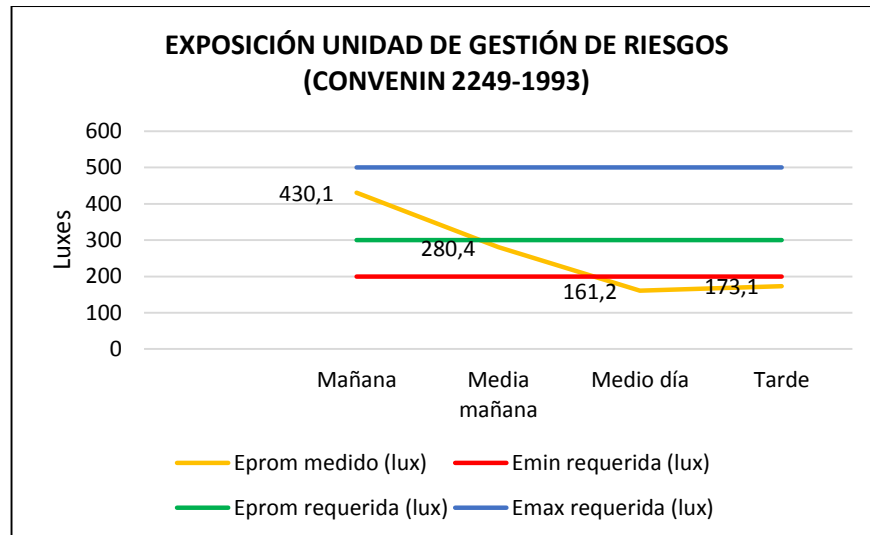
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo comisaria municipal, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una luminaria defectuosa y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



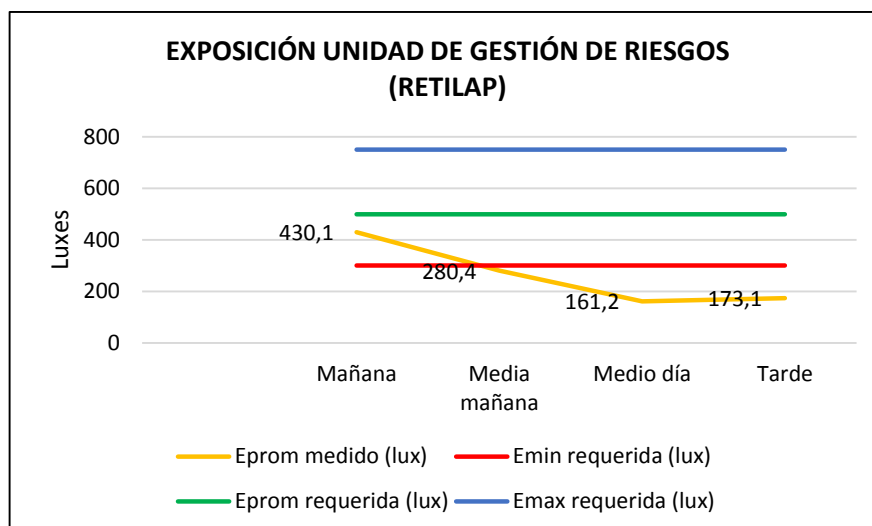
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo comisaria municipal, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una luminaria defectuosa y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



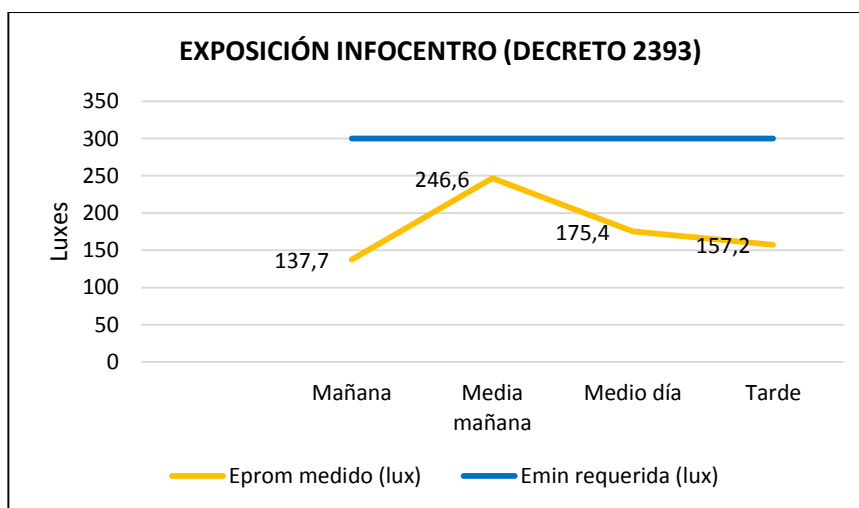
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo unidad de gestión de riesgos, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana; por otro lado durante la media mañana, medio día y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural por la posición del sol y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



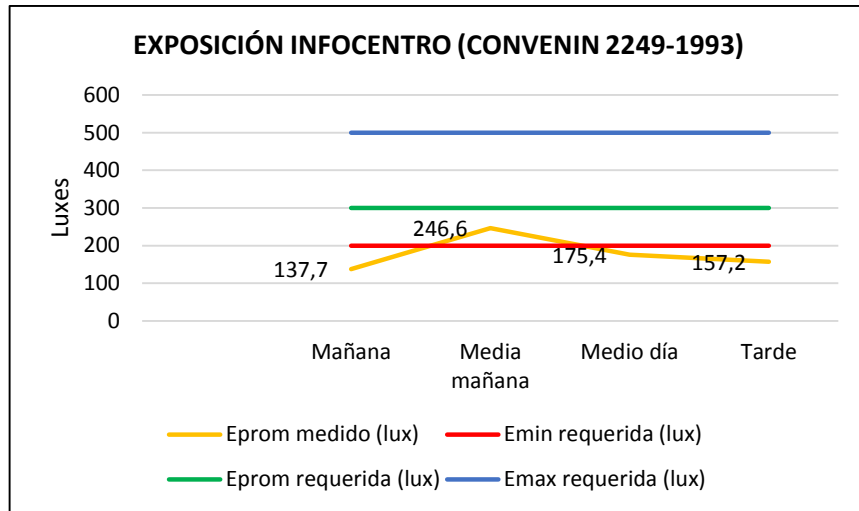
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo unidad de gestión de riesgos, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana y media mañana; por otro lado durante el medio día y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural por la posición del sol y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



