



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN,
TELECOMUNICACIONES E INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

TEMA:

**“RIESGOS POR ILUMINACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO DE
LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES TRASANDINA EXPRESS.”**

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

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistemas de administración de la salud,
seguridad ocupacional y medio ambiente.

AUTOR: María José Anda Gaibor

TUTOR: Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Mg.

Ambato – Ecuador

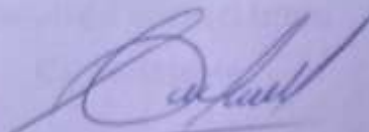
Junio – 2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: "RIESGOS POR ILUMINACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES TRASANDINA EXPRESS", realizado por el señorita María José Anda Gaibor, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en procesos de Automatización, de la Facultad de Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones 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, Junio 2019

EL TUTOR



Ing. Andrés González Cabrera Acosta Mg.

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: "RIESGOS POR ILUMINACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES TRASANDINA EXPRESS" 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, Junio 2019

AUTOR



MARIA JOSÉ ANDA GAIBOR

C.C 1803336146

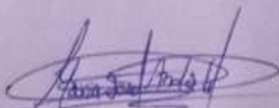
DERECHOS DE AUTOR

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, Junio 2019

AUTOR



MARIA JOSE ANDA GAIBOR

C.C 1803336146

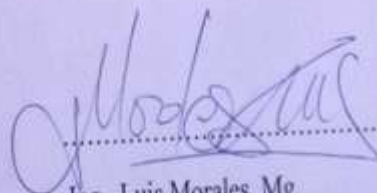
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Luis Morales, Ing. Fernando Urrutia, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado "RIESGOS POR ILUMINACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES TRASANDINA EXPRESS" presentado por el señorita María José Anda Gaibor 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. Fernando Urrutia, Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, cuidarme siempre y darme fuerzas para seguir adelante y luchar por mis sueños.

A mi madre por sacarnos adelante, a mi hermano por estar ahí a pesar de que tenemos ideales distintos, pero siempre nos apoyamos, además de que 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.

A mi papá porque desde pequeña me enseñó a luchar por lo que amo brindándome su cariño y apoyo en cada sueño y aunque ahora está en el cielo sé que siempre me está cuidando y dándome fuerza para no dejarme vencer hasta lograr mis sueños ya que siempre está presente en cada una de mis decisiones y ocupa un lugar muy especial en mi corazón y sé que desde el cielo me va a guiar y a toda mi familia que han sido un pilar fundamental de cada día de mi vida muchas gracias.

María José Anda G.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme guiado a lo largo de mi carrera y de toda mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos difíciles para que sea cada día mejor persona y sobre todo por darme la felicidad. De tener una gran familia que siempre están a mi lado.

A mi madre y a mi hermano 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 y por estar a mi lado.

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

María José Anda G.

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN.....	xxii
ABSTRACT	xxii
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS	xxiv
INTRODUCCIÓN	xxv
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.3. Delimitación del problema	4
1.3.1. Delimitación de contenido	4
1.3.2. Delimitación espacial.....	4
1.3.3. Delimitación temporal	4
1.4. Justificación.....	4
1.5. Objetivos	7
1.5.1. Objetivo general.....	7
1.5.2. Objetivos específicos	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO.....	8

2.1. Antecedentes investigativos	8
2.2. Fundamentación teórica	12
2.2.1. Iluminación	12
2.2.2. Luz	12
2.2.3. Confort visual	12
2.2.4. Factores que determinan el confort visual	13
2.2.5. Tipos de iluminación	13
2.2.6. Niveles de iluminación	14
2.2.12. Campo visual	18
2.2.13. Magnitudes y unidades	18
2.2.14. Confort lumínico.....	19
2.2.15. Sistemas de iluminación	20
2.2.16. El deslumbramiento	21
2.2.17. Medición de niveles de iluminación	21
2.2.18. Luxómetro.....	21
2.2.19. Mediciones por puesto de trabajo	22
2.2.20. Niveles de iluminación	23
2.2.21. Resolución y rango de medida de un dispositivo visualizador.....	25
2.2.22. Incertidumbre.....	25
2.3. Propuesta de solución	27
CAPÍTULO 3	29
METODOLOGÍA	29
3.1 Tipo de investigación	29
3.1.1 Investigación aplicada (I).....	29
3.2. Modalidad de la Investigación.....	29
3.2 Población y Muestra	30
3.3 Recolección de Información.....	30

3.4. Procesamiento y Análisis de Datos	32
3.5. Procedimiento para las mediciones de iluminación	33
CAPÍTULO IV	47
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	47
4.1. Información de la institución.....	47
4.2. Distribución del sitio de estudio – Centros de trabajo evaluados.....	48
4.4. Asignación de códigos a cada puesto de trabajo	50
4.4.1 Nomenclatura	51
4.4.2. Organigrama Estructural	51
4.4.3. Mapa de procesos	52
4.5. Análisis de las condiciones de trabajo con respecto al confort lumínico	55
4.5.1. Aplicación de ficha de observación de condiciones de iluminación	55
4.5.2. Tabulación y análisis de la encuesta.....	58
4.5.3. Aplicación de la encuesta subjetiva.....	58
4.5.4. Discusión general de la encuesta.....	64
4.6. Valoración de riesgo por Iluminación	65
4.6.1. Aplicación de la ficha de evaluación lumínica.....	65
4.6.2. Discusión sobre mediciones de Iluminación	87
4.6.3. Resultados de las mediciones por riesgo de Iluminación.....	104
4.7. Comparación de resultados con estándares	108
4.8.2. Resultados de iluminación.....	108
Gráficas de exposición en la mañana	109
Gráfica de exposición de la tarde	125
Cálculo de la incertidumbre	104
Resultados de la tendencia de iluminación de la Matriz de la Cooperativa de transportes Trasandina Express	165

Uniformidad de los centros de Trabajo de la Cooperativa de transportes Trasandina Express	167
Resultado Global de los niveles de riesgo Lumínico en los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express	169
Medidas de control para los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express.....	171
Programa de mantenimiento de luminarias	172
Programa de mantenimiento de ventanas y paredes.....	178
CAPÍTULO V	197
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	197
5.1. Conclusiones	197
5.2. Recomendaciones	199
11. Bibliografía	200
ANEXOS	209
Anexo 1	209
Anexo 2	210
Anexo 3	214
Anexo 4	215
Anexo 5	226
Anexo 6	238
Anexo 7	240
Anexo 8	241
Anexo 9	250
Anexo 10	270
Anexo 11	296
Anexo 12	327
Anexo 13:	334

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Niveles de iluminación	15
Fig. 2: Etapas de la gestión de riesgos.....	16
Fig. 3: Factores de calidad en la iluminación	17
Fig. 4: Estructura del ojo humano	17
Fig. 5: Sensibilidad del ojo humano	18
Fig. 6: Sistemas en la iluminación	21
Fig. 7: Luxómetro digital.....	22
Fig. 8: Proceso de estimación de la incertidumbre	26
Fig. 9: Fases de medición de iluminación.	38
Fig. 10: Luxómetro digital EXTECH HD 450.	39
Fig. 11: Ubicación de los sitios de medición de la iluminancia para procedimientos simplificados de medición en áreas interiores	46
Fig. 12: Mapa geo-referencial de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express	48
Fig. 13: Organigrama Estructural de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express. ...	52
Fig. 14: Mapa de procesos de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express.....	54
Fig. 15: Percepción con la iluminación en los centros de trabajo.....	59
Fig. 16: Preferencias de iluminación en los centros de trabajo.	60
Fig. 17: Incidencia de las condiciones de iluminación en los trabajadores	61
Fig. 18: Sintomatología en trabajadores por condiciones de iluminación.....	63
Fig. 19: Resumen de resultados representativos de las mediciones en cada centro de trabajo	107
Fig. 20: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria- mañana	109
Fig. 21: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Asesoría Tributaria- mañana	111
Fig. 22: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Contabilidad-mañana	112
Fig. 23: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Contabilidad-mañana	113
Fig. 24: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Secretaria -mañana	115

Fig. 25: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Secretaria-mañana	116
Fig. 26: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Encomiendas Ambato-mañana	117
Fig. 27: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato-mañana	119
Fig. 28: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Bodega de Aceite - mañana	120
Fig. 29: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Bodega de Aceite - mañana	121
Fig. 30: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Gerencia -mañana	123
Fig. 31: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Gerencia -mañana	124
Fig. 32: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria - tarde	125
Fig. 33: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria - tarde	127
Fig. 34: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Contabilidad –tarde	128
Fig. 35: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Contabilidad –tarde	129
Fig. 36: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Secretaria –tarde .	130
Fig. 37: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Secretaria –tarde..	132
Fig. 38: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Encomiendas Ambato –tarde	133
Fig. 39: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato –tarde	134
Fig. 40: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Bodega de aceite – tarde	136
Fig. 41: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Bodega de aceite – tarde	137
Fig. 42: Promedios de medición método-máximo del centro de trabajo Gerencia –tarde...	138
Fig. 43: Promedios de medición método-mínimo del centro de trabajo Gerencia –tarde ...	139
Fig. 44: Promedios de Centro de Trabajo de Boleterías	165
Fig. 45: Uniformidad en los centros de trabajo de la Cooperativa Trasadina Express.....	168
Fig. 46: Resultado Global de los niveles de riesgo lumínico	169
Fig. 47: Procedimiento del cálculo del sistema de iluminación	186

Fig. 48: Parámetros estructurales de entrada para el cálculo	186
Fig. 49: Apertura del haz de luz de las luminarias y altura de las luminarias	190
Fig. 50: Promedios de medición método-máximo de Boletería Ambato	270
Fig. 51: Promedios de medición método-mínimo de Boletería Ambato	271
Fig. 52: Promedios de medición método-máximo de Boletería Durán	272
Fig. 53: Promedios de medición método-mínimo de Boletería Durán	274
Fig. 54: Promedios de medición método-máximo de Boletería Guayaquil.....	275
Fig. 55: Promedios de medición método-mínimo de Boletería Guayaquil	276
Fig. 56: Promedios de medición método-máximo de Boletería Ambato-tarde	278
Fig. 57: Promedios de medición método-mínimo de Boletería Ambato-tarde.....	279
Fig. 58: Promedios de medición método-máximo de Boletería Guayaquil - tarde	280
Fig. 59: Promedios de medición método-máximo de Boletería Guayaquil - tarde	281
Fig. 60: Promedios de medición método-máximo de Boletería Durán	283
Fig. 61: Promedios de medición método-mínimo de Boletería Durán - tarde.....	284
Fig. 62: Promedios de medición método-máximo de Boletería Guayaquil - tarde	285
Fig. 63: Promedios de medición método-mínimo de Boletería Guayaquil - tarde	287
Fig. 64: Promedios de medición método-máximo de Encomiendas Guayaquil.....	288
Fig. 65: Promedios de medición método-mínimo de Encomiendas Guayaquil	290
Fig. 66: Promedios de medición método-máximo de Encomiendas Quito	291
Fig. 67: Promedios de medición método-mínimo Encomiendas Quito.....	292
Fig. 68: Promedios de medición método-mínimo Encomiendas Quito - tarde	294
Fig. 69: Promedios de medición método-mínimo Encomiendas Quito - tarde	295
Fig. 70: Uniformidad en los centros de trabajo de Trasadina Express	323
Fig. 71: Promedios de Centro de Trabajo de Boleterías.....	324
Fig. 72: Tendencia de Iluminación - Boleterías	326
Fig. 73: Distribución de luminarias.....	328
Fig. 74: Luminarias vistas bajo un ángulo menor de 45°	329
Fig. 75: Orientación correcta de los puestos de trabajo respecto a las ventanas.....	330
Fig. 76: Puesto de trabajo respecto a las luminarias	330
Fig. 77: Reflejos molestos	331
Fig. 78: Luminarias respecto al puesto de trabajo	332
Fig. 79: Capacidad de reproducción cromática de las lámparas.....	333
Fig. 80: Campo visual	333
Fig. 81: Cálculos previos del sistema de iluminación	334

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Magnitudes y unidades de la iluminación	19
Tabla 2 : Iluminación mínima para trabajos específicos y similares según el Decreto 2393 [57].	24
Tabla 3: Niveles de iluminación según la norma COVENIN 2249-1993 [58].	24
Tabla 4: Especificaciones de escala [60].	25
Tabla 5: Población de la empresa a realizar el estudio.	30
Tabla 6: Especificaciones generales del luxómetro EXTECH HD 450 [64].	39
Tabla 7: Relaciones entre la constante del área y el número mínimo de puntos de medición [65].	42
Tabla 8: Uniformidad y relación entre iluminancias de área circundantes al área de tarea [66].	43
Tabla 9: Departamentos en cada piso del edificio Matriz de la Cooperativa Trasandina Express	49
Tabla 10: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal Terrestre de Ambato.....	49
Tabla 11: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal Terrestre de Quito	49
Tabla 12: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal Terrestre de Duran.....	49
Tabla 13: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal Terrestre de Guayaquil.....	50
Tabla 14: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal de Encomiendas de Guayaquil.....	50
Tabla 15: Codificación de los puestos de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express	50
Tabla 16: Nomenclatura de los códigos asignados a los centros de trabajo.	51
Tabla 17: Resumen de condiciones de iluminación que provocan discomfort lumínico.	55
Tabla 18: Análisis e interpretación de resultados de ficha de observación.	56

Tabla 19: Identificación de riesgos por iluminación en el centro de trabajo de Secretaria.....	66
Tabla 20: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Contabilidad.....	68
Tabla 21: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Asesoría Tributaria.....	70
Tabla 22: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Oficina de Encomiendas	72
Tabla 23: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Gerencia y sala de Reuniones.	74
Tabla 24: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Bodega de Aceite.....	76
Tabla 25: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Asesoría Tributaria.....	78
Tabla 26: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Secretaria.....	80
Tabla 27: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Contabilidad.....	82
Tabla 28: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Gerencia	84
Tabla 29: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Encomiendas.....	86
Tabla 30: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Asesoría Tributaria	88
Tabla 31: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Asesoría Tributaria	89
Tabla 32: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Contabilidad.....	90
Tabla 33: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Contabilidad.....	91
Tabla 34: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Secretaria	92
Tabla 35: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Secretaria	93
Tabla 36: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Gerencia	94
Tabla 37: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Gerencia	96
Tabla 38: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas	98
Tabla 39: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas.....	100
Tabla 40: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Bodega	102
Tabla 41: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Bodega	103
Tabla 42: Registro de mediciones para Incertidumbre	104
Tabla 43: Cálculo de Incertidumbre	105

Tabla 44: Resultados de confort lumínico del Edificio Matriz de la Cooperativa Trasandina Express.	106
Tabla 45: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria.....	109
Tabla 46: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Asesoría Tributaria.....	110
Tabla 47: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Contabilidad	112
Tabla 48: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Contabilidad	113
Tabla 49: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Secretaria	114
Tabla 50: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Secretaria	116
Tabla 51: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Encomiendas Ambato	117
Tabla 52: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato	118
Tabla 53: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Bodega de Aceite	120
Tabla 54: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Bodega de Aceite	121
Tabla 55: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Gerencia	122
Tabla 56: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Gerencia	124
Tabla 57: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria.....	125
Tabla 58: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Asesoría Tributaria.....	126
Tabla 59: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Contabilidad	128
Tabla 60: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Contabilidad	129

Tabla 61: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Secretaría	130
Tabla 62: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Secretaría	131
Tabla 63: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Encomiendas Ambato	133
Tabla 64: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato	134
Tabla 65: Registro de mediciones método máximo del centro de trabajo Bodega de aceite	135
Tabla 66: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato	137
Tabla 67: Registro de mediciones método máximo o del centro de trabajo Gerencia	138
Tabla 68: Registro de mediciones método mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato	139
Tabla 69: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30	141
Tabla 70: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30	143
Tabla 71: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30	145
Tabla 72: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30	147
Tabla 73: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30	149
Tabla 74: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30	151
Tabla 75: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30	153
Tabla 76: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30	155
Tabla 77: Valores de iluminación de 7:30 am a 12:30	157
Tabla 78: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30	159
Tabla 79: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30	161
Tabla 80: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30	163
Tabla 81: Evaluación del riesgo - Matriz	166
Tabla 82: Registro de uniformidad - Matriz	167
Tabla 83: Valores del factor de reflexión	187
Tabla 84 : Factor de utilización para luminarias propuestas	187
Tabla 85: Valores del factor de mantenimiento	188

Tabla 86: Distancia máxima entre luminarias.....	189
Tabla 87 : Características del centro de trabajo de Asesoría Tributaria	190
Tabla 88: Cálculos del sistema de iluminación.....	191
Tabla 89 Características del centro de trabajo de Contabilidad.....	191
Tabla 90: Cálculos del sistema de iluminación.....	192
Tabla 91: Características del centro de trabajo de Secretaria	192
Tabla 92: Cálculos del sistema de iluminación.....	193
Tabla 93: Características del centro de trabajo de Encomiendas.....	193
Tabla 94: Cálculos del sistema de iluminación.....	194
Tabla 95: Características del centro de trabajo de Gerencia.....	194
Tabla 96: Cálculos del sistema de iluminación.....	195
Tabla 97 : Características del centro de trabajo de Bodega de Aceite	195
Tabla 98: Cálculos del sistema de iluminación.....	196
Tabla 99: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Boletería y encomiendas Ambato.....	216
Tabla 100: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Boletería Durán	218
Tabla 101: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Boletería Guayaquil.....	220
Tabla 102: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Encomiendas Quito	222
Tabla 103: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Encomiendas Guayaquil	224
Tabla 104: Ficha lumínica del centro de trabajo de Boletería Ambato	228
Tabla 105: Ficha lumínica del centro de trabajo de Boletería Guayaquil.....	230
Tabla 106: Ficha lumínica del centro de trabajo de Boletería Durán	232
Tabla 107: Ficha lumínica del centro de trabajo de Encomiendas Guayaquil.....	234
Tabla 108: Ficha lumínica del centro de trabajo de Encomiendas Quito	236
Tabla 109: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Ambato	251
Tabla 110: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Ambato	252
Tabla 111: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Ambato	253
Tabla 112: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Durán	254
Tabla 113: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Durán	255

Tabla 114: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Durán	256
Tabla 115: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Guayaquil	257
Tabla 116: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Guayaquil	258
Tabla 117: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Guayaquil	259
Tabla 118: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas Quito	260
Tabla 119: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas Quito	262
Tabla 120: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas Guayaquil	264
Tabla 121: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas Guayaquil	266
Tabla 122: Resultado de confort lumínico – Matriz Ambato	268
Tabla 123: Resultado de confort lumínico – Encomiendas	269
Tabla 124: Mediciones método máximo Boletería Ambato	270
Tabla 125: Mediciones método mínimo Boletería Ambato	271
Tabla 126: Mediciones método máximo Boletería Durán	272
Tabla 127: Mediciones método mínimo Boletería Duran	273
Tabla 128: Mediciones método máximo Boletería Guayaquil	275
Tabla 129: Mediciones método mínimo o Boletería Guayaquil	276
Tabla 130: Mediciones método máximo Boletería Ambato	277
Tabla 131: Mediciones método mínimo o Boletería Ambato	279
Tabla 132: Mediciones método máximo Boletería Guayaquil	280
Tabla 133: Mediciones método mínimo Boletería Guayaquil	281
Tabla 134: Mediciones método máximo Boletería Durán	282
Tabla 135: Mediciones método mínimo o Boletería Duran	283
Tabla 136: Mediciones método máximo Boletería Guayaquil	285
Tabla 137: Mediciones método mínimo Boletería Guayaquil	286
Tabla 138: Mediciones método máximo Encomiendas Guayaquil	288
Tabla 139: Mediciones método mínimo Encomiendas Guayaquil	289

Tabla 140: Mediciones método máximo Encomiendas Quito	291
Tabla 141: Mediciones método mínimo Encomiendas Quito.....	292
Tabla 142: Mediciones método máximo Encomiendas Quito	293
Tabla 143: Mediciones método mínimo Encomiendas Quito.....	294
Tabla 144: Valores de iluminación de 7:30 am a 12:30	296
Tabla 145: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30	298
Tabla 146: Valores de iluminación de 20:30 pm a 01:30	300
Tabla 147: Valores de iluminación de 6:30 am a 12:30	302
Tabla 148: Valores de iluminación de 14:30 pm a 18:30	304
Tabla 149: Valores de iluminación de 20:30 pm a 01:30	306
Tabla 150: Valores de iluminación de 6:30 am a 12:30	308
Tabla 151: Valores de iluminación de 14:30 pm a 18:30	310
Tabla 152: Valores de iluminación de 20:30 pm a 01:30	312
Tabla 153: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30	314
Tabla 154: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30	316
Tabla 155: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30	318
Tabla 156: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30	320
Tabla 157: Registro de uniformidad - Matriz	322
Tabla 158: Evaluación del riesgo - Boleterías	325
Tabla 159: Resultados de calificación Lumínica de Encomiendas.....	326

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal evaluar riesgos por iluminación en centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express, destinados a que provoquen enfermedades profesionales relacionadas con la visión del operario o accidentes en su lugar de trabajo, la metodología de investigación en este estudio es de tipo descriptivo y abarca 11 centros de trabajo, en la que se realizó la gestión técnica de riesgos por iluminación y comprende las fases de identificación del peligro utilizando encuestas para el personal, fichas de observación y de evaluación lumínica además de registros, el estudio se realizó tomando en cuenta los parámetros establecidos en la norma COVENIN 2249-1993, norma creada para proyectar y coordinar las actividades de normalización de iluminancias en tareas y centros de trabajo. Para realizar la evaluación del nivel de iluminación, se utilizó un luxómetro EXTECH HD 450, el procedimiento para determinar las iluminancias en cada uno de los puntos definidos es medir con el luxómetro en todos los centros de trabajo, tomando las precauciones para eliminar las influencias de personas y equipos, con ello implantar los niveles de mediación o acción referente al riesgo por iluminación; y comparar los valores obtenidos con lo determinado en el artículo 56 del Decreto Ejecutivo 2393. Los resultados obtenidos demuestran que de 11 oficinas analizadas, el 54,55% de los centros de trabajo están expuestos a iluminación deficiente, mientras 3 centros de trabajo que equivalen al 27,27% tienen un nivel de iluminación aceptable para el tipo de actividad realizada según el rango estipulado en las normativas, sin embargo 2 centros de trabajo correspondiente al 18,18% están expuestos a niveles excesivos de iluminación dadas por la combinación tanto de iluminación artificial como de luz natural lo que hace que se exceda el valor límite recomendado para las actividades de oficina por lo que se determina que a lo largo de los días de evaluación y de los horarios de la jornada laboral se presentan condiciones ambientales variadas lo cual causa que existan una incertidumbre un poco mayor pero con resultados relativamente similares principalmente en los centros de trabajo con iluminación mixta por lo cual tienden a superar los valores establecidos por el decreto Ejecutivo 2393.

ABSTRACT

The main objective of this research work is to assess lighting risks in work centers of the Cooperativa de Transportes Trasandina Express, intended to cause occupational diseases related to the vision of the operator or accidents in their workplace, the research methodology in This study is descriptive in nature and includes 11 work centers, in which the technical risk management for lighting was carried out and includes the phases of hazard identification using personnel surveys, observation and light assessment sheets as well as records, the study was carried out taking into account the parameters established in the norm COVENIN 2249-1993, norm created to project and coordinate the activities of standardization of illuminances in tasks and work centers. To perform the evaluation of the level of illumination, an EXTECH HD 450 luxometer was used, the procedure to determine the illuminances in each of the defined points is to measure with the luxometer in all the work centers, taking precautions to eliminate the influences of people and teams, with it, to implement the levels of mediation or action related to the risk of lighting; and compare the values obtained with what is determined in article 56 of Executive Decree 2393. The results obtained show that of 11 offices analyzed, 54.55% of the work centers are exposed to poor lighting, while 3 work centers that are equivalent 27.27% have an acceptable level of illumination for the type of activity carried out according to the range stipulated in the regulations, however 2 work centers corresponding to 18.18% are exposed to excessive levels of lighting given by the combination of both artificial lighting as natural light which exceeds the recommended limit value for office activities so it is determined that throughout the days of evaluation and the schedules of the working day are varied environmental conditions which causes a little more uncertainty but with relatively similar results, mainly in the work centers or with mixed lighting, which tend to exceed the values established by Executive Decree 2393.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

OIT: Organización Internacional de Trabajo

COVENIN: Comisión Venezolana de Normas Industriales.

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

NTP: Normas Técnicas de Prevención.

Luxómetro: Es un instrumento que su función principal es medir la luminosidad, el cual posee una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos y los mismos son interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de lux el cual equivalente a la energía producida por una fuente de luz.

Centro de trabajo: Todo lugar como edificios, locales, instalaciones y áreas en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo y en los que se realicen diferentes actividades de transporte, producción, comercialización, y prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo

Reflectancia: Es la relación entre la luz reflejada por un objeto y la luz incidente es decir es la capacidad que tiene un cuerpo en reflejar la luz

Deslumbramiento: Fenómeno de la visión que produce disminución en la capacidad para distinguir detalles, o pérdida transitoria de la visión producida por una luz o un resplandor.

Nivel de iluminación: es la cantidad de luz se mide en una superficie por unidad de área que incide sobre una superficie total y medido en un plano de trabajo donde tienden a desarrollar actividades, y se mide en luxes.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha determinado un acrecentamiento de inquietud sobre los efectos que pueden introducir las condiciones ambientales interiores en cada una de las industrias sobre el bienestar de los seres humanos [1]. Cualquier condición ambiental que envuelva un centro de trabajo es capaz de originar problemas graves a los trabajadores de un definitivo lugar de trabajo. Uno de los primordiales componentes ambientales que influyen en la calidad del entorno laboral es la iluminación en cada uno de los centros de trabajo [2]. De los factores de riesgo de origen físico, la iluminación es uno de los factores de riesgo presentes en puestos de trabajo que pudieran ocasionar una enfermedad ocupacional o accidentes inclusive [3]. La iluminación es un factor trascendental en el cumplimiento de las actividades y prevención de accidentes, además de que al realizar algún trabajo con un bajo nivel de luz perjudica la vista de cualquier persona y puede ser fuente de posturas incorrectas que crean a la larga alteración o enfermedades profesionales músculo esqueléticas, perturbando el desempeño de la ocupación del trabajador y la calidad del producto [4], conjuntamente con las condiciones en las diferentes áreas de trabajo se ven influenciadas verdaderamente por la actividad productiva, ya sea positiva o negativamente [5].

Una iluminación inadecuada puede influir o ser causa de accidentes, fatiga, posturas inadecuadas del trabajador y problemas en la producción, entre otros. Por lo tanto, entre los objetivos generales más importantes para obtener un ambiente luminoso adecuado en el trabajo figuran: lograr una información visual eficiente, mantener un nivel de confort aceptable, así como garantizar mayor seguridad y una producción eficiente [6] [7]. El ambiente luminoso adecuado es uno de los agentes que más influyen en el confort de los puestos de trabajo y así mismo, en la reducción de los signos de fatiga. Sin embargo, hay que tener cuidado ya que esto va a depender de las características y tamaño de las oficinas, la complejidad y las dificultades de las tareas, así como las necesidades perceptivas de las personas [8].

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 [9], la iluminación inadecuada dificulta la visión y la capacidad para ver los peligros, lo que le permite que de forma individual en el medio ambiente en el que trabaja y el

tipo de trabajo que efectúa, son elementos que constituyen el contexto en el que se produce el accidente [10].

Una luz sana considera la comodidad visual mientras responde a los requerimientos visuales y no visuales de los usuarios, los lugares de trabajo están iluminados por luz natural y artificial donde los usuarios se cansan más cuando están expuestos a niveles más bajos de iluminancia vertical [11]. 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 o fábricas industriales [12]. La calidad de la iluminación debe ser siempre lo bastante elevada como para garantizar un rendimiento visual suficiente en la tarea en cuestión [13]. Sin embargo, el rendimiento visual real de una persona depende no sólo de la calidad de la iluminación sino también de sus propias habilidades visuales [14]. Actualmente, y con base en las normas establecidas para la iluminación, se realizan estudios en los lugares de trabajo para conocer y mejorar sus condiciones [15]. Estos tienen como fin determinar la cantidad y calidad de luz adecuadas, de tal manera que permita realizar labores con eficiencia y comodidad y conservar el nivel adecuado de rendimiento laboral. De esta forma se busca garantizar una máxima seguridad en torno a los oficios y proporcionar un adecuado bienestar visual [16]. Los niveles recomendados de iluminación 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 [17].

Este estudio tiene como fin evaluar el riesgo lumínico en cada uno de los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express, para lo cual la técnica o metodología utilizada es la gestión de evaluación de riesgos, la que se efectúa por medio de la identificación de fuentes de peligro, medición y valoración del riesgo, de forma que se pueda proponer modelos para la prevención de enfermedades profesionales de origen desconocido por los variados niveles de iluminación presentes en el ambiente laboral de la cooperativa, lo cual es el pilar para establecer medidas de control del riesgo estudiado para evitar daños posteriores en los trabajadores de la Cooperativa realizada la investigación. De acuerdo a los resultados

de la evaluación, se establece la exhibición de los trabajadores de la Cooperativa Trasadina Express a niveles de iluminación incorrectos, condiciones existentes en diferentes centros de trabajo, debido a la incorrecta distribución de las luminarias , por la inadecuada distribución de los muebles de oficina, incorrecta ubicación de puestos con respecto a las ventanas de cada oficina , inexistencia de iluminación localizada en algunos centros de trabajo y por la falta de mantenimiento tanto de sus equipos como de las luminarias respectivas de cada centro de trabajo.

Como producto de la evaluación de riesgo lumínico se establece la manifestación de los trabajadores a niveles inadecuados de iluminación en los diferentes centros de trabajo durante la jornada laboral según la normativa de Covenin 2249-93 y en comparación con el Decreto 2393; conjuntamente el análisis de condiciones inadecuadas de cada oficina de la Cooperativa de Transportes Trasadina Express y en sí de cada área evaluada, además de incorrecta ubicación de puestos respecto a ventanas , además de la falta de concientización y capacitación sobre los daños que causa el nivel de iluminación deficiente, entre otras.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

RIESGOS POR ILUMINACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES TRASANDINA EXPRESS.

1.2. Planteamiento del problema

Los riesgos lumínicos provienen de todo suceso que surge en el ámbito laboral los cuales fundan parte de los causales de un gran listado de enfermedades profesionales que la Organización Internacionales del Trabajo (OIT) ha determinado desde 1964 y que han sido modificados constantemente con el paso de los años, como es el caso de la revisión del Listado de Enfermedades Profesionales de la OIT revisada en el 2010. Los cuales se encuentran registrados dentro de las enfermedades causadas por agentes físicos en las que constan las enfermedades causadas por radiaciones ópticas (ultravioleta, de luz visible, infrarroja), incluido el láser [18].

En el mundo las enfermedades profesionales provocan 2,02 millones de muertes según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), lo que supone un promedio de más de 5500 muertes diarias por dicha causa [19]. Donde los riesgos físicos por iluminación están entre los principales causantes de las cifras mencionadas. La iluminación es uno de los contaminantes físicos de mayor presencia en el sector laboral [20]. Una valoración de accidentes y enfermedades profesionales indica, que el riesgo de contraer una enfermedad profesional se ha convertido en el peligro más frecuente al que se enfrentan los trabajadores en sus empleos. Estas enfermedades profesionales son causantes de un sinnúmero de muertes anuales prevalecen a los accidentes mortales en una proporción de cuatro a uno. Desglosadas por regiones, las cifras indican que el número de accidentes del trabajo se ha asegurado en muchos

países industrializados y de reciente industrialización, mientras que aumenta en países que están desarrollándose rápidamente en Asia y América Latina [21].

En el Ecuador, según los datos más recientes de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y que datan del 2012, la mayoría de enfermedades laborales se relacionan con el diseño del lugar de trabajo y las malas posturas, tanto en las áreas operativas como administrativas de las empresas, destacándose entre ellas una mala iluminación; al hacer referencia a las enfermedades tradicionales como las respiratorias ocupan el puesto 13 y auditivas, el 16. Estas representan el 1,25 y 0,8% de las enfermedades profesionales. Aunque no existe un tiempo exacto, en promedio, estas enfermedades pueden aparecer a los 10 años de exponerse a una misma actividad cuando el empresario no ha realizado programas de prevención [22].

Si bien es cierta la capacidad del ser humano para adaptarse al entorno es asombrosa, es un hecho que su comodidad, estado anímico y desempeño se ven afectados por la luz. En esa instancia, una inadecuada iluminación puede generar cansancio, alteraciones visuales y además accidentes. Una evaluación de accidentes indica, que el riesgo de contraer una enfermedad profesional se ha convertido en el peligro más frecuente al que se enfrentan los trabajadores en sus empleos [23].

En toda empresa o industria incide diversos riesgos físicos especialmente por iluminación ya que es un factor muy importante para la realización de las diferentes actividades en las jornadas de trabajo de cada empresa, siendo evidente que de ser deficiente puede aumentar la posibilidad de que las personas cometan errores trabajando y de que se produzcan accidentes, además de provocar la aparición de fatiga visual, con los pertinentes perjuicios que esto representa para la salud de las personas: problemas en los ojos, dolor de cabeza, cansancio, irritabilidad, mal humor, etc.

La **Cooperativa Trasadina Express** realiza los servicios de transporte de pasajeros y encomiendas en las provincias de Tungurahua, Guayas y Pichincha, por lo tanto existen varios factores que pueden afectar las condiciones de trabajo en los empleados de la empresa causando accidentes o enfermedades laborales.

La cooperativa de transportes Trasadina en cuanto a acciones ejecutadas en materia de seguridad e higiene industrial es deficiente ya que la información existente esta desactualizada, factores que perjudican la seguridad de los trabajadores y todo lo que conlleva su ambiente laboral , además no consta información acerca de una identificación y medición realizada sobre iluminación, además de que la empresa tendría otras deficiencias en lo referente a seguridad ya que no cumple con todos los requerimientos legales para que sus trabajadores puedan desarrollar sus labores sin ningún inconveniente y preservando su salud e integridad. Por las condiciones mencionadas la mayoría de los trabajadores no ha manifestado molestias o síntomas a causa de iluminación pero un grupo de trabajadores si han podido notar que a veces tienen problemas o visión borrosa con el pasar de las horas en su jornada laboral por lo se han quejado por la insuficiente iluminación en sus puestos de trabajo.

Con las consideraciones mencionadas se aprecia la deficiente evaluación de riesgos por iluminación, ambiente en el cual permite una exposición continua de los trabajadores de la empresa a posibles condiciones inseguras que pueden provocar diversos accidentes además de malestar, y futuras enfermedades profesionales.

Del análisis anterior se denota la ausencia de registros, fichas o documentos que asignen datos de niveles de iluminación obtenidos mediante medición anteriormente en la empresa; la ausencia de estos documentos provoca que se desconozca la condición actual de la empresa lo cual provoca que la empresa ignore si la misma cumple o no con las normativas fundamentales establecidas por la legislación ecuatoriana, produciendo consecuencias negativas tanto a los trabajadores como los socios de la empresa además de crear un ambiente inadecuado de trabajo en el que los trabajadores no puedan realizar sus actividades con éxito

Por lo tanto se logra encontrar como problema fundamental los niveles de iluminación inadecuados, en algunos centros de trabajo en la cooperativa de Transportes Trasadina ya que podría acceder a un nivel de iluminación deficiente en determinados centros de trabajo provocando algunos síntomas como fatiga, cansancio, visión borrosa, y otras afecciones oculares dependiendo del tiempo de exposición al que estén expuestos cada uno de los trabajadores de la cooperativa y los requerimientos visuales que deben cumplir al realizar cada una de sus actividades diarias en su lugar de trabajo y un nivel de iluminación adecuada en otros. Los

efectos que se pueden originar debido a riesgos físicos por iluminación podrían perjudicar cada una de las actividades que realizan los trabajadores de la empresa en cada centro de trabajo incluso ocasionar accidentes laborales y provocar en los trabajadores alguna enfermedad profesional ya que todos estos problemas son causados por el trabajo en incorrectas condiciones de iluminación lo que tiene por efecto principal disminución de los ingresos de la empresa, liberando problemas de producción, desempeño de las funciones de los trabajadores y pérdidas económicas.

1.3. Delimitación del problema

1.3.1. Delimitación de contenido

Campo: Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización.

Área Académica: Industrial y Manufactura.

Línea de Investigación: Industrial.

Sublínea de Investigación: Sistema de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

1.3.2. Delimitación espacial

El presente proyecto de investigación se lo realiza en la Sede de Cooperativa Trasadina Express, ubicada en la ciudad de Ambato en la calles Uruguay y Bolivia.

1.3.3. Delimitación temporal

El proyecto de investigación se desarrolla desde la fecha de aprobación del proyecto por parte del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial con una duración de seis meses.

1.4. Justificación

El proyecto a desarrollar es de interés debido a que permite conocer el estado actual de la Cooperativa de Transportes Trasadina Express Cia. Ltda, en relación al cumplimiento de las leyes de Seguridad e Higiene Ocupacional validos del país, evaluando el riesgo lumínico, procurando disminuir accidentes originados por dicho

riesgo, con el fin de mejorar la calidad del ambiente laboral de todos los trabajadores en el cumplimiento de sus actividades diarias y que tengan un óptimo desempeño en toda su jornada laboral.

La Cooperativa Trasadina Express es una empresa en desarrollo con respecto a lo referente a Seguridad y Salud Ocupacional por lo que se ha planteado proteger la salud de los trabajadores, por lo tanto el beneficio de investigar este tema nace con la valoración del recurso humano que debe tener cada empresa y lugar de trabajo gestionando lograr un ambiente adecuado para que toda persona realice sus actividades laborales sin ningún inconveniente y protegiendo su salud y seguridad por lo que la investigación se alinea a cumplir leyes y normas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, midiendo y evaluando riesgos físicos por iluminación en la empresa Trasadina Express Cía. Ltda, procurando minimizar accidentes y enfermedades profesionales producidas por dichos riesgos lo cual se logra aplicando metodologías que lleven a concientizar una cultura de seguridad y salud mediante tácticas como el manejo adecuada del equipo de protección personal y la rotación en los horarios de trabajo del personal para lograr un ambiente adecuado de trabajo en la empresa y puedan desarrollar sus actividades sin ningún inconveniente. Además proponer medias de actuación para controlar dichos riesgos y procurar mantener un buen ambiente de trabajo en la empresa.

El trabajo de investigación es de **gran importancia**, ya que permite determinar los niveles de iluminación a los que están expuestos los trabajadores de esta empresa que están presentes en las diferentes áreas y puestos de trabajo de la empresa Trasadina Express Cía. Ltda. para compararlos con estándares nacionales e internacionales y proponiendo controles en cada una de las áreas y puestos de trabajo donde estos se superen los límites establecidos en los diferentes reglamentos y decretos, con el fin de mejorar la calidad del ambiente de trabajo, además del proceso productivo que se realiza en la empresa.

Existe gran **factibilidad** para generar este proyecto ya que se dispone de conocimientos necesarios para la ejecución del tema, apertura de la información bibliográfica especializada además de facilidad de investigación, disposición e interés por la indagación de métodos y mecanismos de actuación para el control de

riesgo lumínico, propuestas de desarrollo; y sobre todo los recursos tecnológicos y económicos necesarios para el cumplimiento del proyecto además de contar con el apoyo de docentes de la Universidad y sobre todo con la apertura y colaboración del gerente, trabajadores del alto mando de la empresa y de todo el personal que conforma la Cooperativa Trasadina Express.

Se tiene **utilidad teórica** porque la investigación acude a fuentes de información bibliográfica actualizada y especialista sobre el tema a desarrollarse. Además de **utilidad práctica** ya que se efectúa una propuesta de solución al problema investigado, el mismo que servirá de una base teórica para posteriores investigaciones.

Los **beneficiarios** del proyecto de investigación son los directivos, la gerencia de la empresa, pues obtienen un requisito legal obligatorio exigido por el Ministerio de Trabajo y el departamento de Riesgos de Trabajo IESS. Igualmente los trabajadores se benefician, ya que mediante la investigación se obtiene información necesaria para la propuesta de medidas de control de riesgos, mejorando la calidad del ambiente de trabajo en cada una de las áreas y puestos de trabajo de la Cooperativa Trasadina Express con esto se evita el ausentismo de trabajadores por alguna molestias respecto a riesgos por iluminación y así evitar accidentes o alguna enfermedad profesional, mientras que en el caso de la empresa le es de gran utilidad para reducir con los niveles de accidentes y enfermedades laborales y cumplir con todos los decretos y reglamentos estipulados en la ley y en el IESS referentes a todo lo que tiene que ver con la salud de los trabajadores y el ambiente de trabajo en el que se desarrollan, y así lograr que sus trabajadores cumplan con todas sus actividades de la jornada laboral y tengan un mejor rendimiento en cada uno de sus centros de trabajo y obtengan un buen ambiente de trabajo y la empresa pueda evitar cualquier tipo de sanción económica que perjudique a su compañía.

El cliente final se beneficia del proyecto al reducir la tasa de errores en las áreas de trabajo, mejorando la calidad de trabajo y la atención adecuada del personal de la empresa a los distintos clientes evitando el incumplimiento de tiempos establecidos y entregando un excelente servicio logrando crear un buen ambiente de trabajo en

donde haya armonía tanto en los trabajadores que conforman esta empresa como en los clientes que confían de ella y le brindan su apoyo.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar riesgos por iluminación en centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de generación de riesgo por iluminación en centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express.
- Medir el riesgo lumínico en centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express mediante la Norma Covenin 2249 – 93.
- Evaluar el riesgo lumínico en centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express mediante el 2393 en relación a los niveles de iluminación y factor de uniformidad.
- Desarrollar un protocolo de mejora para factores de uniformidad y de niveles de iluminación en los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Un estudio llevado a cabo en los puestos de trabajo de una empresa petrolera, tuvo por objetivo principal evaluar el riesgo por iluminación en puestos de trabajo de oficinas y talleres ubicados en las instalaciones de Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA) en el Edificio de La Campiña. Se trató de una investigación de campo que permitió recoger los datos mediante luxometrías siguiendo los lineamientos dictados por la Norma COVENIN 2249-93 (Iluminancias en tareas y áreas de trabajo). Se desarrolló un programa computacional realizado en PHP y MySQL mediante el cual se realizó la notificación de los niveles de iluminación obtenidos. La conclusión más importante fue la evaluación y el diseño de la iluminación en los puestos de trabajo de PDVSA con el fin de mejorar las condiciones físicas a las cuales se expone el trabajador [24]. Partiendo de las evaluaciones realizadas, se determinó que la iluminación en los puestos de trabajo de PDVSA S.A., ubicados en la torre este del edificio La Campiña, no cumplen con lo establecido en la Norma COVENIN 2249-93, lo cual trae como consecuencia que las personas que laboran en estos puestos, se encuentran en situación de riesgo por iluminación. La presencia de luminarias defectuosas y en mal funcionamiento, luminarias con difusores sucios u opacos, o ambos inclusive, contribuyen a la reducción de los niveles de iluminancia en los puestos de trabajo de algunas oficinas. El diseño de un programa computacional permitirá registrar los resultados obtenidos de las mediciones y diseñar la iluminación de los puestos de trabajo donde se presenten riesgos por iluminación. [24].

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de 59 trabajadores que se encontraban laborando físicamente en el Servicio de Estomatología del Policlínico

Docente "Julián Grimau" de Santiago de Cuba, desde julio de 2015 hasta igual mes de 2016, con el fin de identificar la iluminación como agente físico negativo en el ambiente laboral. En la serie predominaron el sexo femenino (93,2%), el grupo etario de 50-54 años (23,7 %), los estomatólogos generales integrales (44,0 %), así como el departamento de Ortodoncia y Periodoncia como el de menor iluminación. Por otra parte, 81,4 % de los trabajadores estaban expuestos a esta problemática y 93,8% presentaban afecciones oculares. Se evidenció que la iluminación deficiente encontrada en todos los departamentos del mencionado centro resulta perjudicial para la salud de los profesionales de la estomatología [25]. Por otra parte, en este estudio los departamentos correspondientes a Conservadora y Prótesis están favorecidos por la luz natural o solar, pero no cuentan con el nivel de iluminación general que debe ser de 500 lux; igual ocurrió con el nivel de iluminación local para trabajar con el paciente, que no cumple con el valor de 5 000 lux que exige la política cubana. Teniendo en cuenta lo anterior, resulta válido destacar lo importante que resulta esta iluminación para el profesional, ya que la cavidad bucal es un área pequeña, restringida y oscura, por lo que se hace necesario que la luz que incide directamente en esta cumpla con los parámetros establecidos. En el área objeto de estudio no ocurre así, pues la iluminación local es de 2 500 lux, lo que representa solamente 50,0 %. Los resultados obtenidos en la presente investigación coinciden con los de Beltran *et al* [7] quienes refieren que los niveles promedio de iluminación general fueron de 398 lux, lo que resulta insuficiente para el buen desempeño laboral en la consulta estomatológica. Por su parte, Carballo *et al* [8] también hicieron alusión a la influencia de la iluminación inadecuada en 44 % de los integrantes de su estudio [25].

Una investigación llevada a cabo sobre la evaluación del confort térmico y lumínico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua menciona que existen niveles de iluminación inadecuados, debido a los deslumbramientos de la luz solar, incorrecta ubicación de las oficinas y por la mala ubicación de las lámparas. Se analizó 82 oficinas, en las cuales se realizó la gestión de evaluación de riesgos, la misma que inicia con la identificación de las principales fuentes generadoras de peligro por temperatura e iluminación utilizando listas de chequeo; seguido de la medición de niveles de temperatura e iluminación, utilizando la metodología de

Fanger para el confort térmico y la estrategia basada en el puesto de trabajo para el confort lumínico, para dichas mediciones se utiliza el instrumento HD32.3 y un luxómetro. En los resultados de confort térmico se destaca que de un total de 82 oficinas, 41 son confortables, 39 son ligeramente calurosas, 2 son ligeramente frías y ninguna oficina es calurosa. Con respecto al confort lumínico se tiene que 16 oficinas tienen iluminación aceptable, 30 cuentan con deficiente iluminación y 36 tienen iluminación excesiva. Los resultados indican la necesidad de mejorar las condiciones térmicas y lumínicas de las oficinas que lo requieren, para lo cual se propone las siguientes alternativas: implementación de persianas de lamas horizontales o verticales, las renovaciones de aire debe hacerse como mínimo de 4 veces por hora, se debe apantallar el espacio de trabajo para evitar los deslumbramientos del sol, la distribución de las luminarias debe ser de forma simétrica en filas y se recomienda la realización de ejercicios para liberar la tensión acumulada [26].

Un estudio desarrollado para el mejoramiento de las condiciones de confort térmico, lumínico y visual de los multifamiliares del IESS de la ciudad de Cuenca menciona que la simulación térmica y lumínica se realizó en los departamentos desfavorables identificados mediante su emplazamiento y con ayuda de los resultados de las encuestas previamente realizadas. En cuanto al confort térmico, según los resultados obtenidos en la simulación no fue necesario implementar estrategias pues los niveles térmicos se encuentran dentro del rango establecido por la Norma Ecuatoriana de la Construcción, Capítulo 13. Mientras que en el confort lumínico se encontraron problemas en los vestíbulos, caja de ascensor, cocina, dormitorios y baño de servicio, los cuales no cuentan con los niveles lumínicos que recomienda la norma [27].

En las oficinas administrativas de una firma multinacional de consultoría y elaboración de plan de control se desarrolló la identificación y evaluación de confort ambiental en las oficinas administrativas, donde se determinó 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. Las mediciones de confort térmico muestra que los trabajadores se encuentran expuestos a condiciones de estrés térmico, dichas condiciones no cumplen con la normativa legal vigente ecuatoriana [28].

Un estudio efectuado a los edificios de oficina mediante el análisis de desempeño térmico y lumínico a partir de monitoreo experimental determinó que los diseños arquitectónicos importados de otros países con climas diferentes, presentan un mal comportamiento térmico y en algunos casos lumínico. La demanda de energía para llegar a los niveles de confort de los usuarios son altísimos y por lo general no hay un control en ello. La orientación de las oficinas no tiene gran impacto en el comportamiento térmico del edificio, no así el comportamiento lumínico, que en muchos casos, se observó deslumbramiento. En las mediciones in situ, se recogieron mediciones sobre los 2.500 lux, valores que superan el rango de 300-500 lux recomendado por las normas internacionales para el bien estar de los usuarios [29].