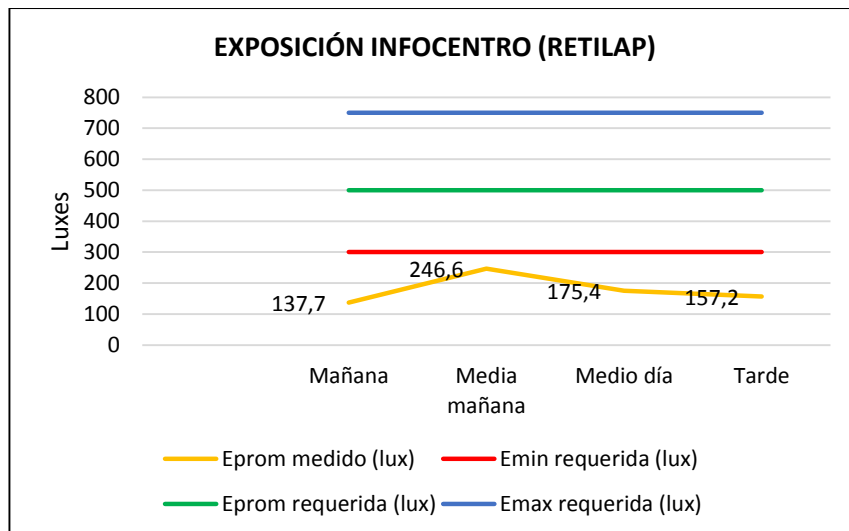
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo unidad de gestión de riesgos, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana; por otro lado durante la media mañana, medio día y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural por la posición del sol y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



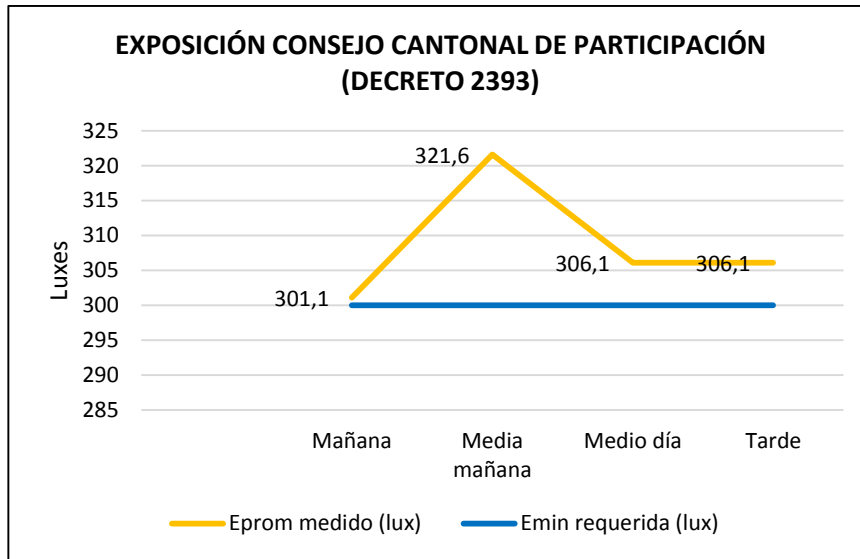
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo infocentro, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una luminaria defectuosa y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



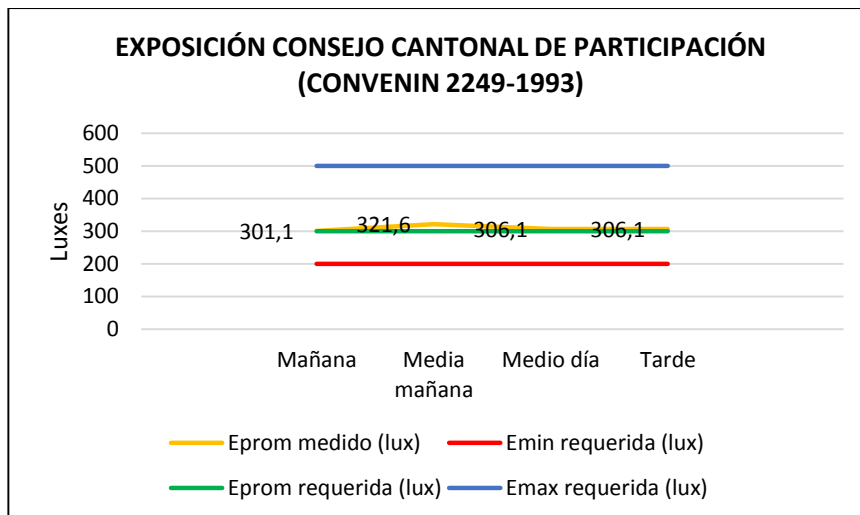
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo infocentro de riesgos, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la media mañana; por otro lado durante la mañana, medio día y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural por la posición del sol y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



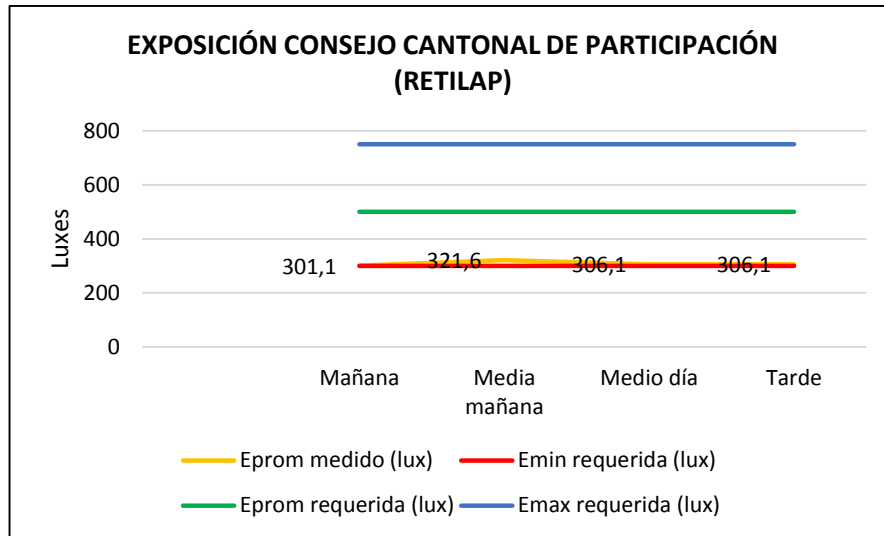
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo infocentro, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una luminaria defectuosa y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



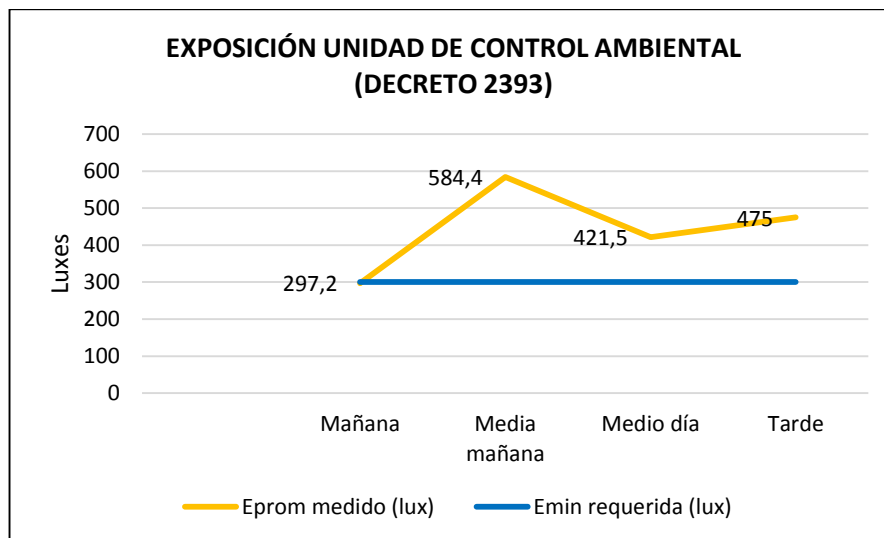
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo consejo cantonal de participación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable por la normativa durante la jornada laboral, esto se da porque la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada de trabajo sin cambiar la intensidad lumínica durante el desarrollo de las actividades.



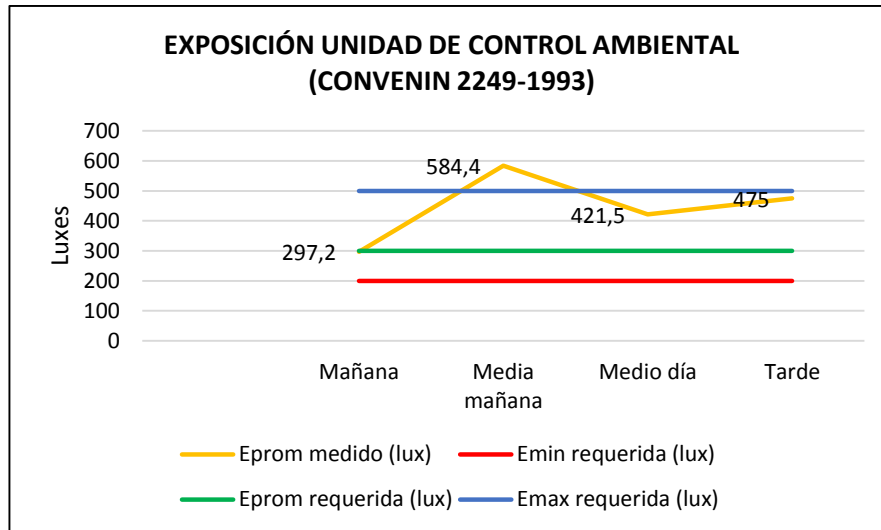
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo consejo cantonal de participación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable por la normativa durante la jornada laboral, esto se da porque la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada de trabajo sin cambiar la intensidad lumínica durante el desarrollo de las actividades.



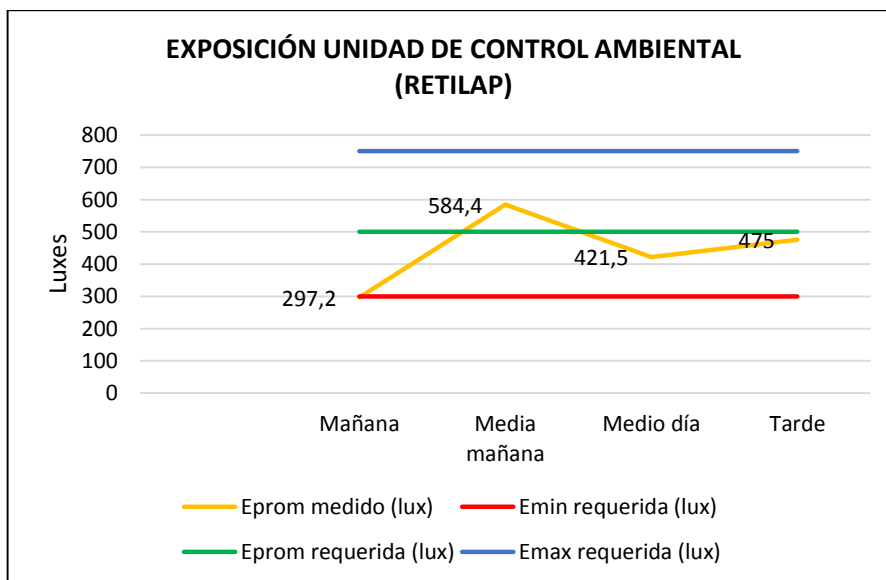
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo consejo cantonal de participación, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable por la normativa durante la jornada laboral, esto se da porque la iluminación es completamente artificial durante toda la jornada de trabajo sin cambiar la intensidad lumínica durante el desarrollo de las actividades.



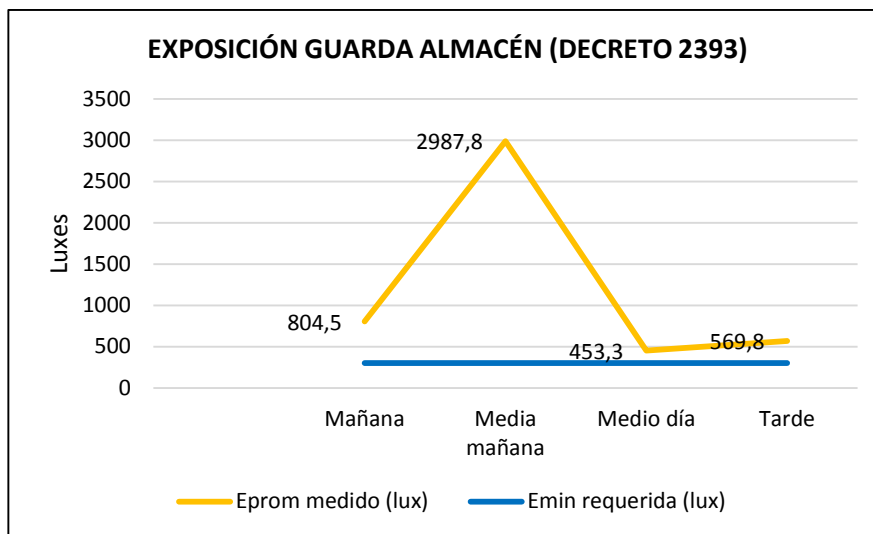
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo unidad de control ambiental, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día y tarde; por otro lado durante la mañana presenta un rango deficiente por la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización y excesivo a la media mañana debido a la luz natural que ingresa por una ventana al costado del puesto de trabajo.