El número 82 de la revista ARQ de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Fabricación y construcción en la arquitectura) menciona que el análisis del desempeño térmico y lumínico, se realizó tanto en su situación original como con mejoramientos aplicados, para conocer la variación en su desempeño según cada tipo de edificio. El desempeño térmico se evaluó en régimen dinámico con el software de simulación TAS [29].

Se consideran las demandas de energía de calefacción y de refrigeración y se observa también, en algunos casos, la variación de temperatura interior, para ciertos recintos en días característicos. El desempeño lumínico se analizó en distintos períodos del año con el software Ecotect y Radiance. La variación de temperatura interior en un día típico de verano mostró severos problemas de sobrecalentamiento, a los problemas de sobrecalentamiento se suma el deslumbramiento que provoca la falta de confort lumínico, según se desprende del bajo índice de iluminancia natural útil [30].

Para un enfoque ergonómico de la iluminación, se determinó adaptar a los ambientes luminosos las características psicofisiológicas de los operadores en los centros de trabajo, es decir, permitir que el mayor número de trabajadores cumplan sin molestias ni fatigas con las tareas visuales propias de las actividades en su entorno laboral [31].

Los efectos que se presentan en las personas sometidas a un nivel inadecuado de iluminación relacionadas con la intensidad de este riesgo, generalmente son: bajo rendimiento laboral, incremento de errores asociados a la falta de visión por parte de la persona afectada e incidencia negativa sobre su estado de ánimo; los efectos

específicos son: tensión ocular, donde los músculos ciliares del ojo humano regulan la abertura de la pupila de acuerdo con el brillo promedio del campo visual; fatiga ocular: tanto la deficiencia de iluminación como iluminación excesiva pueden causar fatiga, una medida de la misma es el ritmo del parpadeo, ya que la frecuencia con que una persona pestañea es un índice del grado de molestia que causa la tarea visual [32].

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Iluminación

Iluminación o nivel de iluminación se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie [33]. Se determina mediante la expresión 1.

$$\text{Iluminación} = \frac{\text{Flujo Luminoso}}{\text{unidad de Área}} \quad (1)$$

2.2.2. Luz

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. Su cálculo se establece mediante la expresión 2 [34].

$$c = f \times \lambda \quad (2)$$

Dónde:

c: Velocidad de la luz en el vacío, $3 \times 10^{10} \text{cm/s}$.

f: Frecuencia, en ciclos por segundo.

λ : Longitud de onda en cm.

El ojo humano como receptor de la energía tiene una sensibilidad diferente para cada una de las longitudes de onda. Se corresponde al punto máximo, en visión diurna, con $\lambda = 555 \text{nm}$ [35].

2.2.3. 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 [36].

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 [36].

2.2.4. 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 [36].

Es importante examinar la luz en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino también cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la precisión que requieren las tareas realizadas, la cantidad de trabajo, la movilidad del trabajador, etc. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa. El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirá al trabajador percibir la forma y posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Deben eliminarse los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras [36].

2.2.5. Tipos de iluminación

Existen dos fuentes básicas de iluminación: la natural y la artificial. La iluminación natural es la suministrada por la luz diurna y presenta indudables ventajas sobre la iluminación artificial [37].

Permite definir perfectamente los colores, ya que en horas de máxima iluminación pueden existir valores de iluminación superiores a 100.000 lux [37].

- Es la más económica.
- Es la que produce menos fatiga visual.

No obstante, presenta el inconveniente de ser variable a lo largo de la jornada por lo que deberá completarse con la iluminación artificial.

La iluminación artificial es la suministrada por fuentes luminosas artificiales como lámparas de incandescencia o fluorescentes [36].

Según el reparto de luz ésta puede ser:

General: La luz es repartida uniformemente sobre toda la superficie de trabajo [36].

Localizada: La luz incide sobre alguna zona no suficientemente iluminada con iluminación general [37].

De acuerdo con la distribución y colocación de las luminarias, la iluminación artificial puede ser: directa, semi-directa, uniforme, semi-indirecta e indirecta, según el porcentaje de luz reflejada, como se observa en la fig. 1 [37].

2.2.6. Niveles de iluminación

Cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor será el nivel medio de la iluminación. Las intensidades de iluminación visual según actividades específicas se muestran en la tabla 1 [38].

El nivel de iluminación se mide con un luxómetro que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada [38].

Al elegir un cierto nivel de iluminación para un puesto de trabajo determinado, deberán estudiarse los siguientes puntos:

- La naturaleza del trabajo.
- La reflectancia del objeto y de su entorno inmediato.
- Las diferencias con la luz natural y la necesidad de iluminación diurna.
- La edad del trabajador [38].

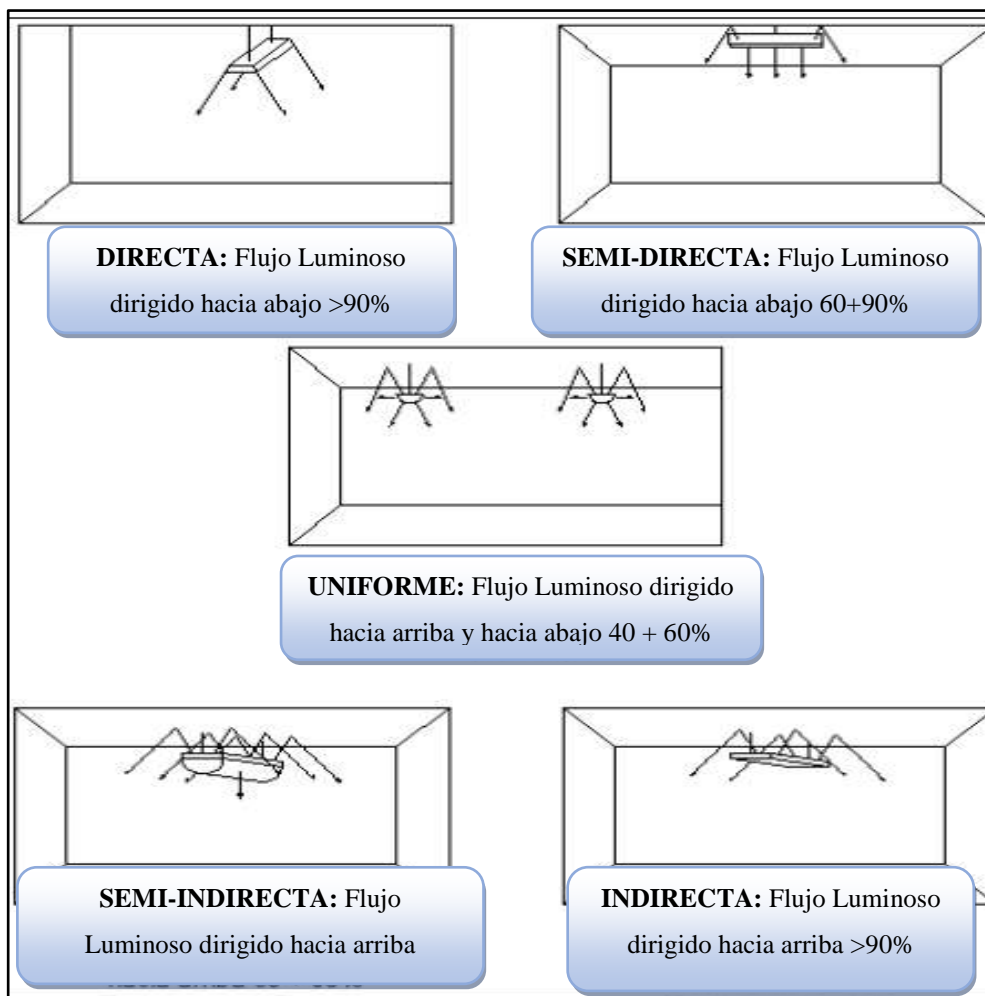


Fig. 1: Niveles de Iluminación [38]

2.2.7. 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 [39].

El proceso de evaluación de riesgos está conformado por 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 [39].

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 [39].

Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se le suele denominar gestión del riesgo así como indica la Fig. 2.

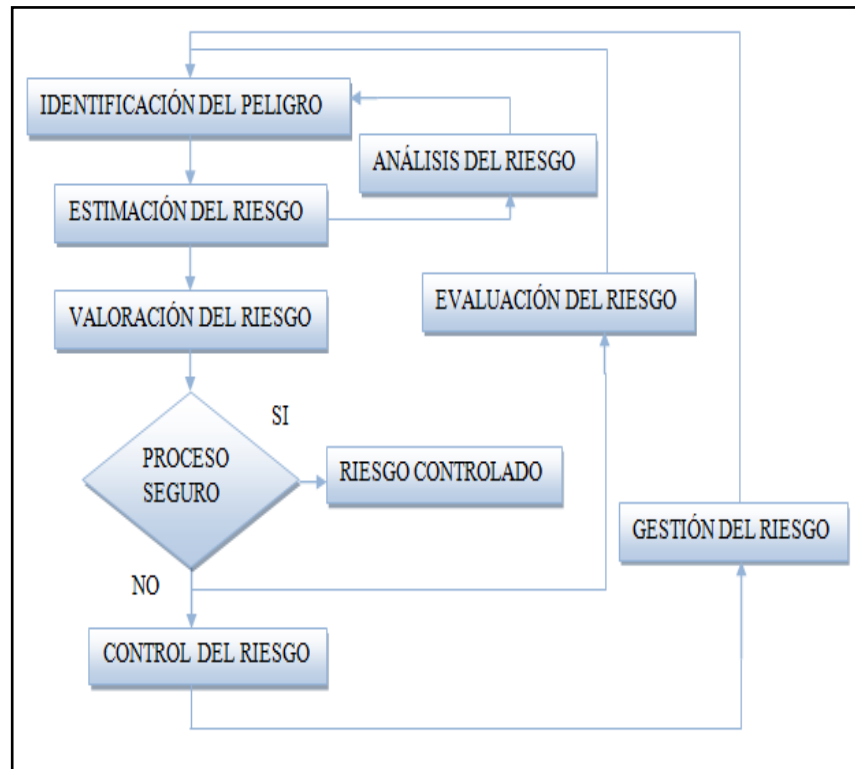


Fig. 2: Etapas de la gestión de riesgos [39].

2.2.8. 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" [40].

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 [41].

2.2.9. 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 [42]. 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) [42].

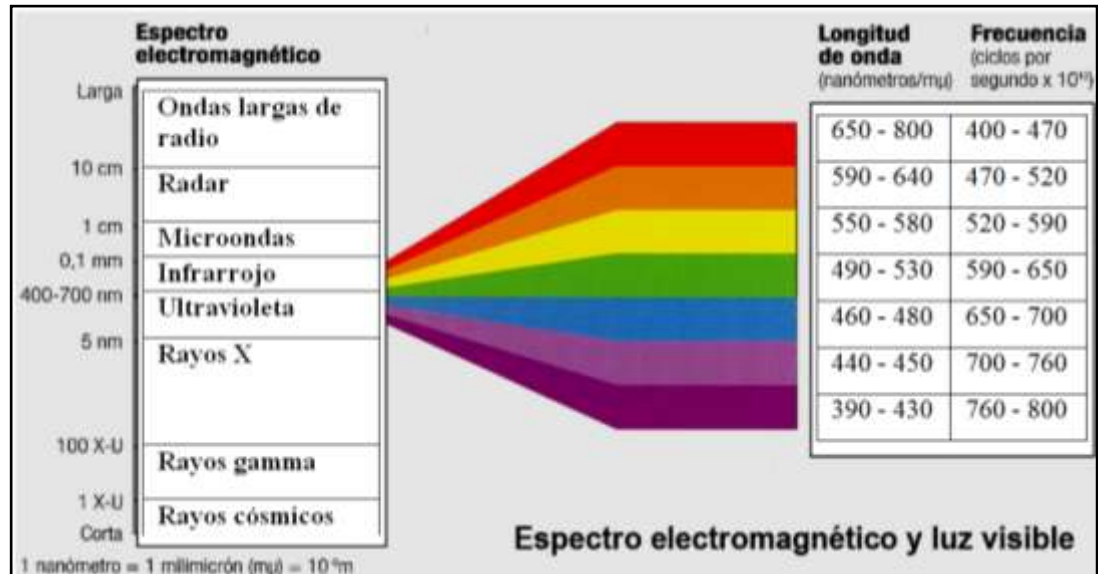


Fig. 3: Factores de calidad en la iluminación

2.2.10. La visión

Es el proceso por medio del cual se transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones [43]. El órgano encargado de realizar esta función es el ojo.

Sin entrar en detalles, el ojo humano (Fig. 4) consta de:

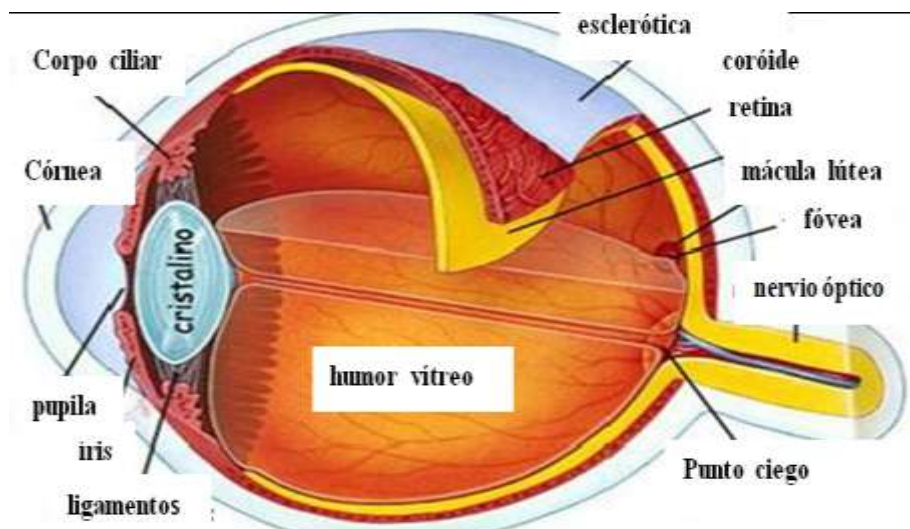


Fig. 4: Estructura del ojo humano [43].

2.2.11. 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 [44].

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 (Fig. 5).

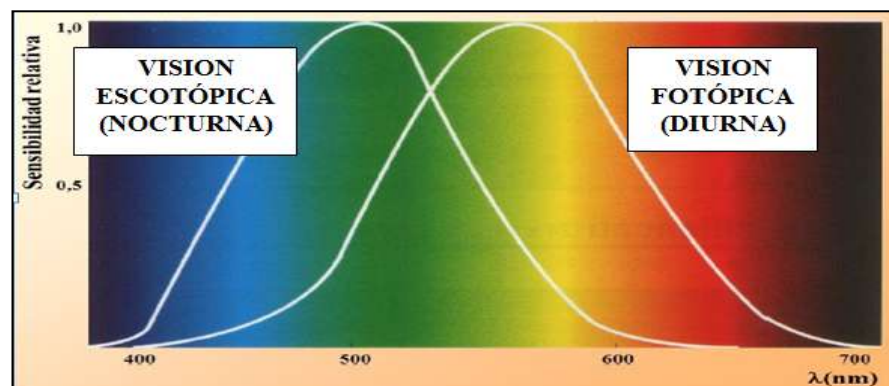


Fig. 5: Sensibilidad del ojo humano [44].

2.2.12. Campo visual

Es la parte del entorno que se percibe con los ojos, cuando éstos y la cabeza permanecen fijos [45]. 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 [45].

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 [46].
- La iluminancia o nivel de iluminación.
- La luminancia [46].

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

Denominación	Símbolo	Unidad	Relaciones	Definición
Flujo luminoso	Φ	Lumen (lm)	$\Phi = I \cdot \omega$	Flujo luminoso de una fuente de radiación monocromática, con una frecuencia de 540×10^{12} Hertzio y un flujo de energía radiante de 1/683 vatios [46].
Intensidad luminosa	I	Candela (cd)	$I = \Phi / \omega$	Intensidad luminosa de una fuente natural que irradia un flujo luminoso de un lumen en un ángulo sólido unitario (1 estereorradián) [46].
Iluminancia	E	Lux (lx)	$E = \Phi / S$	Flujo luminoso de un lumen que recibe una superficie de un m ²
Luminancia	L	Candela por m ²	$L = I / S$	Intensidad luminosa de una candela por unidad de superficie (1 m ²) [46].

2.2.14. 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 [47].

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 [47].

2.2.15. 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 [48]. 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 [48]. 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 [48]. Debe tener tres características fundamentales: primero, estar equipado con dispositivos anti brillos (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 Fig. 6) [48].

➤ 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 [49]. 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 [49]. 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 Fig 6).

➤ Iluminación general localizada

Es un tipo de iluminación con fuentes de luz instalado en el techo y distribuido teniendo en cuenta dos aspectos: las características de iluminación del equipo y las necesidades de iluminación de cada puesto de trabajo [50]. 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 Fig.6).

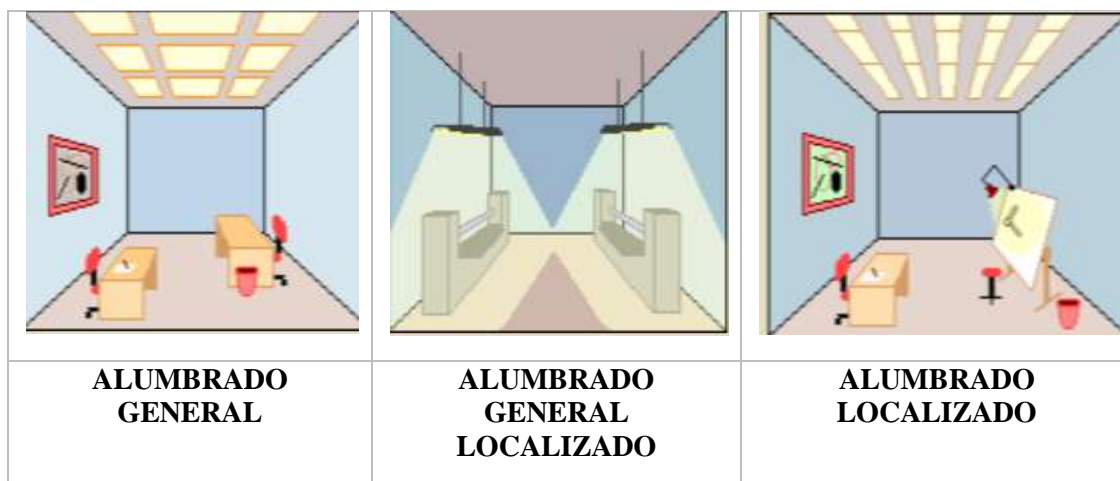


Fig. 6: Sistemas en la iluminación [48].

2.2.16. El deslumbramiento

Otro de los factores importantes del entorno que puede perturbar la percepción y el rendimiento visual es el deslumbramiento. 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) [51].
- b) Cuando las fuentes de luz se reflejan en superficies pulidas (deslumbramiento por reflejos) [51].

2.2.17. Medición de niveles de iluminación

Para medir el nivel de iluminación se utiliza un equipo denominado luxómetro (ver figura 8). 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 [52].

2.2.18. 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 Fig.7) [53].



Fig. 7: Luxómetro digital [53].

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) [54].

2.2.19. 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 [55].
- 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 [55].

- 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 [55].
- 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 [55].

2.2.20. 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 [56].

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 [56].

Contraste entre los detalles y los fondos sobre los que destacan:

- a) Límites máximos para evitar los deslumbramientos y reflejos
- b) Uniformidad requerida
- c) Condicionantes económicos
- d) Edad y diferencias individuales [56].

Según el Decreto 2393 los niveles mínimos de iluminación son los que se muestran en la tabla 2 [57].

Tabla 2 : Iluminación mínima para trabajos específicos y similares según el Decreto 2393 [57].

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 [57].
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 [57].
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 [57].

Los niveles de iluminación recomendados por la Norma Venezolana COVENIN 2249-1993 (Iluminancias en tareas y áreas de trabajo), son los establecidos en la tabla 3 [58].

Tabla 3: Niveles de iluminación según la norma COVENIN 2249-1993 [58].

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 [58].	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	1000
9. Realización de tareas visuales muy especiales, con objetos de tamaño muy pequeño y contraste extremadamente bajo [58].	1000 0	15000	20000

2.2.21. 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 [59].
- **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 [59].

Los rangos de medida y la resolución del equipo de medición se presentan en la siguiente tabla 4 [59].

Tabla 4: Especificaciones de escala [60].

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	

2.2.22. 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 [61].

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 [61].

Cuantificación de la incertidumbre

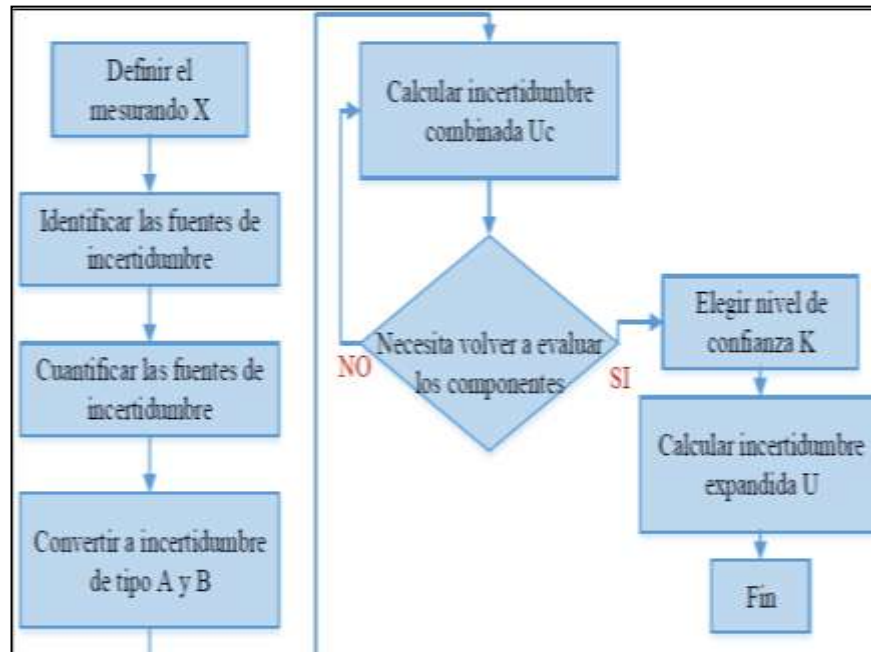


Fig. 8: Proceso de estimación de la incertidumbre [62].

2.2.23. 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 [61]. 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:

$$U(x_i) = \sqrt{\frac{\sum_{x=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} \quad ; \quad U(x_i) = U(A) \quad (3)$$

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 [61].

2.2.24. 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 [62]. 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 [62].

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 [62].

$$U(X) = \frac{E}{2\sqrt{3}} \quad ; (X)=(B) \quad (4)$$

Donde:

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

E = Resolución debido al instrumento

2.2.25. 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 .

$$U_C = \sqrt{(U_A)^2 + (U_B)^2} \quad (5)$$

2.2.26. 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 [62].

$$U=K*UC \quad (6)$$

El resultado de la medición se expresa convenientemente, entonces, como $Y = y \pm U$ en lo que se interpreta como un valor 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% [62].

2.3. Propuesta de solución

Este proyecto de investigación propone realizar una evaluación de riesgo físico por iluminación, definiendo cada uno de los centros de trabajo donde exista niveles que no estén afines a los límites permisibles establecidos, de tal manera que se pueda proponer medidas de control colectivas e individuales de carácter técnico para crear un ambiente óptimo de trabajo en la empresa; buscando el confort visual de los trabajadores al ejecutar cada una de sus diversas tareas o actividades, y que el informe técnico realizado sirva de sustento a la empresa en el cumplimiento de leyes, decretos y normas vigentes en nuestro país además de lograr un ambiente seguro en los centros de trabajo para que los empleados ejecuten sus labores diarias con seguridad y sin ningún problema.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 Investigación aplicada (I)

El presente proyecto utiliza los conocimientos adquiridos en la carrera estudiantil y los aplica en la práctica, planea evaluar riesgos iluminación en la Cooperativa de Transportes Trasandina Express, con el fin de optimizar las condiciones de trabajo de cada uno de sus empleados, aumentando y profundizando cada uno de nuestros conocimientos teóricos en la realidad de la empresa.

3.2. Modalidad de la Investigación

Se aplica investigación de carácter bibliográfico-documental con el objetivo de documentar datos correspondientes al tema propuesto mediante la búsqueda informativa recurriendo a información en libros, publicaciones, revistas, tesis, sitios de internet, repositorios, folletos, ponencias y congresos; con el fin de analizar enfoques de diferentes autores con respecto al problema y lograr adquirir la información necesaria para determinar procedimientos y soluciones en la evaluación de riesgos lumínicos que sirven como sustento científico del proyecto, que ayudan al cumplimiento de los objetivos planteados.

Se realiza además una investigación de campo ya que estudia los hechos en el lugar que se producen, tomando contacto directo con el lugar donde se genera el problema y con la realidad en la empresa de transporte Trasandina Express, con la finalidad de que el investigador obtenga datos relevantes que contribuyan a brindar soluciones para la ejecución del proyecto; mediante técnicas, procedimientos de investigación e instrumentos, que apoyen con el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

3.2 Población y Muestra

La población para este proyecto se define a una población finita de manera que se sabe el número de trabajadores en la empresa de transporte Trasadina Express, en este caso son 22 empleados (17 hombres y 5 mujeres), como consecuencia no se va a contar con una muestra ya que la población es pequeña, por lo que se trabaja con la planteada.+

Tabla 5: Población de la empresa a realizar el estudio.

Cargo	Número de Trabajadores
Presidente	1
Gerente	1
Oficinista Boletería y Encomiendas	14
Asistente/Ayudante/Auxiliar de contabilidad	2
Conserje	1
Secretaria	1
Contador General	1
Guardia de Seguridad	1
Total	22

3.3 Recolección de Información

La recolección de la información para el todo el proceso del proyecto se ejecuta mediante la aplicación de herramientas como: fichas de observación , fichas de evaluación, encuesta basada en entrevista personal mediante el cuestionario de evaluación y acondicionamiento de la iluminación de puestos de trabajo del INSHT aplicadas al personal de cada centro de trabajo con el fin de obtener evidencias de la percepción lumínica que acceda a determinar las condiciones de iluminación existente y principalmente mediciones. Además se utiliza fuentes de información externas como tesis, papers, libros, internet, revistas; complementando la información y definiendo la metodología a utilizar.

La ficha de observación es elaborada por la investigadora para determinar las condiciones actuales de iluminación en los centros de trabajo de la Cooperativa de transportes Trasandina Express, en la cual se levanta información sobre aspectos importantes como: mantenimiento y limpieza de luminarias, sistema de iluminación existente, reflejos molestos, niveles de iluminación, sombras, deslumbramientos, desequilibrios de luminancia, parpadeos y campo visual. Se recurre a la ficha de observación de condiciones de iluminación propuesta por el INSHT en el documento titulado: “Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en Puestos de Trabajo”.

Para apoyar el análisis de las condiciones existentes de iluminación se utiliza la ficha de evaluación lumínica, la cual requiere principalmente de una observación especificada de cada una de las características del centro trabajo, la tarea visual, las fuentes de luz, el tipo de iluminación que posee y las características primordiales de las luminarias teniendo en cuenta las condiciones climáticas del área de trabajo y el tiempo de exposición de los trabajadores en cada uno de sus centros de trabajo, ya que la intención del reconocimiento de las condiciones de iluminación es determinar las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo y por medio de este análisis identificar aquellas donde exista un nivel de iluminación deficiente o excesivo que provoque deslumbramiento, mientras en la encuesta se emplea escalas de carácter subjetivo, se deduce por aspectos subjetivos los relativos al sujeto evaluado que en este caso es cada uno de los trabajadores de la Cooperativa Trasandina Express. Se utiliza el cuestionario de evaluación subjetiva propuesto por el INSHT en su documento “Evaluación y Acondicionamiento de la Iluminación en Puestos de Trabajo”, la cual nos da la opinión del trabajador lo que resulta sumamente importante para determinar si el nivel de iluminación existente en el centro de trabajo es adecuado para que los trabajadores puedan realizar sus actividades normalmente.

Para la toma de medición de los niveles de iluminación se coloca el instrumento adecuadamente en los puntos determinados según la norma utilizada y se efectúa mientras los trabajadores ejecuten sus actividades normales en su jornada laboral sin obstaculizarlos, esto se realiza a través de instrumentos apropiados y respectivamente calibrados, certificando la veracidad en la toma de información.

Para la medición se debe cumplir procedimientos, protocolos y técnicas correctamente realizados por la investigadora siguiendo cada uno de los pasos de la normativa utilizada que dependen del estudio inicial de cada centro de trabajo como se detalla a continuación, para el formato del registro de las mediciones se toma en cuenta los datos propios del centro de trabajo estudiado, los datos técnicos del equipo de medición, las condiciones del medio ambiente en el que se desarrolla, los factores indispensables para el cálculo de la incertidumbre y para el cálculo de uniformidad, los mismos que se pueden visualizar los formatos de registro de medición desarrollados para los centros de trabajo de la Cooperativa Trasandina Express. Finalmente los valores conseguidos en la toma de mediciones son analizados con los valores estipulados en la Norma Venezolana Covenin 2249-93 para en lo posterior compararla con el Decreto Ejecutivo 2393, donde la grado de valores recomendados han sido tomados de tal manera que los niveles de iluminación que están en exceso del rango máximo, posiblemente supongan un despilfarro de energía y que niveles de iluminación que estén por dejado del rango mínimo podrían significar un desempeño visual defectuoso los trabajadores de dichos centros de trabajo.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

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

Encuesta

- Revisión de la información recolectada.
- Validación de respuestas.
- Tabulación de datos.
- Interpretación de datos.
- Resumen de resultados.

Mediciones

Las mediciones se las efectúa siguiendo técnicas, metodologías, procedimientos y protocolos adecuados descritos a continuación.

- Seleccionar el instrumento de medición.
- Determinar la metodología adecuada para la medición.
- Establecer un plan de mediciones.

- Determinar el número de mediciones y su localización.
- Realizar ajustes necesarios al equipo de medición.
- Medir los niveles lumínicos en los puestos de trabajo.
- Registrar los datos obtenidos.
- Realizar cálculos de exposición a iluminación.
- Comparación de resultados con estándares nacionales e internacionales.
- Interpretación de resultados obtenidos.
- Presentación de resultados.
- Dar a conocer soluciones posibles.

3.5. Procedimiento para las mediciones de iluminación

1. OBJETIVO

Establecer los requerimientos de iluminación y los criterios fundamentales para efectuar las mediciones de iluminación del ambiente laboral en cada uno de los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express para proporcionar un ambiente seguro y saludable en la ejecución de cada una de las tareas que desarrollen los trabajadores [58].

2. ALCANCE

El presente procedimiento se aplica a todos los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express los cuales son: Gerencia, Contabilidad, Asesoría Tributaria, Secretaria, Bodega, Encomiendas Ambato, Boletería Ambato, Encomiendas Quito, Boletería Durán, Boletería Guayaquil, Encomiendas Guayaquil

3. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

- Esta Norma Venezolana COVENIN implanta los valores de iluminancia media en servicio recomendados como iluminación normal, para la elaboración de un desempeño visual adecuado en las diversas áreas de trabajo y para tareas visuales específicas bajo condiciones de iluminación artificial.

- Esta Norma establece, además, los valores mínimos de iluminancia media en servicio recomendados como iluminación de Emergencia para evacuación, seguridad y resguardo; así como recomendaciones para decidir sobre los valores recomendables en general para la iluminación de reserva o de reemplazo.
- Los valores dados en esta norma deben entenderse como iluminancias nominales (objetivo a cumplir) con las desviaciones que cabe esperar.
- La iluminación artificial es un sistema necesariamente ligado a la instalación eléctrica por lo tanto, no se incrementarán los valores de iluminancias, en instalaciones existentes, sin comprobar que el sistema eléctrico tenga la capacidad suficiente o haya sido remodelado para retenerla y todo ello en cumplimiento con lo establecido en las Normas Venezolanas COVENIN 200 y COVENIN 734.
- Las recomendaciones de esta norma se basan en consideraciones de aplicación general y el especialista deberá analizar juiciosamente al detalle todos los aspectos involucrados en la visión bajo condiciones de iluminación artificial en los casos especiales de aplicación.
- Los valores cuantitativos de iluminación, incluyendo la iluminancia, están definidos estadísticamente en base a encuestas y experiencias para determinados comportamientos de aciertos en la percepción visual de objetos patrón (anillos de Landolt y similares) relacionados con la actividad o actividades que se realizan en cada caso o tarea y en consecuencia no constituyen ni pueden entenderse como valor límite por debajo o por sobre los cuales aparezcan efectos dañinos a la salud visual o exista una relación conocida con la probabilidad de accidentes y por lo tanto, no pueden entenderse como límites fuera de los cuales se afecte la salud y seguridad de las personas [58].

En las diversas leyes, decretos y normativas que regula las actividades referentes en materia de higiene y seguridad industrial con relación a la evaluación de iluminación en ningún artículo se menciona el plazo o tiempo que se debe realizar el estudio,

análisis y las mediciones de iluminación y se decida una frecuencia para la evaluación de dicho riesgo.; pero lo recomendable es que dicha evaluación se debe realizar cada año respectivamente o por criterio del responsable del área de trabajo o del responsable del departamento de seguridad de dicha empresa.

Por cuestión de presencia de anomalías en la salud de los trabajadores de la empresa se debe realizar nuevamente la evaluación de iluminación, independientemente de la periodicidad debe considerar la evaluación del riesgo cuando se manifiesten anomalías o daños en las salud de los trabajadores previo a diversos exámenes que realice el médico ocupacional de la empresa y con la supervisión del técnico en seguridad y aprobación de la gerencia [58].

4. Definiciones

ILUMINACION (Lighting): Es la aplicación de luz a los objetos, o a sus alrededores para que se puedan ver.

ILUMINACION NORMAL (Normallighting): Es la iluminación artificial que tiene por propósito dar la iluminación requerida para la realización de las actividades normales específicas del área, con suficiente nivel de desempeño visual.

TAREA VISUAL (Visual task): Es el término que designa aquellos objetos y detalles que deben ser percibidos para el desempeño de una determinada actividad, tomando en cuenta el fondo inmediato contra el que se observan los objetos o detalles.

ILUMINACION ARTIFICIAL (Artificiallighting): Es la iluminación producida por medio de fuentes de luz artificial, usualmente de tipo eléctrico o de combustión, en contraposición con cualquier medio o sistema de aprovechamiento de la luz solar.

ILUMINACION GENERAL (Generallighting): Es la iluminación diseñada para obtener una iluminación suficientemente uniforme para toda un área, aparte de cualquier iluminación que se provea por requisitos locales especiales.

ILUMINACION NOMINAL: Es aquella que se obtiene en una instalación cuando todos los parámetros incidentes en el resultado corresponden a los valores nominales de diseño.

PLANO DE TRABAJO (Working plane): Es el plano ficticio o materializado en el que se efectúa normalmente el trabajo y sobre el cual se precisa y mide la iluminación. Salvo observación contraria este plano está por convención a una altura sobre el suelo correspondida entre 0,75 m y 1 m.

ILUMINANCIA (Iuminance): En un punto de una superficie y en una dirección. Es el cociente entre la intensidad luminosa, en la dirección dada, de un elemento infinitamente pequeño de la superficie que rodea el punto considerado, y el área de la proyección ortogonal de este elemento sobre un plano perpendicular a esta dirección. Símbolo: L Unidad: cd/m² (nit).

CENTRO DE TRABAJO: lugares tales como edificios, locales, áreas, en los que se ejecuten actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo [58].

DESLUMBRAMIENTO: es cualquier brillo que causa molestia y que estimula interferencia a la visión o fatiga visual.

LUXÓMETRO; MEDIDOR DE ILUMINANCIA: es una herramienta planteado y manejado para medir niveles de iluminación o iluminancia, en luxes.

5. Responsabilidades

Investigador

Es el representante de realizar las mediciones en cada uno de los puestos de trabajo y reconocer los resultados ganados, siguiendo los procedimientos organizados con la ayuda de fichas de registro de datos.

Revisor

Es el encargado de inspeccionar las mediciones y los resultados efectuados por el investigador, con el fin que estas estén discretamente elaboradas.

Gerente general

Es el representante de comprobar la verdad de la certificación del equipo de medición y si las mediciones sean efectuadas dentro del área indicada.

Técnico de Seguridad y Salud Ocupacional

Es el representante de proveer la medición de iluminación en cada puesto de trabajo y la inspección de las mediciones en el área de estudio [58].

6. Metodología

PROCEDIMIENTO

Iluminancia media general existente para establecer la iluminancia media efectiva en una disposición se encomienda seguir un procedimiento que cumpla las situaciones siguientes:

- a) Se divide el área o plano en la cual se va a evaluar la iluminancia, en partes preferible iguales cuya área mayor no deberá superar 0,6 m en áreas interiores y 3 m en áreas externas. Cuando el área sea muy extensa se podrá verificar la valoración sobre un sector característico de la misma. Para interiores se podrá usar alguno de los procedimientos individuales indicados, los cuales admiten conseguir resultados con una aproximación de + 10%.
- b) Se energiza el establecimiento, se deja marchar durante 30 minutos, y se deja tiempo suficiente de 5 a 10 minutos para la transformación del instrumento a la iluminancia efectiva.
- c) Se calcula la iluminancia en el centro de cada una de las áreas unitarias o puntos definidos según a) con el luxómetro de tipo mínimo situado en la altura del plano de trabajo que pertenezca.
- d) Se compensan tomar las cautelas privadas para descartar las influencias de las personas que verifican la medición que puedan producir sobre los resultados de las mismas, hasta donde sea hábil hacerlo.
- e) Durante la medición se comprueba que la superficie receptora de la fotocélula del elemento esté horizontal, vertical o en el plano de descanso que corresponde a la medición solicitada.
- f) Se calcula la iluminancia media, como una media ponderada en áreas, con bases en las lecturas logradas como se indica en e) y su valor se medita con una tolerancia de + 20 %.

g) En el caso de coexistir obstrucción en la medición, producida por fuentes de iluminación extrañas al método que se evalúa, la contribución del sistema evaluados determina por incompatibilidad [58]. Las fases que alcanza una considerada medición de iluminación se muestran en la figura 9, la misma que ayuda al proceso y estudio de los fundamentos de manera correcta y sistemática [63].

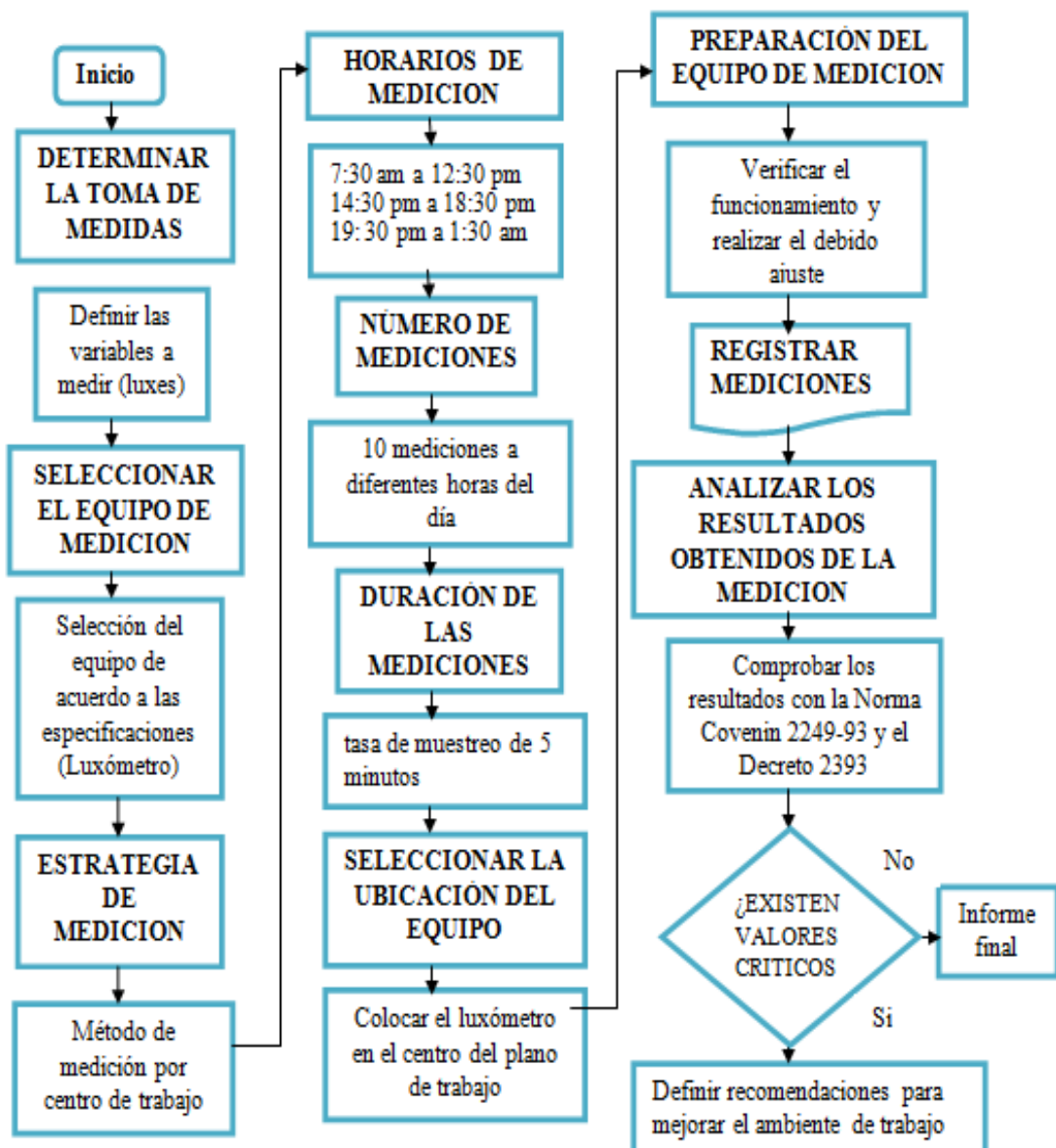


Fig. 9: Fases de medición de iluminación [63].

7. Protocolo de iluminación para puestos fijos de trabajo

7.1. Selección de estrategia de medición

La táctica de medición a manejar en este estudio es, “medición por centros de trabajo”, debido a que el nivel de iluminación obedece de la perspectiva de cada plano de visualización de los diferentes centros de trabajo respecto a las luminarias artificiales y

naturales que existen en la empresa además de los posibles impedimentos que pueden crear tinieblas sobre ellos.

7.2. Selección del equipo de medición

El equipo de medición a utilizar es un luxómetro digital EXTECH modelo HD 450, figura 10, la tabla 6 muestra la especificación general del equipo. El certificado de calibración, manual de usuario y características técnicas se detalla en el Anexo 9 respectivamente. Para obtener los datos de medición se utiliza el software del equipo HD 450 [64].



Fig. 10: Luxómetro digital EXTECH HD 450 [64].

Tabla 6: Especificaciones generales del luxómetro EXTECH HD 450 [64].

Características	
Pantalla	LCD con gráfica de barras de 40 segmentos
Respuesta al espectro	CIE fotocopia
Precisión al espectro	$\leq 6\%$
Respuesta al coseno	$\leq 2\%$, coseno corregido para incidencia de luz angular
Condición de operación	Temperatura: 0 a 40 °C Humedad: < 80 %
Certificado de calibración	SI - N° serie: 130806857
Vigencia de calibración	14/02/2017
Especificación de escala	Unidad Lux, resolución 1, precisión $\pm 4\%$, la escala depende del nivel de iluminación propio del puesto [64].

7.3. Horarios de medición

En la mañana: De 8:30 am a 12:30 pm

En la tarde: De 14:30 pm a 18:30 pm

En la noche: De 19: 30 pm a 1:30 am

7.4. Número de mediciones

Se efectúa 10 mediciones en la mañana y 10 mediciones en la tarde y 10 en el lapso de la noche y madrugada, a disímiles horas del día sobre cada plano de trabajo de las disparejas áreas de estudio durante dos días de la semana en los que se mide cada punto en un intervalo de medio minuto en cada uno de los centros de trabajo de la empresa.

7.5. Duración de las mediciones

Se toman 10 diferentes mediciones exactas con una tasa de muestreo de 5 minutos, las mediciones son reconocidas en la memoria interna del equipo para así tener una información más exacta.

7.6. Calibración del equipo en campo

Antes de medir hay que demostrar que el aparato este en cero cuando el sensor está cubierto o tapado para identificar el correcto funcionamiento del equipo, y ajusta esperar cinco minutos con el sensor incierto a la luz antes de verificar la lectura.

7.7. Consideraciones de medición

Al instante de la medición se debe tomar en cuenta las circunstancias atmosféricas que presenta la zona de estudio, así como explorar las condiciones hidrométricas del área de trabajo con la ayuda de un instrumento de medición SMART SENSOR AR856.

7.8. Tratamiento de la incertidumbre de las mediciones

Se incrementa un valor de incertidumbre propagada con un factor de confianza del 99%, tomando en cuenta la incertidumbre debido a las mediciones y a la resolución

del instrumento. La incertidumbre estándar es la incertidumbre del resultado de una medición expresado como una desviación estándar

7.9. Ubicación de equipo

- Las mediciones se debe hacer con los equipos, máquinas y con los trabajadores en sus posiciones tradicionales sin interrumpir su tarea.
- Se ubica la célula en el centro de cada uno de los planos y alturas de trabajo con su misma tendencia.
- Para zonas y vías de movimiento 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 compendios de la tarea visual.
- El nivel de iluminación de la zona en la que se elabora una tarea se mide a la altura donde ésta se ejecuta.

7.10. Recomendaciones

- Verificar las baterías del instrumento antes de iniciar cualquier medición.
- Las mediciones deben ser realizadas con el operador (empleado) en su posición habitual de trabajo.
- 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.
- Las mediciones se deben efectuar en las posiciones donde están situados los elementos de la tarea visual.
- Tomar las precauciones necesarias para eliminar la influencia de terceras personas en la medición.

7.11. Formato para el registro de mediciones

El formato para el registro de mediciones de iluminación se muestra en el Anexo 10.

8. Protocolo de medición de iluminación general

8.1. Selección de estrategia de medición

El método de medición a aplicarse es la técnica de la constante del salón de la Norma Oficial Venezolana Covenin 2249-93 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo), que se fundamenta en una cuadrícula imaginaria de puntos de medición en la que se cubre toda la zona a ser analizada. Para lo que se procede a dividir el interior en áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada donde se registra la medición de iluminancia en el centro de cada cuadrado a la altura del plano de trabajo y se calcula un valor medio de iluminancia [65].

Existe una relación que permite calcular a partir del valor del índice de local aplicable al área de análisis. Para el cálculo general del número mínimo de puntos de medición es aplicable una relación que se basa en una constante del área de trabajo que se muestra en la representación 4.

$$\text{Constante de area de trabajo} = L * WHM(L + W) \quad (7)$$

Dónde:

L = Longitud del área de trabajo

W = Ancho del área de trabajo

HM = Altura de las luminarias tomada desde el plano de trabajo [65].

La Tabla 7, ilustra el número mínimo de puntos de medición que se deben tomar para determinar la constante área de trabajo, que está definida como sigue:

Tabla 7: Relaciones entre la constante del área y el número mínimo de puntos de medición [65].

Constante de área de trabajo	Nº. Mínimo de puntos de medición
< 1	4
1 Y < 2	9
2 Y < 3	16
≥ 3	25

Obtenido el número de puntos a medir, utilizando métodos estadísticos se calcula la media de todas las lecturas tomadas con la siguiente fórmula:

$$E_{media} = \Sigma \text{valores (lux)} / \text{Número de puntos de medición} \quad (8)$$

Después de obtener la iluminación media, se verificara el resultado si cumple con la Norma Oficial Venezolana Covenin 2249-93 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo), pudiendo seleccionar la opción principal al área de estudio, ya que la normativa vigente en el Ecuador como es el Decreto 2393, en Art. 56 se habla sobre el nivel de iluminación mínima para trabajos, son muy concretos [65].

8.1.1. Uniformidad

Para la uniformidad se divide la iluminación media calculada de las mediciones registradas por la iluminancia mínima de las mediciones tomadas por en cada puesto de trabajo seleccionado, para consecutivamente demostrar el resultado obtenido en cada centro de trabajo de la empresa seleccionada con la uniformidad de iluminación que lo determina el decreto ejecutivo 2393.

El estudio de cada uno de los puestos de trabajo calculados se pueden observar en la tabla 8 “matriz de evaluación del nivel de iluminación” [66].