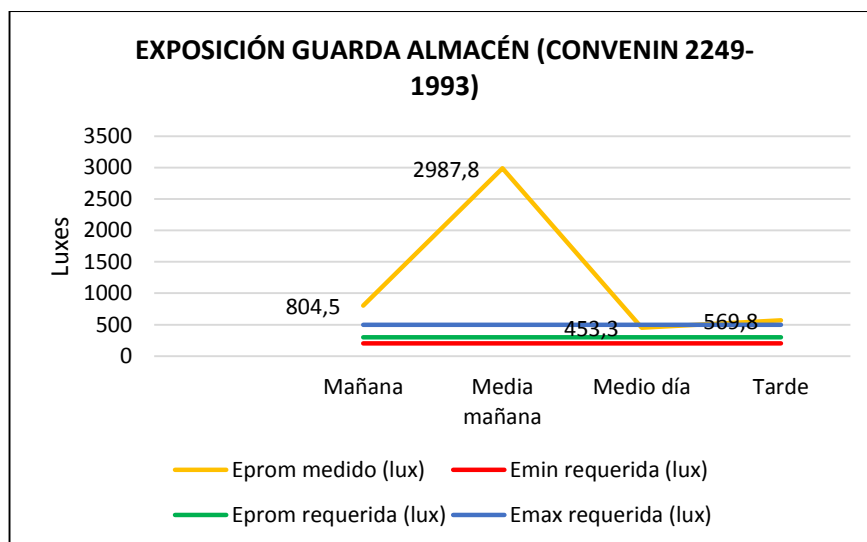
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo unidad de control ambiental, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana, medio día y tarde; por otro lado durante la mañana presenta un rango excesivo debido a la luz natural que ingresa por una ventana al costado del puesto de trabajo.



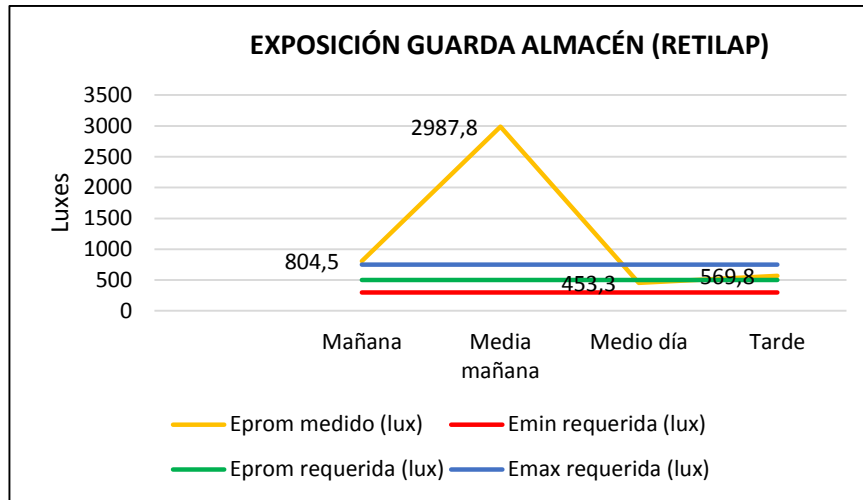
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo unidad de control ambiental, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la media mañana, medio día y tarde; por otro lado durante la mañana presenta un rango deficiente, esto se da por la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



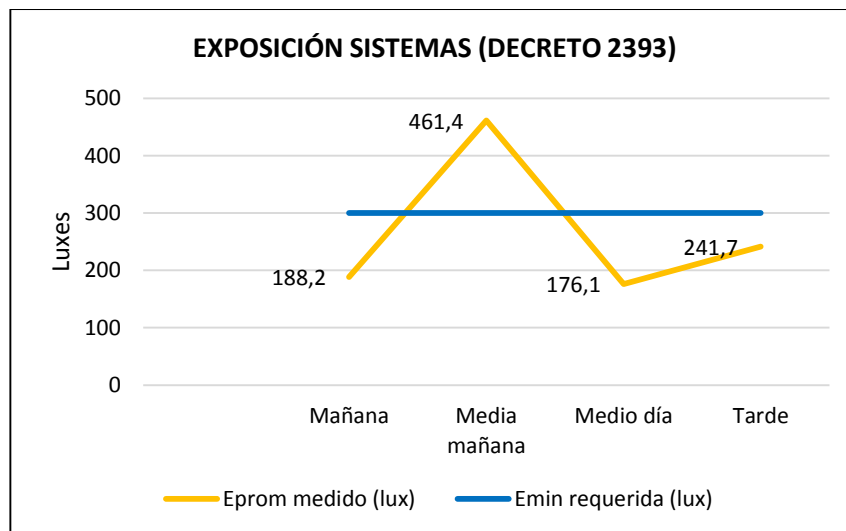
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo guarda almacén, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día; por otro lado durante la mañana, media mañana y tarde presenta un rango excesivo debido a la luz natural que ingresa por una ventana al costado del puesto de trabajo.



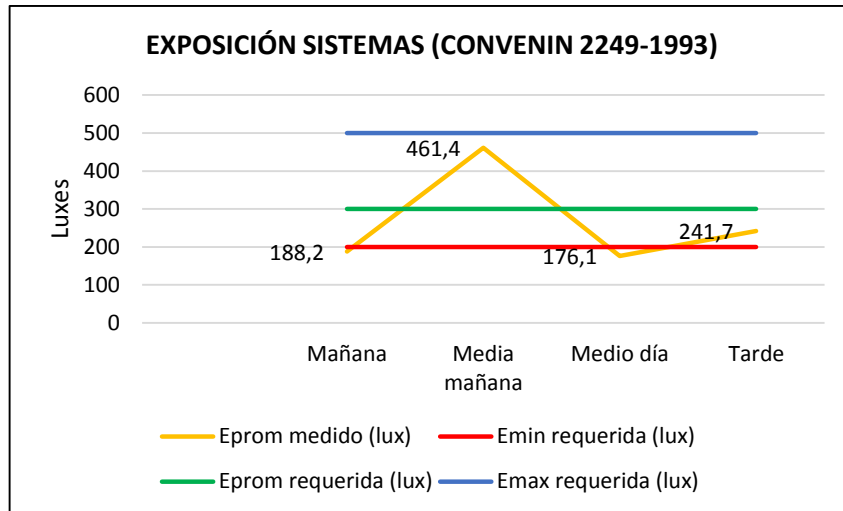
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo guarda almacén, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día; por otro lado durante la mañana, media mañana y tarde presenta un rango excesivo debido a la luz natural que ingresa por una ventana al costado del puesto de trabajo.



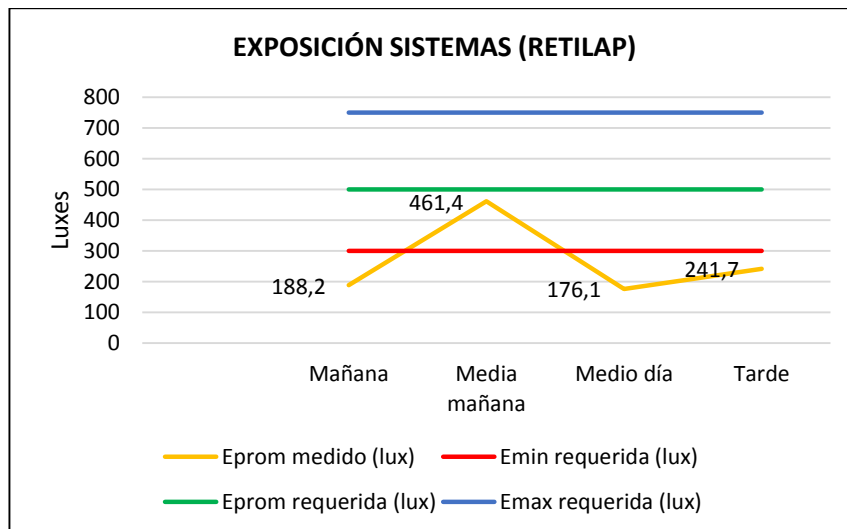
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo guarda almacén, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante el medio día y tarde; por otro lado durante la mañana y media mañana presenta un rango excesivo debido a la luz natural que ingresa por una ventana al costado del puesto de trabajo.



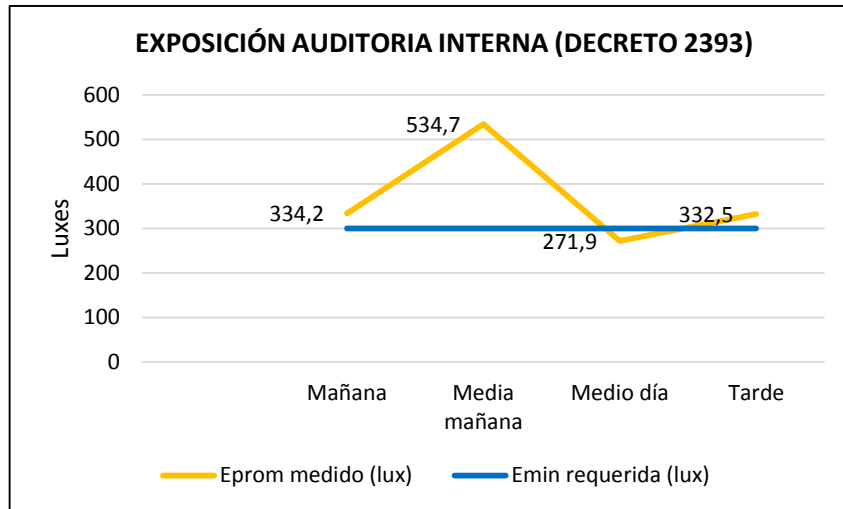
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo sistemas, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la media mañana; por otro lado durante la mañana, medio día y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural por la posición del sol y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



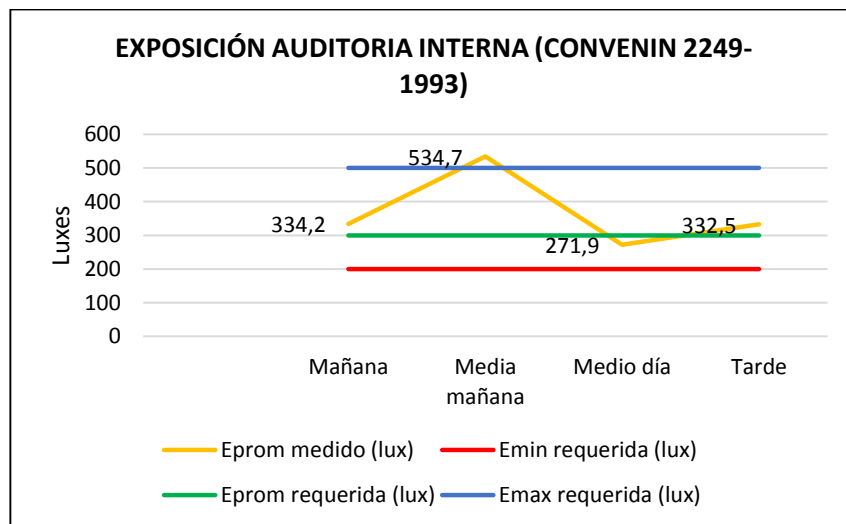
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo sistemas, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la media mañana y tarde; por otro lado durante la mañana, medio día y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural por la posición del sol y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



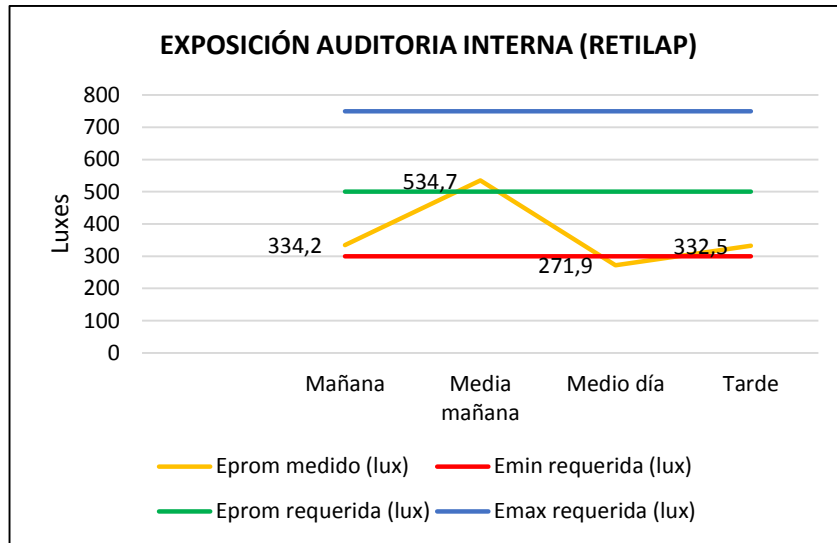
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo sistemas, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la media mañana; por otro lado durante la mañana, medio día y tarde presenta un rango deficiente debido a la poca iluminación natural por la posición del sol y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