Tabla 8: Uniformidad y relación entre iluminancias de área circundantes al área de tarea [66].

Iluminancia de tarea (lux)	Iluminancia de área circundantes inmediatas (lux)
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	E tarea
Uniformidad: ≥ 0.7	Uniformidad: ≥ 0.5

El valor medido y el valor real de la tabla de la normativa ya mencionada anteriormente, se realiza la siguiente relación que permite analizar la uniformidad que existe en el área a medir mediante la siguiente ecuación [66].

$$Uniformidad = \frac{E_{media}}{E_{mínima}} \quad (9)$$

Mediante el decreto ejecutivo 2393 se muestra que si los valores son mayores o iguales que 0.7 % el área iluminada es uniforme, mientras que si la uniformidad está por debajo del 0,65% son considerados como malos o inadecuados [66].

8.2. Procedimiento por la norma COVENIN 2249-1993

Para determinar la iluminancia media existente en los centros de trabajo de la Cooperativa Trasadina Express se debe continuar el procedimiento determinado por la norma COVENIN 2249-1993 y que cumpla con las siguientes condiciones:

- a) Dividir el área que se va a evaluar la iluminancia en secciones preferiblemente iguales cuya dimensión mayor no exceda de 0.6 m en áreas interiores.
- b) Energizar las instalaciones eléctricas y dejar funcionando durante 30 minutos y se deja tiempo suficiente de 5 a 10 minutos para la estabilización del instrumento a la iluminancia existente.
- c) Medir la iluminancia en el centro de cada una de las áreas unitarias o puntos definidos con el luxómetro en el punto ubicado en la altura del plano de trabajo correspondiente.
- d) Se debe tomar los debidos controles para que al momento de estar tomando las mediciones el personal de ese centro de trabajo no influya sobre los resultados de las mismas ni la persona que está realizando las mediciones para que las mismas sean validadas y registradas correctamente.
- e) Durante la fase de medición se verifica que la superficie receptora de la fotocélula del luxómetro esté totalmente horizontal al plano intermedio que corresponda a la medición requerida.

Finalmente los valores obtenidos en la toma de mediciones son analizados con los valores estipulados en la Norma Venezolana Covenin 2249-93 para en lo posterior compararla con el Decreto Ejecutivo 2393, donde la grado de valores recomendados han sido tomados de tal manera que los niveles de iluminación que están en exceso del rango máximo, posiblemente supongan un despilfarro de energía y que niveles de iluminación que estén por debajo del rango mínimo podrían significar un desempeño visual defectuoso los trabajadores de dichos centros de trabajo.

8.2.1 Metodologías de las mallas

CASO 1.- Para mallas de área rectangular con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas en dicho centro de trabajo (Fig.11a).

CASO 2.- Para mallas de área rectangular con una luminaria centrada en una área de trabajo a analizar (Fig. 11b).

CASO 3.- Para áreas rectangulares con una fila de luminarias aisladas (Fig. 11c).

CASO 4.- Se aplica para área rectangular con dos o más filas continuas de luminarias (Fig. 11d).

CASO 5.- Para área rectangular con una sola fila continua de luminarias (Fig. 11e).

CASO 6.- Área rectangular con techo luminoso o difusor total (Fig. 11f) [65].

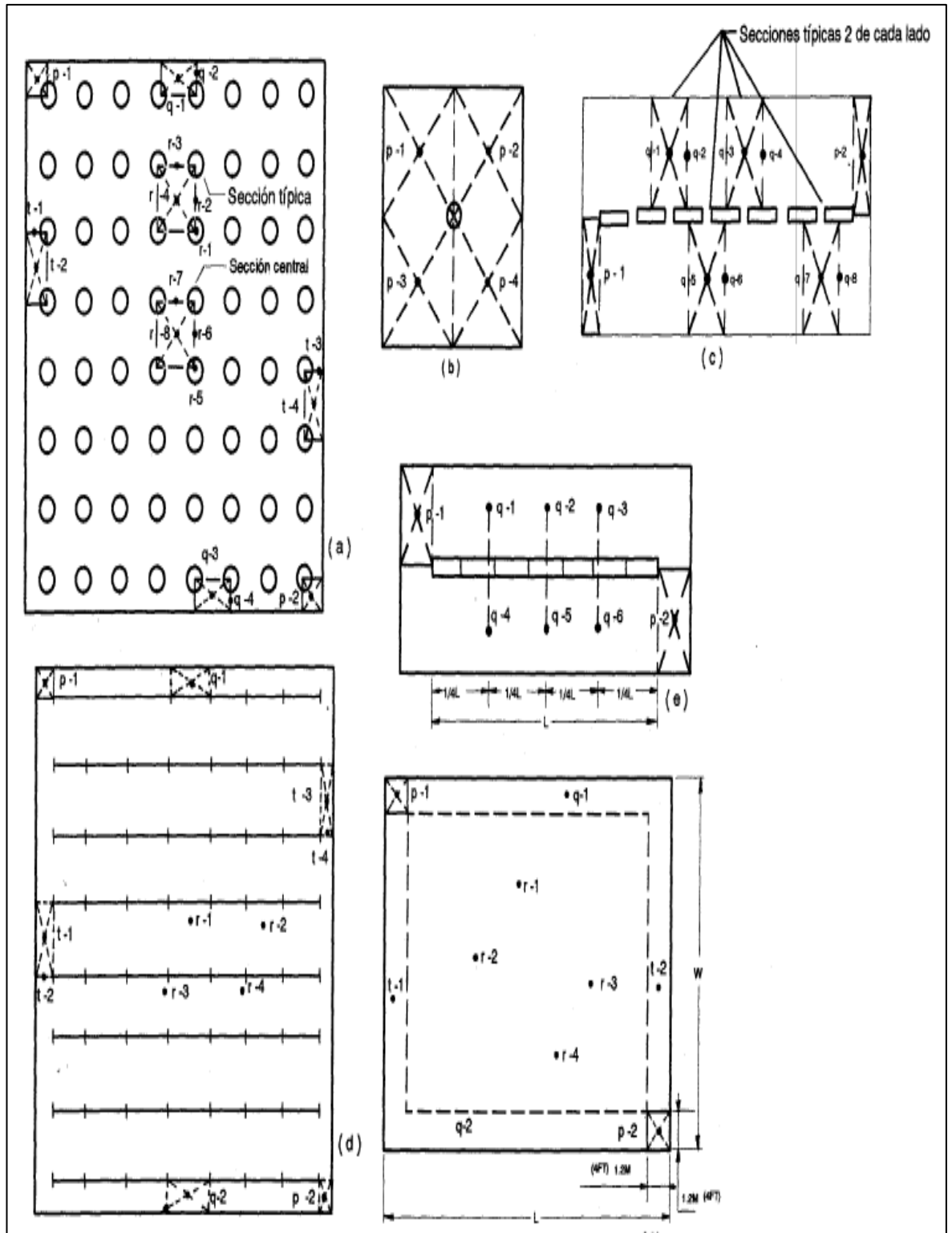


Fig. 11: Ubicación de los sitios de medición de la iluminancia para procedimientos simplificados de medición en áreas interiores [65].

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Información de la institución

La Cooperativa Trasandina Express presta los servicios de transporte de pasajeros y encomiendas, estos los realiza a nivel de las provincias de Tungurahua, Guayas y Pichincha, concentrándose la mayoría de sus actividades en la ruta Ambato-Guayaquil y viceversa, además de ofrecer confort y seguridad a los usuarios en sus treinta y siete unidades que conforman el parque automotor, este servicio se realiza de terminal a terminal, con paradas intermedias autorizadas según su Contrato de Operación, las unidades se encuentran equipadas con baño, aire acondicionado, calefacción, monitor de TV y asientos confortables.

Con el afán de cubrir las necesidades detectadas de los clientes y mantener nuestro compromiso para con la colectividad, cuenta con dos oficinas en Ambato la matriz y en la terminal terrestre, una tercera oficina en la terminal de Quitumbe y su cuarta oficina en la terminal terrestre de Guayaquil, aprovechando sus rutas lo que le permite llegar con una ágil y oportuna entrega y recepción de encomiendas.

Dicha institución cuenta con 22 colaboradores que trabajan en oficinas, de los cuales 5 trabajan de manera fija y 17 son personal de campo, es decir la mayoría de sus funciones la realizan fuera de las oficinas, dichos colaboradores cumplen una jornada laboral de 8 horas diarias, las cuales inician desde las 08h00 de la mañana hasta las 18h30 de la tarde, además cuentan con dos horas para el almuerzo de 12h30 a 14h30.

➤ Misión

Brindar un servicio de transporte público interprovincial y encomiendas en los destinos Ambato – Quito – Guayaquil y Durán, con eficiencia y responsabilidad, aportando al desarrollo y bienestar de los cooperados y la sociedad.

personas que están expuestas a riesgos por iluminación, es por eso que las oficinas y los centros de trabajo están fraccionadas como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 9: Departamentos en cada piso del edificio Matriz de la Cooperativa Trasandina Express

Matriz		
Número de Piso	Nombre del Departamento	Centros de trabajo
Primero	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Departamento de encomiendas ➤ Bodega 	➤ 2
Segundo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asesoría Tributaria ➤ Contabilidad ➤ Secretaria 	➤ 3
Tercero	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sala de reuniones y oficina de gerencia 	➤ 1

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 10: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal Terrestre de Ambato

Sucursal N° 1			
Lugar	Número de Piso	Nombre del Departamento	Centros de trabajo
Terminal terrestre de Ambato	Primero	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Boletería y encomiendas 	➤ 1

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 11: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal Terrestre de Quito

Sucursal N° 2			
Lugar	Número de Piso	Nombre del Departamento	Centro de Trabajo
Terminal terrestre de Quito	Primero	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Boletería y encomiendas 	➤ 1

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 12: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal Terrestre de Duran

Sucursal N° 3			
Lugar	Número de Piso	Nombre del Departamento	Centro de trabajo
Terminal terrestre de Durán	Primero	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Boletería y encomiendas 	➤ 1

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 13: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal Terrestre de Guayaquil

Sucursal N° 4			
Lugar	Número de Piso	Nombre del Departamento	Centro de trabajo
Terminal terrestre de Guayaquil	Primero	➤ Boletería	➤ 1

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 14: Departamento de la Cooperativa Trasandina Express en el Terminal de Encomiendas de Guayaquil

Sucursal N° 5			
Lugar	Número de Piso	Nombre del Departamento	Centro de trabajo
Terminal de Encomiendas de Guayaquil	Primero	➤ Encomiendas	➤ 1

Fuente: Realizado por el investigador

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 15: Codificación de los puestos de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express

N°	PUESTO DE TRABAJO	CÓDIGO
1	➤ Departamento de encomiendas	GST-CTE-01
2	➤ Bodega	GST-CTEB-02
3	➤ Asesoría Tributaria	GST-CTEAT-03
4	➤ Contabilidad	GST-CTEC-04
5	➤ Secretaria	GST-CTES-05
6	➤ Sala de reuniones y oficina de gerencia	GST-CTEGR-06
7	➤ Boletería y encomiendas Terminal Terrestre Ambato	GST-CTEBA-07
8	➤ Boletería y encomiendas Terminal Terrestre Quito	GST-CTEBQ-08
9	➤ Boletería Terminal Terrestre Guayaquil	GST-CTEBG-09
10	➤ Encomiendas Terminal Terrestre Guayaquil	GST-CTEEG-10
11	➤ Boletería y encomiendas Terminal Terrestre Duran	GST-CTEBD-11

Fuente: Realizado por el investigador

4.4.1 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 16: Nomenclatura de los códigos asignados a los centros de trabajo.

NOMENCLATURA DE LOS CÓDIGOS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO			
CÓDIGO	SIGNIFICADO	CÓDIGO	SIGNIFICADO
GST	Gestión de Seguridad y trabajo	PP	Primer Piso
CTE	Cooperativa Trasadina Express	SP	Segundo Piso
B	Bodega	TP	Tercer Piso
AT	Asesoría Tributaria	TTA	Terminal Terrestre Ambato
C	Contabilidad	TTQ	Terminal Terrestre Quito
S	Secretaria	TTG	Terminal Terrestre Guayaquil
E	Encomiendas	TTEG	Terminal Terrestre – Encomiendas Guayaquil
BG	Boletería Guayaquil	TTD	Terminal Terrestre Duran
BA	Boletería Ambato	BQ	Boletería Quito

Fuente: Realizado por el investigador

4.4.2. Organigrama estructural

El organigrama estructural de la cooperativa “Trasadina Express”, tiene por objetivo representar su estructura administrativa, lo que permite identificar los niveles de Jerarquía y las relaciones que se dan entre las diferentes unidades de cada nivel en esta cooperativa.

COOPERATIVA DE TRANSPORTES “TRASANDINA EXPRESS”

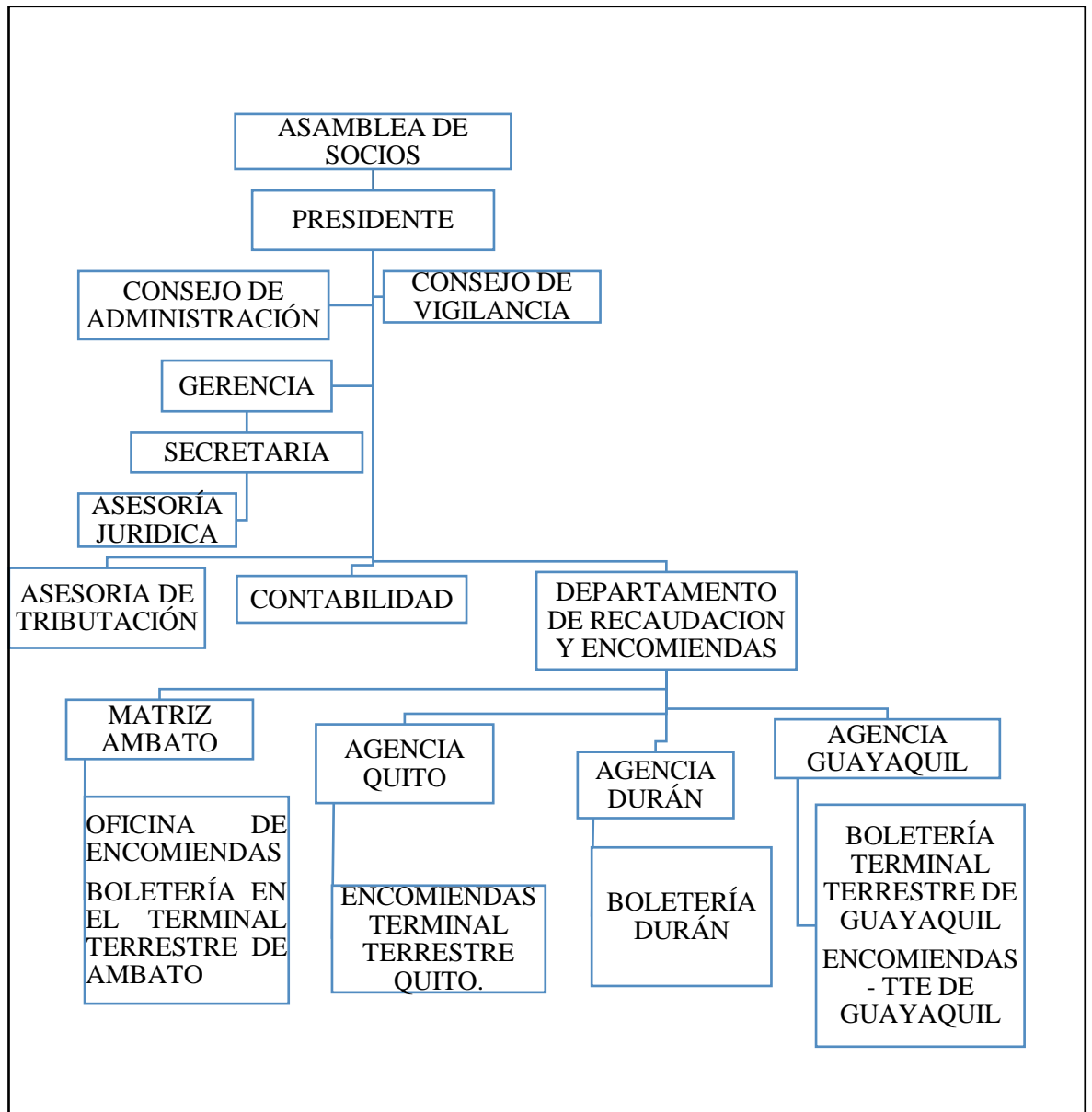


Fig. 13: Organigrama Estructural de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express.

Elaborado por: Investigador.

4.4.3. Mapa de procesos

El diagrama que puntualiza los procesos estratégicos, de apoyo y operativos de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express como se observa en la Fig. 14.

Los procesos estratégicos son aquellos determinados por la Alta Dirección los que se encargan de los recursos necesarios para que el proceso operativo y el éxito de las funciones y se tienen los siguientes dentro de la empresa:

- Presidencia – Consejo Administrativo
- Gerencia
- Control de Gestión Operativa - Secretaria
- Asesoría Jurídica

Los procesos operativos o procesos claves son funciones o las actividades que generan mayor valor añadido y tienen mayor impacto sobre la satisfacción del cliente y su principal objetivo es realizar el bien o servicio que el cliente necesita, de buena calidad y puntualidad, los procesos operativos son:

- Venta de boletos
- Servicio de Encomiendas
- Servicios Ocasionales
- Logística en Infraestructura de sucursales en terminales de transporte
- Recepción de materia prima y preparación de materiales para mantenimiento de vehículos.

Los procesos de apoyo son aquellos que se encargan de gestionar y brindar los recursos institucionales para el abastecimiento de los recursos para el desarrollo de todos los servicios que esta empresa brinda, los cuales son:

- Asesoría de Tributación
- Departamento de Contabilidad
- Seguridad Laboral
- Gestión de RR.HH
- Consejo de Vigilancia
- Logística.

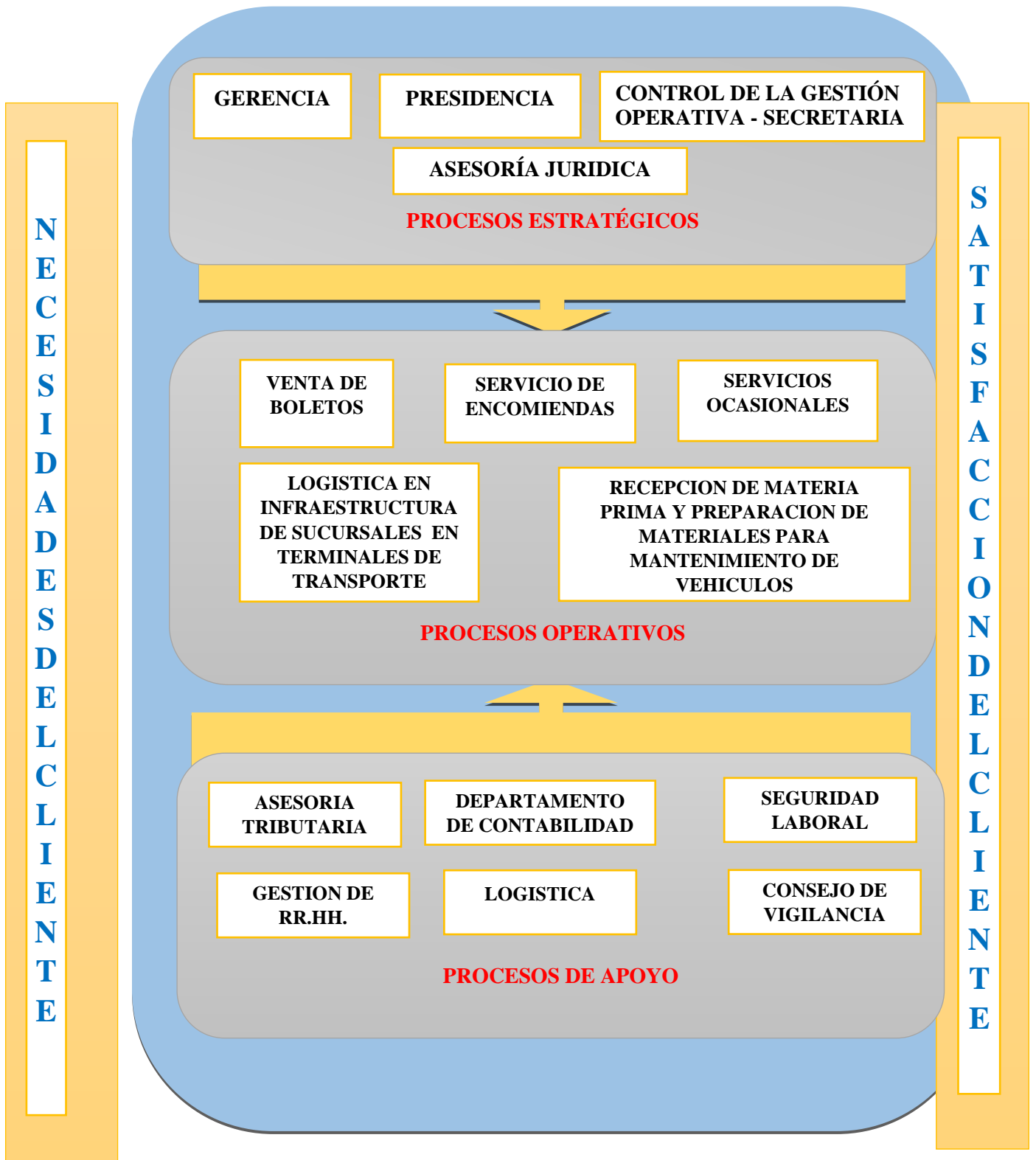


Fig. 14: Mapa de procesos de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express.

Elaborado por: Investigador.

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 y basado en los formatos de la INSHT para la aplicación de la ficha de observación.

4.5.1. Aplicación de ficha de observación de condiciones de iluminación

La aplicación de las fichas de observación se detalla en la tabla 17, el resumen de resultados representativos de la aplicación de las fichas mencionadas se muestra el análisis e interpretación de resultados en la tabla 18.

Tabla 17: Resumen de condiciones de iluminación que provocan disconfort lumínico.

APLICACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN		
Parámetros observados	Número de puestos de trabajo expuestos	Total
SISTEMA DE ILUMINACION		
Iluminación Natural	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTEC-04; CTES-05; CTEC-06; CTB-07; CTEEG-010; CTB-011	9
Iluminación Artificial	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTEC-04; CTES-05; CTEC-06; CTB-07; CTEEQ-08; CTB-09; CTEEG-010; CTB-011	11
General	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTEC-04; CTES-05; CTEC-06; CTB-07; CTEEQ-08; CTB-011	9
Localizada	0	0
MANTENIMIENTO		
Ventanas limpias	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTEC-04; CTES-05; CTEC-06; CTB-07; CTEEQ-08	8
Programa de limpieza de Iluminación artificial	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTEC-04; CTES-05; CTEC-06	6
Lámparas fundidas o averiadas	CTE-04; CTES-05; CTB-09; CTEEG-010; CTB-011	5
Luminarias con apantallamiento	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTEEQ-08	4
Luminarias sucias o cubiertas de polvo	; CTES-05; CTEC-06; CTEEQ-08; CTB-09; CTEEG-010; CTB-011	6
NIVEL DE ILUMINACION		
Suficiente para el tipo de tarea que realiza	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTEC-04; CTB-07; CTEEQ-08; CTB-09	7
Demasiada Iluminación para tareas con PDV	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTEC-04	4
Diferencias de iluminación dentro del área de trabajo	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTB-07; CTEEQ-08; CTB-09	6
DESLUMBRAMIENTOS		
Debido a luminarias muy brillantes	CTE-01; CTB-02; CTEAT-03; CTEEQ-08	4
Debido a ventanas frente al trabajador	CTEQ-08; CTB-09; CTB-02; CTEAT-03	4

REFLEJOS MOLESTOSOS		
En la propia tarea	CTE-01; CTEB-02; CTEAT-03; CTEC-04; CTEEQ-08; CTEBG-09	6
En las superficies del entorno visual	CTEB-02	1
Debido a ventanas frente al trabajador	CTE-01; CTEB-02; CTEAT-03; CTEBG-09	4
DESEQUILIBRIO DE LUMINANCIAS		
Diferencias grandes de luminosidad entre elementos del puesto de trabajo	CTE-01; CTEB-02; CTEEQ-08; CTEBG-09	4
CONTRASTE DE TAREA		
Buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan	CTEAT-03; CTEC-04	2
PARPADEOS		
El sistema de iluminación produce parpadeos molestos	CTEC-04; CTES-05; CTEEQ-08; CTEEG-010; CTEBD-011	5
SOMBRAS		
Se proyectan sobre la tarea sombras molestas	CTE-01; CTEB-02; ; CTEEG-010; CTEBD-011	4

Tabla 18: Análisis e interpretación de resultados de ficha de observación.

Aspecto a evaluar	Análisis e interpretación
Sistema de Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Todos los centros de trabajo tienen un sistema de iluminación tanto de característica artificial como natural. ➤ Existen 3 puestos de trabajo donde el sistema de iluminación es 100% artificial ya que no existen ventanas que permitan el ingreso de luz natural, los centros de trabajo son los siguientes: Boletería terminal terrestre Guayaquil, Encomiendas Guayaquil, encomiendas terminal terrestre Quito. ➤ Ningún puesto de trabajo tiene un sistema de iluminación localizada.
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En esta empresa se muestra la inexistencia de un programa de limpieza del sistema de iluminación artificial en todos los centros de trabajo por lo que carecen de condiciones adecuadas de mantenimiento. ➤ En general la consecuencia de la inexistencia de mantenimiento es el deterioro de las luminarias de los centros de trabajo lo que conlleva a la falta de funcionamiento de diversas lámparas por lo que también existen lámparas fundidas en la sala de reuniones y gerencia, Boletería y encomiendas Terminal Terrestre

	Ambato, en el departamento de encomiendas de Ambato, y sobre todo en el terminal de encomiendas de Guayaquil
Nivel de Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En 4 centros 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 centros de trabajo son Encomiendas Guayaquil, Boletería terminal terrestre Guayaquil, Boletería Durán, Encomiendas Ambato. Los niveles de iluminación según opinión subjetiva de algunos trabajadores no son muy óptimos para llevar a cabo sus actividades laborales, no existen grandes diferencias en cuanto a luminosidad entre áreas, pero si existe demasiada iluminación para realizar algunas tareas en 4 centros de trabajo. Los centros de trabajo Asesoría Tributaria, Contabilidad, Secretaria, Boletería y encomiendas Terminal Terrestre Ambato tienen un nivel de iluminación adecuado debido a la existencia de ventanas grandes e iluminación artificial además de que la iluminación es suficiente en todas zonas de paso.
Deslumbramientos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En 3 centros de trabajo se presenta la posibilidad de deslumbramientos debido a luminarias estos puestos trabajo son los siguientes: Asesoría de tributación, contabilidad, secretaria,. Por otro lado en 5 puestos de trabajo se registra la existencia de deslumbramientos debido a ventanas frente al trabajador, estos puestos de trabajo son los siguientes: Encomiendas Ambato, boletería Terminal Terrestre Ambato, secretaria, boletería terminal terrestre Guayaquil, boletería terminal terrestre Durán.
Reflejos Molestos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En 8 centros de trabajo se presentan reflejos molestos en la propia tarea y reflejos molestos a causa de la luz solar que penetra por los ventanales en las superficies del entorno visual y al tipo de iluminación existente.
Desequilibrios de iluminancia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En 5 centros de trabajo se puede considerar bajos niveles de iluminación, pero no diferencias grandes de luminosidad

	<p>entre elementos de los puestos de trabajo, estos son los siguientes: Encomiendas Quito, Boletería Ambato, Boletería Guayaquil.</p>
<p>Contraste de la tarea</p>	<p>➤ En 8 centros de trabajo observados existe un buen contraste en la tarea de cada uno de estos como son: Asesoría Tributaria, Contabilidad, Secretaria, Encomiendas, Gerencia o Sala de Reuniones, Boletería terminal terrestre Ambato, Boletería terminal Terrestre de Duran, Boletería terminal terrestre Guayaquil , por otro lado, en los puestos de Encomiendas del terminal Terrestre de Quito y Encomiendas del terminal Terrestre de Guayaquil no existe un buen contraste entre los elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan, además de que existe problemas de poco iluminación sobre todo en el centro de trabajo de Encomiendas del terminal Terrestre de Guayaquil</p>

4.5.2. Tabulación y análisis de la encuesta

La encuesta se realiza a 22 personas de todos los centros de trabajo dentro de la cooperativa de Transportes Trasandina Express y se obtiene los siguientes resultados explicados en las figuras desde la 15 hasta la 18.

4.5.3. Aplicación de la encuesta subjetiva

A continuación se detallan los resultados de la evaluación y acondicionamiento de la iluminación en centros de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT).

La encuesta (ver anexo 6), así como sus resultados con su respectivo análisis e interpretación se detallan en las figuras de la 15 a la 18}

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

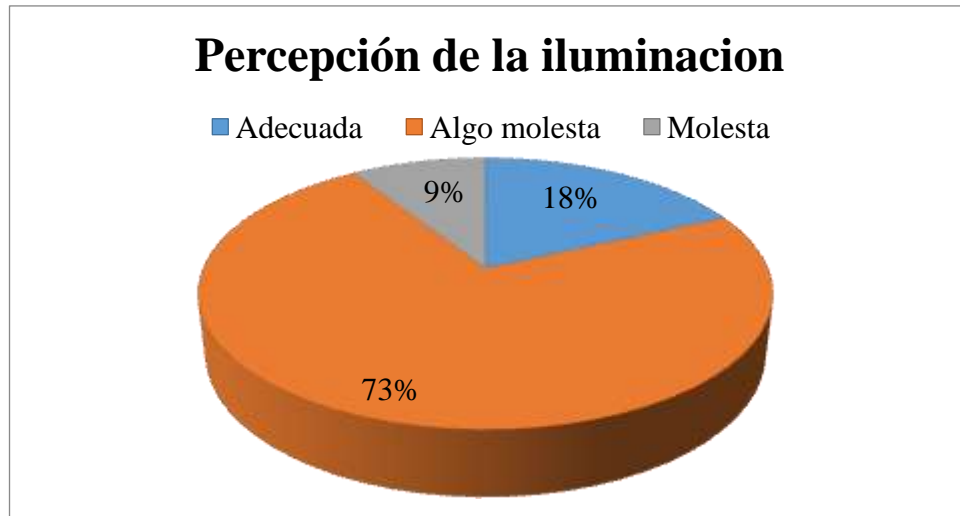


Fig. 15: Percepción con la iluminación en los centros de trabajo

Análisis:

Como se aprecia en la población encuestada, el 18% de los trabajadores considera que la iluminación es adecuada a diferencia del 73% que perciben que la iluminación es algo molesta lo que indica que existe un grupo grande del personal de la Cooperativa Trasadina Express están expuestos a padecer algún problema en su salud, debido a la inadecuada iluminación al momento de la ejecución de su labor, mientras que el 9% cataloga como iluminación molesta en sus centros de trabajo.

Interpretación:

Según la percepción del personal encuestado se aprecia que la mayoría de los trabajadores no se encuentran conformes con las condiciones lumínicas por lo que existe un disconfort lumínico donde realizan sus actividades diarias, ya que en los centros de trabajo donde existe un nivel deficiente de iluminación se toma en cuenta la posibilidad de un análisis que para determinar las condiciones reales de iluminación y el posible control y solución de ellas. La presencia de luminarias defectuosas o el mal funcionamiento, luminarias con difusores sucios u opacos, contribuyen a la disminución de los niveles de iluminancia en algunos centros de trabajo de algunas Un ambiente más agradable se alcanza cuando se desarrolla las actividades diarias en condiciones adecuadas, para alcanzar esto es necesario prestar atención a los niveles de iluminación.

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

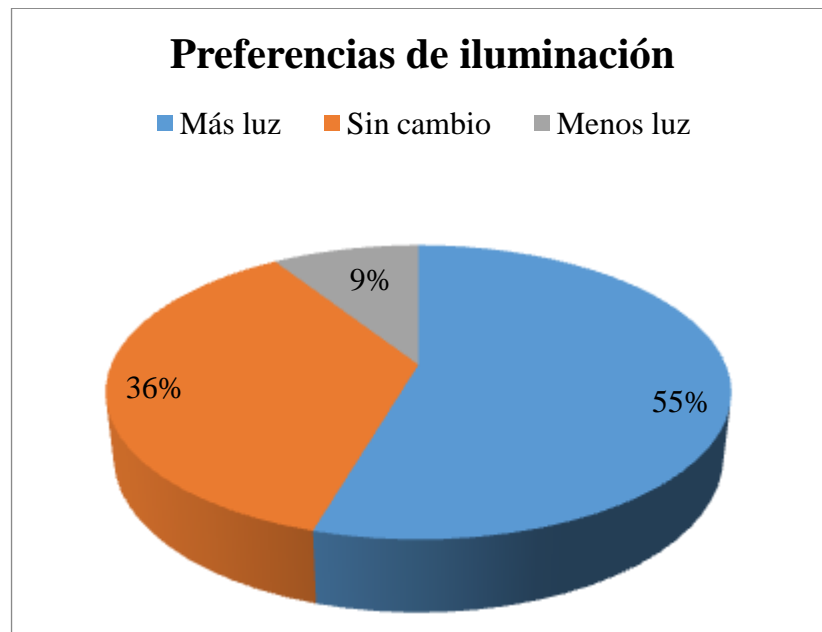


Fig. 16: Preferencias de iluminación en los centros de trabajo.

Análisis:

Como se puede apreciar la respuesta de los trabajadores es casi totalitaria para cambiar el ambiente de trabajo a condiciones cómodas y así regular la iluminación ya que el 55% de los trabajadores determinaron que desean más luz en sus centros de trabajo mientras el 36% de los oficinistas se encuentran a gusto con la iluminación que existe su lugar de trabajo en donde realizan todas las actividades de la jornada laboral, y existente un 9% que prefiere menos luz en su centro de trabajo esto para realizar sus labores de la jornada adecuadamente.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados presentados anteriormente la mayoría de trabajadores encuestados están inconformes con la iluminación existente en sus centros de trabajo ya que carecen de las condiciones lumínicas necesarias para que se desarrolle las tareas correctamente, y esta deficiencia es claramente observada por los trabajadores de la Cooperativa de transportes Trasandina Express por lo que la iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los centros 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

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.

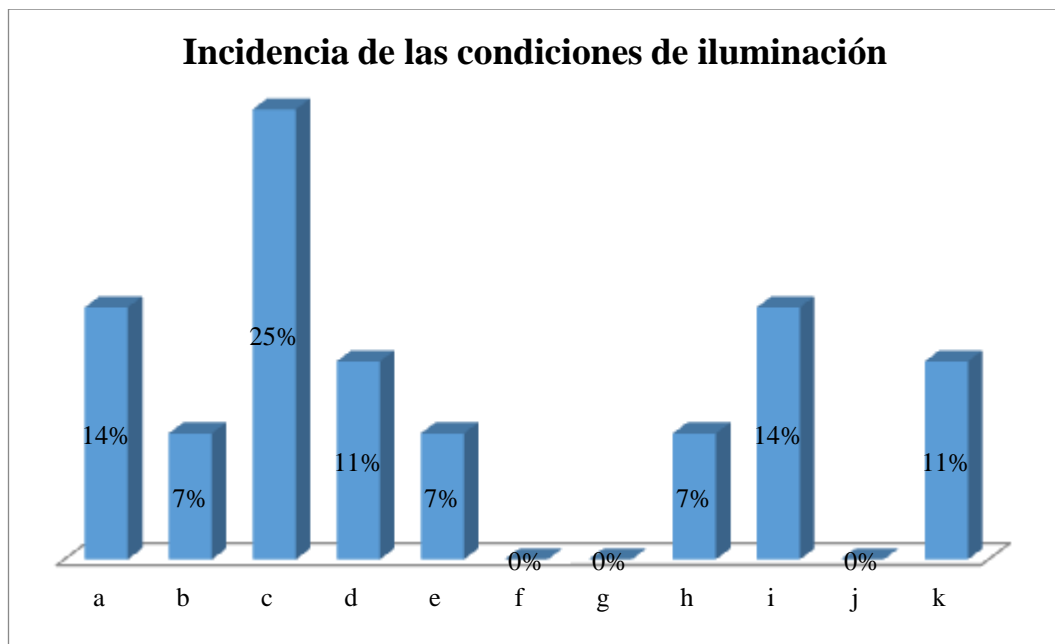


Fig. 17: Incidencia de las condiciones de iluminación en los trabajadores

Análisis:

Al establecer las condiciones lumínicas en los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express se identifica que las principales fuentes de disconfort lumínico son las luminarias defectuosas que producen parpadeos esto corresponde el 11%, las luces que producen brillos o reflejos en algunos elementos del puesto de trabajo y en algunas superficies del mismo corresponde el 14%, 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 14% 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 es 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. 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 [67].

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



Fig. 18: Sintomatología en trabajadores por condiciones de iluminación.

Análisis:

De la población encuestada, los síntomas predominantes al finalizar la jornada, con un cada uno son fatiga visual y vista cansada con la con un 46% se establece que existe pesadez en los párpados con un 27% se establece que existe pesadez en los párpados.

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 [67], por lo que se debería adecuar los puestos de trabajo bajo condiciones ambientales aceptables como se menciona en el decreto 2393.

4.5.4. Discusión general de la encuesta

Con la información obtenida queda en demostración el discomfort de los trabajadores con el sistema de iluminación existente en algunos centros de trabajo además de determinar las causas que generan los mismos, para en lo posterior tomar decisiones adecuadas al respecto. Además se identificó el desconocimiento que poseen los trabajadores sobre las causas que genera un inadecuado sistema de iluminación, por lo que nunca se ha realizado un estudio de ningún tipo de riesgo físico en la empresa como lo menciona la encargada de la unidad de gestión de riesgos y la gerencia, razón por la cual se recomienda hacer una concientización sobre la seguridad y salud ocupacional, específicamente en la prevención de riesgos laborales, ya que en esta empresa si se ha realizado charlas y capacitaciones de otros temas de seguridad.

El sistema de iluminación en algunos centros de trabajo es deficiente ya que la mayoría de las cooperativas de transportes tienen desconocimiento de esos estudios por lo que existe iluminación excesiva y esto se debe a la ubicación inadecuada de algunos ventanales en frente y detrás de las oficinas, lo que accede a una incidencia directa de los deslumbramientos de la luz solar tanto para el oficinista y al plano de trabajo, también existe inconvenientes por la falta de cortinas en algunos centros de trabajo que regulen el paso de la luz natural o por falla de algunas luminarias, ya que dichos factores de riesgo ocasionan inconvenientes en los oficinistas como agotamiento, falta de concentración, fatiga visual, falta de energía, cansancio, aturdimiento y hasta dolores de cabeza.

El estudio de iluminación no es un factor fácil de identificar y de valorar por lo que es de gran complejidad, especialmente para obtener una adecuada mediación en caso de que no estén correctamente diseñados los lugares y centros de trabajo ya que algunos factores pueden ocasionar enfermedades laborales o que los trabajadores no puedan desarrollar sus actividades correctamente y por ello es indispensable encontrar la armonía entre todos los factores y lograr alcanzar una calidad de Ambiente Interior saludable y confortable en el lugar de trabajo.


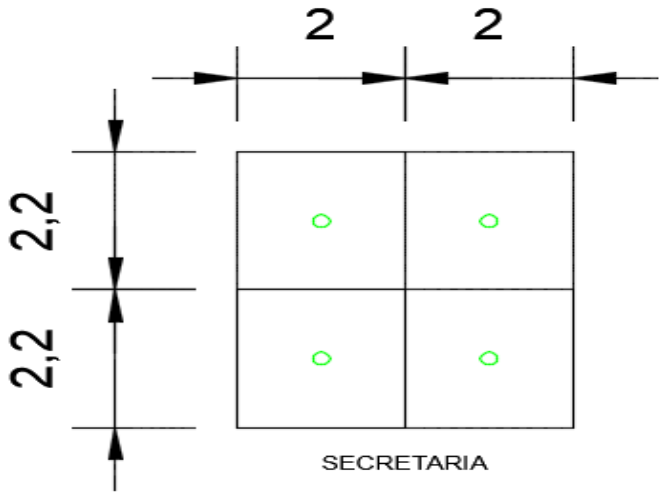
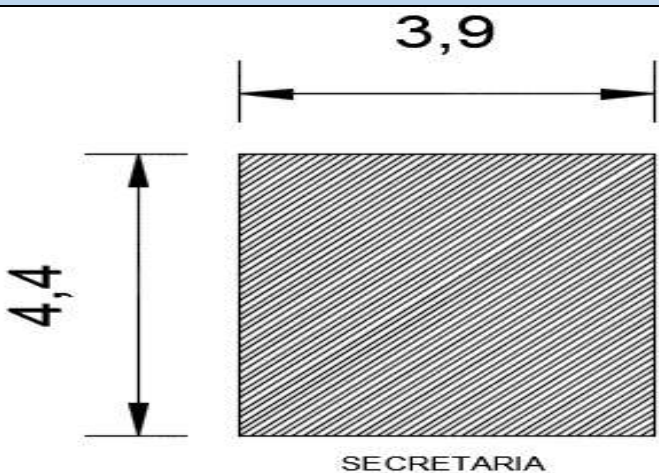
4.6. Valoración de riesgo por iluminación

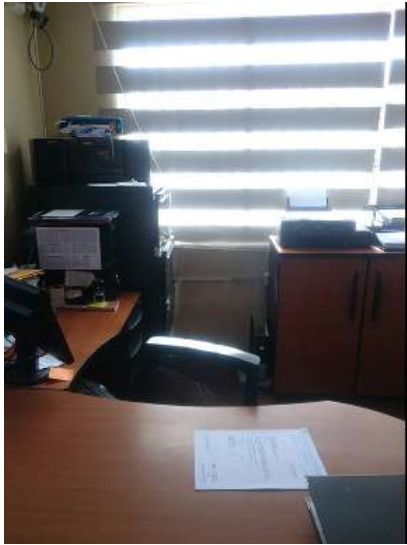
La valoración del riesgo en cada uno de los centros de trabajo se efectúa mediante mediciones, el método y la estrategia de medición se basan en la tarea bajo los parámetros establecidos en la Norma Oficial Venezolana 2249-93, “Condiciones de iluminación en los centros de Trabajo” [67], dicho método inicialmente se da con la medición y el registro de los valores obtenidos en cada uno de los centros de trabajo por lo que establece los valores de iluminancia media en servicio recomendados como iluminación normal, para la obtención de un desempeño visual eficiente en las diversas áreas de trabajo y para tareas visuales específicas bajo condiciones de iluminación artificial, además los valores mínimos de iluminancia media en servicio recomendados como iluminación de Emergencia para evacuación, seguridad y resguardo; así como recomendaciones para decidir sobre los valores recomendables en general para la iluminación de reserva o de reemplazo, 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. Aplicación de la ficha de evaluación lumínica

La aplicación de las fichas de evaluación se detalla en las tablas de la 19 a la 30 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 31.


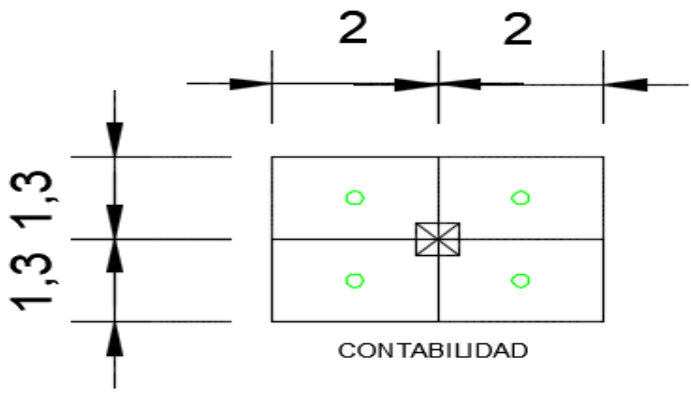
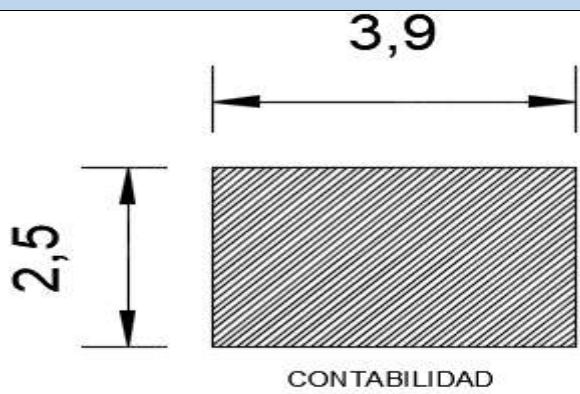
Tabla 19: Identificación de riesgos por iluminación en el centro de trabajo de Secretaria.


IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR ILUMINACIÓN		
		CÓDIGO GST-CTES-05
Sección:	Elaborado por :	María José Anda Gaibor
Secretaria	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
Mañana : 8:30 a 12:30	14 – 06- 2018	
Tarde: 14:30 a 18:30	16 -06-2018	
Ubicación de los puntos de medición		
		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 2,46 m		
Largo:4,32 m		
Ancho: 4,20 m		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>Existe solo una luminaria ubicada en la parte superior del cuadrante, las especificaciones de la misma ya estudiadas en el reconocimiento de las condiciones de iluminación, la misma está localizada en el centro del cuadrante lo que permite que no haya una mala iluminación además de que en este centro de trabajo existen dos amplios ventanales lo cual ayuda a que entre luz natural y así además de ocupar la luz artificial se complemente con la luz natural y así no exista deficiencia en la iluminación de este centro de trabajo en sus horas laborables; la luminarias se encienden al iniciar la jornada de trabajo y conforme pasan las horas y, el trabajador la apagan según su necesidad de iluminación.</p>

Fuente: Realizado por el investigador


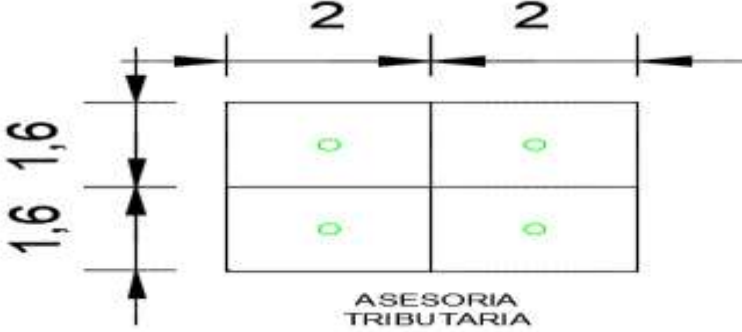
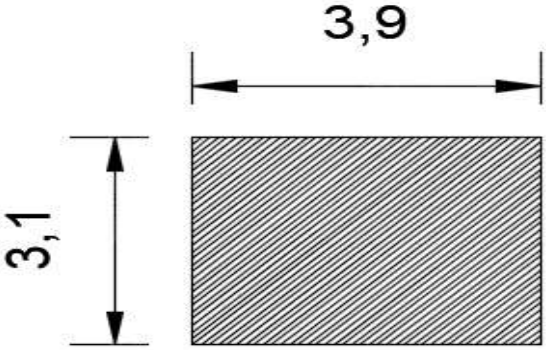
Tabla 20: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Contabilidad.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR ILUMINACIÓN		
		CÓDIGO GST-CTEC-04
Sección:	Elaborado por :	María José Anda Gaibor
Contabilidad	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
Mañana : 8:30 a 12:30	18 – 06- 2018	
Tarde: 14:30 a 18:30	20 -06-2018	
Ubicación de los puntos de medición		
		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 2,46 m		
Largo: 2,50 m		
Ancho: 4 m		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>En este centro de trabajo existe una sola luminaria centrada que abarca la iluminación de toda la oficina la misma que también posee un ventanal en el lado posterior de la oficina la cual brinda iluminación natural y esto provee una mejor visualización del trabajador al realizar sus actividades en la jornada laboral ya que la luminaria está empotrada una altura de 2,46 metros a partir del plano de trabajo, debido a esta significativa altura el número de zonas a evaluar es apenas de 4 puntos existentes; la luminarias se encienden al iniciar la jornada de trabajo y la apagan al final de la jornada de trabajo, o dependiendo de la necesidad del trabajador.</p>

Fuente: Realizado por el investigador


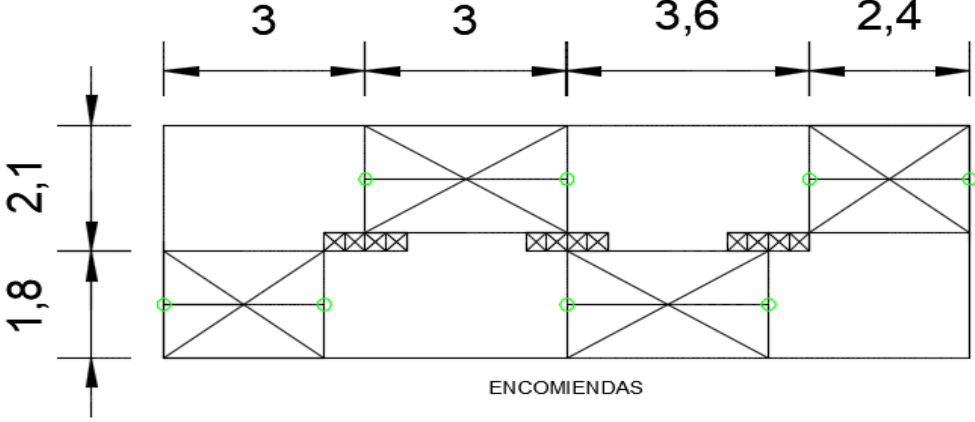
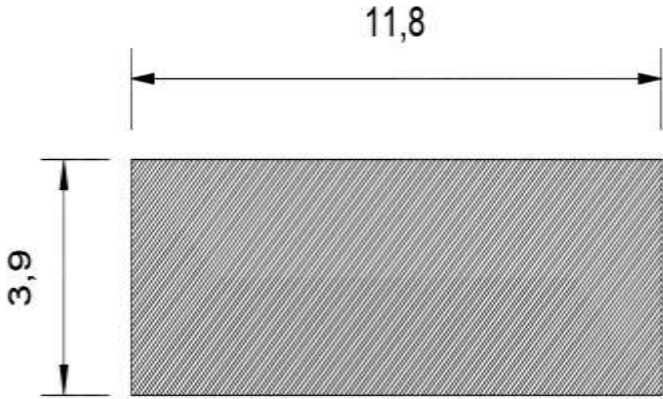
Tabla 21: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Asesoría Tributaria.


IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR ILUMINACIÓN		
		CÓDIGO GST-CTEAT-03
Sección:	Elaborado por :	María José Anda Gaibor
Asesoría Tributaria	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
Mañana : 8:30 a 12:30	20 – 06- 2018	
Tarde: 14:30 a 18:30	26 -06-2018	
Ubicación de los puntos de medición		
 <p style="text-align: center;">ASESORIA TRIBUTARIA</p>		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 2,46 m	 <p style="text-align: center;">ASESORIA TRIBUTARIA</p>	
Largo: 3,10 m		
Ancho: 3,94 m		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>Existe una sola luminaria centrada en este centro de trabajo que cubre a toda la oficina la misma que también posee un ventanal en el lado izquierdo de la oficina la cual brinda iluminación natural necesaria para complementar a luz artificial de este centro de trabajo y así lograr que entre más luz a esta área y ayude a proveer mayor visualización al trabajador al momento de cumplir con sus actividades a lo largo de la jornada laboral ya que la luminaria está empotrada una altura de 2,46 metros a partir del plano de trabajo, debido a esto se debe tomar las mediciones en 4 puntos específicos; la luminarias se encienden al iniciar la jornada de trabajo y la apagan al final de la jornada de trabajo.</p>

Fuente: Realizado por el investigador


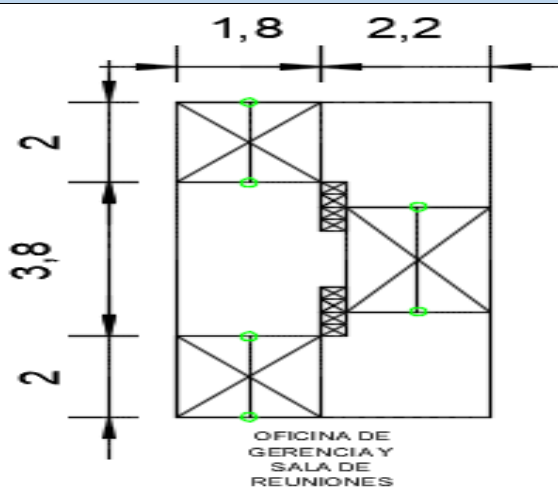
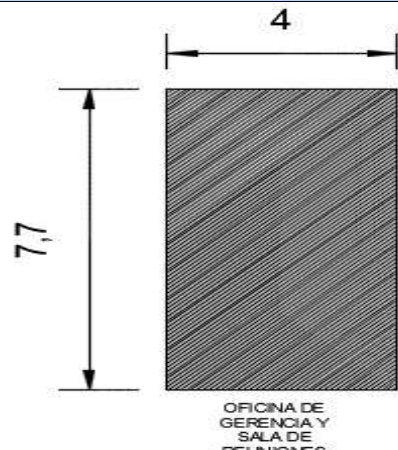
Tabla 22: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Oficina de Encomiendas

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR ILUMINACIÓN		
		CÓDIGO GST-CTE-01
Sección:	Elaborado por :	María José Anda Gaibor
Oficina de Encomiendas	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
Mañana : 8:30 a 12:30	12 – 05- 2018	
Tarde: 14:30 a 18:30	20 -05-2018	
Ubicación de los puntos de medición		
		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 2,46m		
Largo: 11,8 m		
Ancho: 3,94 m		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>Este centro de trabajo se encuentra en la primera planta y cuenta con 3 luminarias fijas centradas empotradas ,en toda el área de este cuadrante los mismos que se encuentran colocados en fila, esta oficina cuenta con un ventanal en la parte frontal para la atención al cliente por el cual ayuda a que pueda entrar luz natural y complementar la iluminación artificial con la natural ya que como posee una área amplia se puede denotar que se debe mantener encendidas las luminarias en toda la jornada laboral ya que ni la misma satisface al momento de cumplir con sus actividades cada uno de los trabajadores a por lo que algunas luminarias no se encuentran en condiciones óptimas y demuestran fallas al momento de estar encendidas, las luminarias están empotradas una altura de 2,46 metros a partir del plano de trabajo, debido a esta distribución de las luminarias en este centro de trabajo se debe tomar las mediciones en 8 puntos específicos</p>

Fuente: Realizado por el investigador


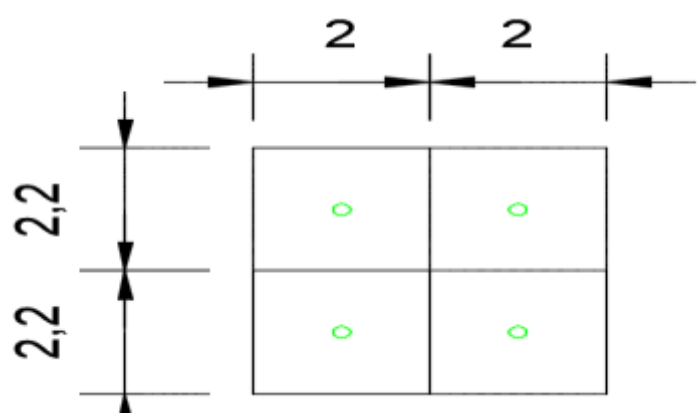
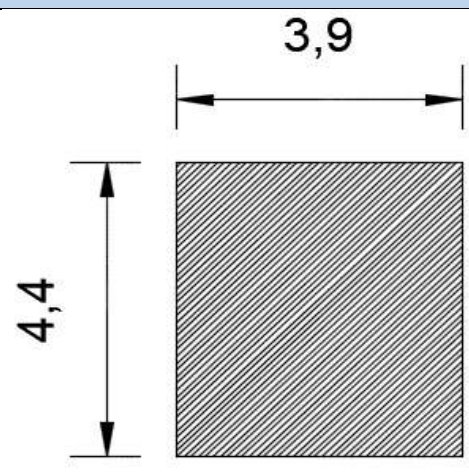
Tabla 23: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Gerencia y sala de Reuniones.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR ILUMINACIÓN		
		CÓDIGO GST-CTEGR-06
Sección:	Elaborado por :	María José Anda Gaibor
Gerencia y sala de reuniones	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
Mañana : 8:30 a 12:30	20 – 05- 2018	
Tarde: 14:30 a 18:30	24 -05-2018	
Ubicación de los puntos de medición		
 <p style="text-align: center;">OFICINA DE GERENCIA Y SALA DE REUNIONES</p>		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 2,46 m	 <p style="text-align: center;">OFICINA DE GERENCIA Y SALA DE REUNIONES</p>	
Largo: 7,72 m		
Ancho: 4,02 m		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>Existen dos luminarias en fila las mismas que están empotradas en este centro de trabajo para cubrir a toda la oficina la misma que también posee tres ventanales en el lado izquierdo y otro ventanal en el lado frontal los cuales brindan iluminación natural adecuada para ayudar a complementar a luz artificial de este centro y así el trabajador tenga una mejor visualización al momento de cumplir con sus actividades en su jornada laboral ya que las luminarias están empotradas una altura de 2,46 metros a partir del plano de trabajo, pero una de estas luminarias se encuentra defectuosa lo cual no permite que brinde la iluminación necesaria en diferentes puntos, debido a la distribución de las luminarias en este centro de trabajo se debe tomar las mediciones en 6 puntos específicos; las luminarias se encienden al iniciar la jornada de trabajo y la apagan cuando no estén realizando ninguna actividad en la misma o no se encuentren las autoridades en su puesto de trabajo.</p>

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 24: Identificación de riesgos por iluminación del centro de trabajo de Bodega de Aceite.

MEDICION DE NIVELES LUMINICOS		
		CÓDIGO GST-CTEB-02
Sección:	Elaborado por :	María José Anda
Bodega de aceite	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
Mañana : 8:30 a 12:30	26 – 04- 2018	
Tarde: 14:30 a 18:30	28-04-2018	
Ubicación de los puntos de medición		
		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 2,46		
Largo:4,4		
Ancho: 3,9		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>En este centro de trabajo existe una sola luminaria centrada que abarca la iluminación de toda esta área la misma que está ubicada de forma colgante, en este centro de trabajo la mayor parte de sus paredes son de malla los cual permite el ingreso de luz natural en su mayor porcentaje por lo cual en la mayoría de la jornada laboral no utilizan luz artificial solo en el turno de la noche ya que ahí si necesitan solo luz artificial en este centro de trabajo para que no exista ningún inconveniente al momento de que el trabajador deba cumplir con sus actividades diaria, la luminaria está colgada a una altura de 2,46 metros a partir del plano de trabajo, debido a esta distribución se debe tomar las mediciones en 4 puntos específicos.</p>

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 25: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Asesoría Tributaria.




FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTEAT-03	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Asesoría Tributaria			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:00	18:30	Soleado
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:	Femenino: 1	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Algo crítica y prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Mixta	
Posición:		Sentada	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	
Fluorescentes	Empotrada	0	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
1	2500	40W	Sylvania

FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO	DESLUMBRAMIENTOS:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consta de una ventana grande al lado izquierdo del centro de trabajo. ➤ Las persianas de la ventanas permanece abierta durante toda la jornada laboral pero la luz solar se refleja en la pantalla de visualización. ➤ En diversas sitios del centro de trabajo se puede determinar que existen reflejos de luz ➤ La disposición de las luminarias en esta oficina es un poco deficiente.
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	OBSERVACIONES:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilizan luz artificial la cual permanece encendida toda la jornada laboral ➤ Consta reflejos molestos en algunas zonas del entorno visual. ➤ En el centro de trabajo se realizan tareas que requieren procesamiento de información. ➤ En el puesto de trabajo existen luces que parpadean ➤ Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización.

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 26: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Secretaria.


FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTES-05	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Secretaria			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:00	18:30	Soleado
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:	Femenino: 1	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Algo crítica y prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Mixta	
Posición:		Sentada	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	
Fluorescentes	Empotrada	0	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
1	2500	40W	Sylvania



FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO	DESLUMBRAMIENTOS:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consta de una ventana grande al lado derecho y otra al frente del centro de trabajo. ➤ Las persianas de las dos ventanas permanecen abiertas durante toda la jornada laboral. ➤ En diversos sitios del centro de trabajo se puede determinar que existen reflejos de luz
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	OBSERVACIONES:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En este centro de trabajo existe tanto luz natural y artificial la cual está encendida durante toda la jornada ➤ Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información. ➤ Consta de piso flotante. ➤ En el puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean ➤ Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización.

Tabla 27: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Contabilidad.




FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTEC-04	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Contabilidad			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:00	18:30	Nublado
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:1	Femenino:	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Mixta	
Posición:		Sentada	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	
Fluorescentes	Empotrada	0	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
1	2500	40W	Sylvania

FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO	DESLUMBRAMIENTOS:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Esta oficina consta de una ventana grande en la parte posterior del escritorio y un armario que cubre toda la pared del lado izquierdo de la oficina q reduce la entrada de luz natural ➤ En algunos lugares del centro de trabajo se puede determinar que existe reflejo de luz. ➤ Las persianas de la ventana permanecen abiertas durante toda la jornada laboral pero la luz natural se refleja en la pantalla de visualización.
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	OBSERVACIONES:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las tareas que se realizan requieren de procesamiento de información y digitalización constante además de análisis de diversos datos. ➤ Utilizan luz artificial la cual permanece encendida toda la jornada laboral y consta de piso flotante. ➤ En ciertos puntos del puesto de trabajo se puede observar que hay luces que están intermitentes. ➤ Toda la jornada laboral se trabaja con una pantalla de visualización.

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 28: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Gerencia



FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTEGR-06	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Gerencia			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:00	18:30	Soleado
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:1	Femenino:	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Mixta	
Posición:		Sentada	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	
Fluorescentes	Empotrada	0	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
3	2500	40W	Sylvania

FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO	DESLUMBRAMIENTOS:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consta de tres ventanas grande al lado derecho y otra al frente del centro de trabajo. ➤ Las persianas de todas las ventanas permanecen abiertas durante toda la jornada laboral ➤ Existen reflejos de luz además de deslumbramientos existentes por la primera luminaria la cual es muy brillante.
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	OBSERVACIONES:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se realiza tareas que se realizan requieren de análisis ➤ En el centro de trabajo existen luces que parpadean

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 29: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Encomiendas.




FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTEEG-10	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Encomiendas			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:30	18:30	Soleado
TRABAJADORES			
Número:	2		
Sexo:	Masculino:2	Femenino:	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Crítica y prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Mixta	
Posición:		De pie y sentado	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	
Fluorescentes	Empotrada	0	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
3	2500	40W	Sylvania


FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO	DESLUMBRAMIENTOS:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consta de una ventana grande al frente del centro de trabajo en la cual la luz solar se refleja y afecta la visualización. ➤ En este centro de trabajo la disposición de las luminarias es defectuoso además de que la luz reflejada concuerda con la línea de visión.
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	OBSERVACIONES:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento de información para la base de datos ➤ Se trabaja diariamente con una pantalla de visualización. ➤ En el centro de trabajo existen luces que parpadean

Fuente: Realizado por el investigador

4.6.2. Discusión sobre mediciones de iluminación


El registro del nivel de iluminación por puesto de trabajo se realiza como se muestran desde la tabla 30 hasta la 41, para el día uno de medición y los demás centros de trabajo tanto para la jornada de la mañana como de la tarde de medición se muestra en el Anexo 10.

Tabla 30: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Asesoría Tributaria

REGISTRO DE MEDICIONES														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:		
Centro de Trabajo:			Asesoría Tributaria			Fecha de revisión : 03/10/2018						GST-CTEAT-03		
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año						Iluminación		
Mixta						Invierno						General		
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450						Fecha de calibración:		
Serie:			130806857			Marca: EXTECH						03/04/2018		
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815						Temperatura		
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX						20		
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición						Horario de Medición		
Mañana : X						17 -07- 2018						8:30 – 12:30		
Tarde:						20-07-2018								
Noche:														
P. de medición	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE	
PUNTO 1 [lux]	Máx.	457	442	437	458	446	460	431	419	402	399	435,1	22,28	
	Mín.	436	429	416	432	427	449	412	408	393	385	418,7	19,81	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	461	458	453	437	430	442	461	470	458	467	453,7	13,18	
	Mín.	453	429	423	415	412	430	449	451	442	447	435,1	15,29	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	479	463	451	472	460	438	412	407	398	410	439	30,05	
	Mín.	458	449	426	451	437	415	396	389	367	392	418	31,07	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	712	703	693	748	726	713	701	698	720	681	709,5	18,90	
	Mín.	693	687	672	716	709	692	686	673	709	662	689,9	17,74	
PROMEDIO		518,62	507,5	496,37	516,12	505,87	504,87	493,	489,3	486,1	480,37	499,875	21,04	


Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 31: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Asesoría Tributaria

REGISTRO DE MEDICIONES													
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													
Elaborado por : María José Anda													
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:	
Centro de Trabajo:			Asesoría Tributaria			Fecha de revisión : 03/10/2018						GST-CTEAT-03	
CARACTERISTICAS													
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año						Iluminación	
Mixta						Invierno						General	
DATOS DE EQUIPOS													
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:				
Serie:			130806857			Marca: EXTECH			03/04/2018				
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815			Temperatura				
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX			20				
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición						Horario de Medición	
Mañana :													
Tarde:						X						16-07-2018	14:30 -18:30
Noche:												23-07-2018	
P. de medición	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN										PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
PUNTO 1 [lux]	Máx.	448	436	433	424	411	406	409	415	397	373	415,2	21,49
	Mín.	412	417	402	396	370	364	339	402	366	351	381,9	27,19
PUNTO 2 [lux]	Máx.	447	459	425	420	434	442	453	467	471	458	447,6	17,26
	Mín.	439	432	417	412	407	435	431	450	445	427	429,5	14,00
PUNTO 3 [lux]	Máx.	468	452	409	367	372	301	281,6	278,1	276,2	273,8	347,87	76,04
	Mín.	432	421	389	343	339	287,3	277,7	275,9	271,9	268,2	330,5	64,20
PUNTO 4 [lux]	Máx.	700	666	715	687	652	636	621	615	593	497	638,2	63,14
	Mín.	684	646	704	663	631	622	610	588	532	468	614,8	71,11
PROMEDIO		503,7	491,12	486,7			436,66	427,78	436,3	419,0		450,69625	44,30
		5	5	5	464	452	3	8	8	1	389,5		

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 32: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Contabilidad

UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													
Elaborado por : María José Anda													
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:	
Centro de Trabajo:			Contabilidad			Fecha de revisión : 04/10/2018						GST-CTE-04	
CARACTERISTICAS													
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año						Iluminación	
Mixta						VERANO						General	
DATOS DE EQUIPOS													
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450						Fecha de calibración:	
Serie:			130806857			Marca: EXTECH						03/04/2018	
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815						Temperatura	
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX						16	
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición						Horario de Medición	
Mañana : X						08-06-2018						8:30 – 12:30	
Tarde:						15-06-2018							
Noche:													
Punto de medición:	Método :	NUMERO DE MEDICION											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	338,7	325,9	339,9	332,8	343	331,3	309,2	310,4	315,9	323,6	327,07	12,20
	Mín.	305,4	299,1	326,6	301,4	327,6	259	281,1	270,2	293,4	300,4	296,42	21,97
PUNTO 2 [lux]	Máx.	368,9	357,7	350,3	354,3	341,8	355	362,7	363,4	354,9	361,3	357,03	7,64
	Mín.	335,4	340,2	332,4	320,1	339	337,6	359,2	351,8	342,4	344,5	340,26	10,62
PUNTO 3 [lux]	Máx.	725	703	719	714	716	711	718	720	717	714	715,7	5,89
	Mín.	718	700	710	708	705	702	709	712	710	704	707,8	5,27
PUNTO 4 [lux]	Máx.	1236	1301	1326	1312	1308	1319	1266	1271	1290	1278	1290,7	28,00
	Mín.	1173	1257	1280	1213	1279	1266	1242	1268	1275	1237	1249	34,18
PROMEDIO		650,0					660,1		658,3	662,3			
		5	660,49	673,025	656,95	669,93	1	655,9	5	3	657,9	660,4975	15,72


Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 33: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Contabilidad

REGISTRO DE MEDICIONES													
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													
Elaborado por : María José Anda													
Revisado por: Rubí Luzuriaga							Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera				Código:		
Centro de Trabajo:			Contabilidad				Fecha de revisión : 04/10/2018				GST-CTEC-04		
CARACTERISTICAS													
Tipo de iluminación							Época o Estación del Año				Iluminación		
Mixta							VERANO				GENERAL		
DATOS DE EQUIPOS													
Equipo 1:			LUXÓMETRO				Modelo: HD 450				Fecha de calibración:		
Serie:			130806857				Marca: EXTECH				03/04/2018		
Equipo 2:			ANOMETRO				Modelo: 6815				Temperatura		
Serie:			1016767				Marca: KANOMAX				19		
Condiciones Atmosféricas							Fecha de Medición				Horario de Medición		
Mañana :													
Tarde: X							20-06-2018				14:30 – 18:30		
Noche:							25-06-2018						
Punto de medición:	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	367,5	352,3	349,5	338,1	345,7	343,3	332,4	347,5	351,8	336,9	346,5	9,92
	Mín.	346,4	340,9	337,2	319,2	332,9	318,7	321,1	320,1	323,5	318,4	327,84	10,54
PUNTO 2 [lux]	Máx.	388,2	375,3	359,7	378,6	357,8	362,9	368,1	347,9	375,3	369,1	368,29	11,69
	Mín.	372,6	350,2	346,4	360,5	349,9	337,6	357,5	331,3	362,7	353,1	352,18	12,10
PUNTO 3 [lux]	Máx.	816	802	814	808	798	783	776	751	732	727	780,7	33,36
	Mín.	809	793	800	798	775	762	758	724	718	711	764,8	36,51
PUNTO 4 [lux]	Máx.	1245	1231	1262	1253	1273	1268	1256	1264	1271	1298	1262,1	17,97
	Mín.	1211	1224	1240	1232	1257	1241	1238	1246	1239	1274	1240,2	17,15
PROMEDIO		694,46	683,59	688,6	685,925	686,16	677,06	675,89	666,48	671,66	673,4	680,3263	18,65


Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 34: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Secretaria

REGISTRO DE MEDICIONES														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:		
Centro de Trabajo:				Secretaria			Fecha de revisión : 05/10/2018			GST-CTES-05				
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación				Temperatura			Época o Estación del Año			Iluminación				
Mixta				16°C			Verano			Mixta				
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:				LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:				
Serie:				130806857			Marca: EXTECH			03/04/2018				
Equipo 2:				ANEMÓMETRO			Modelo:			6815				
Serie:				1016767			Marca:			KANOMAX				
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición			Horario de Medición					
Mañana :				X			17-07-2018			8:30 – 12:30				
Tarde:							20-07-2018							
Noche:														
Punto de medición:	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN											PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
PUNTO 1 [lux]	Máx.	642	601	572	586	574	612	567	565	544	509	577,2	36,66	
	Mín.	599	587	566	570	551	603	548	531	525	487	556,7	36,13	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	968	963	954	951	875	847	843	866	851	862	898	53,49	
	Mín.	926	931	947	912	835	828	815	853	837	855	873,9	49,46	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	693	685	671	698	711	707	700	674	668	686	689,3	15,06	
	Mín.	688	665	668	675	689	699	686	662	651	663	674,6	15,27	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	518	511	509	506	512	573	594	581	597	589	549	40,49	
	Mín.	492	485	463	458	437	486	563	526	545	541	499,6	42,08	
PROMEDIO		690,75	678,5	668,75	669,5	648	669,375	664,5	657,25	652,25	649	664,7875	36,10	


Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 35: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Secretaria

REGISTRO DE MEDICIONES															
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS															
Elaborado por : María José Anda															
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:			
Centro de Trabajo:			Secretaria			Fecha de revisión : 05/10/2018			GST-CTEC-05						
CARACTERISTICAS															
Tipo de iluminación			Época o Estación del Año			Iluminación									
Mixta			VERANO			MIXTA									
DATOS DE EQUIPOS															
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:						
Serie:			130806857			Marca: EXTECH			03/04/2018						
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815			Temperatura						
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX			20						
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición						Horario de Medición			
Mañana :						05-07-2018									
Tarde: X						08-07-2018			14:30 – 18:30						
Noche:															
Punto de medición :	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN												PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
PUNTO 1 [lux]	Máx.	467	426	421	413	359,8	344,9	322,9	304,5	278,9	271,7	360,97	67,81		
	Mín.	464	422	414	406	348	323,5	303,8	283,7	272,2	265,6	350,28	71,35		
PUNTO 2 [lux]	Máx.	596	450	446	454	498	501	614	607	587	534	528,7	68,06		
	Mín.	552	443	438	452	484	479	492	589	563	512	500,4	52,59		
PUNTO 3 [lux]	Máx.	226,8	223,4	221	217,2	212,2	210,8	210,3	208,1	204,8	209,5	214,41	7,27		
	Mín.	215,1	221,7	220,3	209,7	200,2	198	185,8	180,6	170,9	176,2	197,85	18,72		
PUNTO 4 [lux]	Máx.	236,3	225	223,1	218,2	217,7	216,5	214,2	213,7	210,4	207,3	218,24	8,28		
	Mín.	223,6	222,1	220,7	209,2	216,1	214,2	212,6	210,9	208,3	206	214,37	6,12		
PROMEDIO		372,6	329,1	325,512	322,412	317	310,987	319,4	324,687	311,937	297,787	323,1525	37,53		

Fuente: Realizado por el investigador


Tabla 36: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Gerencia

REGISTRO DE MEDICIONES														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:		
Centro de Trabajo:			Secretaria			Fecha de revisión : 06/10/2018						GST-CTEC-06		
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año			Iluminación					
Mixta						VERANO			GENERAL					
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:					
Serie:			130806857			Marca: EXTECH			03/04/2018					
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815			Temperatura					
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX			20					
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición			Horario de Medición					
Mañana : X						20-07-2018			8:30-12:30					
Tarde:						25-07-2018								
Noche:														
Punto de medición :	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE	
PUNTO 1 [lux]	Máx.	174,3	147	140,1	131	126,8	122,7	116,3	112,5	110,8	96,9	127,84	21,93	
	Mín.	134	126,3	120,7	128,8	122,6	119	108,4	105,7	104,3	94,6	116,44	12,58	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	158,5	155,5	151,1	148,3	140,5	129,6	123,5	115,7	132,1	136,2	139,1	14,20	
	Mín.	150,7	147,6	139	137,7	132,1	122,2	119,3	111,6	128,4	107,4	129,6	14,56	

PUNTO 3 [lux]	Máx.	258,9	195,9	191,3	177,3	170,9	155	147,8	149,6	151,8	162,1	176,06	33,73
	Mín.	186,8	174,3	172,4	166,6	157	138,3	141,2	137,5	139,4	149,5	156,3	17,82
PUNTO 4 [lux]	Máx.	247,7	226,2	220,9	212,5	206,7	202,5	200,2	198,1	195,9	199,4	211,01	16,38
	Mín.	223,8	219,3	208,7	203,9	198,6	189,1	186,3	195	192,4	185,3	200,24	13,48
PUNTO 5 [lux]	Máx.	89,1	82,4	84,7	87,5	90,6	88,6	89,3	84,1	77,6	86,2	86,01	3,94
	Mín.	80	81,3	79,1	82,4	87,9	81,3	75,2	71,8	69,3	72,9	78,12	5,70
PUNTO 6 [lux]	Máx.	86,9	76,3	83,7	75,9	87,8	84,2	78,5	80,4	82,6	79,3	81,56	4,16
	Mín.	82,8	74,1	79,6	69,4	81,5	78,9	71,4	69,3	78,2	77,5	76,27	4,92
PROMEDIO		156,12 5	142,18333 3	139,27 5	135,10833 3	133,58333 3	125,9 5	121,4 5	119,27 5	121,9	120,60833 3	131,545833	13,62

Fuente: Realizado por el investigador


Tabla 37: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Gerencia

REGISTRO DE MEDICIONES																	
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS																	
Elaborado por : María José Anda																	
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:					
Centro de Trabajo:			GERENCIA			Fecha de revisión : 06/10/2018			GST-CTEGR-06								
CARACTERISTICAS																	
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:								
Serie:			130806857			Marca: EXTECH			03/04/2018								
DATOS DE EQUIPOS																	
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:								
Serie:			130806857			Marca: EXTECH			03/04/2018								
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815			Temperatura								
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX			20								
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición						Horario de Medición					
Mañana :																	
Tarde:						X						25-06-2018			14:30 – 18:30		
Noche:																	
Punto de medición :	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN												PROMEDIO	INCERTIDUM BRE		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PUNTO 1 [lux]	Máx.	155,2	138,3	132,1	146,7	144,9	137,3	125,1	120,9	118,4	106,7	132,56	14,84				
	Mín.	141,2	129,3	126,5	132,4	122,1	129,8	117,4	108,6	109,3	98,5	121,51	13,01				
PUNTO 2 [lux]	Máx.	194,2	192,7	191,9	190,7	189,9	191,8	188,6	187,5	190,3	189,7	190,73	1,98				
	Mín.	191,3	190,7	188,1	186,5	181,8	188,3	182,8	180,6	186,9	180,9	185,79	3,99				

PUNTO 3 [lux]	Máx.	247,6	235,9	209,8	217,2	206,2	223,8	217,9	211,3	198,3	202	217	15,33
	Mín.	232,1	230,7	197,9	201,5	189,6	212,4	208,8	203,5	181,2	180,6	203,83	17,99
PUNTO 4 [lux]	Máx.	236,4	218,6	236,7	240,1	212,9	218,5	207,4	226,9	216,5	219,2	223,32	11,13
	Mín.	221,9	207,4	229,8	225,1	208,3	203,7	201,9	219,2	212,1	212	214,14	9,42
PUNTO 5 [lux]	Máx.	100,5	102,9	113,7	109,5	111,2	106,8	104,5	101,6	98,8	103,1	105,26	4,89
	Mín.	97,3	96,4	107,9	100,1	104,6	95,3	91,7	96,8	89,5	92,8	97,24	5,69
PUNTO 6 [lux]	Máx.	89,3	78,5	85,4	88,2	79,3	86,8	77,3	85,9	81	83,7	83,54	4,26
	Mín.	86,8	73,1	80,9	79,2	73,3	70,8	69,4	80,2	78,3	79	77,1	5,34
PROMEDIO		166,15	157,875	158,391667	159,766667	152,008333	155,441667	149,4	151,916667	146,716667	145,683333	154,335	8,99

Fuente: Realizado por el investigador


Tabla 38: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas

REGISTRO DE MEDICIONES													
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													
Elaborado por : María José Anda													
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:	
Centro de Trabajo:			ENCOMIENDAS			Fecha de revisión : 07/10/2018						GST-CTEC-07	
CARACTERISTICAS													
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año			Iluminación				
Mixta						VERANO			MIXTA				
DATOS DE EQUIPOS													
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:				
Serie:			130806857			Marca: EXTECH			03/04/2018				
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815			Temperatura				
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX			20				
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición			Horario de Medición				
Mañana :			X			25-06-2018			8:30-12:30				
Tarde:						30-06-2018							
Noche:													
Punto de medición:	Método:	NUMERO DE MEDICION											INCERTIDUM BRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	
PUNTO 1 [lux]	Máx.	53,2	51,9	52,8	53,1	52,5	53,2	52,8	53	52,9	53,7	52,91	0,48
	Mín.	52,6	49,7	50,2	48,9	51,4	52,6	51	52,4	51,7	52,1	51,26	1,29
PUNTO 2 [lux]	Máx.	178,7	179,4	180,8	178,5	178,8	178,4	178	179,9	181,6	183,1	179,72	1,64
	Mín.	177,3	178,2	178,5	176,9	177,7	177,5	176,2	177,3	179,6	180,9	178,01	1,38
PUNTO 3 [lux]	Máx.	158,4	161,9	162,3	159,8	162,8	162,6	163,4	159,4	159,1	161,7	161,14	1,79
	Mín.	157,1	159	158,3	157,1	157,8	154,1	158,6	157,8	158,4	159,5	157,77	1,50
PUNTO 4	Máx.	233,5	234,4	232,9	233,3	232,9	231	231,8	236	236,8	234,3	233,69	1,77

[lux]	Mín.	233	232,6	231	232,6	229,3	230	229,2	235,5	234,2	236,1	232,35	2,46
PUNTO 5 [lux]	Máx.	160	156,7	155,9	157,2	156,6	155,9	157	157,8	158,2	157,6	157,29	1,21
	Mín.	157,2	154,6	153,7	155,1	152,4	151,3	154,7	154,2	155,1	153,5	154,18	1,61
PUNTO 6 [lux]	Máx.	147,7	148,3	153,2	151,1	153,6	148,9	150,6	153,8	151,8	154,6	151,36	2,46
	Mín.	146,1	146,2	147,3	146,5	145,8	146,7	147	146,1	146,9	148,2	146,68	0,71
PUNTO 7 [lux]	Máx.	114,8	113,9	116,7	125,3	126,4	127,7	129,5	138	141,2	146,4	127,99	11,18
	Mín.	111,2	112,6	109,3	123,2	121,3	124,6	127,2	136,8	139,1	144,7	125	12,19
PUNTO 8 [lux]	Máx.	69,1	72,6	73,8	81,7	86	75,5	66,3	59,1	64,7	58,1	70,69	9,08
	Mín.	63	69,4	71,2	79,3	59,8	66,3	62	47,3	52,1	51,7	62,21	9,90
PROMEDIO		138,306 25	138,83 75	139,243 75	141,2 25	140,318 75	139,768 75	139,706 25	140,2 75	141,46 25	142,26 25	140,1406 25	3,79

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 39: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas

REGISTRO DE MEDICIÓN													
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													
Elaborado por : María José Anda													
Revisado por: Rubí Luzuriaga					Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera								Código:
Centro de Trabajo:			ENCOMIENDAS			Fecha de revisión : 07/10/2018					GST-CTEC-07		
CARACTERISTICAS													
Tipo de iluminación			Época o Estación del Año			Iluminación							
Mixta			verano			Mixta							
DATOS DE EQUIPOS													
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:				
Serie:			130806857			Marca: EXTECH			03/04/2018				
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815			Temperatura				
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX			17				
Condiciones Atmosféricas					Fecha de Medición				Horario de Medición				
Mañana :					05-07-2018								
Tarde: X					16-07-2018				14:30 a 18:30				
Noche:													
Punto de medición :	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	56,5	58,7	57,6	60,9	56,8	59,1	62,3	56,4	55,7	60,1	58,41	2,19
	Mín.	50,6	51,2	48,1	54,3	50,7	51	54,5	49,3	48,2	53,7	51,16	2,35
PUNTO 2 [lux]	Máx.	216,3	220,7	218,6	214,9	215,2	217,3	220,9	218,5	215,3	218,2	217,59	2,18
	Mín.	177,3	178,2	178,5	176,9	177,7	177,5	176,2	177,3	179,6	180,9	178,01	1,38
PUNTO 3 [lux]	Máx.	158,4	161,9	162,3	159,8	162,8	162,6	163,4	159,4	159,1	161,7	161,14	1,79

	Mín.	157,1	159	158,3	157,1	157,8	154,1	158,6	157,8	158,4	159,5	157,77	1,50
PUNTO 4 [lux]	Máx.	233,5	234,4	232,9	233,3	232,9	231	231,8	236	236,8	234,3	233,69	1,77
	Mín.	233	232,6	231	232,6	229,3	230	229,2	235,5	234,2	236,1	232,35	2,46
PUNTO 5 [lux]	Máx.	160	156,7	155,9	157,2	156,6	155,9	157	157,8	158,2	157,6	157,29	1,22
	Mín.	157,2	154,6	153,7	155,1	152,4	151,3	154,7	154,2	155,1	153,5	154,18	1,61
PUNTO 6 [lux]	Máx.	147,7	148,3	153,2	151,1	153,6	148,9	150,6	153,8	151,8	154,6	151,36	2,46
	Mín.	146,1	146,2	147,3	146,5	145,8	146,7	147	146,1	146,9	148,2	146,68	0,71
PUNTO 7 [lux]	Máx.	114,8	113,9	116,7	125,3	126,4	127,7	129,5	138	141,2	146,4	127,99	11,18
	Mín.	111,2	112,6	109,3	123,2	121,3	124,6	127,2	136,8	139,1	144,7	125	12,20
PUNTO 8 [lux]	Máx.	69,1	72,6	73,8	81,7	86	75,5	66,3	59,1	64,7	58,1	70,69	9,08
	Mín.	63	69,4	71,2	79,3	59,8	66,3	62	47,3	52,1	51,7	62,21	9,90
PROMEDIO		140,7375	141,9375	141,775	144,325	142,81875	142,46875	143,2	142,70625	143,525	144,95625	142,845	4,00

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 40: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Bodega

REGISTRO DE MEDICIONES													
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													
Elaborado por : María José Anda													
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:	
Centro de Trabajo:				Bodega		Fecha de revisión : 08/10/2018				GST-CTEB-02			
CARACTERISTICAS													
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año				Iluminación			
Mixta						VERANO				General			
DATOS DE EQUIPOS													
Equipo 1:				LUXÓMETRO		Modelo: HD 450				Fecha de calibración:			
Serie:				130806857		Marca: EXTECH				03/04/2018			
Equipo 2:				ANOMETRO		Modelo: 6815				Temperatura			
Serie:				1016767		Marca: KANOMAX				16			
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición				Horario de Medición			
Mañana : X										8:30-12:30			
Tarde:						07-08-2018							
Noche:						12-08-2018							
Punto de medición:	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN										PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
PUNTO 1 [lux]	Máx.	73,19	68,87	61,22	68,65	59,97	50,96	51,29	53,62	54,07	52,51	59,435	8,27
	Mín.	65,74	63,9	48,49	56,76	47,63	48,41	39,32	39,26	37,94	38,93	48,638	10,41
PUNTO 2 [lux]	Máx.	54,66	47,58	38,34	49,63	35,41	36,18	43,58	46,02	37,49	34,1	42,299	7,00
	Mín.	43,59	31,17	30,46	22,94	20,37	32,92	37,83	33,02	24,43	26,98	30,371	7,04
PUNTO 3 [lux]	Máx.	49,41	44,09	48,06	46,97	40,35	49,37	40,79	43,16	41,52	39,3	44,302	3,87
	Mín.	38,79	30,03	36,46	37,81	29,38	36,81	37,16	39,42	39,83	27,75	35,344	4,51
PUNTO 4 [lux]	Máx.	65,1	60,68	55,54	68,87	66,55	73,43	71,79	62,89	77,34	75,21	67,74	6,90
	Mín.	62,59	55,9	53,2	61,96	57,26	60,03	69,61	50,86	62,23	51,49	58,513	5,89
PROMEDIO		56,6337 5	50,277 5	46,4712 5	51,6987 5	44,61 5	48,5137 5	48,9212 5	46,0312 5	46,8562 5	43,2837 5	48,33025	6,74

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 41: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Bodega

REGISTRO DE MEDICIONES														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga							Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera				Código:			
Centro de Trabajo:				BODEGA			Fecha de revisión : 08/10/2018				GST-CTEB-02			
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación							Época o Estación del Año				Iluminación			
Mixta							VERANO				Mixta			
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:				LUXÓMETRO			Modelo: HD 450				Fecha de calibración:			
Serie:				130806857			Marca: EXTECH				03/04/2018			
Equipo 2:				ANOMETRO			Modelo: 6815				Temperatura			
Serie:				1016767			Marca: KANOMAX				16			
Condiciones Atmosféricas							Fecha de Medición				Horario de Medición			
Mañana :							05-10-2018							
Tarde: X							09-10-2018				14.30 – 18:30			
Noche:														
Punto de medición:	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN											PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
PUNTO 1 [lux]	Máx.	64,2	59,8	57,3	59,2	59,97	50,96	51,29	53,62	54,07	52,51	56,292	4,44	
	Mín.	62,74	63,9	48,49	56,76	47,63	48,41	39,32	40,26	43,94	45,93	49,738	8,65	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	58,66	56,43	48,26	49,01	43,54	38,42	47,52	45,28	39,53	40,46	46,711	6,81	
	Mín.	49,56	47,17	40,46	42,54	35,22	32,28	34,8	38,16	34,12	30,34	38,465	6,38	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	48,36	46,12	43,19	48,25	40,42	49,21	39,25	45,33	43,27	40,16	44,356	3,66	
	Mín.	40,58	39,24	36,62	34,1	31,29	35,84	33,45	37,18	36,23	29,8	35,433	3,35	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	64,19	63,48	57,34	69,73	66,12	75,28	72,36	65,43	75,24	73,17	68,234	5,89	
	Mín.	48,46	49,28	50,36	58,43	57,12	59,25	63,68	56,1	60,86	63,56	56,71	5,64	
PROMEDIO		54,59375	53,1775	47,7525	52,2525	47,66375	48,70625	47,70875	47,67	48,4075	46,99125	49,492375	5,60	

Fuente: Realizado por el investigador

Cálculo de la incertidumbre

Para establecer la incertidumbre se debe calcular la desviación estándar con ayuda de Excel utilizando las siguiente formulas

$$s = \bar{s}^2 \tag{12}$$

$$\bar{s}^2 = \frac{\sum (Y_i - y)^2}{n - 1} \tag{13}$$

Dónde:

s = Desviación estándar

Y_i =Medición por puesto de trabajo

Y = Medida promedio

n = población

Tabla 42: Registro de mediciones para Incertidumbre

	Método:	NUMERO DE MEDICION										PRO MED IO	INCER TIDUM BRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
PUN TO 1 [lux]	Máx.	457	442	437	458	446	460	431	419	402	399	435,1	22,28
	Mín.	436	429	416	432	427	449	412	408	393	385	418,7	19,81
PUN TO 2 [lux]	Máx.	461	458	453	437	430	442	461	470	458	467	453,7	13,18
	Mín.	453	429	423	415	412	430	449	451	442	447	435,1	15,29
PUN TO 3 [lux]	Máx.	479	463	451	472	460	438	412	407	398	410	439	30,05
	Mín.	458	449	426	451	437	415	396	389	367	392	418	31,07
PUN TO 4 [lux]	Máx.	712	703	693	748	726	713	701	698	720	681	709,5	18,89885 358
	Mín.	693	687	672	716	709	692	686	673	709	662	689,9	17,74
PROMEDIO		518,625	507,5	496,375	516,125	505,875	504,875	493,5	489,38	486,13	480,375	499,875	21,04

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 43: Cálculo de Incertidumbre


MEDICIONES DEL PUNTO 1	Yi	\bar{y}	Yi- \bar{y}	(Yi- \bar{y}) ²	(Yi- \bar{y}) ² /n-1	s
1	457	435,1	21,9	479,61	496,544444	22,28
2	442	435,1	6,9	47,61		
3	437	435,1	1,9	3,61		
4	458	435,1	22,9	524,41		
5	446	435,1	10,9	118,81		
6	460	435,1	24,9	620,01		
7	431	435,1	-4,1	16,81		
8	419	435,1	-16,1	259,21		
9	402	435,1	-33,1	1095,61		
10	399	435,1	-36,1	1303,21		
SUMA	4351			4468,9		
PROMEDIO	435,1					

Fuente: Realizado por el investigador

4.6.3. Resultados de las mediciones por riesgo de iluminación

En las tablas desde la 30 a la 41 se muestran los niveles de iluminación de cada uno de los centros de trabajo de la Cooperativa de Transporte Trasandina Express, los cuales son evaluados de acuerdo a los límites establecidos por la normativa COVENIN 2249-93 y el Decreto 2393. El resumen de resultados representativos de las mediciones se muestra en la Fig 19.

Tabla 44: Resultados de confort lumínico del Edificio Matriz de la Cooperativa Trasandina Express.

RESULTADO DE RIESGO LUMÍNICO - MATRIZ AMBATO							
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS							
Elaborado por :		María José Anda		Lugar:		Matriz	
Revisado por:		Rubí Luzuriaga		Aprobado por:		Ing. Andrés Cabrera	
Localidad :		Matriz de la Cooperativa de Transportes Trasandina		Fecha de revisión :		22/10/2018	
CARACTERISTICAS							
Tipo de iluminación			Época o Estación del Año			Iluminación	
Mixta			Invierno			General	
PISO	CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE ILUMINACION	JORNADA LABORAL	Eprom (Lux)	Incert U (Lux)	Valores Requeridos por las normas	
						Covenin 2249-93 (200-300-500)	Decreto 2393 (300)
1	Encomiendas	Mixta	Mañana	140,141	3,79	Deficiente	Acceptable
			Tarde	142,845	3,99	Deficiente	Acceptable
2	Asesoría Tributaria	Mixta	Mañana	499,875	21,03	Acceptable	Excesivo
			Tarde	450,696	44,30	Acceptable	Excesivo
2	Contabilidad	Mixta	Mañana	660,498	15,72	Excesivo	Excesivo
			Tarde	680,326	18,65	Excesivo	Excesivo
2	Secretaria	Mixta	Mañana	664,788	36,08	Excesivo	Excesivo
			Tarde	323,153	37,53	Acceptable	Acceptable

3	Gerencia	Mixta	Mañana	131,546	13,62	Deficiente	Aceptable
			Tarde	154,335	8,99	Deficiente	Aceptable
1	Bodega	Mixta	Mañana	48,330	6,74	Deficiente	Deficiente
			Tarde	49,492	5,60	Deficiente	Deficiente

Fuente: Realizado por el investigador

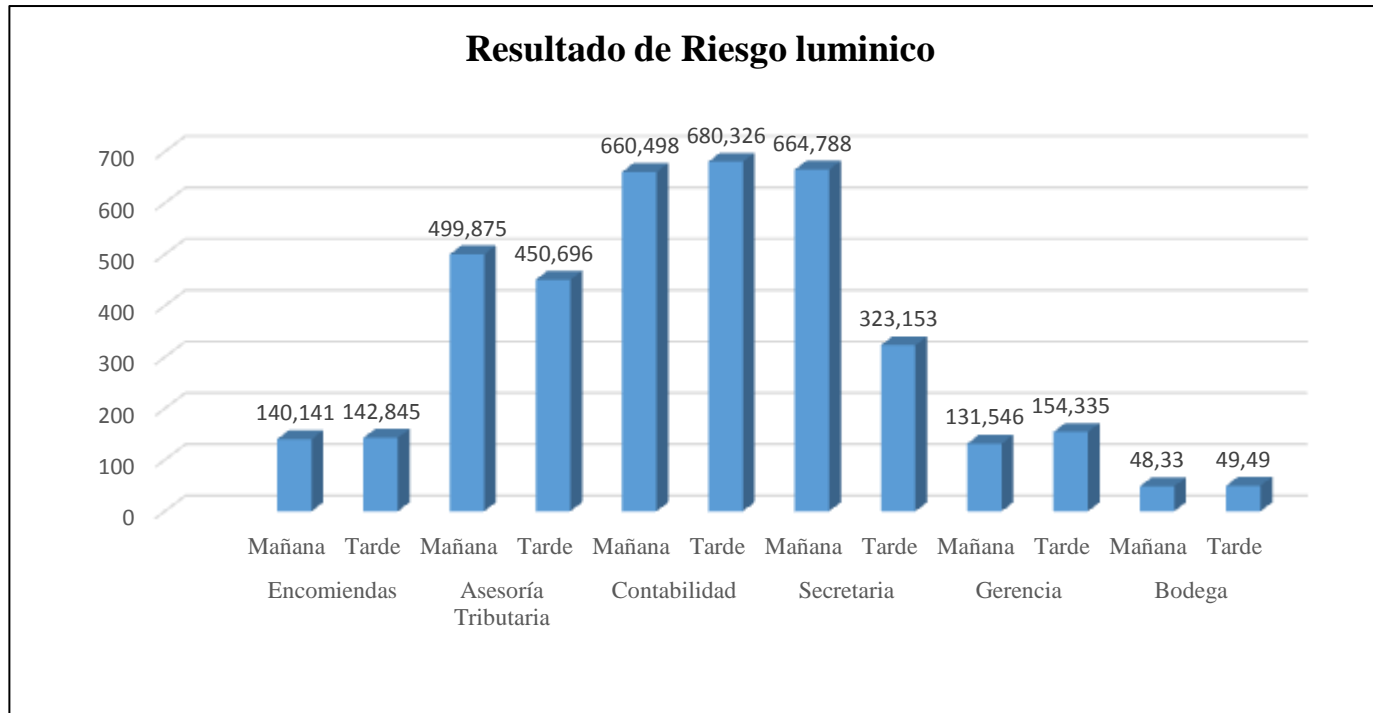


Fig. 19: Resumen de resultados representativos de las mediciones en cada Centro de trabajo

4.7. Comparación de resultados con estándares

Los valores obtenidos en las mediciones son comparados con la norma Venezolana Covenin 2249-93 y con el decreto Ejecutivo 2393, donde la progresión de valores recomendados han sido tomados de tal forma que los niveles medidos están por encima del rango máximo, otros de los centros de trabajo están con niveles de iluminación por debajo del rango mínimo podrían significar un nivel visual deficiente causando fatiga a los trabajadores al momento de realizar sus tareas en su jornada laboral mientras que en los lugares donde existe un nivel de iluminación aceptable desarrollaran sin ningún inconveniente trabajos. Los valores medios pertenecen a la iluminación media en servicio recomendada de acuerdo a los requerimientos visuales de la tarea, la experiencia práctica y la necesidad de una utilización eficaz de la energía. Las normativas seleccionadas presentan los requerimientos y medidas a seguir para cumplir con los sistemas de iluminación para certificar la calidad de la energía lumínica requerida en la actividad visual.