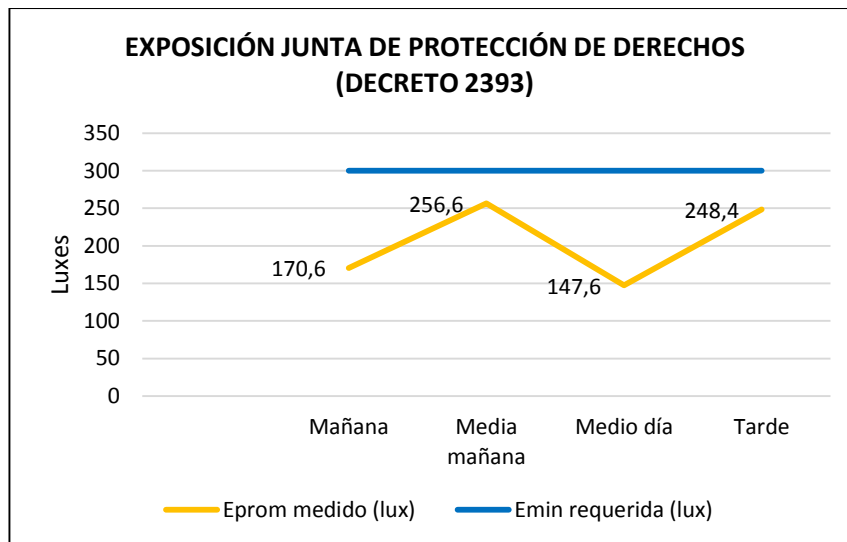
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo auditoria interna, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana y tarde; por otro lado durante la media mañana presenta un rango excesivo debido a la luz natural que ingresa por una ventana al costado del puesto de trabajo y deficiente al medio día debido a la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



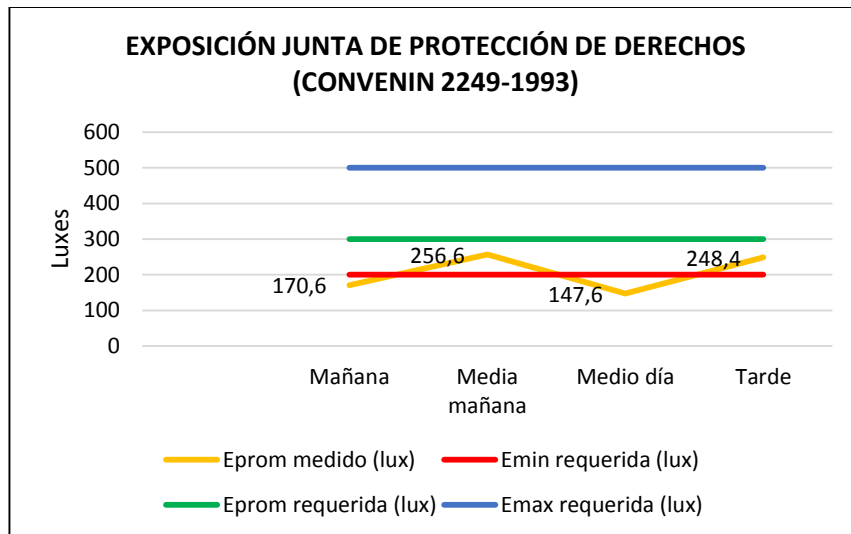
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo auditoria interna, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana, medio día y tarde; por otro lado durante la media mañana presenta un rango excesivo debido a la existencia de una venta grande al costado por donde ingresa demasiada luz natural.



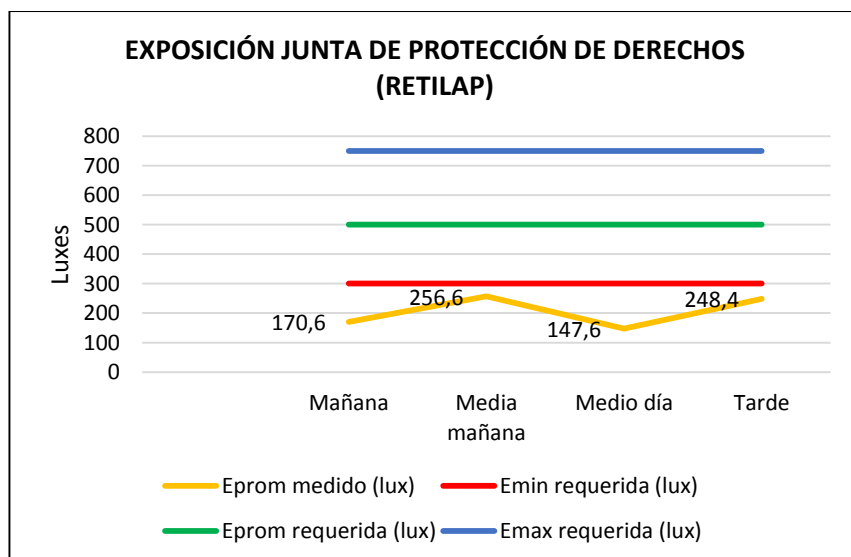
Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo auditoria interna, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la mañana, media mañana y tarde; por otro lado durante la media mañana presenta un rango deficiente al medio día debido a la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo junta de protección de derechos, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una luminaria defectuosa y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo auditoria interna, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable durante la media mañana y tarde; por otro lado durante la mañana y medio día presenta un rango deficiente debido a la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.



Interpretación: De acuerdo a la evaluación del puesto de trabajo junta de protección de derechos, la conformidad de luminancia presente se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido por la normativa durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a la existencia de una luminaria defectuosa y la no perpendicularidad de lámparas al plano de visualización.

Anexo 16: Alternativas para mejorar la confortabilidad lumínica.

Para un ambiente de trabajo lumínicamente confortable en las oficinas se propone ciertas alternativas de solución para mejorar dicho ambiente, basados en el cuestionario de evaluación y acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo presentado por el INSHT [55].

1. SISTEMA DE ILUMINACIÓN

- En los lugares donde sea posible disponer de luz natural, mantener limpios y libres de obstáculos las ventanas y los lucernarios.
- Los puestos de trabajo no deben ser iluminados únicamente con iluminación localizada, ésta debe ser usada sólo para complementar la iluminación general en aquellas tareas que tengan mayores exigencias visuales y en los casos en los que el trabajador necesite mayor nivel de iluminación, debido a sus características o limitaciones de la capacidad visual.

2. MANTENIMIENTO

- Mantener limpias las lámparas y luminarias y proceder a su rápida sustitución en caso de avería o deterioro.
- La manera más eficaz de conseguir esto es implantar un programa de mantenimiento que incluya la limpieza periódica de luminarias, ventanas, lucernarios y claraboyas, así como la sustitución de las lámparas al final de su vida útil, antes de que se “fundan” o funcionen de manera deficiente.

3. NIVELES DE ILUMINACIÓN

- Comprobar y reponer, en su caso, las lámparas fundidas.
- Limpiar lámparas y luminarias.
- Retirar los obstáculos que puedan obstruir el paso de la luz procedente de ventanas o luminarias.
- Rediseñar el sistema de iluminación instalando nuevas luminarias.
- Proporcionar iluminación localizada.

- Reducir los niveles de iluminación hasta niveles para los que resulte compatible la lectura de impresos y de la pantalla.
- Sustituir las luminarias por otras que tengan una distribución del flujo más adecuada, de tipo “extensivo” (Ver Figura 33).
- Reducir la separación entre luminarias y/o instalar otras nuevas entre ellas (Ver Figura 33).
- Incrementar la reflectancia de techos y paredes utilizando pinturas o recubrimientos más claros.
- Instalar nuevas luminarias para conseguir un nivel suficiente de iluminación.

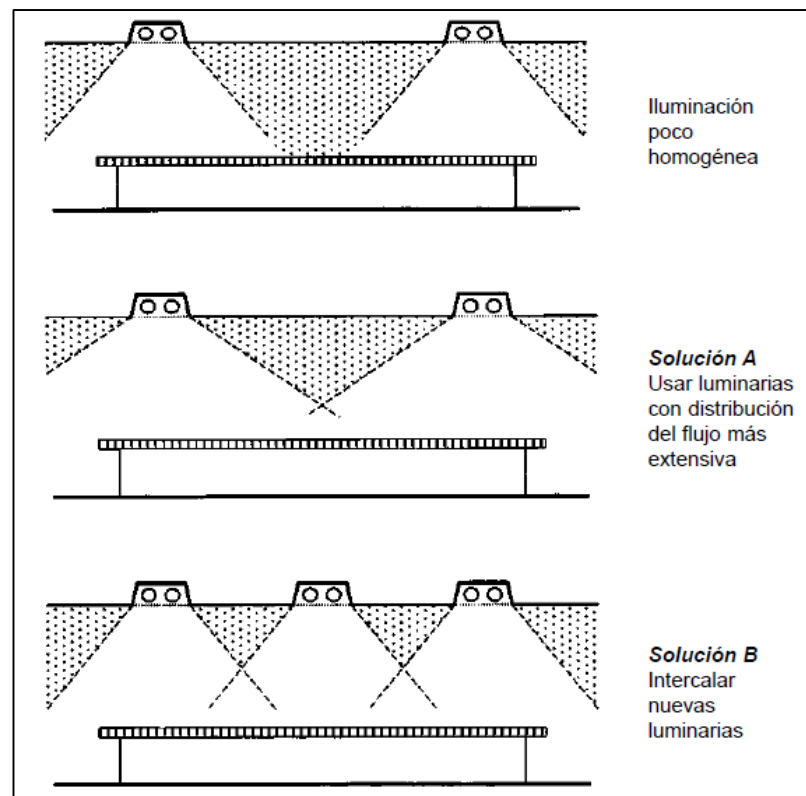


Fig. 40. Distribución de luminarias [55].

4. DESLUMBRAMIENTOS

Utilizar luminarias cuyo apantallamiento impida ver el cuerpo brillante de las lámparas desde la posición normal de trabajo. (Ver Figura 34).

- Situar las lámparas fuera del campo visual del trabajador. (Ver Figura 34).

- Aumentar la luminancia del fondo del campo visual usando colores claros para los techos y paredes sobre los que contrastan las luminarias.
- En caso de trabajar con pantallas de visualización, emplear luminarias de baja luminancia.

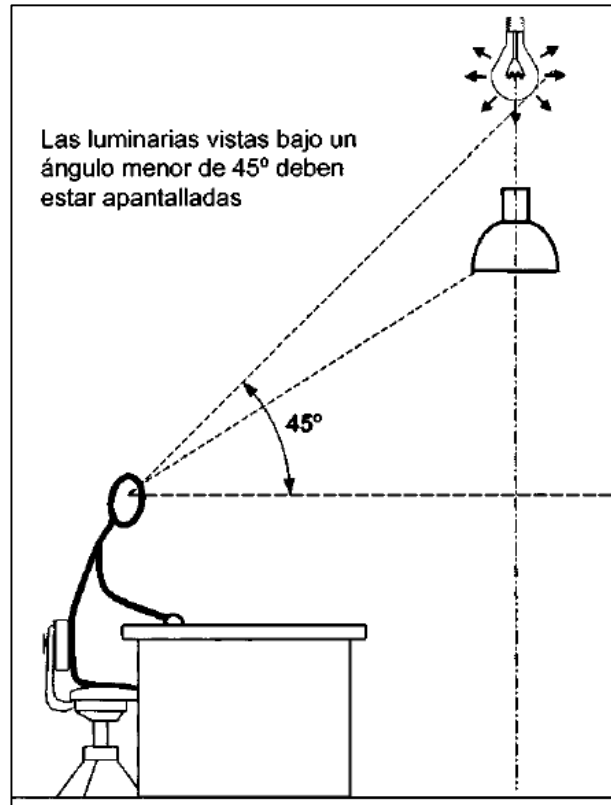


Fig. 41. Luminarias vistas bajo un ángulo menor de 45° [55].

- Reorientar el puesto de forma que el trabajador no quede situado frente a las ventanas. (Ver Figura 35).
- Utilizar cortinas, persianas o cobertores que permitan regular la luz natural en función de la hora del día. En caso de trabajar con pantallas de visualización, orientar el puesto de manera que las ventanas no produzcan reflejos en la pantalla ni deslumbramiento directo al usuario. (Ver Figura 35). Complementariamente, es preceptivo en estos puestos utilizar cobertores que permitan regular la luz diurna en función de la hora del día. Las cortinas y las persianas de lamas resultan muy apropiadas para este fin.

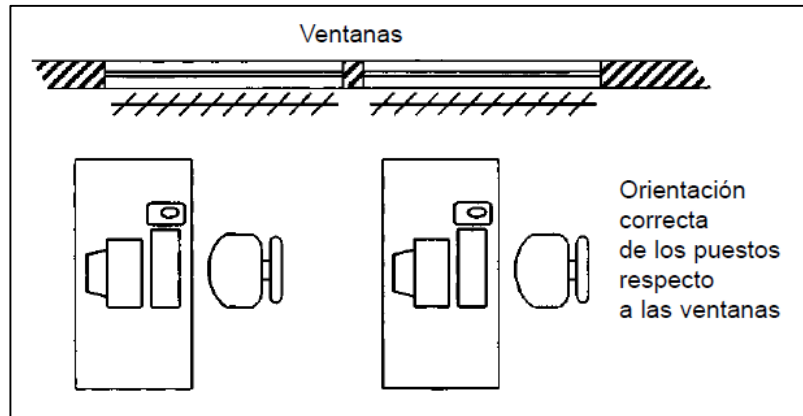


Fig. 42. Orientación correcta de los puestos de trabajo respecto a las ventanas.

5. REFLEJOS MOLESTOS

- Estudiar la posibilidad de cambiar las superficies de la tarea por otras de aspecto mate.
- Colocar el puesto respecto a las luminarias (o las luminarias respecto al puesto) de forma que la luz llegue lateralmente al mismo, por ambos lados. (Ver Figura 36).