La disconformidad que existe entre los valores recomendados para el estudio de iluminación por la norma venezolana CONVENIN 2249-1993 es que debe tener un rango entre los 200-300 y 500 luxes para lograr un nivel óptimo de iluminación mientras que el nivel de iluminación no debe ser inferior a los 300 luxes según lo establecido en el Decreto Ejecutivo ecuatoriano 2393 para tener un nivel adecuado de iluminación, por tal motivo la diferencia es significativa, pero al ser valores relativos con dependencia directa a la tarea realizada en cada empresa puede ser tomada cualquiera de las normativas.

4.8.2. Resultados de iluminación

A continuación se presentan el registro del nivel de iluminación de la jornada de la mañana y de la jornada de la tarde de cada uno de los centros de trabajo mediante el método de máximos y mínimos, y el nivel de iluminación recomendado por actividad con lo especificado en el Decreto 2393. Ver Anexo 11

Gráficas de exposición en la mañana

Para cada uno de los centros de trabajo se realiza el registro de cada una de las mediciones mediante el método de máximos y mínimos y determinar si los valores obtenidos cumplen con el rango establecido en el Decreto Ejecutivo 2393 en la jornada de la mañana como se muestra a continuación:

ASESORÍA TRIBUTARIA

Tabla 45: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria

Punto de medición (Método: MAX):	PROMEDIO DE LUX
PUNTO 1 [lux]	435,1
PUNTO 2 [lux]	453,7
PUNTO 3 [lux]	439
PUNTO 4 [lux]	709,5

Fuente: Realizado por el investigador

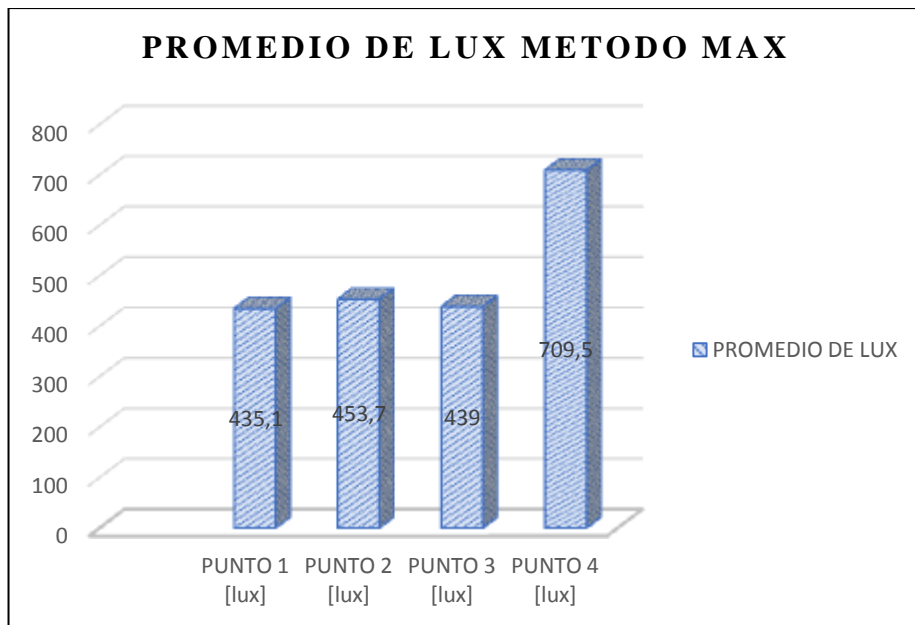


Fig. 20: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria-Mañana

Análisis:

Se considera que para el centro de trabajo asesoría tributaria en la jornada laboral de la mañana presenta una conformidad de luminancia es excesiva en cada uno de los

puntos, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala sugerida por la Decreto 2393.

Interpretación:

Para el centro de trabajo de asesoría de tributación el nivel de iluminación dominante es excesivo por lo que genera deslumbramientos en algunos puntos de este centro de trabajo. Estos deslumbramientos pueden ser provocados por el ventanal por donde ingresa la luz natural y se refleja con algunos objetos que están en la oficina y en si por la incorrecta posición del mobiliario de la oficina. La iluminación en toda empresa es un aspecto fundamental para el acondicionamiento ergonómico de cada centro de trabajo, aunque los seres humanos se adaptan con gran facilidad a las diversas calidades lumínicas, pero las mismas pueden producir una reducción en el rendimiento, un aumento de la fatiga visual, cansancio y en ocasiones incluso accidentes. Por lo establecido del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57 se determina que estos rangos no se encuentran dentro de los principales parámetros establecidos en las normativas por lo que están fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

Tabla 46: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Asesoría Tributaria

Punto de medición (Método: MIN):	PROMEDIO DE LUX
PUNTO 1 [lux]	418,7
PUNTO 2 [lux]	435,1
PUNTO 3 [lux]	418
PUNTO 4 [lux]	689,9

Fuente: Realizado por el investigador

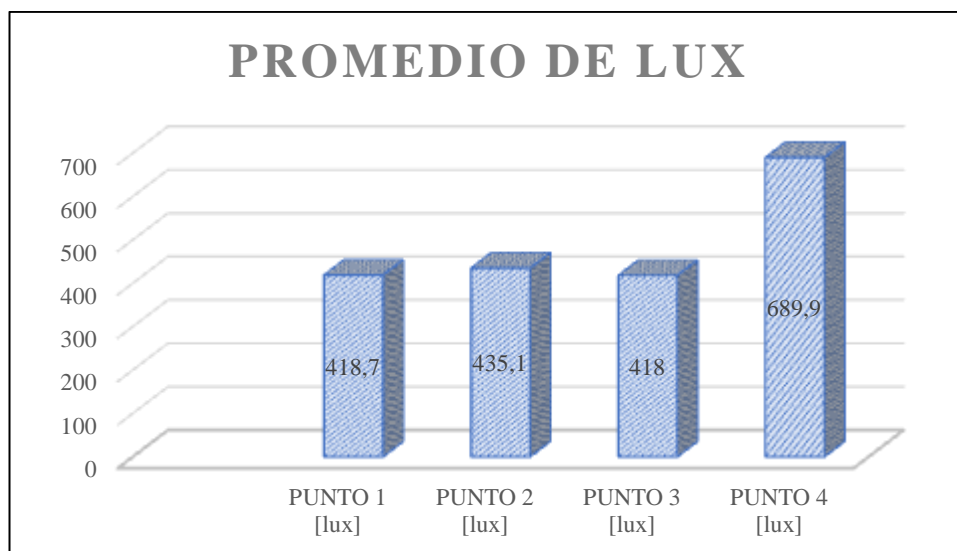


Fig. 21: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Asesoría Tributaria-Mañana

Análisis:

Se considera que para el centro de trabajo asesoría tributaria en la jornada laboral de la tarde presenta una conformidad de luminancia un poco excesiva en cada uno de los puntos mínimos medidos, por lo cual el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala sugerida por la normativa.

Interpretación:

Para el centro de trabajo de asesoría de tributación el nivel de iluminación dominante es excesivo en todas las mediciones de los puntos mínimos de este centro de trabajo por lo que genera reflejos molestos en algunos puntos de este centro de trabajo. Estos reflejos se dan debido a la luz natural que entra por la ventana y se refleja en algunos objetos que están dentro de la oficina y por la posición incorrecta del mobiliario de la oficina. La iluminación es una parte fundamental en toda empresa para el acondicionamiento ergonómico de cada centro de trabajo y para que los trabajadores puedan realizar todas sus actividades sin ningún inconveniente y si este es inadecuado puede causar daños tanto en su salud como en lo laboral. Según las mediciones se denota que el nivel de iluminación no se encuentran dentro de los principales parámetros establecidos por el decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57 por lo que están fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

CONTABILIDAD

Tabla 47: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Contabilidad

Punto de medición (Método: MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	327,07
PUNTO 2 [lux]	357,03
PUNTO 3 [lux]	715,7
PUNTO 4 [lux]	1290,7

Fuente: Realizado por el investigador

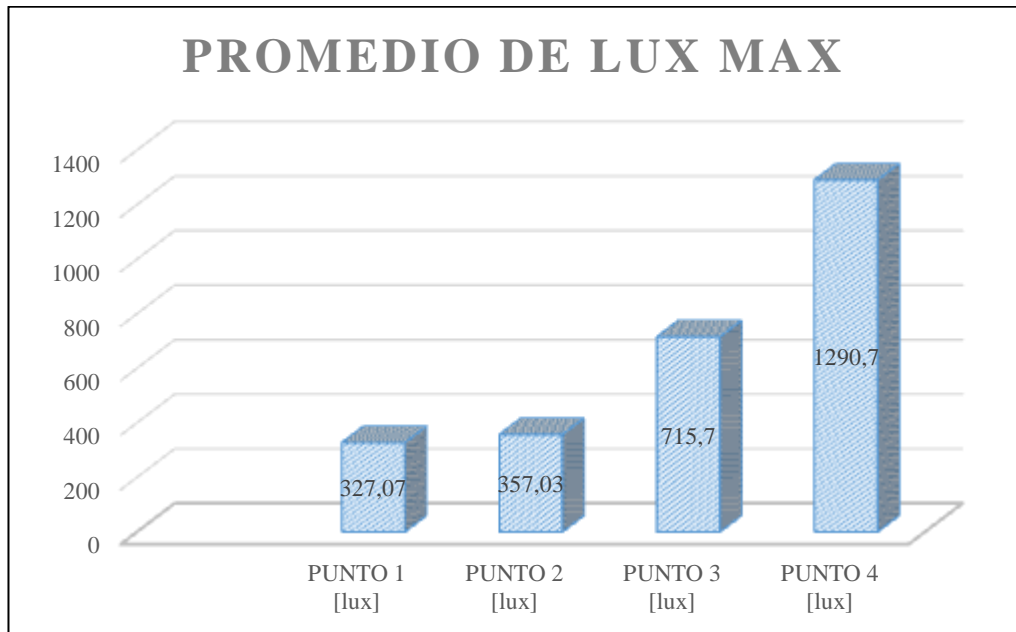


Fig. 22: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Contabilidad-Mañana

Análisis:

Se aprecia que para el centro de contabilidad en el horario de la mañana, la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable en los dos primeros puntos, por lo cual el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala, mientras que en el tercer y cuarto punto el nivel de iluminación

se encuentra por excesivo es decir supera los 300 luxes, el cual corresponde a una iluminación excesiva.

Interpretación:

Para este centro de trabajo el nivel de iluminación predominante es excesivo, además de esto presenta un nivel de iluminación aceptable en los dos primeros puntos en la jornada laboral de la mañana , pero en los puntos que existe nivel de iluminación provocando la fatiga a las personas que se encuentren en esos puntos algún tiempo, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que respalda la visión y las características de la comunicación entre centros de recepción, además de que los dos primeros puntos están dentro de los valores límites y es donde realiza todas las actividades el trabajador de ese centro de trabajo. Por lo cual se encuentra dentro de los principales parámetros determinados dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar entre los límites de iluminación para trabajos en oficinas.

Tabla 48: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Contabilidad

Punto de medición (Método: MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	296,42
PUNTO 2 [lux]	340,26
PUNTO 3 [lux]	707,8
PUNTO 4 [lux]	1249

Fuente: Realizado por el investigador

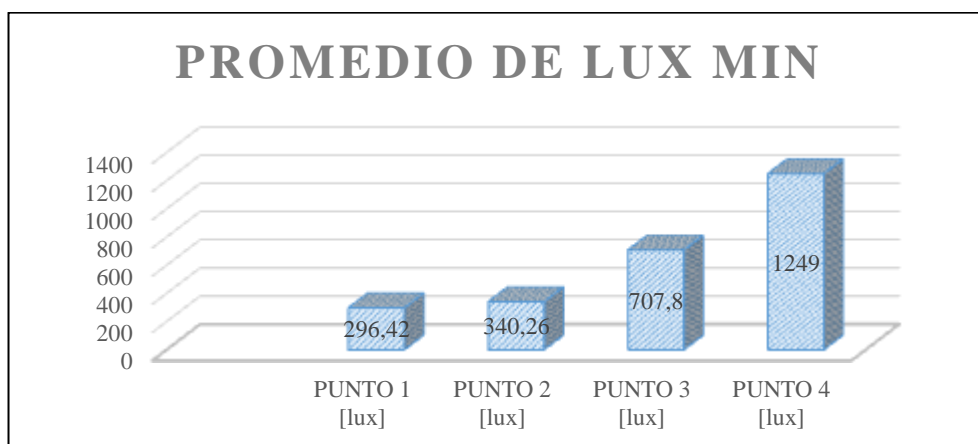


Fig. 23: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Contabilidad-Mañana

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo de Contabilidad en toda la jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable en el área donde realiza las actividades el trabajador y en los otros dos puntos esta en un rango excesivo, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala recomendada por el decreto 2393 y se está encuentra por encima de 200 luxes de acuerdo a la escala de la normativa Covenin 2249-93

Interpretación:

Para este centro de trabajo el nivel de iluminación en la mayor parte es excesivo en la jornada de la mañana. La iluminación es un factor indispensable para realizar diferentes actividades en alguna empresa por lo cual compone una de las condiciones laborales más importantes y además por intervenir en la disposición hacia el rendimiento y lograr que el trabajador pueda realizar sus actividades con normalidad en cada uno de sus centros de trabajo y esto se debe a la combinación entre luz artificial y luz natural. Por lo cual según los principales parámetros establecidos por el decreto 2393 los dos primeros puntos están dentro del rango mientras que el tercer y cuarto punto sobrepasan el límite establecido por lo cual tiene un nivel e iluminación excesivo en esos puntos ya que sobrepasan los 300 luxes al igual que para la norma venezolana CONVENIN 2249-1993 ya que los dos primeros puntos están en los rangos establecidos y los otros dos están en un rango excesivo ya que en este centro de trabajo además de la iluminación artificial existe un ventanal por donde ingresa la luz natural y provoque que exista un nivel de iluminación excesivo pero esto va cambiando de acuerdo también a la época del año.

SECRETARIA

Tabla 49: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Secretaria

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	577,2
PUNTO 2 [lux]	898
PUNTO 3 [lux]	689,3
PUNTO 4 [lux]	549

Fuente: Realizado por el investigador

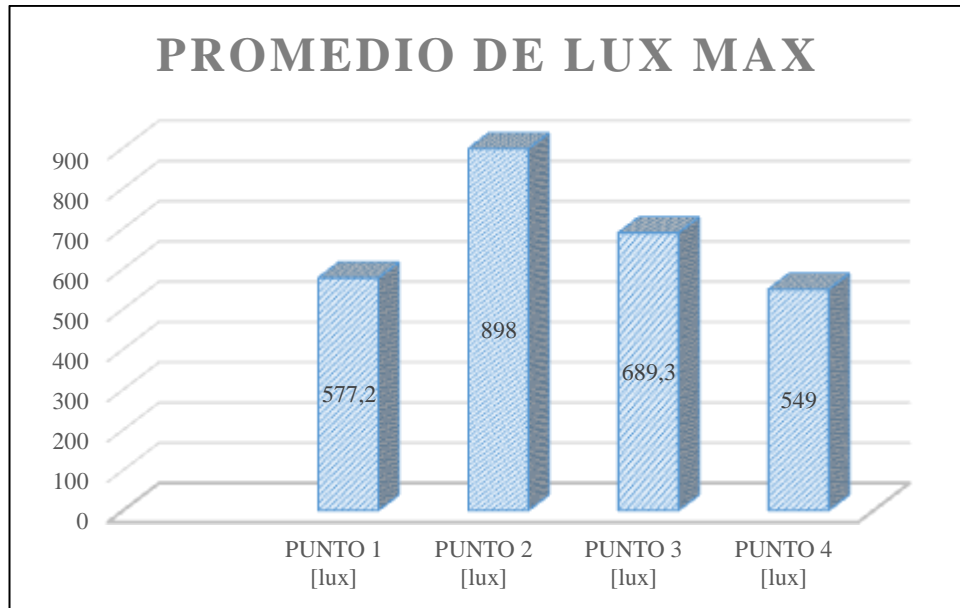


Fig. 24: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Secretaria -Mañana

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo de Secretaria en el horario de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango excesivo, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala dada en la norma, mientras, por lo cual corresponde a una iluminación excesiva.

Interpretación:

Para el centro de trabajo de Secretaria el nivel de iluminación predominante es excesivo en el periodo del día ya que al permanecer expuestas al mismo durante un buen tiempo de la jornada laboral de la mañana, existe una relación directa entre la fatiga e iluminación excesiva especialmente cuando la tarea exige precisión por la relación existente en el modelo nervioso que sustenta la visión ya que esto también se da dependiendo de las condiciones ambientales. Esta situación se presenta debido a la existencia d tres ventanales por donde entra la iluminación natural y de una luminaria centrada la cual hace exista una combinación entre iluminación natural y artificial lo cual en días de mucho sol hace que exista exceso de iluminación. Por lo cual no se encuentra dentro de los parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al sobrepasar los límites de iluminación para trabajos en oficinas.

Tabla 50: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Secretaria

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	556,7
PUNTO 2 [lux]	873,9
PUNTO 3 [lux]	674,6
PUNTO 4 [lux]	499,6

Fuente: Realizado por el investigador

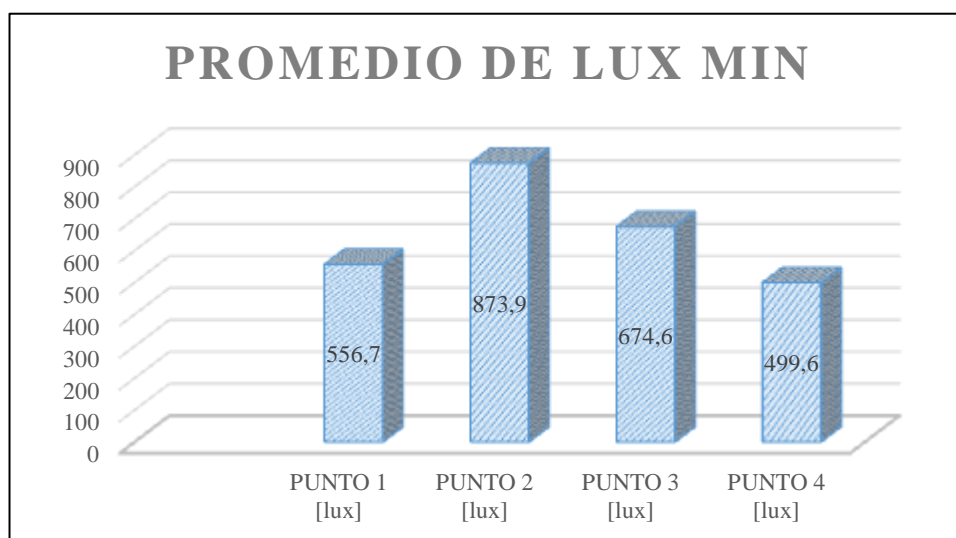


Fig. 25: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Secretaria-Mañana

Análisis:

Se considera que para el centro de trabajo de Secretaria en el horario de la mañana la conformidad de luminancia presente es excesivo en las mediciones mínimas de los puntos , es decir el nivel de iluminación en los cuatro puntos excede los 300 luxes de acuerdo al rango dado en la norma,

Interpretación:

Para el centro de trabajo de Secretaria el nivel de iluminación predominante en los cuatro puntos es excesivo en el periodo del día en la medición de los rangos mínimos, por el cual existe cansancio o fatiga al estar expuesto por varias horas realizando la misma actividad ya que esto también varía dependiendo a las condiciones ambientales de ese día. Esta situación se presenta debido a la existencia de tres ventanales que existen en este centro de trabajo por donde entra la iluminación natural además de que en este centro de trabajo la mayor parte del día

trabajan con la luz prendida por lo cual hace exista una combinación entre iluminación natural y artificial ya que este centro de trabajo tiene una luminaria centrada en buenas condiciones y dependiendo de las condiciones ambientales hace que exista un exceso de iluminación. Por lo cual no se encuentra dentro de los parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al sobrepasar los límites de iluminación para trabajos en oficinas.

ENCOMIENDAS AMBATO

Tabla 51: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Encomiendas Ambato

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	52,91
PUNTO 2 [lux]	179,72
PUNTO 3 [lux]	161,14
PUNTO 4 [lux]	233,69
PUNTO 5 [lux]	157,29
PUNTO 6 [lux]	151,36
PUNTO 7 [lux]	127,99
PUNTO 8 [lux]	70,69

Fuente: Realizado por el investigador

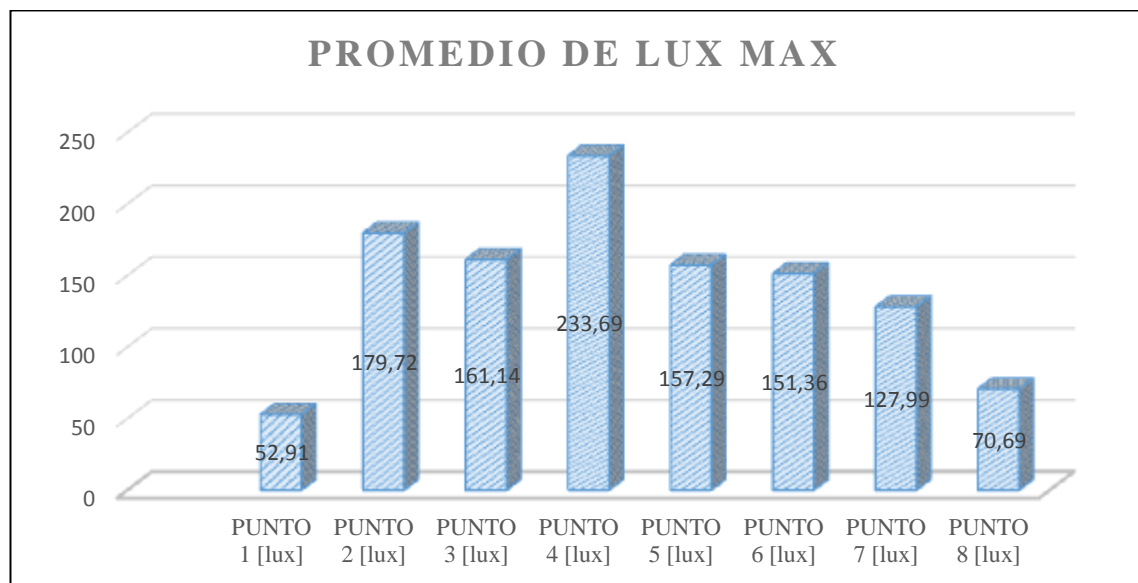


Fig. 26: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Encomiendas Ambato-Mañana

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Ambato en toda la jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente, por lo cual el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para el centro de trabajo Encomiendas Ambato el nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana es deficiente y al permanecer expuestas la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la fatiga, trastornos oculares e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión, esto es debido a la relación existente en el modelo nervioso que mantiene la visión y las características de las vías que administran la comunicación entre los centros de recepción de la visión. Esta situación se presenta debido a que la iluminación no es la adecuada además de que las ventanas para el ingreso de luz natural son muy pequeñas por lo cual no ingresa mucha luz natural y existe parpadeo de luminarias en este centro de trabajo. 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 por lo que el nivel de iluminación es deficiente.

Tabla 52: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	51,26
PUNTO 2 [lux]	178,01
PUNTO 3 [lux]	157,77
PUNTO 4 [lux]	232,35
PUNTO 5 [lux]	154,18
PUNTO 6 [lux]	146,68
PUNTO 7 [lux]	125
PUNTO 8 [lux]	62,21

Fuente: Realizado por el investigador

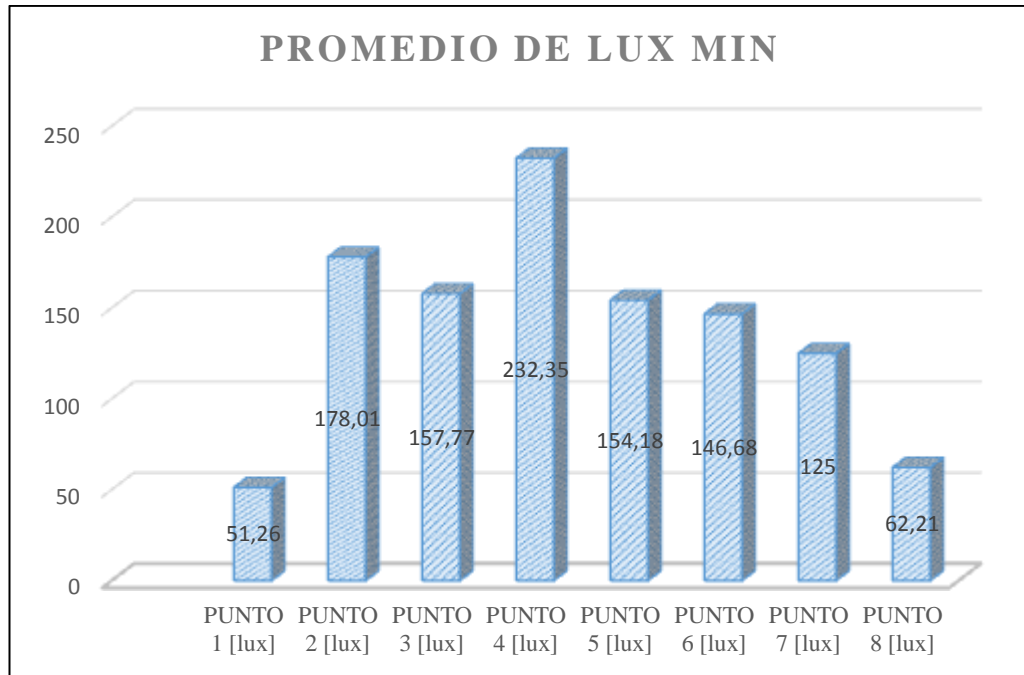


Fig. 27: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato-Mañana

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas de Ambato 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 el centro de trabajo Encomiendas de Ambato el nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana es deficiente y al perdurar expuestas al mismo por largo tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la Trastornos oculares e iluminación deficiente a causa de una iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión. Esta situación se da debido a la poca cantidad de ventanas y al tamaño de las mismas para el ingreso de luz natural y además de la falla y parpadeo de las luminarias. Por lo cual no esta dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 se determina que en este centro de trabajo existe un nivel de iluminación deficiente como lo determina el artículo 56 y 57 del decreto, al estar fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

BODEGA DE ACEITE

Tabla 53: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Bodega de Aceite

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	13,435
PUNTO 2 [lux]	21,299
PUNTO 3 [lux]	10,702
PUNTO 4 [lux]	16,74

Fuente: Realizado por el investigador

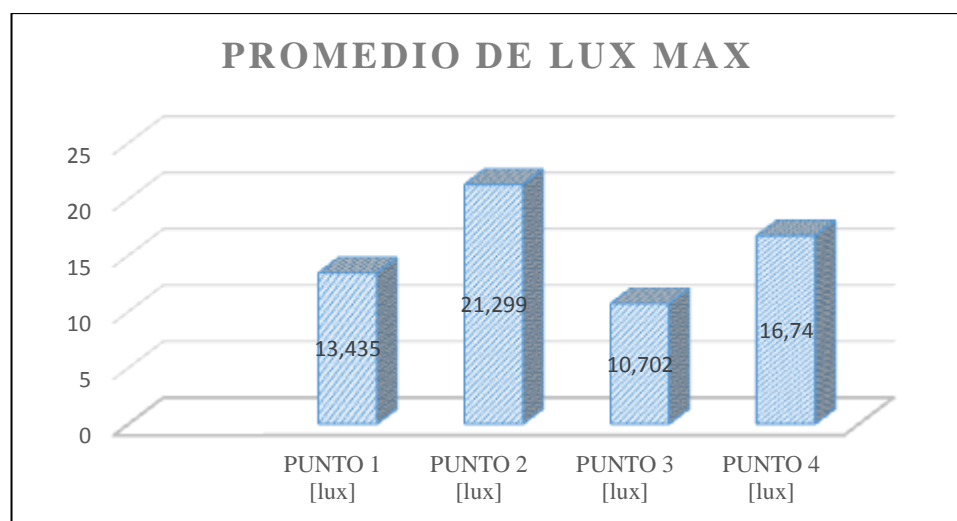


Fig. 28: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Bodega de Aceite -Mañana

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Bodega de aceite en toda la jornada laboral de la mañana 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 el decreto 2393.

Interpretación:

Para el centro de trabajo Bodega de aceite en toda la jornada laboral de la mañana el nivel de iluminación es deficiente, lo cual al permanecer el trabajador tanto tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre algunas afecciones a la

salud como fatiga, cansancio debido a este nivel de iluminación. Esta situación se presenta debido a falta de luminarias adecuadas por lo cual no existe un nivel adecuado. Por lo cual el nivel de iluminación de este centro de trabajo 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.

Tabla 54: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Bodega de Aceite

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	9,938
PUNTO 2 [lux]	16,771
PUNTO 3 [lux]	8,744
PUNTO 4 [lux]	11,913

Fuente: Realizado por el investigador

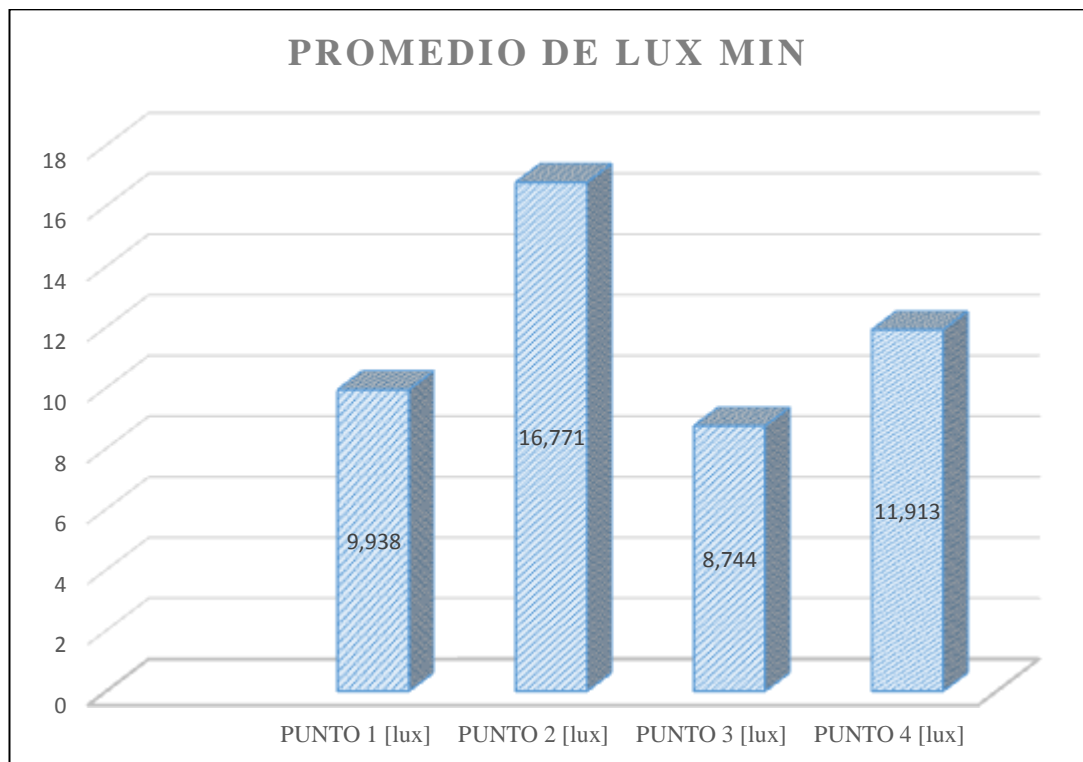


Fig. 29: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Bodega de Aceite -Mañana

Análisis:

Para el centro de trabajo Bodega de aceite en la jornada laboral de la mañana se aprecia que la conformidad de luminancia presente se halla en un nivel deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al límite recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para este centro de trabajo el nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana es deficiente ya que no puse una luminaria adecuada y por tal motivo nivel de iluminación es muy bajo. Esta situación se da por la instalación de luminarias inadecuadas por lo cual no hay la debida iluminación artificial y la luz natural que entra a este centro de trabajo depende de las condiciones ambientales de cada día por tal motivo este nivel de iluminación 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.

GERENCIA - SALA DE REUNIONES**Tabla 55:** Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Gerencia

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	127,84
PUNTO 2 [lux]	139,1
PUNTO 3 [lux]	176,06
PUNTO 4 [lux]	211,01
PUNTO 5 [lux]	86,01
PUNTO 6 [lux]	81,56

Fuente: Realizado por el investigador

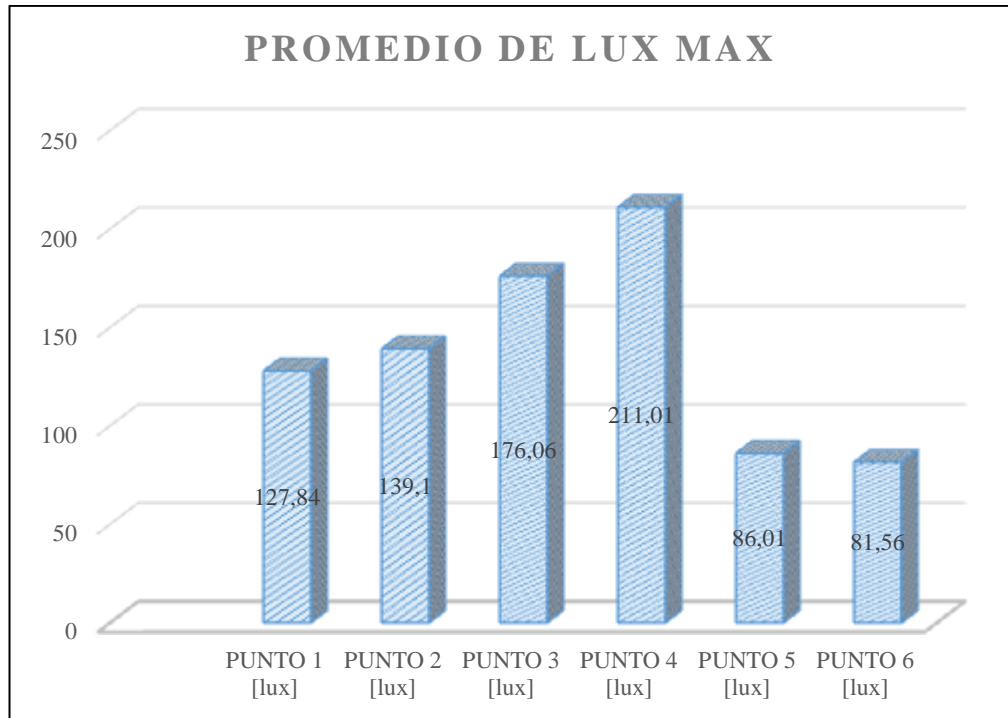


Fig. 30: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Gerencia -Mañana

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Gerencia-Sala de reuniones en toda la jornada laboral la conformidad de luminancia presente predominante se encuentra en un rango deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para este centro de trabajo el nivel de iluminación en la jornada laboral es deficiente ya que el nivel de iluminación medida está bajo el límite establecido y al permanecer expuestas al mismo durante la jornada laboral de la mañana produce fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea requiere precisión. Esta situación se presenta debido a que falta más luminarias y a la falla de una luminaria de este centro de trabajo por lo cual esta luminaria parpadea y no funciona adecuadamente. 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.

Tabla 56: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Gerencia

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	116,44
PUNTO 2 [lux]	129,6
PUNTO 3 [lux]	156,3
PUNTO 4 [lux]	199,24
PUNTO 5 [lux]	78,12
PUNTO 6 [lux]	76,27

Fuente: Realizado por el investigador

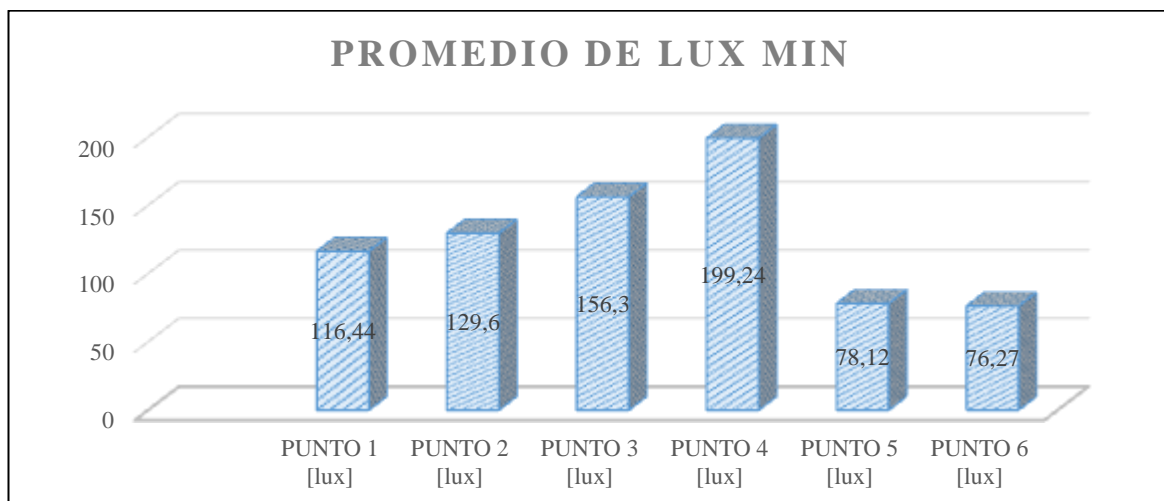


Fig. 31: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Gerencia -Mañana

Análisis:

Para el centro de trabajo de Gerencia – sala de reuniones en toda la jornada laboral de la mañana se aprecia que la conformidad de luminancia presente en este centro de trabajo se encuentra en un rango deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel encomendado por la normativa.

Interpretación:

Para este centro 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 el trabajador puede padecer fatiga, cansancio y no desarrollara adecuadamente su trabajo. Esta situación se presenta debido 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.

Gráfica de exposición de la tarde

Los valores obtenidos en las mediciones de la tarde se analizan por el método máximos y mínimos en cada centro de trabajo las mismas que están desde la tabla 57 hasta la tabla para determinar si cumple con el nivel de iluminación adecuado establecido por la norma.

ASESORÍA TRIBUTARIA

Tabla 57: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO DE LUX
PUNTO 1 [lux]	415,2
PUNTO 2 [lux]	447,6
PUNTO 3 [lux]	347,87
PUNTO 4 [lux]	638,2

Fuente: Realizado por el investigador

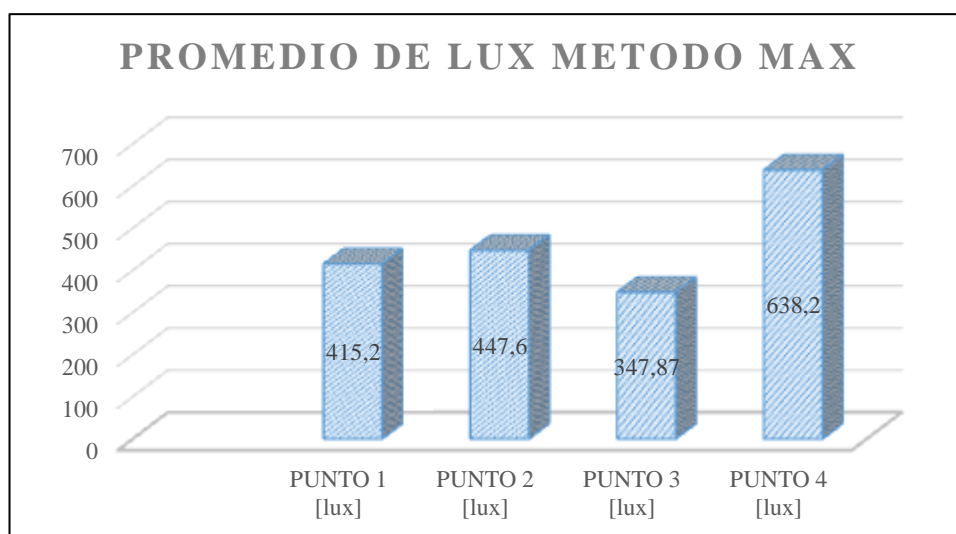


Fig. 32: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria -Tarde

Análisis:

Se considera que para el centro de trabajo asesoría tributaria en la jornada laboral de la tarde presenta una conformidad de luminancia es excesiva en cada uno de los puntos , es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala sugerida por la Decreto 2393.

Interpretación:

Para el centro de trabajo de asesoría de tributación en la jornada de la tarde el nivel de iluminación dominante es excesivo por lo que genera deslumbramientos en algunos puntos de este centro de trabajo esto sucede debido a que en este centro de trabajo laboran con iluminación mixta es decir tanto con luz artificial y luz natural en donde la misma se refleja con algunos objetos que están en la oficina. La iluminación en toda empresa es un aspecto esencial para el acondicionamiento ergonómico de cada centro de trabajo, aunque los seres humanos se adaptan con gran facilidad a los cambios lumínicos, pero las mismas pueden provocar una disminución en el rendimiento al realizar sus actividades diarias y un aumento de la fatiga visual, cansancio. Por lo establecido del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57 se determina que estos rangos no se encuentran dentro de los principales parámetros establecidos en las normativas por lo que están fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

Tabla 58: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Asesoría Tributaria

Punto de medición (Método: MIN):	PROMEDIO DE LUX
PUNTO 1 [lux]	381,9
PUNTO 2 [lux]	429,5
PUNTO 3 [lux]	330,5
PUNTO 4 [lux]	614,8

Fuente: Realizado por el investigador

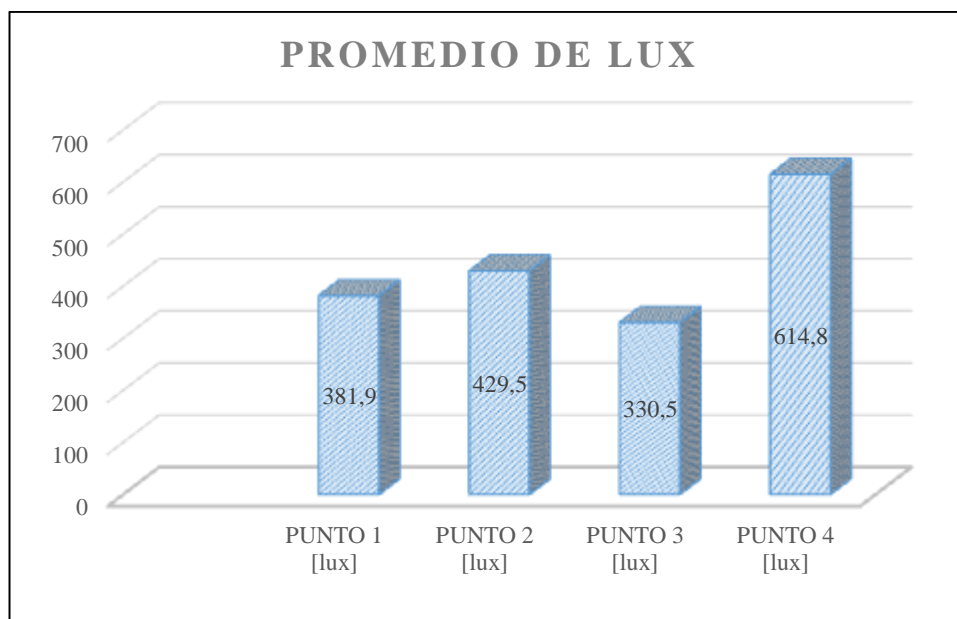


Fig. 33: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Asesoría Tributaria -Tarde

Análisis:

Se considera que para el centro de trabajo asesoría tributaria en la jornada laboral de la tarde presenta una conformidad de luminancia un poco excesiva en cada uno de los puntos mínimos medidos, por lo cual el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala sugerida por la normativa.

Interpretación:

Para el centro de trabajo de asesoría de tributación el nivel de iluminación dominante es excesivo en todas las mediciones de los puntos mínimos de este centro de trabajo por lo que aquí existen genera reflejos molestos esto se dan debido a la luz natural que entra por la ventana y se refleja en algunos objetos que están dentro de la oficina y por la posición incorrecta del mobiliario de la oficina. Según las mediciones se manifiesta que el nivel de iluminación no se encuentran dentro de los principales parámetros establecidos por el decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57 por lo que están fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

CONTABILIDAD

Tabla 59: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Contabilidad

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	346,5
PUNTO 2 [lux]	368,29
PUNTO 3 [lux]	780,7
PUNTO 4 [lux]	1262,1

Fuente: Realizado por el investigador

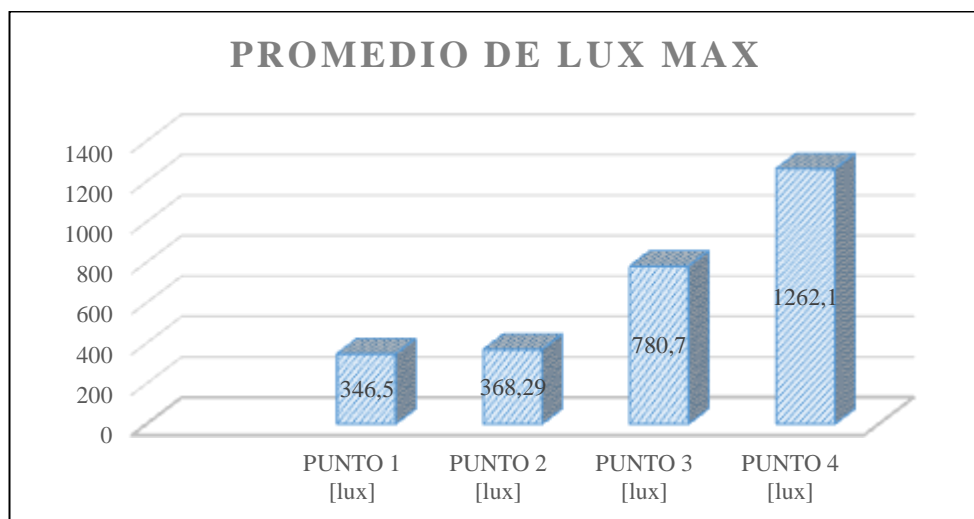


Fig. 34: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Contabilidad –Tarde

Análisis:

Para el centro de contabilidad en el horario de la tarde, se aprecia que la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango aceptable en los dos primeros puntos, por lo cual el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala, mientras que en el tercer y cuarto punto el nivel de iluminación se encuentra por excesivo es decir supera los 300 luxes, por el cual el nivel predominante corresponde a una iluminación excesiva.

Interpretación:

Para el centro de trabajo de contabilidad el nivel de iluminación predominante es excesivo, además de esto presenta un nivel de iluminación aceptable en los dos primeros puntos en la jornada laboral de la mañana, pero en los otros puntos existe nivel de

iluminación excesivo provocando la fatiga a las personas que se encuentren largo tiempo, esto también depende de las condiciones ambientales en dicho centro de trabajo ya que de eso depende que exista exceso de iluminación. Por lo cual se encuentra dentro de los principales parámetros determinados dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar entre los límites de iluminación para trabajos en oficinas.

Tabla 60: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Contabilidad

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	327,84
PUNTO 2 [lux]	352,18
PUNTO 3 [lux]	764,8
PUNTO 4 [lux]	1240,2

Fuente: Realizado por el investigador

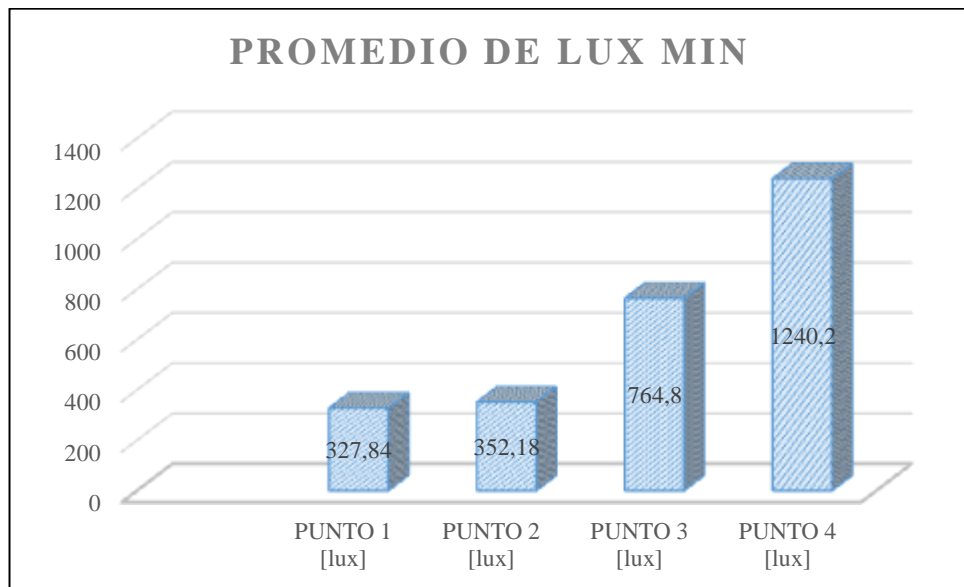


Fig. 35: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Contabilidad –Tarde

Análisis:

Para el centro de trabajo contabilidad en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente predominante se encuentra en un rango excesivo, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por la normativa.

Interpretación:

Para este centro de trabajo el nivel de iluminación en toda la jornada laboral de la tarde es excesivo y al permanecer expuestas al mismo durante la mayor parte del tiempo dentro de la jornada laboral existe cansancio y no permite realizar adecuadamente las actividades diarias. Por lo cual no se encuentra dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al superar los límites de iluminación máximos para trabajos en oficinas.

SECRETARIA

Tabla 61: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Secretaría

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	360,97
PUNTO 2 [lux]	528,7
PUNTO 3 [lux]	214,41
PUNTO 4 [lux]	218,24

Fuente: Realizado por el investigador

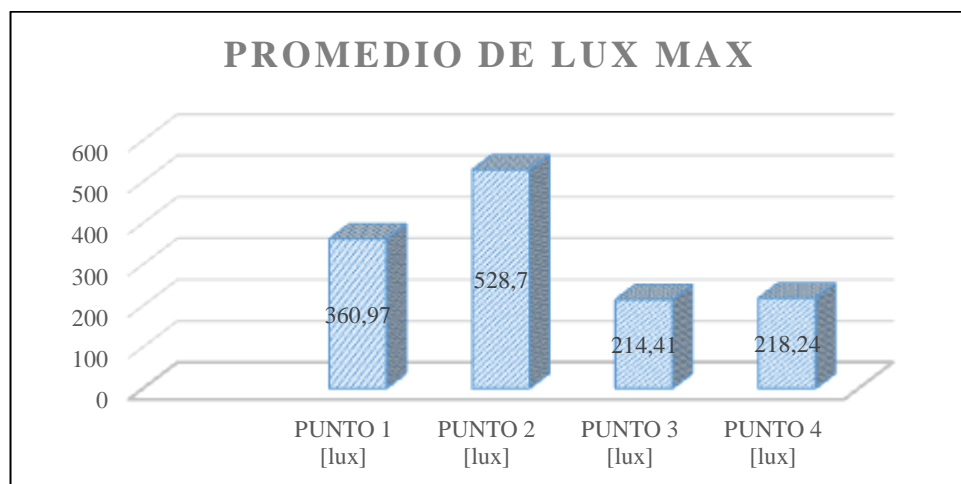


Fig. 36: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Secretaria –Tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo de Secretaria en el horario de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango predominante aceptable

aunque en dos puntos estén por encima del rango establecido, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala dada en la norma, por lo cual corresponde a una iluminación excesiva.

Interpretación:

Para el centro de trabajo de Secretaria el nivel de iluminación dominante es excesivo en el periodo de la tarde esta situación se presenta debido a la existencia de tres ventanas grandes por donde entra la iluminación natural que hace que la cantidad de luz natural que entre ayude a que el valor de nivel de iluminación se exceda ya que en este centro de trabajo ocupan también luz artificial toda la jornada de trabajo es decir que este centro posee una luminaria centrada la cual hace exista una combinación entre iluminación natural y artificial lo cual en días de mucho sol hace que exista exceso de iluminación además de que por los mismos pueden causar cansancio, o fatiga al permanecer en ese mismo sitio durante mucho tiempo. Por lo cual no se encuentra dentro de los parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al sobrepasar los límites de iluminación para trabajos en oficinas.

Tabla 62: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Secretaría

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	350,28
PUNTO 2 [lux]	500,4
PUNTO 3 [lux]	197,85
PUNTO 4 [lux]	214,37

Fuente: Realizado por el investigador

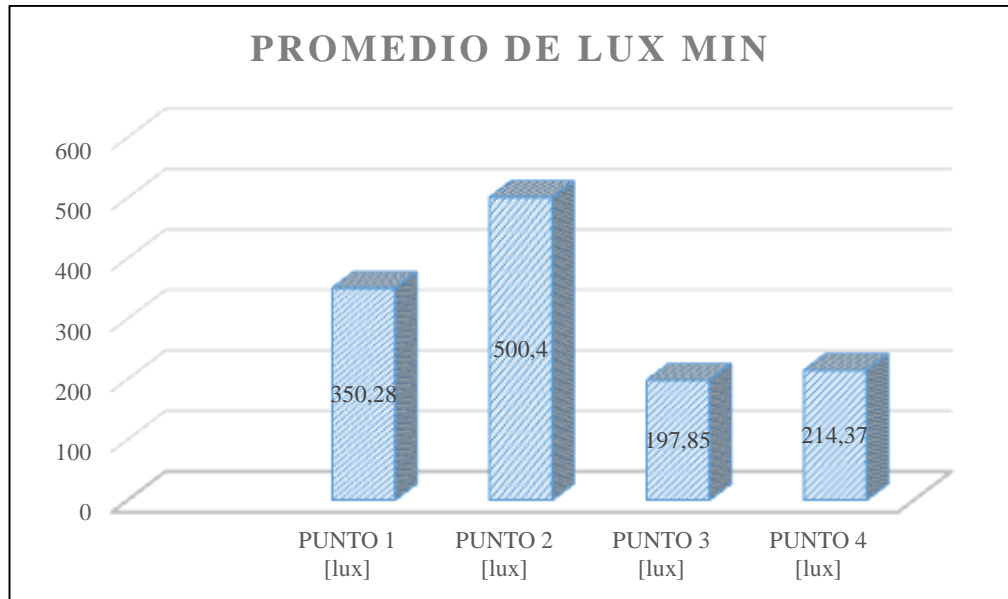


Fig. 37: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Secretaria –Tarde

Análisis:

Para el centro de trabajo de Secretaria en el horario de la tarde según las mediciones mínimas de cada punto la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango predominante aceptable aunque en dos puntos estén por encima del rango establecido, es decir el nivel de iluminación está por encima de 300 luxes de acuerdo a la escala dada en la norma, por lo cual corresponde a una iluminación aceptable.

Interpretación:

Para el centro de trabajo de Secretaria el nivel de iluminación dominante es aceptable en el periodo de la tarde esta situación se presenta debido a la existencia de tres ventanas grandes por donde entra la iluminación natural que hace que la cantidad de luz natural que entre ayude a que el valor de nivel de iluminación sea apto y eso también varía dependiendo de las condiciones ambientales ya que en este centro de trabajo ocupan también luz artificial toda la jornada de trabajo, este centro posee una luminaria centrada la cual hace exista una combinación entre iluminación natural y artificial lo cual en días de mucho sol hace que exista exceso de iluminación y en otros días una iluminación aceptable ya que este tiene una iluminación mixta que hace que el un tipo de iluminación apoye al otro para que no exista deficiencia de iluminación. Por lo cual se encuentra dentro de los parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar entre los límites de iluminación para trabajos en oficinas.

ENCOMIENDAS AMBATO

Tabla 63: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Encomiendas Ambato

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	52,91
PUNTO 2 [lux]	179,72
PUNTO 3 [lux]	161,14
PUNTO 4 [lux]	233,69
PUNTO 5 [lux]	157,29
PUNTO 6 [lux]	151,36
PUNTO 7 [lux]	127,99
PUNTO 8 [lux]	70,69

Fuente: Realizado por el investigador

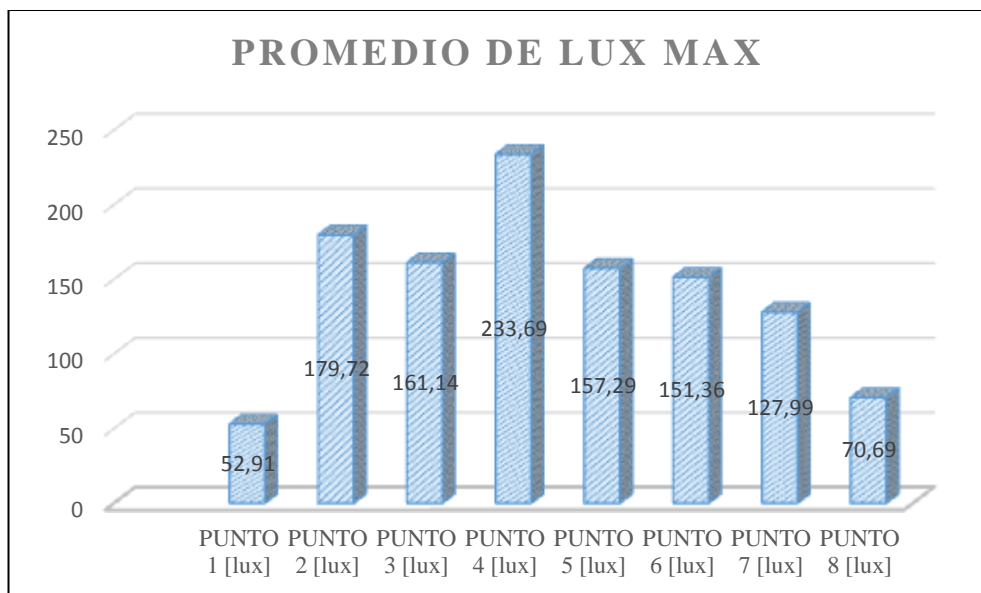


Fig. 38: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Encomiendas Ambato –Tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Ambato en la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un nivel deficiente, por lo cual el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para el centro de trabajo Encomiendas Ambato el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde en todo el centro de trabajo es deficiente y al permanecer expuestas 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. Esta situación se presenta debido a que la iluminación no es la apropiada además de que las ventanas para el ingreso de luz natural son de un tamaño inadecuado por lo cual no ingresa luz natural adecuada y existe parpadeo de luminarias en este centro de trabajo. 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 por lo que el nivel de iluminación es deficiente.

Tabla 64: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	51,26
PUNTO 2 [lux]	178,01
PUNTO 3 [lux]	157,77
PUNTO 4 [lux]	232,35
PUNTO 5 [lux]	154,18
PUNTO 6 [lux]	146,68
PUNTO 7 [lux]	125
PUNTO 8 [lux]	62,21

Fuente: Realizado por el investigador

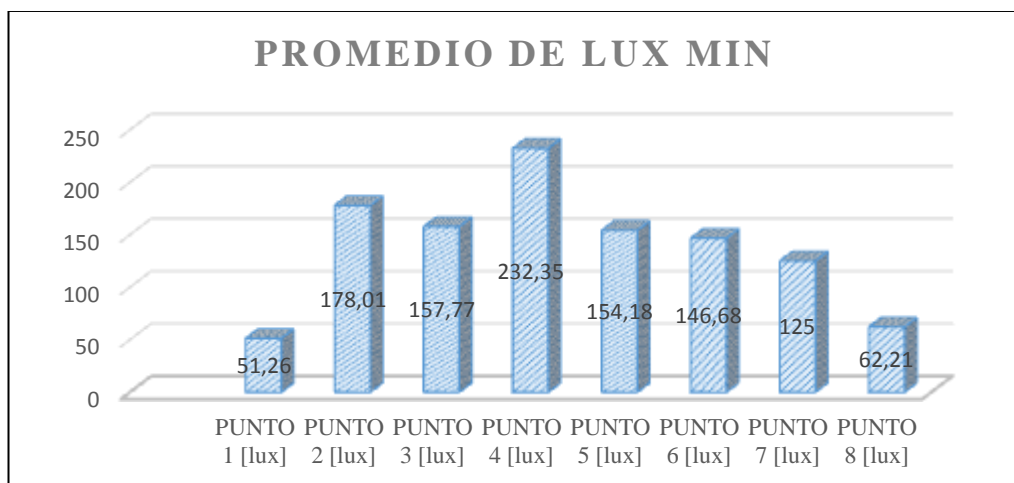


Fig. 39: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato –Tarde

Análisis:

Para el centro de trabajo Encomiendas de Ambato se considera que en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente en todos los puntos de este centro de trabajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por la normativa.

Interpretación:

Para el centro de trabajo Encomiendas de Ambato en la jornada de la tarde el nivel de iluminación es deficiente y al perdurar expuestas al mismo por largo tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la Trastornos oculares e iluminación deficiente a causa de una iluminación deficiente especialmente cuando la tarea exige precisión. Esta situación se da debido a la poca cantidad de ventanas y al tamaño de las mismas para el ingreso de luz natural y además de la falla y parpadeo de las luminarias. Por lo cual no está dentro de los principales parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 se determina que en este centro de trabajo existe un nivel de iluminación deficiente como lo determina el artículo 56 y 57 del decreto, al estar fuera de los límites de iluminación mínimos para trabajos en oficinas.

BODEGA DE ACEITE

Tabla 65: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Bodega de aceite

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	13,435
PUNTO 2 [lux]	21,299
PUNTO 3 [lux]	10,702
PUNTO 4 [lux]	16,74

Fuente: Realizado por el investigador

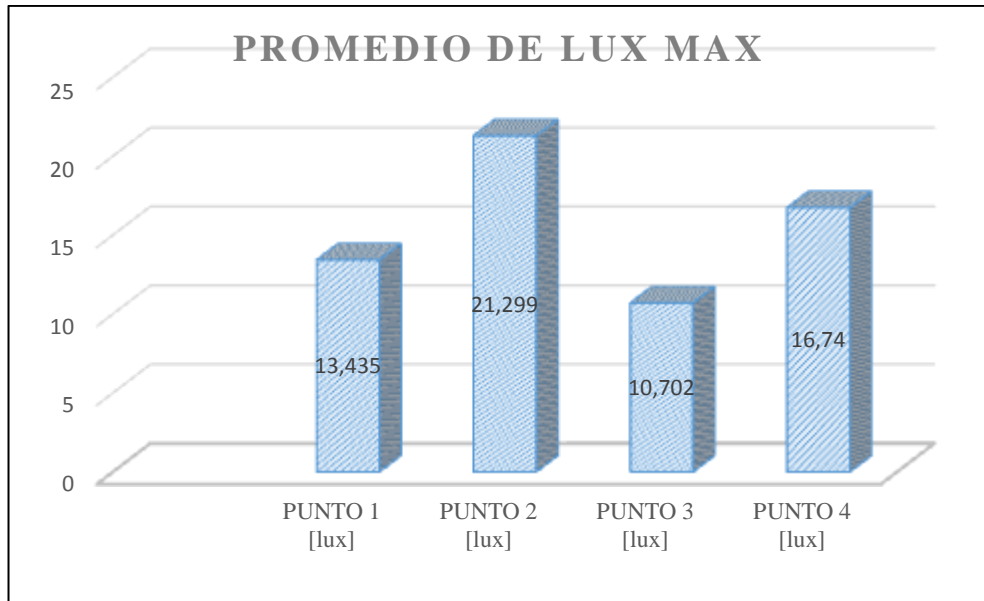


Fig. 40: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Bodega de aceite –Tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Bodega de aceite en la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se localiza en un rango deficiente en todos los puntos de este centro de trabajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para el centro de trabajo Bodega de aceite en toda la jornada laboral de la tarde el nivel de iluminación es deficiente, ya que en los cuatro puntos del centro de trabajo las mediciones están por debajo del rango establecido lo cual al permanecer el trabajador mucho tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la algunas afecciones a la salud como fatiga debido al nivel inadecuado de iluminación, esta situación se presenta debido a falta de luminarias adecuadas por lo cual no existe un nivel adecuado.

Por lo cual el nivel de iluminación de este centro de trabajo 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.

Tabla 66: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	9,938
PUNTO 2 [lux]	16,771
PUNTO 3 [lux]	8,744
PUNTO 4 [lux]	11,913

Fuente: Realizado por el investigador

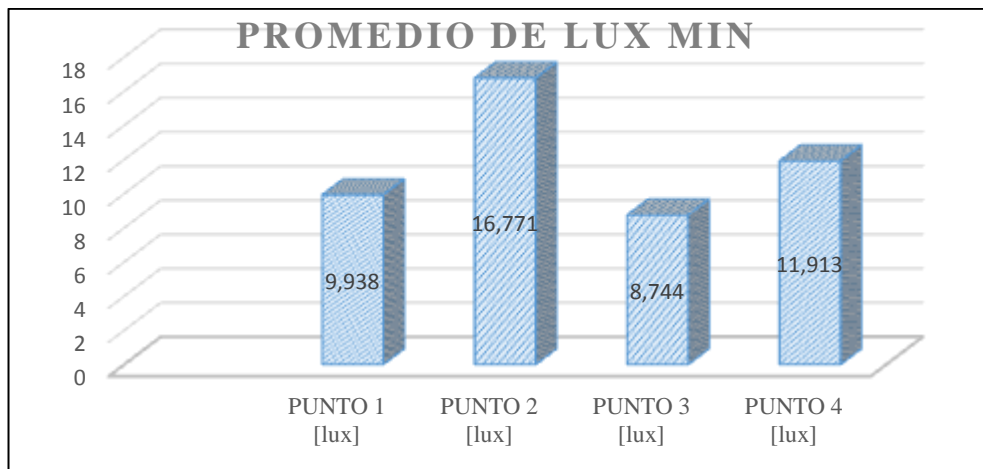


Fig. 41: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Bodega de aceite –Tarde

Análisis:

Para el centro de trabajo Bodega de aceite en la jornada laboral de la mañana se considera que la conformidad de luminancia presente se halla en un nivel deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al límite recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para el centro de trabajo de Bodega de aceite el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que no posee una luminaria adecuada por lo cual el nivel de iluminación en cada punto de este centro de trabajo es bajo a lo recomendado, esta situación se da por la instalación de luminarias incorrectas por lo cual no hay la debida iluminación artificial y la luz natural que entra a este centro de trabajo depende de las condiciones ambientales de cada día por tal motivo este nivel de iluminación 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.

SALA DE REUNIONES – GERENCIA

Tabla 67: Registro de mediciones Met. Máximo del centro de trabajo Gerencia

Punto de medición (Método: MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	132,56
PUNTO 2 [lux]	190,73
PUNTO 3 [lux]	217
PUNTO 4 [lux]	223,32
PUNTO 5 [lux]	105,26
PUNTO 6 [lux]	83,54

Fuente: Realizado por el investigador

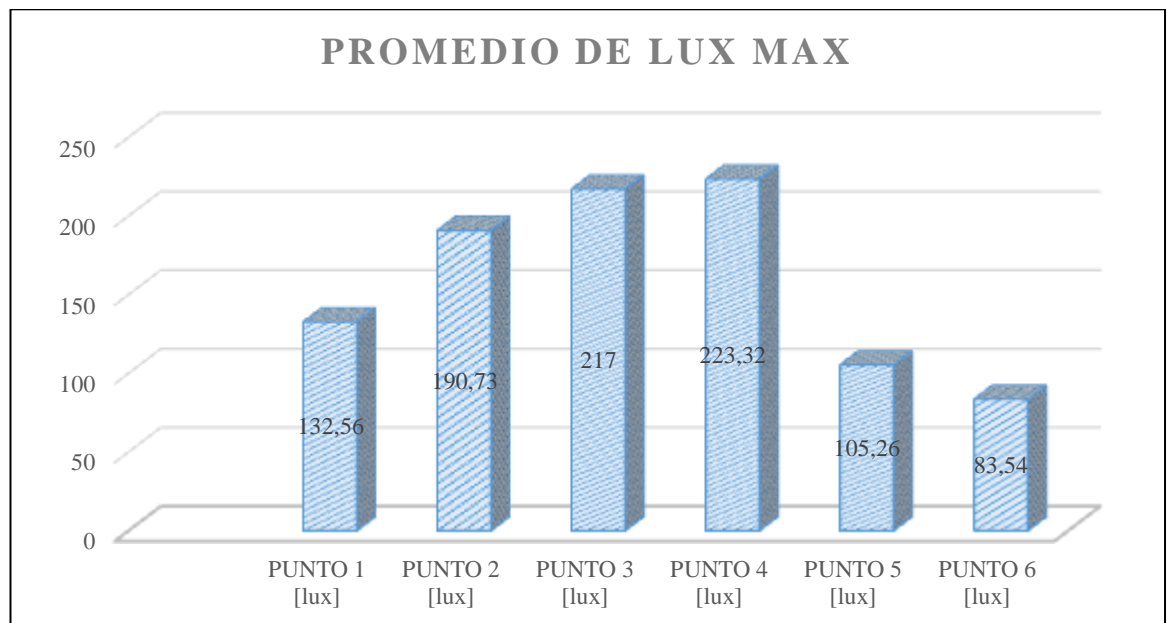


Fig. 42: Promedios de medición Met. Máximo del centro de trabajo Gerencia –Tarde

Análisis:

Se considera que para el centro de trabajo Gerencia-Sala de reuniones en la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente predominante se encuentra en un rango deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para el centro de trabajo Gerencia-Sala de reuniones el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que el nivel de iluminación medida esta bajo el límite dado por la normativa produciendo fatiga e iluminación deficiente especialmente cuando la tarea requiere precisión y están largo tiempo en ese lugar. Esta situación se presenta debido a que el numero de luminarias es inadecuado y a la falla de una luminaria de este centro de trabajo por lo cual esta luminaria parpadea y no funciona adecuadamente. 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.

Tabla 68: Registro de mediciones Met. Mínimo del centro de trabajo Encomiendas Ambato

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	121,51
PUNTO 2 [lux]	185,79
PUNTO 3 [lux]	203,83
PUNTO 4 [lux]	214,14
PUNTO 5 [lux]	80,1
PUNTO 6 [lux]	77,1

Fuente: Realizado por el investigador

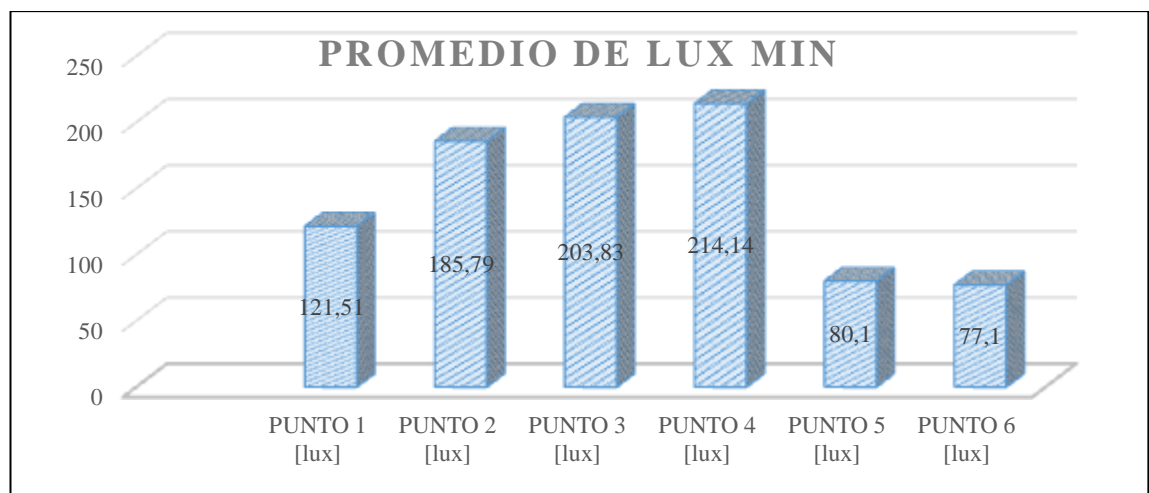



Fig. 43: Promedios de medición Met. Mínimo del centro de trabajo Gerencia –Tarde

Análisis:

Para el centro de trabajo de Gerencia – sala de reuniones en toda la jornada laboral de la mañana se aprecia que la conformidad de luminancia presente en este centro de trabajo se encuentra en un rango deficiente, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel encomendado por la normativa.

Interpretación:

Para el centro de trabajo el nivel de iluminación de Gerencia – Sala de reuniones en toda la jornada laboral de la tarde es deficiente y el trabajador al permanecer expuesto al mismo durante un gran tiempo dentro de la jornada laboral el trabajador puede padecer fatiga, cansancio y no realizar sus actividades laborales con normalidad. Esta situación se presenta debido 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.

VALORES DE ILUMINACIÓN			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Elaborado por : María José Anda		Código	GST-CTEAT-03
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Asesoría Tributaria	Fecha de revisión :	09/10/2018
JORNADA DE LA MAÑANA			
<p>Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Asesoría Tributaria. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Asesoría Tributaria y su evaluación se muestran desde la tabla 36 hasta la tabla 37 a continuación.</p>			
<p>Tabla 69: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30</p>			
JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	435,1	22,2832772
	Mín.	418,7	19,810491
PUNTO 2 [lux]	Máx.	453,7	13,1829014
	Mín.	435,1	15,2857959
PUNTO 3 [lux]	Máx.	439	30,0481096
	Mín.	418	31,0662375
PUNTO 4 [lux]	Máx.	709,5	18,8988536
	Mín.	689,9	17,7416647
PROMEDIO		499,875	21,0396664
<p>Fuente: Realizado por el investigador</p>			
<p>Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Asesoría tributaria se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo</p>			
<p>Observaciones: El valor de luminancia promedio (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93, es decir en conclusión cumple con lo especificado en el Decreto 2393.</p>			

Iluminancia promedio por área:

$$E_{media}=499.875 \pm 21.04$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.

Cálculo de uniformidad


$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{689,9}{499,89}$$

$$\text{uniformidad} = 1,38$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente cumple con lo estipulado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general, medida en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo.

Al igual que la norma europea UNE-EN 12464-1 ya que si los valores son mayores o iguales que 0.7 % nos indica que el área iluminada es uniforme, si la uniformidad está por debajo del 0,65% son considerados como malos.

VALORES DE ILUMINACIÓN																																							
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS																																							
Elaborado por : María José Anda		Código	GST-CTEAT-03																																				
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera																																				
Centro de Trabajo:	Asesoría Tributaria	Fecha de revisión :	09/10/2018																																				
JORNADA DE LA TARDE																																							
Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Asesoría Tributaria. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Asesoría Tributaria y su evaluación se muestran desde la tabla 36 hasta la tabla 37 a continuación.																																							
<p>Tabla 70: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">JORNADA: TARDE</th> <th>PROMEDIO</th> <th>INCERTIDUMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">PUNTO 1 [lux]</td> <td>Máx.</td> <td>415,2</td> <td>21,48798114</td> </tr> <tr> <td>Mín.</td> <td>381,9</td> <td>27,19252348</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PUNTO 2 [lux]</td> <td>Máx.</td> <td>447,6</td> <td>17,25752654</td> </tr> <tr> <td>Mín.</td> <td>429,5</td> <td>14,00198399</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PUNTO 3 [lux]</td> <td>Máx.</td> <td>347,87</td> <td>76,03996099</td> </tr> <tr> <td>Mín.</td> <td>330,5</td> <td>64,19911734</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PUNTO 4 [lux]</td> <td>Máx.</td> <td>638,2</td> <td>63,14146375</td> </tr> <tr> <td>Mín.</td> <td>614,8</td> <td>71,10524281</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PROMEDIO</td> <td>450,69625</td> <td>44,303225</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Realizado por el investigador</p> <p>Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Asesoría tributaria se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo</p>				JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE	PUNTO 1 [lux]	Máx.	415,2	21,48798114	Mín.	381,9	27,19252348	PUNTO 2 [lux]	Máx.	447,6	17,25752654	Mín.	429,5	14,00198399	PUNTO 3 [lux]	Máx.	347,87	76,03996099	Mín.	330,5	64,19911734	PUNTO 4 [lux]	Máx.	638,2	63,14146375	Mín.	614,8	71,10524281	PROMEDIO		450,69625	44,303225
JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE																																				
PUNTO 1 [lux]	Máx.	415,2	21,48798114																																				
	Mín.	381,9	27,19252348																																				
PUNTO 2 [lux]	Máx.	447,6	17,25752654																																				
	Mín.	429,5	14,00198399																																				
PUNTO 3 [lux]	Máx.	347,87	76,03996099																																				
	Mín.	330,5	64,19911734																																				
PUNTO 4 [lux]	Máx.	638,2	63,14146375																																				
	Mín.	614,8	71,10524281																																				
PROMEDIO		450,69625	44,303225																																				

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 450.69625 \pm 44.30$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.

Cálculo de uniformidad


$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{330,5}{450,696}$$

$$\text{uniformidad} = 0,73$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

Además de la norma europea UNE-EN 12464-1 si los valores son mayores o iguales que 0.7 % nos indica que el área iluminada es uniforme, si la uniformidad está por debajo del 0,65% son considerados como malos.

VALORES DE ILUMINACIÓN			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Elaborado por : María José anda		Código	GST-CTEC-04
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Contabilidad	Fecha de revisión :	10/10/2018
JORNADA DE LA MAÑANA			
<p>Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Contabilidad. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Contabilidad y su evaluación se muestran desde la tabla 38 hasta la tabla 39 a continuación.</p>			
<p>Tabla 71: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30</p>			
JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	327,07	12,20091527
	Mín.	296,42	21,96728881
PUNTO 2 [lux]	Máx.	357,03	7,642432713
	Mín.	340,26	10,61939525
PUNTO 3 [lux]	Máx.	715,7	5,888784066
	Mín.	707,8	5,266244709
PUNTO 4 [lux]	Máx.	1290,7	28,00416636
	Mín.	1249	34,18251665
PROMEDIO		660,498	15,72146798
<p>Fuente: Realizado por el investigador</p>			
<p>Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo de Contabilidad se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo</p>			

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 660.498 \pm 15,72$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existe un ventanal que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural pero por otros objetos como armarios que se encuentran en este centro de trabajo hacen que haya una obstrucción de luz en otros puntos.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{296,42}{660,498}$$

$$\text{uniformidad} = 0,45$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo no cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo no cumple con el valor adecuado ya que en uno de los puntos del centro de trabajo existe un nivel inferior a la de los demás puntos ya que la iluminación no es uniforme en dicho punto

VALORES DE ILUMINACIÓN			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Elaborado por : María José Anda	Código	GST- CTE-04	
Revisado por: Rubi Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera	
Centro de Trabajo:	Contabilidad	Fecha de revisión :	10/10/2018
JORNADA DE LA TARDE			
<p>Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Contabilidad. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Contabilidad y su evaluación se muestran desde la tabla 38 hasta la tabla 39 a continuación.</p>			
<p>Tabla 72: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30</p>			
JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	346,5	9,917100831
	Mín.	327,84	10,53947079
PUNTO 2 [lux]	Máx.	368,29	11,69192029
	Mín.	352,18	12,09727242
PUNTO 3 [lux]	Máx.	780,7	33,36348636
	Mín.	764,8	36,5111855
PUNTO 4 [lux]	Máx.	1262,1	17,96570808
	Mín.	1240,2	17,15161152
PROMEDIO		680,326	18,615471947
<p>Fuente: Realizado por el investigador</p>			
<p>Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo de Contabilidad se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo</p>			

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 680,326 \pm 18,615$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existe un ventanal que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural pero por otros objetos como armarios que se encuentran en este centro de trabajo hacen que haya una obstrucción de luz en otros puntos.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{327,84}{680,326}$$

$$\text{uniformidad} = 0,48$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo no cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux dio un valor de 0,48 el cual es inferior al valor establecido en el decreto ya que en el mismo estipula que no debe inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo no cumple con el valor adecuado para que se considere uniforme este centro de trabajo.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTE-05
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo: Secretaria	Fecha de revisión :	11/10/2018

JORNADA DE LA MAÑANA

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Secretaria. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Secretaria y su evaluación se muestran desde la tabla 40 hasta la tabla 41 a continuación.

Tabla 73: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30

JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	577,2	36,6630301
	Mín.	556,7	36,1264754
PUNTO 2 [lux]	Máx.	898	53,4935095
	Mín.	873,9	49,458063
PUNTO 3 [lux]	Máx.	689,3	15,0558221
	Mín.	674,6	15,2694321
PUNTO 4 [lux]	Máx.	549	40,4859372
	Mín.	499,6	42,0798183
PROMEDIO		664,7875	36,079011

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo de Secretaria se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 664.7875 \pm 36,0790$$

El nivel de iluminación en este centro de trabajo es adecuado debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que exista mayor iluminación tanto por luz artificial como natural por lo que existe una iluminación óptima en este centro de trabajo.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{499,6}{664,7875}$$

$$\text{uniformidad} = 0,75$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta en este centro de trabajo cumple con el valor determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr cumplir con el valor adecuado por tal razón en este centro de trabajo si existe uniformidad.

VALORES DE ILUMINACIÓN			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Elaborado por : María José Anda		Código	GST-CTE-05
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Secretaria	Fecha de revisión :	11/10/2018
JORNADA DE LA TARDE			
Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Secretaria. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Secretaria y su evaluación se muestran desde la tabla 40 hasta la tabla 41 a continuación.			
Tabla 74: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30			
JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	360,97	67,81052114
	Mín.	350,28	71,35497802
PUNTO 2 [lux]	Máx.	528,7	68,05724714
	Mín.	500,4	52,5931977
PUNTO 3 [lux]	Máx.	214,41	7,277278185
	Mín.	197,85	18,72059175
PUNTO 4 [lux]	Máx.	218,24	8,279049865
	Mín.	214,37	6,117742866
PROMEDIO		323,1525	37,5263258
Fuente: Realizado por el investigador			
Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo de Secretaria se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo			
Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.			

Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 323,1525 \pm 37,526$$

El nivel de iluminación se da debido a que en el centro de trabajo evaluado existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{327,84}{197,85}$$

$$\text{uniformidad} = 1,65$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo si cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux da un valor de 1,65 el cual es mayor al valor establecido en el decreto por lo cual si cumple ya que el decreto estipula que no debe inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado para que se considere uniforme este centro de trabajo.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEG-06
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo: Gerencia	Fecha de revisión :	12/10/2018

JORNADA DE LA MAÑANA

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Gerencia. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Gerencia y su evaluación se muestran desde la tabla 42 hasta la tabla 43 a continuación.

Tabla 75: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30

JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	127,84	21,93314083
	Mín.	116,44	12,5845761
PUNTO 2 [lux]	Máx.	139,1	14,19898275
	Mín.	129,6	14,56235634
PUNTO 3 [lux]	Máx.	176,06	33,73462448
	Mín.	156,3	17,81803082
PUNTO 4 [lux]	Máx.	211,01	16,37935353
	Mín.	200,24	13,48482274
PUNTO 5[lux]	Máx.	86,01	3,937413138
	Mín.	78,12	5,697913848
PUNTO 6[lux]	Máx.	81,56	4,158044412
	Mín.	76,27	4,915293594
PROMEDIO		131,5458	13,61704605

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo de Gerencia se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 131,5458 \pm 13,6170$$


El nivel de iluminación en este centro de trabajo es adecuado debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que exista mayor iluminación tanto por luz artificial como natural por lo que existe una iluminación óptima en este centro de trabajo.

Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$
$$\text{uniformidad} = \frac{76,27}{131,5458}$$

$$\text{uniformidad} = 0,57$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta en este centro de trabajo cumple con el valor determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr cumplir con el valor adecuado por tal razón en este centro de trabajo si existe uniformidad.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEG-06
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo: Gerencia	Fecha de revisión :	12/10/2018

JORNADA DE LA TARDE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Gerencia. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Gerencia y su evaluación se muestran desde la tabla 42 hasta la tabla 43 a continuación.

Tabla 76: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30

JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	132,56	14,8371306
	Mín.	121,51	13,00875346
PUNTO 2 [lux]	Máx.	190,73	1,981609895
	Mín.	185,79	3,993731199
PUNTO 3 [lux]	Máx.	217	15,33449271
	Mín.	203,83	17,99469366
PUNTO 4 [lux]	Máx.	223,32	11,13311377
	Mín.	214,14	9,417855382
PUNTO 5[lux]	Máx.	105,26	4,892897347
	Mín.	97,24	5,685888966
PUNTO 6[lux]	Máx.	83,54	4,260203438
	Mín.	77,1	5,343947771
PROMEDIO		154,335	8,990

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo de Gerencia se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con

esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo.

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión no cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 154,335 \pm 8,950$$

El nivel de iluminación en este centro de trabajo no es adecuado debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que exista mayor iluminación tanto por luz artificial como natural por lo que existe una iluminación optima en este centro de trabajo.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{77,1}{154,335}$$

$$\text{uniformidad} = 0,49$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta en este centro de trabajo no cumple con el valor determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr cumplir con el valor adecuado por tal razón en este centro de trabajo, como el valor es inferior a los 0,7 no existe uniformidad.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda		Código
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por:
Centro de Trabajo:	Encomiendas matriz	Fecha de revisión :
		13/10/2018

JORNADA DE LA MAÑANA

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Encomiendas Matriz. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Encomiendas Matriz y su evaluación se muestran desde la tabla 44 hasta la tabla 45 a continuación.

Tabla 77: Valores de iluminación de 7:30 am a 12:30

JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	52,91	0,477144283
	Mín.	51,26	1,29116657
PUNTO 2 [lux]	Máx.	179,72	1,644384383
	Mín.	178,01	1,375540298
PUNTO 3 [lux]	Máx.	161,14	1,786492529
	Mín.	157,77	1,49966663
PUNTO 4 [lux]	Máx.	233,69	1,767892656
	Mín.	232,35	2,461368183
PUNTO 5[lux]	Máx.	157,29	1,216050072
	Mín.	154,18	1,613002721
PUNTO 6[lux]	Máx.	151,36	2,460894146
	Mín.	146,68	0,711492953
PUNTO 7[lux]	Máx.	127,99	11,18396173
	Mín.	125	12,19635647
PUNTO 8[lux]	Máx.	70,69	9,083495411
	Mín.	62,21	9,903809592
PROMEDIO		140,1406	3,792045

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo de Encomiendas Matriz se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión no cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 140,1406 \pm 3,792045$$

El nivel de iluminación en este centro de trabajo no es adecuado debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que exista mayor iluminación tanto por luz artificial como natural por lo que existe una iluminación optima en este centro de trabajo.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{51,26}{140,1406}$$

$$\text{uniformidad} = 0,3657$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta en este centro de trabajo no cumple con el valor determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr cumplir con el valor adecuado por tal razón en este centro de trabajo, como el valor es inferior a los 0,7 no existe uniformidad.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTE-01
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo: Encomiendas matriz	Fecha de revisión :	13/10/2018

JORNADA DE LA TARDE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Encomiendas Matriz. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Encomiendas Matriz y su evaluación se muestran desde la tabla 44 hasta la tabla. 45 a continuación.

Tabla 78: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30

JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	58,41	2,18654979
	Mín.	51,16	2,34767024
PUNTO 2 [lux]	Máx.	217,59	2,18044338
	Mín.	178,01	1,3755403
PUNTO 3 [lux]	Máx.	161,14	1,78649253
	Mín.	157,77	1,49966663
PUNTO 4 [lux]	Máx.	233,69	1,76789266
	Mín.	232,35	2,46136818
PUNTO 5[lux]	Máx.	157,29	1,21605007
	Mín.	154,18	1,61300272
PUNTO 6[lux]	Máx.	151,36	2,46089415
	Mín.	146,68	0,71149295
PUNTO 7[lux]	Máx.	127,99	11,1839617
	Mín.	125	12,1963565
PUNTO 8[lux]	Máx.	70,69	9,08349541
	Mín.	62,21	9,90380959
PROMEDIO		142,845	3,998418

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro

de trabajo de Encomiendas Matriz se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión no cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 142,845 \pm 3,998418$$

El nivel de iluminación en este centro de trabajo no es adecuado debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que exista mayor iluminación tanto por luz artificial como natural por lo que existe una iluminación optima en este centro de trabajo.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{51,16}{142,845}$$

$$\text{uniformidad} = 0,3581$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta en este centro de trabajo no cumple con el valor determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr cumplir con el valor adecuado por tal razón en este centro de trabajo, como el valor es inferior a los 0,7 no existe uniformidad.

VALORES DE ILUMINACIÓN			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Elaborado por : María José Anda		Código:	GST-CTEB-02
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Bodega de Aceite	Fecha de revisión :	14/10/2018
JORNADA DE LA MAÑANA			
<p>Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Bodega de Aceite. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Encomiendas Matriz y su evaluación se muestran desde la tabla 46 hasta la tabla 47 a continuación.</p>			
<p>Tabla 79. Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30</p>			
JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	59,435	8,268599572
	Mín.	48,638	10,41328404
PUNTO 2 [lux]	Máx.	42,299	6,998713294
	Mín.	30,371	7,04409674
PUNTO 3 [lux]	Máx.	44,302	3,874104341
	Mín.	35,344	4,507564506
PUNTO 4 [lux]	Máx.	67,74	6,900951625
	Mín.	58,513	5,890493377
PROMEDIO		48,33025	6,737225937
<p>Fuente: Realizado por el investigador</p>			
<p>Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo de Encomiendas Matriz se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo</p>			

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión no cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 48,33025 \pm 6,737225937$$

El nivel de iluminación en este centro de trabajo no es adecuado debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que exista mayor iluminación tanto por luz artificial como natural por lo que existe una iluminación optima en este centro de trabajo.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{30,371}{48,33025}$$

$$\text{uniformidad} = 0,63$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta en este centro de trabajo no cumple con el valor determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr cumplir con el valor adecuado por tal razón en este centro de trabajo, como el valor es inferior a los 0,7 no existe uniformidad.

VALORES DE ILUMINACIÓN			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Elaborado por : María José Anda		Código	GST-CTEB-02
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Bodega de Aceite	Fecha de revisión :	14/10/2018

JORNADA DE LA TARDE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Bodega de Aceite. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Encomiendas Matriz y su evaluación se muestran desde la tabla 46 hasta la tabla 47 a continuación.

Tabla 80. Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30

JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	56,292	4,443139031
	Mín.	49,738	8,648521775
PUNTO 2 [lux]	Máx.	46,711	6,807367659
	Mín.	38,465	6,382840277
PUNTO 3 [lux]	Máx.	44,356	3,659472336
	Mín.	35,433	3,347486785
PUNTO 4 [lux]	Máx.	68,234	5,890870903
	Mín.	56,71	5,639799051
PROMEDIO		49,492375	5,602437227

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo de Encomiendas Matriz se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo.

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión no cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 49,492375 \pm 5,602437227$$

El nivel de iluminación en este centro de trabajo no es adecuado debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que exista mayor iluminación tanto por luz artificial como natural por lo que existe una iluminación optima en este centro de trabajo.

Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{35,433}{49,492375}$$

$$\text{uniformidad} = 0,71$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta en este centro de trabajo cumple con el valor determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr cumplir con el valor adecuado por tal razón en este centro de trabajo, como el valor es mayor a 0,7 existe uniformidad.

Resultados de la tendencia de iluminación de la Matriz de la Cooperativa de transportes Trasandina Express

El registro de mediciones de los valores de iluminación en los centros de trabajo que conforman la matriz de la cooperativa de Transportes Trasandina Express conformada por Asesoría Tributaria, Contabilidad, Secretaria, Gerencia, Encomiendas y bodega de aceite se han comparado con los niveles máximos permisibles según el valor establecido en el decreto ejecutivo 2393. La comparación de los resultados obtenidos se detalla a continuación

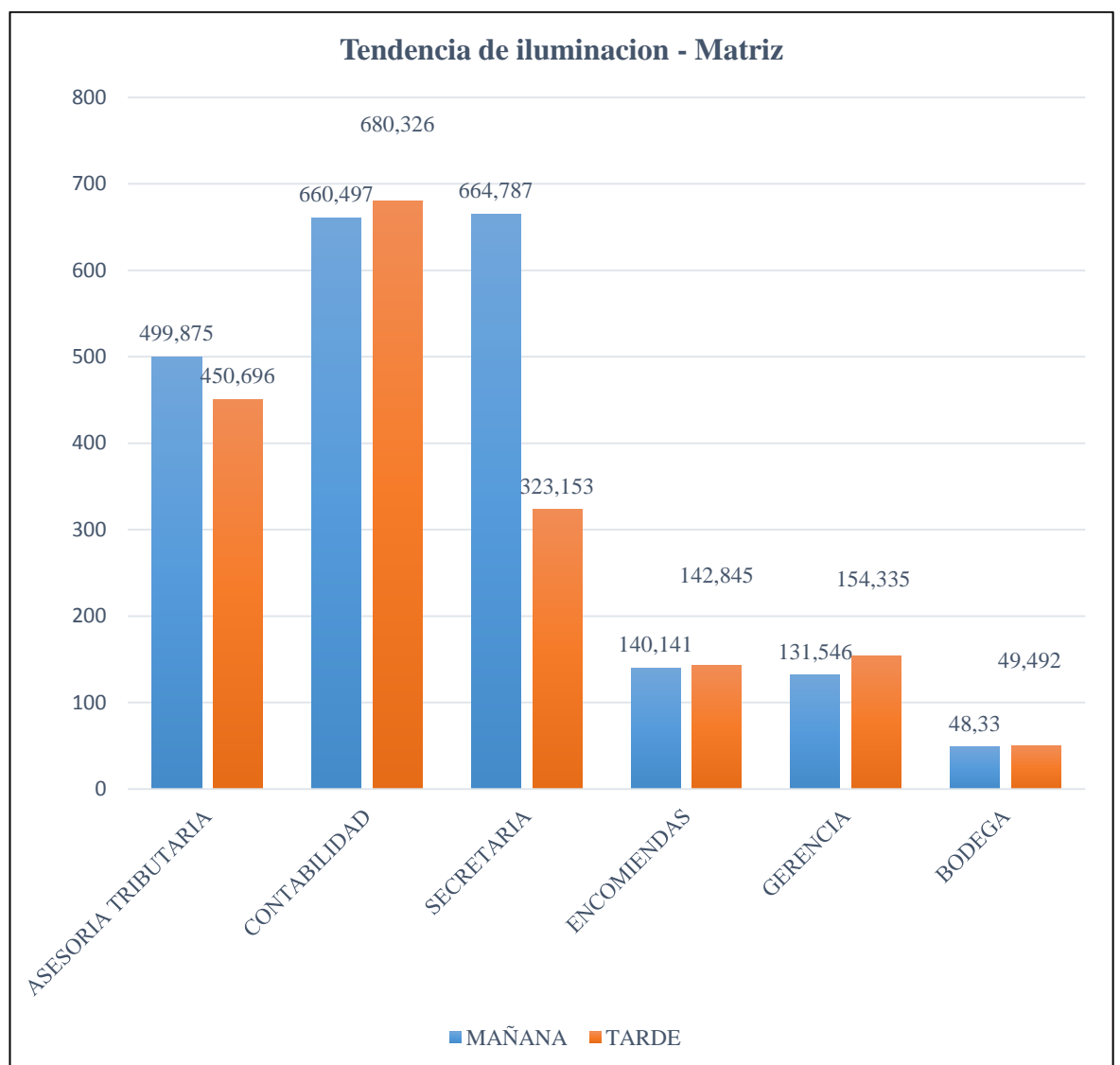


Fig. 44: Promedios de Centro de Trabajo de Boleterías

Tabla 81. Evaluación del riesgo - Matriz

CENTRO DE TRABAJO	JORNADA LABORAL	NIVEL MEDIO [LUX]	INCERTIDUMBRE	NIVEL REQUERIDO [LUX] DECRETO 2393	DOSIS	% DE CONFORT	CALIFICACIÓN LUMÍNICA	UNIFORMIDAD
Asesoría Tributaria	Mañana	499,875	21,040	300	1,67	167	Excesivo	1,38
	Tarde	450,696	44,303	300	1,50	150	Aceptable	0,73
Contabilidad	Mañana	660,497	15,721	300	2,20	220	Excesivo	0,45
	Tarde	680,326	18,655	300	2,27	227	Excesivo	0,48
Secretaria	Mañana	664,787	36,079	300	2,22	222	Excesivo	0,75
	Tarde	323,153	37,526	300	1,08	108	Aceptable	1,65
Encomiendas	Mañana	140,141	3,792	300	0,47	47	Deficiente	0,37
	Tarde	142,845	3,998	300	0,48	48	Deficiente	0,36
Gerencia	Mañana	131,546	13,617	300	0,44	44	Deficiente	6,55
	Tarde	154,335	8,990	300	0,51	51	Aceptable	0,49
Bodega de Aceite	Mañana	48,330	6,737	300	0,16	16	Deficiente	0,63
	Tarde	49,492	5,602	300	0,17	17	Deficiente	0,71

Fuente: Realizado por el investigador

Análisis e Interpretación:

Como se puede apreciar en la fig. 44 para cada centro de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express se determinó que tanto en Gerencia, encomiendas y en la bodega tanto para el horario de la mañana como en el de la tarde presentan valores inferiores a 300 lux es decir que estos centros de trabajo presentan valores deficientes a lo establecido por el decreto 2393, el centro de trabajo de Asesoría Tributaria tiene un confort lumínico aceptable, mientras que en los centros de trabajo de Contabilidad y

secretaria se presentan valores mayores a 300 lux es decir que estos centros de trabajo superan el valor establecido por el decreto 2393 logrando un confort lumínico excesivo debido a deslumbramientos los cuales al estar expuestos por un largo tiempo pueden causar fatiga visual y perturbación a los trabajadores al realizar sus actividades laborales diarias. Por lo cual no se encuentra dentro de los parámetros establecidos dentro del decreto ejecutivo 2393 artículo 56 y 57, al estar excediendo los límites de iluminación para trabajos en oficinas.