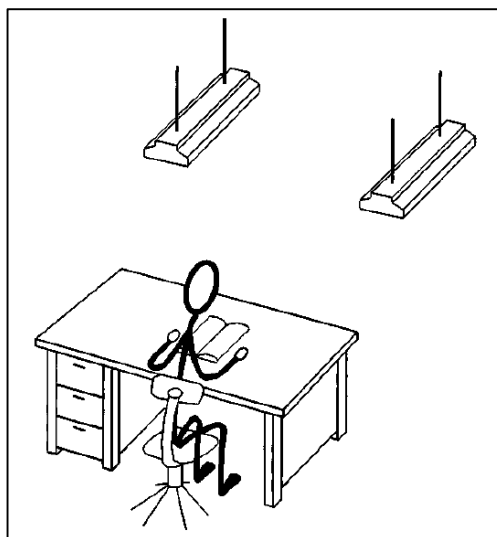


Fig. 43. Puesto de trabajo respecto a las luminarias [55].

- Aumentar la proporción de luz indirecta usando colores claros para el techo y las paredes.
- Utilizar luminarias dotadas de pantallas difusoras de gran superficie.

- En caso de trabajar con pantallas de visualización, emplear modelos con tratamiento antirreflejo o, en su defecto, incorporar filtros antirreflejos.
- Estudiar la posibilidad de recubrir las superficies reflectantes con materiales de aspecto mate.
- Reorientar el puesto.
- Localizar las fuentes que causan los reflejos y actuar sobre ellas mediante su apantallamiento o cambio de situación.
- Actuar, en su caso, sobre la iluminación localizada, flexos, etc., si éstos son los que causan los reflejos (Ver Figura 37).

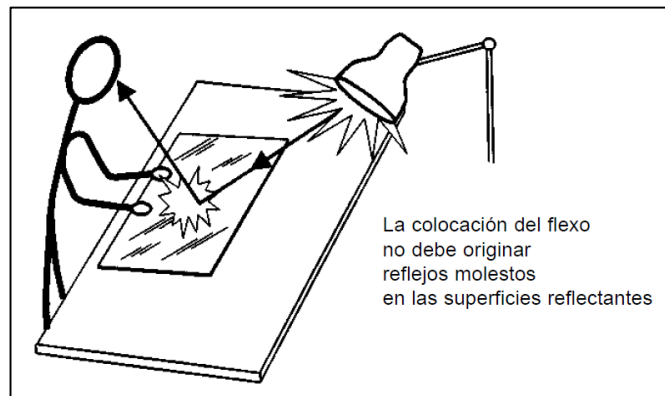


Fig. 44. Reflejos molestos [55].

6. DESEQUILIBRIOS DE LUMINANCIA

- Aumentar o reducir, según el caso, las reflectancias de las superficies demasiado claras o demasiado oscuras. Por ejemplo, para la lectura de documentos en papel impreso, utilizar mesas con superficie de tonos claros o neutros.
- En los trabajos con pantalla de visualización, emplear pantallas con polaridad positiva (caracteres oscuros sobre fondo claro).
- Aumentar o reducir, según el caso, la reflectancia de las paredes, techos y otras superficies del entorno de manera que su luminancia no sea muy diferente a la de la tarea.
- Instalar luminarias adicionales para obtener un nivel de iluminación más homogéneo.

7. CONTRASTE DE LA TAREA

- Aumentar o reducir, según el caso, la reflectancia de la superficie que constituye el fondo sobre el que contrastan los detalles u objetos que hay que visualizar.
- Emplear fondos con una superficie homogénea, sin dibujos o tramas que puedan distraer la atención o perturbar la visualización de los elementos de la tarea.

8. SOMBRAS

- Colocar las luminarias respecto al puesto (o el puesto respecto a las luminarias) de forma que la luz incida lateralmente en la tarea, por ambos lados. (Ver Figuras 36 y 38).
- Incrementar la componente de luz indirecta usando colores claros para el techo y las paredes.
- Proporcionar iluminación localizada.

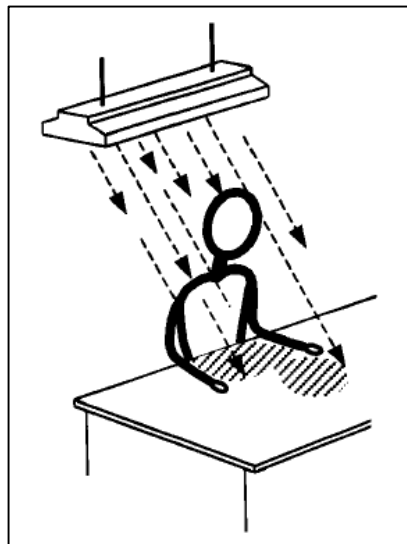


Fig. 45. Luminarias respecto al puesto de trabajo [55].

9. REPRODUCCIÓN DEL COLOR

- Ver la posibilidad de aumentar el aporte de luz natural.

- Sustituir el tipo de lámpara por otro con mejor capacidad de reproducción cromática, es decir, que sea capaz de reproducir fielmente los colores.

CAPACIDAD DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA DE LAS LÁMPARAS	
Tipo de lámpara	Reproducción del color
Incandescente estándar	Excelente
Incandescente halógena	Excelente
Fluorescente de alta calidad	Muy buena
Fluorescente corriente	Buena
Mercurio (color corregido)	Mediocre
Sodio de alta presión	Mala
Sodio de baja presión	Monocromática

Fig. 46. Capacidad de reproducción cromática de las lámparas [55].

10. PARPADEOS

- Reemplazar las lámparas envejecidas.
- Emplear luminarias en “montaje compensado” (conexión de las lámparas de cada luminaria a las tres fases de la red eléctrica).
- Utilizar balastos electrónicos de alta frecuencia.
- Comprobar posibles averías del circuito de alimentación.

11. CAMPO VISUAL

- Rediseñar el puesto para que los elementos visualizados frecuentemente se encuentren dentro de los ángulos indicados. (Ver Figura 40).
- Rediseñar el puesto de forma que no existan obstáculos en la línea de visión. (Ver Figura 40).

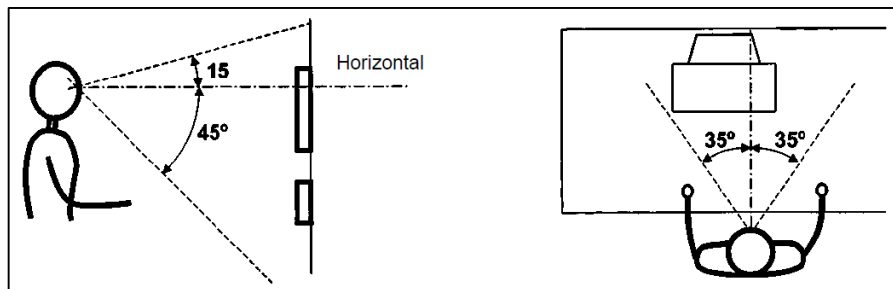


Fig. 47. Campo visual [55].

Anexo 17: Registro fotográfico de la toma de mediciones del confort lumínico dentro de las oficinas del GAD Municipal de Tisaleo.