Uniformidad de los centros de Trabajo de la Cooperativa de transportes Trasandina Express

Mediante el registro y valoración de cada una de las mediciones de iluminación en los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express se puede calcular la uniformidad de cada una de las oficinas según lo determinado en el decreto ejecutivo 2393 como se encuentra a continuación

Tabla 82. Registro de Uniformidad - Matriz

CENTRO DE TRABAJO	JORNADA LABORAL	UNIFORMIDAD
Asesoría Tributaria	Mañana	1,38
	Tarde	0,73
Contabilidad	Mañana	0,45
	Tarde	0,48
Secretaria	Mañana	0,75
	Tarde	1,65
Encomiendas	Mañana	0,37
	Tarde	0,36
Gerencia	Mañana	0,57
	Tarde	0,49
Bodega de Aceite	Mañana	0,63
	Tarde	0,71
Boletería Ambato	Mañana	0,82
	Tarde	0,81
	Noche	0,89
Boletería Duran	Mañana	0,76
	Tarde	0,76
	Noche	0,76
Boletería Guayaquil	Mañana	0,88

	Tarde	0,87
	Noche	0,94
Encomiendas Guayaquil	Mañana	0,51
	Tarde	0,51

Fuente: Realizado por el investigador

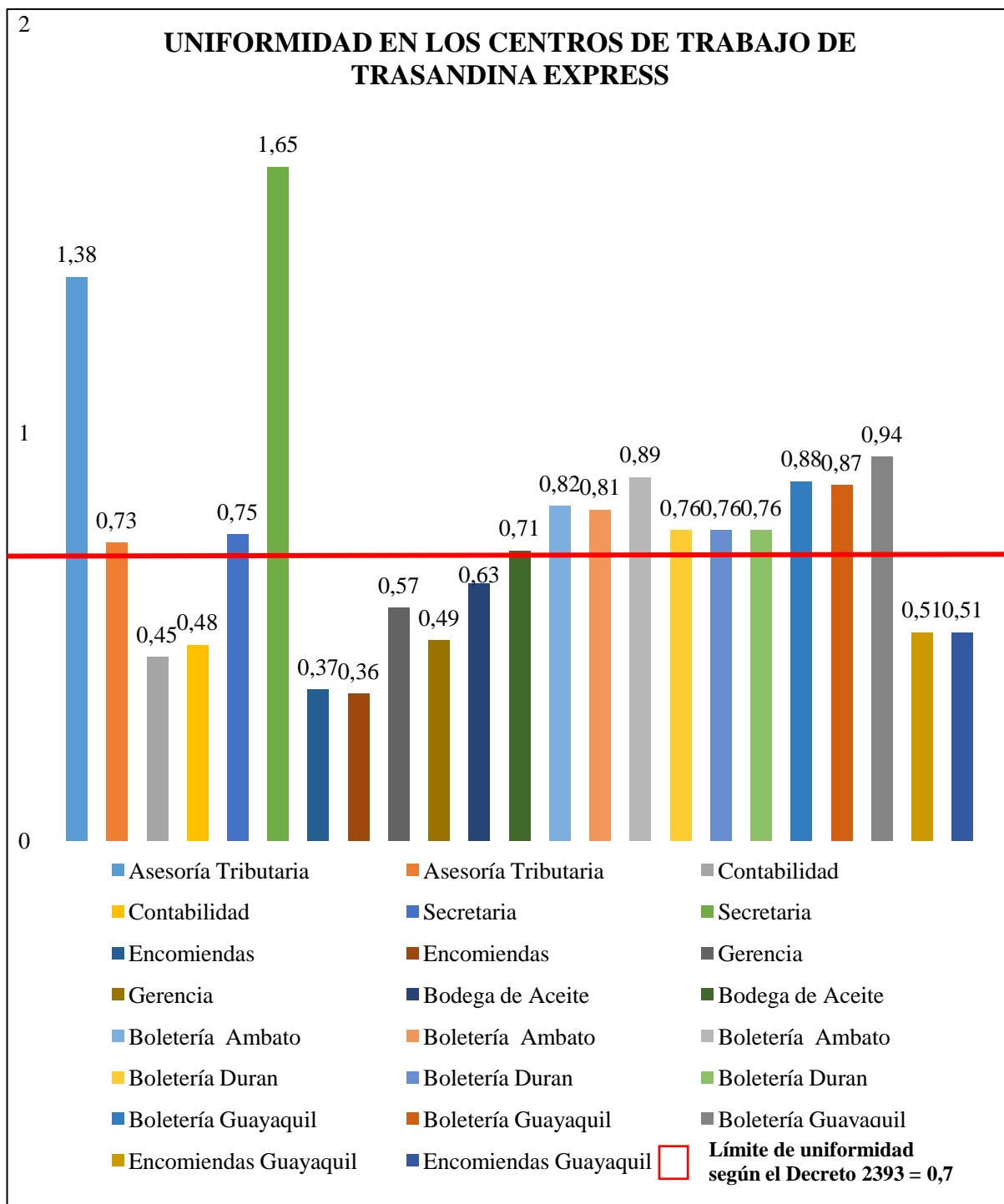


Fig. 45: Uniformidad en los centros de trabajo de la Cooperativa Trasadina Express

Análisis e Interpretación:

Como se puede apreciar en la fig.45 para cada uno de los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express tanto en la jornada de la mañana, tarde y de la noche existe uniformidad cuando la relación entre los valores mínimos y máximos de la iluminación general, medida en lux, es superior a 0,7 para asegurar la uniformidad de iluminación en cada uno de los centros de trabajo es decir si el valor calculado no es inferior a 0,7 cumple con el valor adecuado de uniformidad estipulado en el decreto 2393 en el artículo 56 y 57 por tal motivo se puede determinar que 7 de los centros de trabajo cumplen con el valor determinado del decreto ejecutivo 2393 sin embargo 4 de los centros de trabajo tiene un valor inferior a 0, por lo cual no cumplen con el valor estipulado en la norma

Resultado Global de los niveles de riesgo Lumínico en los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express

Se aprecia que para los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express después del análisis y según las valoraciones de iluminación se determina el nivel lumínico en toda la jornada laboral como se muestra a continuación

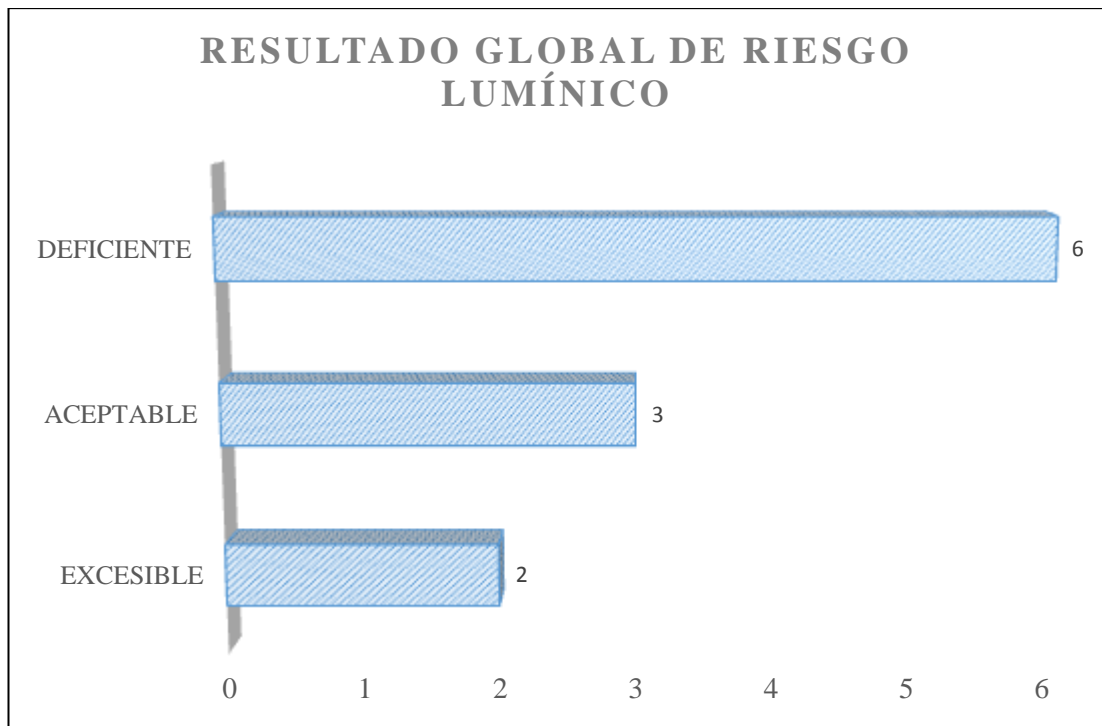


Fig. 46: Resultado Global de los niveles de riesgo Lumínico

Análisis e Interpretación:

Se presenta en la fig. 46 el nivel de iluminación en las oficinas de la Cooperativa de transportes Trasandina Express, donde de 11 centros de trabajo el confort lumínico predominante es el Deficiente con un 54,55% correspondiente a 6 centros de trabajo y esto se debe a la falla de las luminarias y falta de mantenimiento como causante principal además de la escasez de luz natural en dos centros de trabajo y a las luminarias inadecuadas en alguno centros de trabajo por lo cual no dan el nivel de iluminación adecuado, sin embargo 3 centros de trabajo que equivalen al 27,27% pertenecen a un confort lumínico aceptable ya que cuentan con una iluminación mixta es decir a la combinación de iluminación natural y artificial que dan un nivel optimo de iluminación ya que gracias a esta iluminación adecuada los trabajadores pueden realizar sus actividades sin ningún inconveniente, además 2 centros de trabajo cuentan con una iluminación excesiva que equivale a un 18.18% y esto se da a causa de que en estos centros de trabajo existen grandes ventanales por donde hace que exista una combinación tanto de luz natural como artificial y esto varía dependiendo de las condiciones ambientales pero por tal razón en estas oficinas existen deslumbramientos de la luz solar ya que se reflejan en los muebles o artículos de oficina además de la incorrecta ubicación de estas oficinas que hace que en estos centros de trabajo existe un nivel superior de iluminación a pesar de que también varía de acuerdo a las condiciones ambientales pero por estos motivos el trabajador al pasar mucho tiempo en estas oficinas le puede causar fatiga y no podrá realizar sus actividades correspondiente a la jornada laboral de forma optima.


Medidas de control para los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express


<p>Cooperativa de Transportes Trasandina Express</p>	
<p>ER – MP – RL</p>	

<p>RAZÓN SOCIAL: COOP DE TRANSPORTES TRASANDINA EXPRESS</p>
<p>DIRECCIÓN: URUGUAY 5-38 BOLIVIA</p>
<p>LOCALIDAD: AMBATO</p>
<p>PROVINCIA: TUNGURAHUA</p>

<p>OBSERVACIONES IMPORTANTES PARA UN CORRECTO CONTROL DE RIESGO DE ILUMINACION EN LOS CENTROS E TRABAJO</p>
<p>Limpieza de luminarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reposición de lámparas o tubos quemados o faltantes. ➤ •Cambiar el tipo de lámpara por otras de igual potencia y mejor flujo luminoso. ➤ •Cambiar por lámparas de mayor potencia luminosa. ➤ •Cambiar el sistema de iluminación. ➤ •Cambiar la disposición de las luminarias. ➤ •Agregar mayor cantidad de luminarias. ➤ •Agregar iluminación localizada.

Programa de mantenimiento de luminarias

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 1 de 4	REV 00
<p>1 Objetivo</p> <p>El objetivo de este programa de mantenimiento es certificar el correcto funcionamiento y óptimo estado de la iluminación en el interior de todos los centros de trabajo de la Cooperativa de transportes Trasadina Express</p> <p>2 Alcance</p> <p>Este programa debe ser aplicado a todos los centros de trabajo de la empresa es decir tanto al edificio matriz como a las demás sucursales de la Cooperativa de transportes Trasadina Express.</p> <p>3 Responsables</p> <p>Los responsables de dirigir, instruir, planificar, capacitar y ejecutar las actividades de mantenimiento de cada una de las luminarias es la encargada del departamento de seguridad junto a los trabajadores el comité de mejores.</p> <p>4 Definiciones</p> <p>Mantenimiento preventivo: Revisión de las instalaciones eléctricas de cada centro de trabajo además del control y mantenimiento de las luminarias.</p> <p>Mantenimiento correctivo: Cambio de luminarias defectuosas y instalaciones eléctricas cuando se presenten fallas en las instalaciones por parte de los encargados de mantenimiento.</p> <p>Potencia. Es la cantidad de energía cedida o absorbida por un elemento en un tiempo determinado (W), es decir es la velocidad de un cambio de energía dentro de un sistema</p>			

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 2 de 4	REV 00

Trabajo en altura.

Trabajos que se realizan a una altura superior a 1,8 metros sobre el nivel del suelo.

5 Procedimiento

- Revisar el funcionamiento de cada una de las luminarias
- Cortar el flujo eléctrico y verificar que este correctamente apagado en cada una instalaciones y colocar señales de bloqueo para evitar algún accidente.
- Examinar condiciones del área done se va a cambiar las luminarias y las características del centro de trabajo.
- Manipular cada una de las instalaciones eléctricas con los respectivos equipos de protección personal.
- Verificar el estado de las instalaciones eléctricas y esperar que las luminarias se enfríen para evitar daños al momento de cambiarlas o realizar la limpieza de las mismas.
- Revisar el manual del fabricante de la luminaria y las características principales e las mismas para una manipulación correcta y para el desmontaje de aquellas que no estén funcionando adecuadamente.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 3 de 4	REV 00
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar una limpieza periódica e cada una de las luminarias y sus accesorios. ➤ Verificar el estado de todas las instalaciones eléctricas además de un estricto control de cables, tomacorrientes, luminarias, medidores para en lo posterior descartar las señales de bloqueo para activar nuevamente el flujo eléctrico y revisar que no haya alguna falla. <p>Medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisar los manuales y características de luminarias a manipular ➤ No utilizar las escaleras con objetos pesados en las manos. ➤ Revisar el estado de los equipos de protección personal y las herramientas que van a utilizar para el mantenimiento de iluminarias. ➤ Determinar el cuidado que se debe tener al momento de manipular las lámparas fluorescentes dañadas. ➤ Verificar el tiempo que fue usada la luminaria para la sustitución de la misma al final de su vida útil, antes de que se fundan o funcione de manera deficiente. ➤ Disponer de lugares seguros para el almacenamiento de luminarias nuevas y así evitar daños. <p>6.- Equipos de protección personal</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Protección respiratoria. Utilizar mascarillas con filtros de mercurio para evitar contacto con partículas, gases o residuos ya que estas luminarias tienen componentes tóxicos que al momento de romperse se desprenden además que la exposición repetida puede causar daño a los pulmones. 			

- **Protección visual:** Usar gafas de seguridad de policarbonato con protecciones laterales durante la manipulación al momento de la limpieza de las luminarias y cambiarlas tomar las medidas necesarias para que no ingrese ninguna partícula al momento de retiras o desechar las luminarias.
- **Protección corporal.** Utilizar guantes al momento de limpiarlas o cambiarlas ya que puede haber descargas eléctricas, además de usar zapatos de protección entre otros equipos de cuidado personal.

7.- Referencias



- Decreto 2393
- OIT.

8.- Documentación



- Fichas de Control
- Anexo A

9.- Plan de mantenimiento


- Limpieza del sistema óptico y cierre (se hacen coincidir con los cambios de lámpara): Entre 1 y 2 años
- Cambio de juntas (si procede) para garantizar la estanqueidad: Cada 10 años
- Comprobación de las fijaciones mecánicas: cada cambio de lámpara
- Control de las conexiones eléctricas: cada cambio de lámpara
- Cambio de lámparas: según vida útil dada por el fabricante
- Equipos auxiliares y otros elementos: cada 10 años

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS		 	
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 4 de 4	REV 00


Ficha de control

REVISIÓN DE LUMINARIAS		 	
Información general			
Elaborado por:		Centro de trabajo	
Aprobado por:		Fecha de elaboración:	
Característica de la luminaria			
MARCA		CÓDIGO	
MODELO		POTENCIA	
Mantenimiento			
NÚMERO DE LUMINARIAS DEFECTUOSAS	NÚMERO DE LUMINARIAS SUCIAS	NÚMERO DE LUMINARIAS CAMBIADAS	TIPO DE SISTEMA ELÉCTRICO
Evidencias			
FOTOGRAFIA		ACCIONES TOMADAS	
OBSERVACIONES ADICIONALES			
.....			
RESPONSABLE:			

Programa de mantenimiento de ventanas y paredes

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VENTANAS Y PAREDES			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 1 de 4	REV 00
1 Objetivo <p>El objetivo de este programa de mantenimiento es verificar el estado de las paredes y ventanas de todos los centros e trabajo de la Cooperativa de transportes Trasadina Express y evitar que los mismos provoquen daños o fatiga visual por sus características como colores y brillos que causen problemas a los trabajadores en su actividades</p>			
2 Alcance <p>Este programa debe ser aplicado a todos los centros de trabajo de la empresa es decir tanto al edificio matriz como a las demás sucursales de la Cooperativa de transportes Trasadina Express.</p>			
3 Responsables <p>Los responsable de dirigir, instruir, planificar capacitar y ejecutar las actividades de mantenimiento es la encargada del departamento de seguridad junto a los trabajadores el comité de mejores.</p>			
4 Definiciones <p>Pared de vidrio: Son paredes ornamentales fabricados en vidrio de diferentes grosores y tonalidades de acuerdo al uso y la especificación</p> <p>Ventana: Elemento que permiten el ingreso de la luz y la ventilación de cada centro de trabajo</p> <p>Vidrio: Material transparente, duro o frágil e inorgánico que permite el paso de la luz y.se usa para hacer ventanas, puertas, etc.</p> <p>Pared: Placa de cualquier material que limita un espacio arquitectónico para separar o cerrar un espacio y Su forma geométrica suele ser prismática.</p>			

Programa de mantenimiento de ventanas y paredes

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VENTANAS Y PAREDES			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 2 de 3	REV 00
5 Procedimiento <ul style="list-style-type: none">➤ Retirar cortinas antes de limpiar las ventanas y lavar los vidrios con un paño húmedo y utilizar papel periódico para secarlos.➤ Limpiar las paredes y ventanas con brocha o escoba para sacar los polvos➤ Utilizar un paño húmedo para lavar las paredes➤ Revisar y utilizar el equipo de protección personal, calzado de seguridad, casco, guantes de caucho y gafas de policarbonato con protectores laterales.			
6 Medidas preventivas: <ul style="list-style-type: none">➤ Comprobar el estado de las ventanas y paredes de cada centro de trabajo➤ Verificar el estado de los vidrios y no apoyarse en ellos porque pueden romperse➤ Comprobar el estado de los equipos de protección personal que van a ser usadas en el mantenimiento de ventanas y paredes.➤ Analizar y revisar los colores de las paredes evitando que tengan colores oscuros o muy brillosos para que no causen fatiga a los trabajadores➤ Revisar los vidrios y ventanas para que no tengan rayones, quiebres y para evitar cortes.			


7 Referencias

- Decreto 2393
- OIT.

8 Documentación

- Fichas de Control, Anexo B

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VENTANAS Y PAREDES			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 3 de 3	REV 00
Ficha de control			
REVISIÓN DE VENTANAS Y PAREDES			
Información general			
Elaborado por:		Centro de trabajo	
Aprobado por:		Fecha de elaboración:	
Estado de ventanas y paredes			
VENTANAS		PAREDES	
Bueno:		Bueno:	
Regular:		Regular:	
Malo:		Malo:	
Mantenimiento de vidrios			
NUMERO DE VIDRIOS DEFECTUOSAS	NUMERO DE VIDRIOS SUCIAS	NUMERO DE VIDRIOS CAMBIADAS	
Mantenimiento de paredes			
NÚMERO DE PAREDES SUCIAS O EN MAL ESTADO		NÚMERO DE PAREDES PINTADAS	
Evidencias			
FOTOGRAFÍA		ACCIONES TOMADAS	
OBSERVACIONES ADICIONALES			
<p>.....</p>			
RESPONSABLE:			

PROGRAMA DE VIGILANCIA PARA LA SALUD VISUAL			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 1 de 4	REV 00
1 Objetivo			
Determinar las medidas necesarias para la prevención y detección temprana de riesgos y problemas visuales por riesgos lumínicos que puedan afectar la salud de los trabajadores de todos los centros e trabajo de la Cooperativa de transportes Trasadina Express			
2 Alcance			
Este manual debe ser aplicado por todos los trabajadores de los centros de trabajo de la Cooperativa de transportes Trasadina Express que están expuestos a condiciones que aumentan el riesgo de causar algún daño en la salud por lo que en algunos centros de trabajo existe niveles deficientes de iluminación y tomando las correcciones necesarias habrá una disminución de posibles daños en la salud.			
3 Responsables			
El responsable de dirigir , planificar y establecer las actividades para la vigilancia de la salud visual es el médico de la empresa o en el caso de no tener el responsable del departamento de seguridad.			
4 Definiciones			
Vigilancia de la salud: La empresa debe realizar evaluaciones médicas al ingreso de un nuevo trabajador , en el transcurso y al final para evitar enfermedades profesionales además de tener un control de cada trabajador mediante fichas que respalden la situación de salud de cada trabajador ,			
Visión parcial: Es cuando por momentos tiene dificultades para observar algunas imágenes.			
Visión escasa: Es aquella que le permite apreciar imágenes cercanas.			

PROGRAMA DE VIGILANCIA PARA LA SALUD VISUAL			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 2 de 4	REV 00

Fatiga.- Cansancio después de un intenso y continuado por estar expuesto durante un gran tiempo a una actividad o por esfuerzo físico o mental.

Ceguera parcial: Se da cuando la persona solo percibe la luz.

Ceguera: Cuando la persona no percibe nada o apenas ve algo de luz.

Controles técnicos: Se refiere a controles, registros o procedimientos de ingeniería a aplicar los controles en la fuente, en el medio o en el receptor y no así en el individuo expuesto y el uso de equipos de protección personal.

Controles administrativos: Se refieren a medidas que se van a tomar para evitar el riesgo.


5 Procedimiento

Identificación de peligros y valoración de riesgos

Identificar las fuentes de iluminación, y como ejecutan los trabajadores sus actividades en cada uno de los centros de trabajo y en sus labores diarias , utilizando la valoración del riesgo y determinación de controles técnicos por parte del encargado del departamento de seguridad

Recolectar la mayor parte de información bajo las cuales se exhiben los trabajadores, en cada una de sus oficinas y determinando las fuentes que generan el riesgo, el área de trabajo y los tiempos que pasan expuestos en su lugar de trabajo.

Examinar las tareas delegadas los trabajadores en su lugar de trabajo y comparar las tareas con las designaciones de los cargos establecidos internamente y tomando en cuenta los valores establecidos en las normativas.

PROGRAMA DE VIGILANCIA PARA LA SALUD VISUAL			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 3 de 4	REV 00

Vigilancia ambiental


Para realizar un estudio de iluminación en los diferentes oficinas e la empresa se debe seguir el siguiente procedimiento:


- Identificar los riesgos de iluminación presentes en cada centro de trabajo
- Realizar fichas en las que se pueda anotar las características principales e la iluminación de ese espacio y tratar de recolectar la mayor cantidad de datos que sirvan para el estudio y las condiciones en las que se trabaja.
- Evaluar la exposición ocupacional a la iluminación en cada uno de los centros de trabajo y determinar el método adecuado para realizar las mediciones de iluminación y cada uno de los procedimientos vigentes en la legislación ecuatoriana además de conocer los rangos establecidos en el decreto 2393 para tener un nivel adecuado de iluminación en cada oficina . Evaluar tanto con los rangos conocidos en nuestro país como por normas de otros países además de constatar que los equipos utilizados estén calibrados y no presente algún daño que pueda interferir con las mediciones y determinar el tipo de iluminación para tomar medidas de precaución
- Para la valoración y control lumínico se debe constatar con las fichas y registros de resultados donde se pueda dar conclusiones técnicas y comparar con estudios realizados anteriormente para formular recomendaciones de control con medidas específicas a tomar en cada oficina y en un tiempo adecuado para controlarlo.


Vigilancia de la salud

Responsable: Encargada del área de seguridad de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express Sra. Rubí Luzuriaga

Tener un registro de las condiciones de salud de todos los trabajadores además de un seguimiento a trabajadores que presente fatiga o algún síntoma causado por iluminación deficiente y llevar un monitoreo adecuado mediante exámenes y chequeos médicos.

PROGRAMA DE VIGILANCIA PARA LA SALUD VISUAL			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 4 de 4	REV 00
<p>Controles de ingeniería y administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Con el objeto de garantizar la efectividad del programa de vigilancia de la salud visual deberán aplicarse métodos de control tanto administrativos como técnicos, que permitirán eliminar o reducir la exposición al riesgo. ➤ Disminuir el tiempo de exposición de los trabajadores del área administrativa. ➤ Estimular planes de rotación del personal en caso de ser necesario. ➤ Proporcionar áreas de trabajo de descanso, para evitar la aparición de fatiga visual. <p>6 Elementos de protección personal</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Como elementos de protección personal para las personas que trabajan en ambientes con poca Iluminación o disminuir los niveles de riesgo deben ser : ➤ Lámparas personales si el nivel de iluminación es deficiente ➤ *Gafas con Led de chorros o lentes antirreflejos con protección UV <p>7 Referencias</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ INSHT (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo) ➤ OIT ➤ Decreto 2393 <p>8 Documentación</p> <p>Anexo C</p>			

PROCEDIMIENTOS DEL CONTROL DEL RIESGO LUMÍNICO			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 1 de 4	REV 00
<p>1 Objetivo</p> <p>Cumplir el nivel de iluminación establecido por el Decreto ejecutivo 2393 en los centros de trabajo Cooperativa de transportes Trasadina Express.</p> <p>2 Alcance</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Este programa debe ser aplicado a todos los centros de trabajo de la empresa es decir tanto al edificio matriz como a las demás sucursales de la Cooperativa de transportes Trasadina Express y se lo desarrolla para controlar el riesgo lumínico en los centros de trabajo que no cumplan con los límites establecidos ➤ Se debe aplicar el procedimiento al control del flujo luminoso. <p>3 Responsables</p> <p>Los responsable de dirigir, instruir, planificar capacitar y ejecutar las actividades de mantenimiento de cada una de las luminarias es la encargada del departamento de seguridad junto a los trabajadores el comité de mejoras.</p> <p>4 Definiciones</p> <p>Mantenimiento preventivo: Revisión de las instalaciones eléctricas de cada centro de trabajo además del control y mantenimiento de las luminarias.</p> <p>Mantenimiento correctivo: Cambio de luminarias defectuosas y instalaciones eléctricas cuando se presenten falla en las instalaciones por parte de los encargados de mantenimiento.</p> <p>5 Referencias</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT, “Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo ➤ Decreto 2393 			

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS			
Elaborado por:	María José Anda		
Revisado por:	Ing. Andrés Cabrera	Pág. 1 de 4	REV 00

6. Desarrollo y procedimiento de actuación

Este método tiene como objetivo el de calcular el nivel de iluminación requerido en un centro de trabajo y conocer el entorno laboral y las características de lugar como dimensiones del área, nivel de iluminación requerido de donde no existe un nivel adecuado de iluminación. El flujograma que se muestra en la Figura indica el procedimiento a seguir.

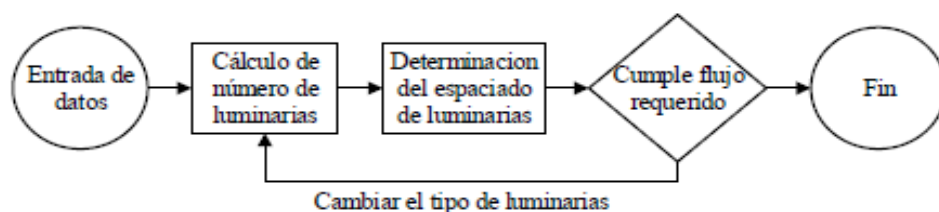


Fig. 47: Procedimiento del cálculo del sistema de iluminación

7 Parámetros de entrada

Los parámetros de entrada para el cálculo del número de luminarias se establecen conforme a cada centro de trabajo y a las actividades que se realiza además de que se debe tomar en cuenta otros parámetros como las dimensiones de las oficinas.

El dimensionamiento estructural y datos de entrada a determinar se establece conforme a los parámetros de la Fig.

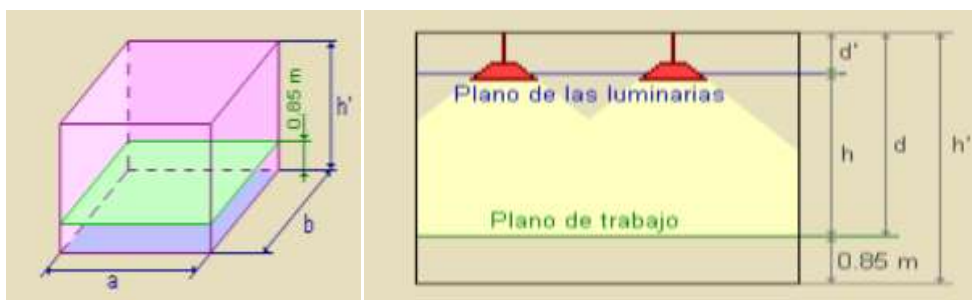


Fig. 48: Parámetros estructurales de entrada para el cálculo

Altura de suspensión óptima h [m]:

$$h=45(h'-Pt) \quad (6)$$

Donde:

- h' : altura total de la zona [m]
- a : largo [m]
- b : ancho [m]
- h : altura óptima [m]
- Pt : Altura del plano de trabajo [m]

Además, se debe tomar en cuenta parámetros de reflexión para la determinación del factor de utilización η , ya que todos estos factores se basan a las condiciones y al del entorno estructural, de la oficina, para el factor de reflexión se debe tomar un valor según las características además de determinar el factor de utilización y si el valor del índice del local k no se encuentra por lectura directa, es necesario interpolar para poder realizar los cálculos posteriores tomando muy en cuenta las tablas de cada parámetro.

Tabla 83: Valores del factor de reflexión

	COLOR	FACTOR DE REFLEXION
TECHO	Blanco o muy claro	0,7
	Claro	0,5
	Medio	0,3
PAREDES	Claro	0,5
	Medio	0,3
	Oscuro	0,1

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 84 : Factor de utilización para luminarias propuestas

INDICE DEL LOCAL K	FACTOR DE UTILIZACION- FACTOR DE REFLEXION DEL TECHO								
	0,7			0,5			0,3		
	Factor de reflexión de las paredes								
	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,1
0	0,75	0,75	0,75	0,71	0,71	0,71	0,68	0,68	0,68
1	0,66	0,64	0,61	0,63	0,61	0,6	0,61	0,59	0,58
2	0,58	0,54	0,51	0,56	0,53	0,5	0,54	0,51	0,49
3	0,52	0,47	0,43	0,5	0,46	0,43	0,48	0,45	0,42
4	0,46	0,41	0,37	0,45	0,4	0,37	0,43	0,39	0,36
5	0,41	0,36	0,32	0,4	0,36	0,32	0,39	0,35	0,32
6	0,38	0,32	0,29	0,36	0,32	0,28	0,35	0,31	0,28
7	0,34	0,29	0,25	0,33	0,29	0,25	0,32	0,28	0,25
8	0,31	0,26	0,23	0,3	0,26	0,23	0,3	0,25	0,22
9	0,29	0,24	0,2	0,28	0,24	0,2	0,27	0,23	0,2
10	0,27	0,22	0,19	0,26	0,22	0,19	0,25	0,21	0,18

Fuente: Realizado por el investigador

Para la determinación del índice de local k se calcula a partir de la geometría de la zona:

$$k = a \cdot b \cdot h \cdot (a + b) \quad (14)$$

Donde k toma valores entre 1 y 10, a pesar que se pueden calcular valores mayores a 10 o menores de 1 con la formula, no se consideran debido a la despreciable diferencia que conlleva estos valores.

Se requiere del establecimiento del factor de mantenimiento fm el cual está en dependencia del grado de suciedad y limpieza del entorno laboral

Tabla 85: Valores del factor de mantenimiento

Ambiente	Factor de mantenimiento
Limpio	0,8
Sucio	0,6

Fuente: Realizado por el investigador

4.3. Cálculo del número de luminarias:

Como primer paso se requiere calcular el flujo luminoso total necesario en la zona asociado a la geometría, requerimiento lumínico y los coeficientes de mantenimiento e utilización:

$$\varphi_t = E \cdot a \cdot b \cdot \eta \cdot f_m \quad (15)$$

Donde:

- φ_t : Flujo luminoso total necesario
- E: es el requerimiento de iluminación en la zona, en luxes
- El número de luminarias requerido para la zona, de acuerdo a las características de luminaria escogida

$$N = \varphi_{tn} \cdot \varphi_L \quad (16)$$

Redondeando por exceso, donde:

N: Numero de luminarias

n: número de lámparas por luminaria

φ_L : flujo luminoso por lámpara

4.4. Emplazamiento de las luminarias:

El emplazamiento o separación que debe existir entre luminarias por zona está asociado debido a las dimensiones de la zona y geometría de esta, en las zonas rectangulares las luminarias se reparten de forma uniforme en líneas paralelas a los ejes de simetría de la zona según las fórmulas:

$$N_{ancho} = \sqrt{N \cdot ba} \quad (17)$$

$$N_{largo} = N_{ancho} \cdot ba \quad (18)$$

Donde:

- N_{ancho} = Numero de luminarias a lo ancho
- N_{largo} = Numero de luminarias a lo largo

4.5. Comprobación del grado de efectividad del control:

La comprobación tiene lugar debido a que los cálculos desarrollados aun no arrojen el nivel de iluminación requerido o a su vez, estos nuevos niveles calculados sean excesivos los cuales pueden producir deslumbramientos al personal, el nivel propuesto se determina a partir de la ecuación 12; La verificación de resultados se enfoca también al cumplimiento de parámetros de separación de las luminarias en función de la altura de la zona, el mismo que debe cumplir los parámetros establecidos en la Tabla

$$E_m = N \cdot n \cdot \phi_L \cdot \eta \cdot f_{ma} \cdot b \geq E_{tablas} \quad (19)$$

Tabla 86: Distancia máxima entre luminarias

Altura del local	Distancia máxima entre luminarias e
> 10 m	$e < 1,2 h$
6m – 10 m	$e < 1,5 h$
4m – 6m	
< 4 m	$e < 1,6 h$
Distancia pared - luminaria: $e/2$	

Fuente: Realizado por el investigador

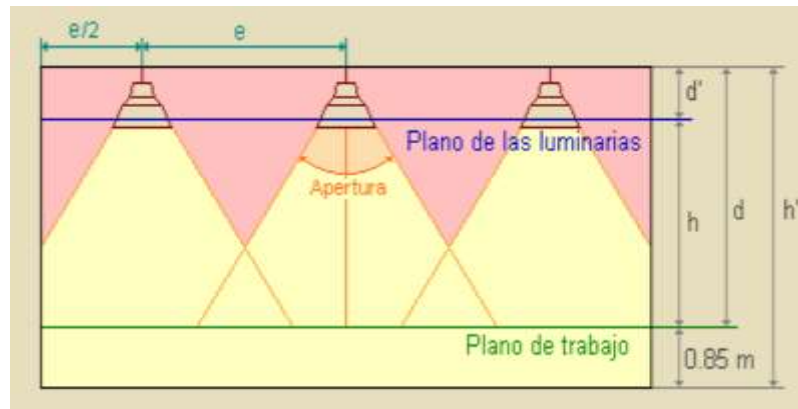


Fig. 49: Apertura del haz de luz de las luminarias y altura de las luminarias

CONDICIONES DE LOS CENTROS DE TRABAJO DE ASESORIA TRIBUTARIA

Tabla 87 : Características del centro de trabajo de Asesoría Tributaria

CARACTERÍSTICAS	
Área del piso del local	12,8 m ²
Altura del techo	2,46m
Altura del plano de luminarias	2,46 m
Altura del plano de trabajo	0,74 m
Color de techo	Blanco
Color de piso	Café oscuro
Color de pared	Marrón
Tipo de luminaria	SYLVANIA 40 w
Nivel de iluminancia promedio	450,69625 lux

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 88: Cálculos del sistema de iluminación

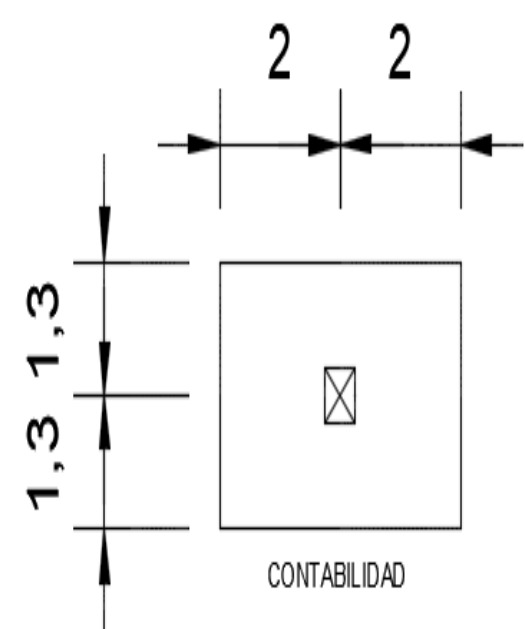
DATOS	
óptima (h) [m]	$h=2,6\text{ m}$
Índice del local (k)	$k=0,72$
Factor de reflexión (p)	$p_{techo}=0,5$
	$p_{paredes}=0,5$
Factor de utilización (η)	$\eta=0,28$
Factor de mantenimiento (fm)	$fm = 0,8$
Calculo del número de luminarias	
Flujo luminoso total necesario (ϕ_T) [lum.]	$\phi_t=17142,85714\text{ lumenes}$
Numero de luminarias (N)	$N=1 \cong 1$
Emplazamiento de las luminarias	
Numero de luminarias a lo ancho (N_{ancho})	$N_{ancho}=1$
Numero de luminarias a lo largo (N_{largo})	$N_{largo}=1$

Fuente: Realizado por el investigador

CONDICIONES DE LOS CENTROS DE TRABAJO DE CONTABILIDAD

Tabla 89 Características del centro de trabajo de Contabilidad

CARACTERÍSTICAS	
Área del piso del local	10,4 m ²
Altura del techo	2,46 m
Altura del plano de luminarias	2,46 m
Altura del plano de trabajo	0,74 m
Color de techo	Blanco
Color de piso	Café oscuro
Color de pared	Durazno
Tipo de luminaria	SYLVANIA 40 w
Nivel de iluminancia promedio	680,3263 lux



Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 90: Cálculos del sistema de iluminación

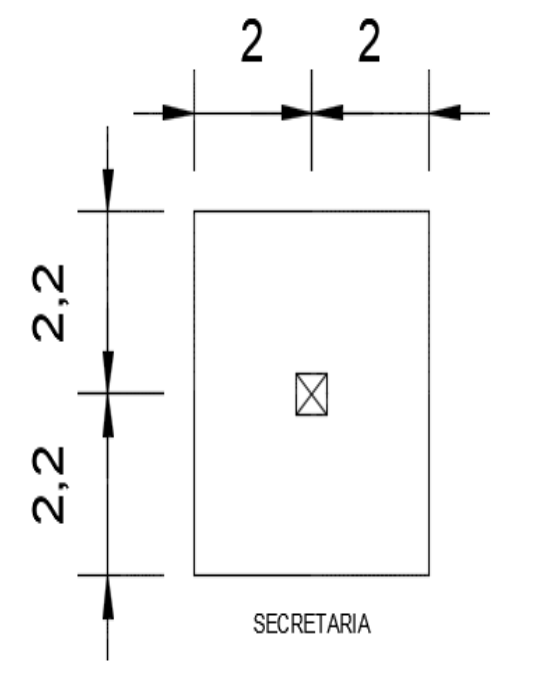
DATOS	
óptima (h) [m]	$h=2,6\text{ m}$
Índice del local (k)	$k=0,64$
Factor de reflexión (p)	$p_{techo}=0,5$
	$p_{paredes}=0,5$
Factor de utilización (η)	$\eta=0,2$
Factor de mantenimiento (fm)	$fm = 0,8$
Calculo del número de luminarias	
Flujo luminoso total necesario (ϕ_T) [lum.]	$\phi_t=19500\text{ lumenes}$
Numero de luminarias (N)	$N=1$
Emplazamiento de las luminarias	
Numero de luminarias a lo ancho (N_{ancho})	$N_{ancho}=1,1 \cong 1$
Numero de luminarias a lo largo (N_{largo})	$N_{largo}= 1$

Fuente: Realizado por el investigador

CONDICIONES DE LOS CENTROS DE TRABAJO DE SECRETARIA

Tabla 91: Características del centro de trabajo de Secretaria

CARACTERÍSTICAS	
Área del piso del local	17,6 m ²
Altura del techo	2,46 m
Altura del plano de luminarias	2,46 m
Altura del plano de trabajo	0,74 m
Color de techo	Blanco
Color de piso	Café oscuro
Color de pared	Durazno
Tipo de luminaria	SYLVANIA 40 w
Nivel de iluminancia promedio	323,1525 lux



Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 92: Cálculos del sistema de iluminación

DATOS	
óptima (h) [m]	$h=2,6\text{ m}$
Índice del local (k)	$k=0,85$
Factor de reflexión (p)	$p_{techo}=0,5$
	$p_{paredes}=0,5$
Factor de utilización (η)	$\eta=0,41$
Factor de mantenimiento (fm)	$fm = 0,8$
Calculo del número de luminarias	
Flujo luminoso total necesario (ϕ_T) [lum.]	$\phi_T= 16097.56\text{ lumenes}$
Numero de luminarias (N)	$N=1 \cong 1$
Emplazamiento de las luminarias	
Numero de luminarias a lo ancho (N_{ancho})	$N_{ancho}=1$
Numero de luminarias a lo largo (N_{largo})	$N_{largo}=1$

Fuente: Realizado por el investigador

CONDICIONES DE LOS CENTROS DE TRABAJO DE ENCOMIENDAS

Tabla 93: Características del centro de trabajo de Encomiendas

CARACTERÍSTICAS	
Área del piso del local	5,88 m ²
Altura del techo	2,46 m
Altura del plano de luminarias	2,46 m
Altura del plano de trabajo	0,74 m
Color de techo	Blanco
Color de piso	Café oscuro
Color de pared	Melón
Tipo de luminaria	SYLVANIA 40 w
Nivel de iluminancia promedio	142,845 lux

El diagrama muestra un rectángulo que representa el centro de trabajo. En la parte superior, se indican cuatro segmentos horizontales con sus respectivos valores: 3, 3, 3,6 y 2,4. A la izquierda, se indican dos segmentos verticales: 2,1 (que cubre la altura total del rectángulo) y 1,8 (que cubre la altura desde el nivel del trabajo hasta el techo). Dentro del rectángulo, se muestran tres símbolos de luminarias distribuidos horizontalmente. Debajo del rectángulo, se encuentra el texto 'ENCOMIENDAS'.

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 94: Cálculos del sistema de iluminación

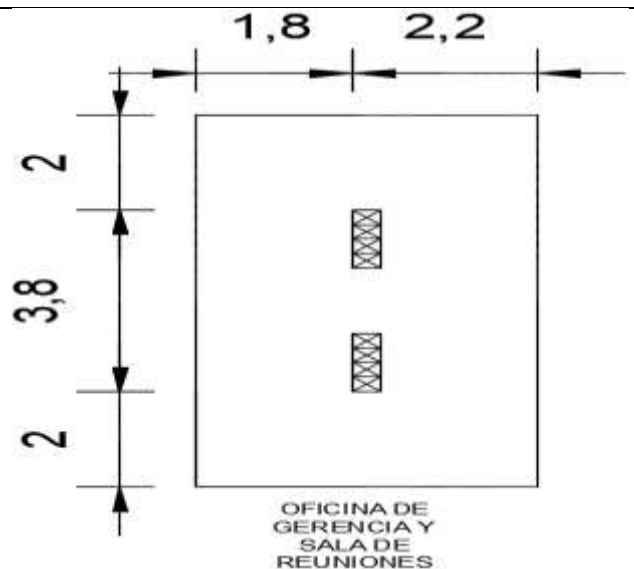
DATOS	
óptima (h) [m]	$h=2,6\text{ m}$
Índice del local (k)	$k=1,2$
Factor de reflexión (p)	$p_{techo}=0,5$
	$p_{paredes}=0,5$
Factor de utilización (η)	$\eta=0,76$
Factor de mantenimiento (fm)	$fm = 0,8$
Calculo del número de luminarias	
Flujo luminoso total necesario (ϕ_T) [lum.]	$\phi_t=17142,85714\text{ lumenes}$
Numero de luminarias (N)	$N=3,5 \cong 4$
Emplazamiento de las luminarias	
Numero de luminarias a lo ancho (N_{ancho})	$N_{ancho}=4$
Numero de luminarias a lo largo (N_{largo})	$N_{largo}=1$

Fuente: Realizado por el investigador

CONDICIONES DE LOS CENTROS DE TRABAJO DE GERENCIA

Tabla 95: Características del centro de trabajo de Gerencia

CARACTERÍSTICAS	
Área del piso del local	46,8 m ²
Altura del techo	2,46 m
Altura del plano de luminarias	2,46 m
Altura del plano de trabajo	0,74 m
Color de techo	Blanco
Color de piso	Café oscuro
Color de pared	Melón
Tipo de luminaria	SYLVANIA 40 w
Nivel de iluminancia promedio	154,335lux



Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 96: Cálculos del sistema de iluminación

DATOS	
óptima (h) [m]	$h=2,6\text{ m}$
Índice del local (k)	$k= 1,1$
Factor de reflexión (p)	$p_{techo}=0,5$
	$p_{paredes}=0,5$
Factor de utilización (η)	$\eta=0,66$
Factor de mantenimiento (fm)	$fm = 0,8$
Calculo del número de luminarias	
Flujo luminoso total necesario (ϕT) [lum.]	$\phi_t=17727.27$ <i>lumenes</i>
Numero de luminarias (N)	$N=3 \cong 3$
Emplazamiento de las luminarias	
Numero de luminarias a lo ancho (N_{ancho})	$N_{ancho}= 3$
Numero de luminarias a lo largo (N_{largo})	$N_{largo}= 3$

Fuente: Realizado por el investigador

CONDICIONES DE LOS CENTROS DE TRABAJO DE BODEGA DE ACEITE

Tabla 97 : Características del centro de trabajo de Bodega de Aceite

CARACTERÍSTICAS INICIALES		
Área del piso del local	5,88 m ²	
Altura del techo	2,46 m	
Altura del plano de luminarias	2,46 m	
Altura del plano de trabajo	0,74 m	
Color de techo	plateado	
Color de piso	Gris oscuro	
Color de pared	Azul	
Tipo de luminaria	SYLVANIA 40 w	
Nivel de iluminancia	49,49 lux	

promedio		
----------	--	--

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 98: Cálculos del sistema de iluminación

DATOS	
óptima (h) [m]	$h=2,6\text{ m}$
Índice del local (k)	$k=0,85$
Factor de reflexión (p)	$p_{techo}=0,5$
	$p_{paredes}=0,5$
Factor de utilización (η)	$\eta=0,28$
Factor de mantenimiento (fm)	$fm = 0,8$
Calculo del número de luminarias	
Flujo luminoso total necesario (ϕ_T) [lum.]	$\phi_t=16097.56\text{ lumenes}$
Numero de luminarias (N)	$N=1 \cong 1$
Emplazamiento de las luminarias	
Numero de luminarias a lo ancho (N_{ancho})	$N_{ancho}=1$
Numero de luminarias a lo largo (N_{largo})	$N_{largo}=1$

Fuente: Realizado por el investigador

Análisis

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo determinar los niveles de iluminación en cada centro de trabajo de la Cooperativa de transportes Trasandina para por medio del análisis de los resultados de las mediciones saber en que centros de trabajo existe niveles de iluminación muy bajas y tomar acciones que ayuden al mejoramientos del nivel de iluminación en esta empresa por tal razón es necesario que todos los trabajadores que laboran en esta empresa se comprometan en ejecutar cada uno de los procedimientos estipulados en este trabajo para que con la ayuda de cada uno de ellos se pueda prevenir posibles enfermedades profesionales y molestias causadas por el nivel de iluminación que presenta cada centro de trabajo y mejorar el ambiente en el que ejecutan sus trabajos diariamente .por tal motivo la gerencia de la empresa también tiene el deber de brindar el apoyo para el desarrollo de estas medidas además de los respectivos recursos para cambiar el sistema de iluminación o las luminarias que estén fallando o parpadeando en los centros de trabajo y puedan ocasionar daños, para evitar problemas laborales y que todos los trabajadores desempeñen sus labores cotidianas con un sistema de iluminación óptimo y teniendo

un mayor conocimiento de cómo poner en práctica cada uno de estos procedimientos y de existan un buen ambiente de trabajo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Las principales fuentes de peligro que generan riesgo por iluminación son:
 - Luminarias ubicadas inadecuadamente de acuerdo a las actividades laborales que realizan los trabajadores.
 - Ventanas obstruidas por armarios y anaqueles en Encomiendas Ambato, Encomiendas Quito y Boletería Durán.
 - Lámparas fluorescentes de enfoque localizado que presentan averías de los centros de trabajo de la Boletería de Durán, Encomiendas Quito, Encomiendas Ambato.
 - Inexistencia de ventanales, traslucidos para el ingreso de luz natural durante toda la jornada de trabajo en el centro de trabajo de Encomiendas Guayaquil
 - Luminarias con destellos y baja reproducción de color en los centros de trabajo de Boletería Ambato, Boletería Guayaquil, Boletería Durán, Encomiendas Quito.
 - Ventanas ubicadas en frente y detrás de puestos de trabajo, que producen deslumbramiento directo a los trabajadoras perjudicando la realización de sus actividades diarias pertenecientes a los centros de trabajo de Secretaría , Contabilidad, Asesoría Tributaria, Boletería Ambato.

- En base a los límites determinados por la norma CONVENIN 2249-1993 y DECRETO 2393, se obtuvo que de 11 oficinas analizadas, el 54,55% de los centros de trabajo están expuestos a iluminación deficiente y esto se debe a la falla de las luminarias , falta de mantenimiento ya que los principales factores que influyen dentro del confort lumínico son la incorrecta ubicación de los puestos de trabajo, las

luminarias inadecuadas o luminarias que presentan averías, conjuntamente con el escaso ingreso de luz natural, mientras 3 centros de trabajo que equivalen al 27,27% tienen un nivel de iluminación aceptable para el tipo de actividad realizada según el rango estipulado en las normativas, sin embargo 2 centros de trabajo correspondiente al 18,18% están expuestos a niveles excesivos de iluminación dadas por la combinación tanto de iluminación artificial como de luz natural lo que hace que se exceda el valor límite recomendado para las actividades de oficina por lo que se determina que a lo largo de los días de evaluación y de los horarios de la jornada laboral se presentan condiciones ambientales variadas lo cual causa que existan una incertidumbre un poco mayor pero con resultados relativamente similares principalmente en los centros de trabajo con iluminación mixta por lo cual tienden a superar los valores establecidos por el decreto Ejecutivo 2393.

- Se evaluó el factor de uniformidad en la Cooperativa de Transportes Trasandina Express tanto en la jornada de la mañana, tarde y noche para asegurar la uniformidad de iluminación en cada uno de los centros de trabajo es decir si el valor calculado no es inferior a 0,7 cumple con el valor adecuado de uniformidad estipulado en el decreto 2393 en el artículo 56 y 57 por tal motivo se pudo determinar que 7 centros de trabajo cumplen con el valor determinado por el decreto ejecutivo 2393 es decir que el nivel de iluminación es aceptable, sin embargo 4 de los centros de trabajo tiene un valor inferior a 0,7 por lo cual no cumplen con el valor estipulado en la norma y presente un nivel de iluminación deficiente
- Se pudo verificar que en los centros de trabajo evaluados de la Cooperativa de Transportes no poseen un programa de mantenimiento de las luminarias, ventanas y paredes; por lo tanto todos los trabajadores desconocían de los problemas que puede causar un nivel de iluminación deficiente o del mal estado de las luminarias por tal motivo en situación de riesgo por iluminación.

5.2. Recomendaciones

- Ejecutar mediciones de iluminación periódicamente siguiendo los protocolos establecidos por la norma Covenin 2249-93 y por el Decreto Ejecutivo 2393 en todas las áreas de la empresa además de llevar un registro de toda la información recopilada que respalde la validación de las mediciones y determinar el nivel de iluminación promedio en cada centro de trabajo además de realizar los cálculos respectivos y compararlos con los estándares de normas y decretos ejecutivos y mediante el cual se determine las medidas preventivas y de control que ayude a mejorar las condiciones de iluminación en el área de trabajo y elimine las molestias causadas a los trabajadores .
- Se recomienda a la persona responsable del área de seguridad y salud de la Cooperativa Trasadina Express validar los datos y realizar mediciones de iluminación al menos una vez al año, además de aplicar otros procedimientos para hacer un análisis comparativo de dichos datos y de esa manera determinar la disconformidad lumínica.
- Desarrollar el programa de capacitación propuesto para orientar y formar a los trabajadores sobre riesgos de iluminación presentes en sus centros de trabajo, y las medidas de control a tomar en cuenta además de instruirles sobre la importancia de los equipos de protección personal y realizar el mantenimiento de las luminarias.
- Realizar un programa de control mensual de limpieza de luminarias y ventanales para evitar la falla de los mismos o la acumulación excesiva de polvo, además de llevar un registro sobre el tiempo de vida útil de las luminarias lo que impedirá que los trabajadores se expongan a destellos, parpadeos molestos y niveles de iluminación inadecuados que pueden presentar las luminarias, y verificar el mantenimiento de todas las superficies como techo, paredes, pisos, muebles que componen cada una de las oficinas y evitar utilizar colores muy fuertes en los centros de trabajo y colocar adecuadamente los inmuebles para que no exista deslumbramientos molestos que perjudiquen al trabajador al momento de

ejecutar sus actividades laborales en la Cooperativa de Transportes Trasandina y controlar los niveles de iluminación para mejorar el ambiente de trabajo.

11. Bibliografía

- [1 I. N. d. S. e. H. e. e. Trabajo, «Calidad de Ambiente Interior en Oficinas,»
] *Calidad de Ambiente Interior en Oficinas*, vol. 1, nº 1, pp. 139-166, 2015.
- [2 L. a. O. Sindical, «La evolución de los riesgos en los lugares de trabajo,» ISTAS,
] Bruxelles, 2000.
- [3 M. A. Cabeza y M. E. Cabeza, «Evaluación de los Riesgos por Iluminación en los
] Puestos de Trabajo de Oficinas PDVSA,» *SABER*, vol. 22, nº 1, pp. 63-69, 2010.
- [4 ISTAS, «La prevención de riesgos en los lugares de trabajo,» Guía para una
] intervención sindical, 2012.
- [5 R. a. Kiivet, «Lighting of workplaces and health risks,» Tallin, Estonia, 2013.
]
- [6 Servicio de Estomatología, Policlínico Docente "Julián Grimau", «Illumination as
] negative physical agent in a stomatological service,» *MEDISAN*, Cuba, 2016.
- [7 D. M. C. D. Dra. Yadia Grass Martínez, «La iluminación como agente físico
] negativo en un servicio estomatológico,» *MEDISAN*, vol. 21, nº 3, p. 258, 2017.
- [8 G. M. ALDO PIÑEDA GERALDO, «Iluminación y confort térmico,» *Ingeniería,*
] *Matemáticas y Ciencias de la Información*, vol. 1, nº 2, pp. 55-78, 2014.
- [9 H. R. H. García, «Estudio de iluminación para prevenir enfermedades
] ocupacionales,» *TOG*, vol. 13, nº 22, pp. 12-22, 2015.
- [1 M. S. S. José Simón Mata, *SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*, Madrid:
0] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015.
- [1 G. & M. Leccese, «Lighting of indoor work place,» *WITT, Transactions on*

- 1] *Information and Communication Technologies*, vol. 44, n° 1, p. 13, 2013.
- [1 G. & M. A. Aarás, «The Effect of an Ergonomic Intervention on
2] Musculoskeletal, Psychosocial and Visual Strain of VDT,» *International Journal
of Occupational Safety and Ergonomics*, vol. 1, n° 1, pp. 25-47, 2013.
- [1 W. v. B. a. G. v. d. Beld, «La Iluminación en el Trabajo,» *Efectos Visuales y
3] Biológicos*, vol. 1, n° 1, pp. 2-15, 2004.
- [1 Universidad Nacional Andrés Bello, «Ambiente físico de trabajo,» *Docsity*, vol.
4] 2, n° 1, pp. 3-11, 2013.
- [1 M. A. M. E. Cabeza, «Evaluación de la iluminación en los puestos de trabajo de
5] una empresa petrolera,» *Vision gerencial*, vol. 2, n° 1, pp. 33-44, 1 Junio 2008.
- [1 P. C. .. R. Rodriguez, «PROTOCOLO PARA LA ILUMINACION EN EL
6] AMBIENTE LABORAL,» *ASADES*, vol. 1, n° 1, 2013.
- [1 A. P. G. a. G. M. Paniza, «Ergonomía ambiental - Iluminación y confort térmico
7] en trabajadores de oficina con pantallas de visualización,»
Ing.Matemáticas y Ciencias de la Informática , vol. 1, n° 2, pp. 49-71, 2014.
- [1 OIT, «Organización Internacional del Trabajo,» 25 03 2010. [En línea].
8] Available: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_bai_pub_118.pdf. [Último acceso: 2018 12 21].
- [1 D. G. d. S. Ambiental, «MANUAL DE SALUD OCUPACIONAL,» 9 Abril
9] 2005. [En línea]. Available:
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF.
[Último acceso: 12 Noviembre 2017].
- [2 C. A. RODRÍGUEZ, «Convenios de la OIT sobre seguridad y salud en el
0] trabajo: una oportunidad para mejorar las condiciones y el ambiente de trabajo,»
OIT, Argentina, 2009.
- [2 O. M. d. I. S. (. I. d. Trabajo, «El número de accidentes y enfermedades

- 1] relacionados con el trabajo sigue aumentando,» Organización Mundial de la Salud , 28 Abril 2005. [En línea]. Available: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>. [Último acceso: 10 Noviembre 2017].
- [2 A. E. Velasteguí Vásquez, «EVALUACIÓN DE RIESGOS POR RUIDO, ILUMINACIÓN Y MATERIAL,» 14 Febrero 2017. [En línea]. Available: http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25244/1/Tesis_1227id.pdf. [Último acceso: 12 Noviembre 2017].
- [2 J. P. Meza, «Riesgos por Iluminación,» Academia, San José-Costa Rica, 2015. 3]
- [2 C. M. E. Cabeza María A, Evaluación de la iluminación de los puestos de trabajo 4] de una Petrolera, Caracas - Venezuela: Visión gerencial, 2008.
- [2 M. C. D. G. P. S. M. B. YADIA GRASS MARTÍNEZ, «La iluminación como 5] agente físico negativo en un servicio estomatológico,» *Medisan*, vol. 21, nº 3, 2017.
- [2 L. V. Soto Guerrero, «Evaluación del confort térmico y lumínico en las oficinas 6] del Gobierno Provincial de Tungurahua,» 4 Octubre 2016. [En línea]. Available: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24025>. [Último acceso: 10 Noviembre 2017].
- [2 E. K. Brito Puni, «Mejoramiento de las condiciones de confort térmico, lumínico 7] y visual de los multifamiliares del IESS de la ciudad de Cuenca,» 5 Mayo 2015. [En línea]. Available: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21709>. [Último acceso: 10 Noviembre 2017].
- [2 M. A. Zurita Garrido, «Identificación y evaluación de confort ambiental en las 8] oficinas administrativas de una firma multinacional de consultoría; y, elaboración de plan de control.,» 25 Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/632>. [Último acceso: 10 Noviembre 2017].

- [2 R. Behrens Pellegrino, «Análisis de desempeño término y lumínico en edificios de oficina a partir del monitoreo experimental,» 6 Noviembre 2013. [En línea]. Available: <http://dspace.unia.es/handle/10334/2599>. [Último acceso: 8 Noviembre 2017].
- [3 P. U. C. d. Chile, «Fabricación y Construcción en la arquitectura,» 12 Diciembre 2012. [En línea]. Available: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-216893/arq-82-fabricacion-y-construccion>. [Último acceso: 10 Noviembre 2017].
- [3 F. J. Llana, «Ergonomía Visual,» 10 Septiembre 2015. [En línea]. Available: <https://www.scribd.com/document/280052925/REVISION-NIVEL-DE-ILUM-CENTROS-DE-TRABAJO-POLITECNICO-pdf>. [Último acceso: 10 Noviembre 2017].
- [3 M. A. C. E. C. Cabeza, «EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS POR ILUMINACIÓN EN LAS OFICINAS DE UNA EMPRESA PETROLERA,» 7 Julio 2008. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212008000300010. [Último acceso: 10 Noviembre 2017].
- [3 M. P. G. Sanz, «Ministerio de Empleo y Seguridad Social,» 19 Enero 2011. [En línea]. Available: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Iluminacion/ficheros/IluminacionPuestosTrabajoN.pdf>. [Último acceso: 12 Noviembre 2017].
- [3 I. Caballero, «Luz y Color - Técnica Fotográfica,» 1 10 2011. [En línea]. Available: <https://blogantiguo.files.wordpress.com/2011/10/1.pdf>. [Último acceso: 12 Noviembre 2017].
- [3 U. J. M. Vargas, «Fisiología - Iluminación,» 11 Marzo 2011. [En línea]. Available: <http://fisiologiajmv-hilda.blogspot.com/2011/03/sistemas-sensoriales-la-vision.html>. [Último acceso: 12 Noviembre 2017].
- [3 FREMAP, «RECOMENDACIONES BÁSICAS,» 23 Febrero 2012. [En línea]. Available: https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/servicio_prevision/informacion_formacion/dipticos/Ilu

minacion.pdf. [Último acceso: 12 Noviembre 2017].

- [3 J. M. C. D. José María Cortés, «Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo,» de *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*, Madrid, TEBAR, 2007, p. 35.
- [3 I. N. d. S. e. H. e. e. T. (INSHT), «Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos,» 11 Diciembre 2015. [En línea]. Available:
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Iluminacion%20en%20el%20puesto%20de%20trabajo.pdf>. [Último acceso: 12 Noviembre 2017].
- [3 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , «Evaluación de Riesgos Laborales,» Ministerio de Trabajo yAsuntos Sociales, Madrid, 2016.
- [4 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, «NTP.211.-Iluminación en los centros de trabajo,» Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid, 2011.
- [4 F. Menéndez, «Iluminación,» de *Higiene Industrial-Manual para la formación de especialistas*, España, Lex Nova, 2009, pp. 419-420.
- [4 L. J. M. Mondolo, «Protocolo de medición de Iluminación,» Seguridad y Salud Ocupacional, Concordia, 2018.
- [4 R. C. Cosar, «Iluminación de los centros de trabajo,» Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, Madrid, 2014.
- [4 F. H. Roble, Riesgos físicos por Iluminación, Colombia: Ecoe, 2015.
- [4 A. Rodríguez, Campo visual, España: Marcombo, 2017.
- [4 N. Vivas, «Magnitudes Luminicas,» INSTITUTO UNIVERSITARIO POLITÉCNICO “SANTIAGO MARINÑO”, Venezuela, 2017.
- [4 R. C. Cosar, «NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo,» Instituto Nacional

- 7] de Seguridad y higiene en el Trabajo, Madrid, 2015.
- [4 J. G. Farras, «Iluminacion,» Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, 8] Londres, 2016.
- [4 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «Iluminación en el 9] puesto de trabajo,» INSHT- Ministerio de trabajo e Inmigración, Barcelona, 1997.
- [5 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), «Iluminación 0] en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos,» Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid, 2015.
- [5 I. N. d. S. e. H. e. e. T. (INSHT), «Iluminacion en el puesto de Trabajo,» Instituto 1] Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid, 2015.
- [5 I. G. G. P. FARFÁN, «Análisis de la relación existente entre los factores de 2] riesgos físicos y ergonomicos con los transtornos musculoesqueleticos,» UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO, Portoviejo, 2018.
- [5 E. contributors, «Luxometro,» EcuRed, Cuba, 2014. 3]
- [5 I. D. M. Naranjo, «Mediciones Fotometricas de la condicion de Iluminacion,» 4] Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2013.
- [5 I. p. l. D. y. A. d. l. E. (. y. e. C. E. d. I. (CEI), «Guía Técnica de Eficiencia 5] Energética en Iluminación. Oficinas,» Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Madrid, 2013.
- [5 C. Walter, «Iluminacion,» CalciumV, España, 2014. 6]
- [5 D. E. 2. -. C. I. D. S. E. H. DEL, «NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA 7] PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS,» IESS, Quito, 2013.
- [5 Norma Covenin 2249-93, «Iluminancias en tareas y areas de trabajo,» Scrib,

- 8] Venezuela, 2014.
- [5 E. S. Saltos, «Metro Luxometro,» Universidad Nacional Del Callao , Callao, 9] 2013.
- [6 J. L. C. Chimborazo, «IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL NIVEL DE 0] ILUMINACIÓN DE AULAS, TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA,» ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, Riobamba, 2014.
- [6 G. F. Aviles, «ANÁLISIS DEL PROCESO DE CALIBRACIÓN DE 1] TERMOHIGRÓMETROS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA TECNIPRECISIÓN CÍA. LTDA.,» Universidad Tecnológica Indoamerica, Quito, 2016.
- [6 EURACHEM, «Cuantificación de la Incertidumbre en mediciones analíticas,» 2] CENTRO NACIONAL DE METROLOGIA, Mexico, 2014.
- [6 J. A. S. M. (Instituto, «Evaluación y Acondicionamiento de la iluminación en los 3] puestos de trabajo,» Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, 2013.
- [6 E. INSTRUMENT, «Luxómetro Digital Registrador para Servicio,» EXTECH 4] INSTRUMENT, Mexico, 2013.
- [6 Covenin 2249-93, «ILUMINANCIAS EN TAREAS Y. AREAS DE 5] TRABAJO,» enfoque ocupacional, Venezuela, 2014.
- [6 W. Laguna, «EVALUACIÓN DEL RIESGO LUMÍNICO EN EL ÁREA DE 6] APARADO EN LA EMPRESA CALZADO GAMO'S,» Universidad Técnica de Amato, Ambato, 2018.
- [6 I. E. D. S. SOCIAL, «Prosigma,» INSTITUTO ECUATORIANO DE 7] SEGURIDAD SOCIAL, 22 12 2011. [En línea]. Available: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>. [Último acceso: 2018 11 23].

- [6 J. A. S. Merino, «Evaluación y Acondicionamiento de los puestos de trabajo,»
8] *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, vol. 1, nº 2, p. 12, 2015.
- [6 C. R. Cavassa, *Seguridad Industrial: Un enfoque integral*, Mexico: Noriega, 2010.
9]
- [7 A. Testo, «Iluminación nominal según DIN 5035,» *TestoOnline Acadmia*, 8
0] Marzo 2010. [En línea]. Available:
<http://www.academiatesto.com.ar/cms/printpdf/book/export/html/296>. [Último
acceso: 12 Noviembre 2017].
- [7 J. D. Prado, «Uso del luxómetro en Prevención de Riesgos Laborales,» IMF
1] BUSINESS SCHOOL, 3 Marzo 2017. [En línea]. Available: [https://www.imf-
formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/prevencion/uso-luxometro-prl/](https://www.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/prevencion/uso-luxometro-prl/).
[Último acceso: 10 Noviembre 2017].
- [7 I. N. d. S. e. H. e. e. T. INSHT, «Iluminación en el Puesto de Trabajo,» INSHT-
2] Centro Nacional , 6 Febrero 2010. [En línea]. Available:
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/ErgaFP/
2007/eragafp58.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/ErgaFP/2007/eragafp58.pdf). [Último acceso: 8 Noviembre 2017].
- [7 H. G. HR, «Estudio de Iluminación para la prevención de Enfermedades,» *TOG*,
3] vol. 12, nº 22, 2015.
- [7 D. J. C. G. Pupo, «Calidad de vida y trabajo. Algunas consideraciones sobre el
4] ambiente laboral de la oficina,» *ACIMED*, vol. 14, nº 4, 2014.
- [7 R. M. Segura, *Factores de riesgo, exigencias laborales y efectos en la salud de los
5] trabajadores*, McGrawHill, 2016.
- [7 J. A. S. Merinero, *EVALUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA
6] ILUMINACIÓN EN LOS PUESTOS DE TRABAJO*, Madrid: Instituto Nacional
de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015.
- [7 M. P. Garcia, *Iluminación en el puesto de trabajo, criterios para su evaluación y
7] acondicionamiento*, Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el

Trabajo, 2013.

[7 M. P. Garcia, Iluminacion en el Puesto de Trabajo y Criterios para su Evaluacion
8] y acondicionamiento, Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el
Trabajo, 2013.

[7 W. Laguna, «EVALUACIÓN DEL RIESGO LUMÍNICO EN EL ÁREA DE
9] APARADO EN LA EMPRESA CALZADO GAMO'S,» repositorio UTA,
Ambato, 2018.

[8 P. F. Nazareno, «PROGRAMA PEDAGOGICO PARA ATENDER LAS
0] NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES PARA NIÑOS Y NIÑAS CON
BAJA VISION,» Dspace-UPS, Guayaquil, 2013.

[8 T. A. Bayona, «Iluminacion en el puesto de trabajo,» Instituto Nacional de
1] Seguridad e Higiene en el trabajo, Madrid, 2015.

[8 L. H. R. H. Garcia, Estudio de Iluminacion para prevenir enfermedades
2] Ocupacionales, Coruña: TOG, 2015.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario de la entrevista a la encargada de la unidad de gestión de riesgos

ENTREVISTA

Dirigida a: Rubí Luzuriaga (Jefe de la Unidad de Seguridad)

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

Si, la cooperativa de transportes Trasadina Express ya cuenta con un reglamento de seguridad pero como esto antes no se utilizaba en las cooperativas de transportes los trabajadores no están muy dispuestos a seguir algunas de estas normas por eso se les va a seguir capacitando con la estudiante q nos va a ayudar.

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

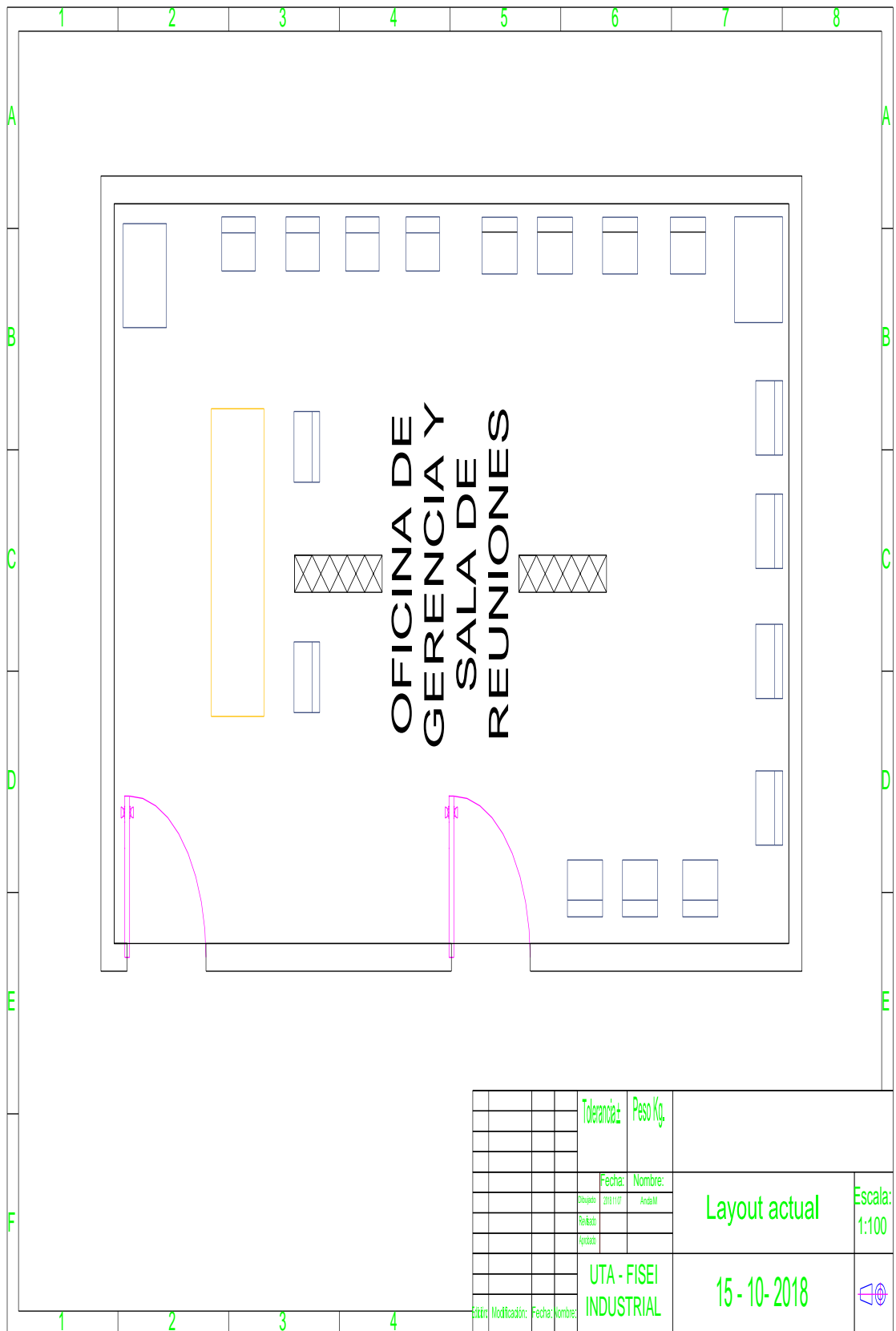
No, antes nunca se ha realizado un estudio de iluminación hasta que usted nos hablo de estos riesgos y de cómo se va a tomar las medidas para los mismos y las capacitaciones correspondientes.

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

No, antes nunca se había realizado estas mediciones ya que como mencione anteriormente esto no se aplicaba para las cooperativas de transportes y desde este último tiempo se ha ido aplicando por lo que somos los pioneros en realizar este departamento de seguridad y por lo cual se le dio paso a la tesista ya que nos supo explicar de qué se trata estas mediciones y nos enseñó los equipos a utilizar y los certificados de calibración.

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

Si de algunos aunque ellos mismo creían que era normal o por las horas de trabajo hasta que nos explico todo los aspectos importantes de este tema y los estudios y mediciones que se deben realizar y las consecuencias de la mala iluminación en los centros de trabajo.




				Tolerancia:	Peso Kg.		
				Fecha:	Nombre:		
				Diseño:	Año del M.	Layout actual	Escala: 1:100
				Revisión:			
				Fecha:			
				Nombre:			
						UTA - FISEI INDUSTRIAL	
						15-10-2018	

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

APLICACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN		
Parámetros observados	Número de puestos de trabajo expuestos	Total
SISTEMA DE ILUMINACION		
Iluminación Natural		
Iluminación Artificial		
General		
Localizada		
MANTENIMIENTO		
Ventanas limpias		
Programa de limpieza de Iluminación artificial		
Lámparas fundidas o averiadas		
Luminarias con apantallamiento		
Luminarias sucias o cubiertas de polvo		
NIVEL DE ILUMINACION		
Suficiente para el tipo de tarea que realiza		
Demasiada Iluminación para tareas con PDV		
Diferencias de iluminación dentro del área de trabajo		
Iluminación suficiente en las zonas de paso		
Debido a luminarias muy brillantes		
Debido a ventanas frente al trabajador		
Debido a otros elementos		
REFLEJOS MOLESTOSOS		
En la propia tarea		
En las superficies del entorno visual		
Debido a ventanas frente al trabajador		
DESEQUILIBRIO DE LUMINANCIAS		
Diferencias grandes de luminosidad entre elementos del puesto de trabajo		
CONTRASTE DE TAREA		
Buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan		
PARPADEOS		
El sistema de iluminación produce parpadeos molestos		
SOMBRAS		
Se proyectan sobre la tarea sombras molestas		


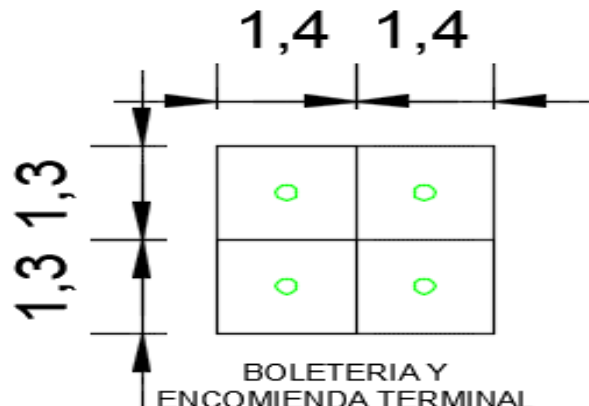
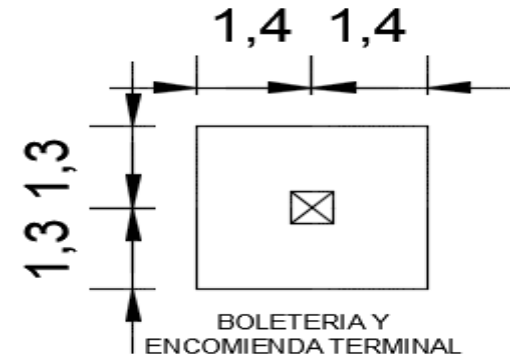
Fuente: Elaborado por la investigadora

Anexo 4: Formato de ficha de evaluación lumínica.

MEDICION DE NIVELES LUMINICOS		
		CÓDIGO GST-CTES-05
Sección:	Elaborado por :	María José Anda
Secretaria	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
8:30 – 12:30	12-06-2018	15-06-2018
Ubicación de los puntos de medición		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 2,46 m		
Largo:4,32 m		
Ancho: 4,20 m		
Centro de Trabajo		
Fotografía	Descripción	

Fuente: Elaborado por la investigadora


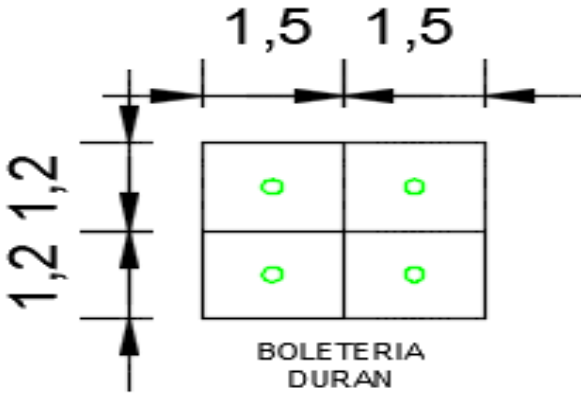
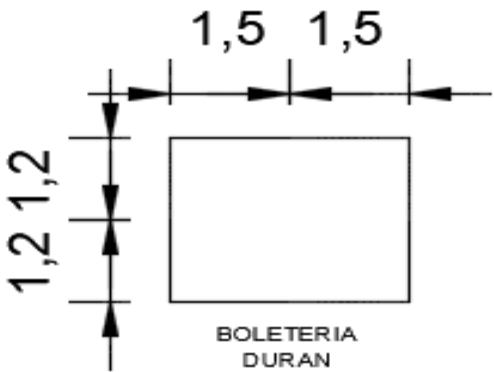
Tabla 99: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Boletería y encomiendas Ambato

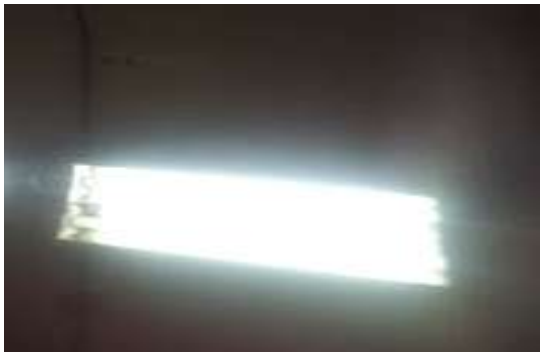
MEDICION DE NIVELES LUMINICOS		
		CÓDIGO GST-CTEB-03
Sección:	Elaborado por :	María José Anda
Boletería y encomiendas – Terminal Terrestre Ambato	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
8:30 – 12:30	05-07-2018 10-07-2018	
Ubicación de los puntos de medición		
		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 5,35		
Largo:		
Ancho:		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>Existe solo una luminaria ubicada en la parte superior del cuadrante, las especificaciones de la misma ya estudiadas en el reconocimiento de las condiciones de iluminación, la luminaria está empotrada en el centro del cuadrante lo que permite que no haya una inadecuada iluminación pero la misma está ubicada a unos 5,35 metros de altura además de que esta luminaria está defectuosa por lo que los trabajadores para el horario nocturno tienden a prender un letrero que se encuentra en la parte posterior de este centro de trabajo ya que los trabajadores se han acostumbrado a trabajar de esa forma en la noche para tener mayor iluminación y cumplir con sus actividades durante toda la jornada de la noche ,además en este centro de trabajo existen un amplio ventanal lo cual ayuda a que entre luz natural y así además de ocupar la luz artificial se complemente con la luz natural en el horario de la mañana y de la tarde y así no exista deficiencia en la iluminación de este centro de trabajo en sus horas laborables; la luminarias pasan encendidas en toda la jornada laboral pero ciertas ocasiones las apagan conforme pasan las horas y según su necesidad de iluminación en la jornada de la mañana y de la tarde.</p>

Fuente: Elaborado por la investigadora


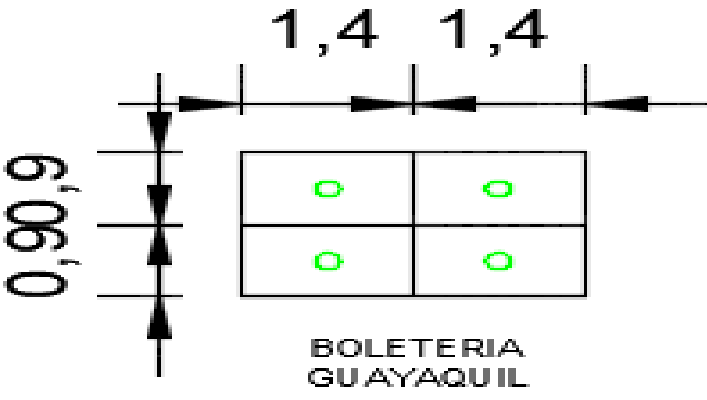
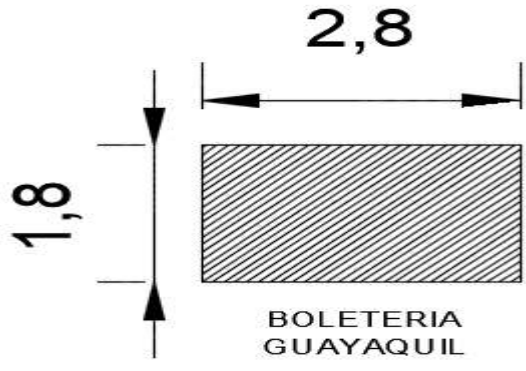
Tabla 100: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Boletería Durán


MEDICION DE NIVELES LUMINICOS		
		CÓDIGO GST-CTEBD
Sección:	Elaborado por :	María José Anda
Boletería Duran	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
8:30 – 12:30	12-06-2018	15-06-2018
Ubicación de los puntos de medición		
		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 3,52		
Largo: 2,92 m		
Ancho:1,90		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>En este centro de trabajo existe una sola luminaria centrada la cual esta empotrada y abarca la iluminación de toda la oficina la misma que también posee un ventanal en el lado frontal de la oficina la cual brinda iluminación natural y esto provee una mejor visualización del trabajador al realizar sus actividades diariamente ya que la luminaria esta empotrada una altura de 3,52 metros a partir del plano de trabajo, según la distribución de luminarias se debe tomar las mediciones en 4 puntos específicos ; la luminarias se encienden al iniciar la jornada de trabajo y la apagan al final de la jornada de trabajo, o dependiendo de la necesidad del trabajador.</p>

Fuente: Elaborado por la investigadora


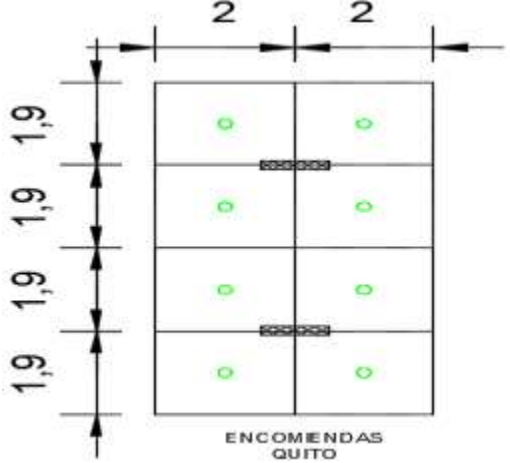
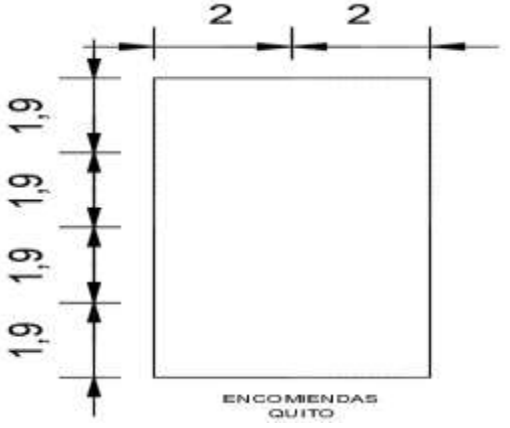
Tabla 101: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Boletería Guayaquil

MEDICION DE NIVELES LUMINICOS		
		CÓDIGO GST-CTE
Sección:	Elaborado por :	María José Anda
Boletería Guayaquil	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
8:30 – 12:30	16-07-2018	15-07-2018
Ubicación de los puntos de medición		
		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 4,26 m		
Largo: 2,78 m		
Ancho: 1,84 m		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
 <p>The photograph shows an interior view of a service center. A large, bright, rectangular ceiling light fixture is the central focus. In the foreground, a man in a blue shirt is seated at a desk, working on a computer. In the background, several other people are visible at service counters. A sign with the word 'Trasandino' is mounted on the wall.</p>	<p>Existe una sola luminaria centrada la cual esta empotrada y abarca la iluminación de toda la oficina la misma que también posee un ventanal en el lado frontal de la oficina la cual brinda iluminación natural y esto provee una mejor visualización del trabajador al realizar sus actividades diariamente ya que la luminaria está empotrada una altura de 4,26 metros a partir del plano de trabajo, según la distribución de luminarias se debe tomar las mediciones en 4 puntos determinados ; la luminarias se encienden al iniciar la jornada de trabajo y la apagan al final de la jornada de trabajo, o dependiendo de la necesidad del trabajador.</p>

Fuente: Elaborado por la investigadora


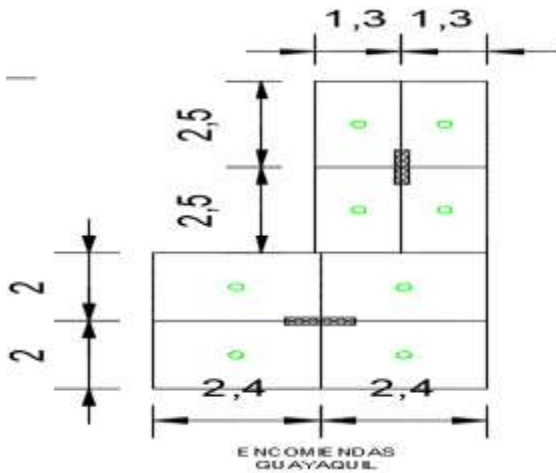
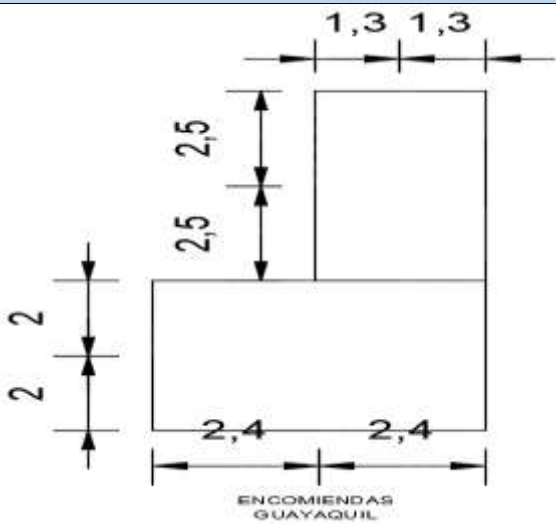
Tabla 102: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Encomiendas Quito

MEDICION DE NIVELES LUMINICOS		
		CÓDIGO GST-CTET-EQ
Sección:	Elaborado por :	María José Anda
Encomiendas Quito	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
8:30 – 12:30	08-07-2018	10-07-2018
Ubicación de los puntos de medición		
		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 2,84 m		
Largo: 4,04 m		
Ancho: 7,76 m		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>Existen dos luminarias en el primer piso colocadas en fila y tres en el segundo piso en fila, todas las luminarias están empotradas en el techo del centro de trabajo, las especificaciones de la misma ya estudiadas en el reconocimiento de las condiciones de iluminación, las luminarias están ubicadas a unos 3,5 metros de altura, en el cual dos luminarias están defectuosas por lo cual provocan que no funcionen adecuadamente y exista deficiencia en la iluminación de este centro de trabajo en la jornada laboral, las luminarias pasan encendidas en todas las horas laborables.</p>


Fuente: Elaborado por la investigadora

Tabla 103: Evaluación lumínica del centro de trabajo de Encomiendas Guayaquil

MEDICION DE NIVELES LUMINICOS		
		CÓDIGO GST-CTET-EG
Sección:	Elaborado por :	María José Anda
Encomiendas – Terminal de Encomiendas de Guayaquil	Revisado por:	Rubí Luzuriaga
	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Horarios de Medición	Días que se realizaron las mediciones	
8:30-12:30	03-10-2018	08-10-2018
Ubicación de los puntos de medición		
		
Dimensiones Estructurales		
Altura: 4,10 m		
Largo: 3,87 m		
Ancho: 8 m		

Centro de Trabajo	
Fotografía	Descripción
	<p>Este centro de trabajo está dividido en dos partes en el cual cada una de las partes consta de una luminaria que están centradas y empotradas en cada una de estas secciones, las mismas que abarcan la iluminación de toda la oficina, la primera sección posee un ventanal en el lado frontal de la oficina la cual brinda iluminación natural y esto provee una mejor visualización del trabajador al realizar sus actividades en la jornada laboral ya que la luminaria está empotrada una altura de 4,10 metros a partir del plano de trabajo, según la distribución de luminarias en cada sección se debe tomar las mediciones en 4 puntos específicos ; la luminarias se encienden al iniciar la jornada de trabajo y la apagan al final de la jornada de trabajo, o dependiendo de la necesidad del trabajador.</p>

Anexo 5: Fichas de evaluación lumínica.

FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código:	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing.	Aprobado por: Ing.	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Secretaria			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:	Femenino: 1	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:		Plano de visualización:	
Tipo de iluminación:		Mixta	
Posición:		Sentada	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes			Bueno
Techos			Bueno
Pisos			Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	

Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO		DESLUMBRAMIENTOS:	
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN		OBSERVACIONES:	

Tabla 104: Ficha lumínica del centro de trabajo de Boletería Ambato


FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTEBA-07	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Ing. Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Boletería Ambato			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:00	18:30	Soleado
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:1	Femenino:	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Mixta	
Posición:		Sentado	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	
Fluorescentes	Empotrada	0	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
1	2500	40W	Sylvania



FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO	DESLUMBRAMIENTOS:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consta de una ventanilla al frente del centro de trabajo además de un ventanal al frente del mismo en vez de pared lo cual produce que la luz solar se refleje en la pantalla de visualización. ➤ Existe un letrero de luces que produce mayor iluminación pero a la vez este se refleja un poco con una parte de la ventanilla ➤ Esta ventanilla permanece totalmente descubierta durante toda la jornada laboral ➤ En diversos sitios del centro de trabajo se puede determinar que existen reflejos de luz tanto de la natural como artificial
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	OBSERVACIONES:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las tareas que se realizan requieren de procesamiento de diversa información además de actualización constante de una base de datos ➤ Durante toda la jornada laboral se utiliza una pantalla de visualización. ➤ En el puesto de trabajo hay una luminarias que parpadea

Tabla 105: Ficha lumínica del centro de trabajo de Boletería Guayaquil

FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTET-BT	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Boletería Guayaquil			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:00	18:30	Soleado
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:	Femenino: 1	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Mixta	
Posición:		Sentado	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	
Fluorescentes	Empotrada	0	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca



1	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO		DESLUMBRAMIENTOS:	
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consta de una ventanilla al frente del centro de trabajo el cual produce que la luz se refleje en la pantalla de visualización. ➤ Existe deslumbramientos debido a la ventanilla frente al trabajador. ➤ La ubicación de la luminarias no es muy adecuada por lo cual la luz reflejada coincide con la línea de visión. 	
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN		OBSERVACIONES:	
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las tareas que se realizan en esta oficina requieren recolección y procesamiento de información. ➤ La oficina es un cubículo con paredes de vidrio. ➤ Toda la jornada laboral se trabaja con una pantalla de visualización. ➤ Existe reflejos inadecuados en la propia tarea y en ciertas superficies del medio visual. 	

Tabla 106: Ficha lumínica del centro de trabajo de Boletería Durán


FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTEBD-11	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Boletería y encomiendas Durán			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:00	18:30	Soleado
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:1	Femenino:	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Algo crítica y prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Natural Artificial Mixta	
Posición:		Sentada	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	
Fluorescentes	Empotrada	0	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
1	2500	40W	Sylvania




FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO	DESLUMBRAMIENTOS:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consta de una ventanilla para atención al público la cual causa deslumbramientos debido a la pared de vidrio se encuentra frente al trabajador. ➤ En determinados puntos del centro de trabajo se puede determinar que existen reflejos de luz además de que la luz reflejada coincide con la línea de visión.
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	OBSERVACIONES:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toda la jornada laboral se utiliza una pantalla de visualización para realizar sus diferentes actividades ➤ Existe reflejos inadecuados en la propia tarea y en las áreas del entorno visual que dificulta la visión al trabajador ➤ Las tareas que se realizan requieren de análisis y procesamiento y clasificación de información.

Tabla 107: Ficha lumínica del centro de trabajo de Encomiendas Guayaquil

FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTEEG-10	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Encomiendas Guayaquil			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:00	18:30	Soleado
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:1	Femenino:	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Algo crítica y prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Mixta	
Posición:		De pie y Sentado	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales		Colores	Estado
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias		Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas
Fluorescentes		Empotrada	0
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
3	2500	40W	Sylvania
FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO			DESLUMBRAMIENTOS:
			➤ En diversos sitios del centro de



	<p>trabajo se puede determinar que existen reflejos de luz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Consta de una ventanilla al frente del centro de trabajo el cual produce que la luz se refleje en la pantalla de visualización. ➤ La ubicación de la luminarias no es muy adecuada por lo cual la luz reflejada coincide con la línea de visión además de que dos luminarias están defectuosas y producen que haya deficiencia de luz en determinados puntos
<p>FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN</p>	<p>OBSERVACIONES:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En este centro de trabajo se realizan tareas que requieren de recolección y procesamiento y clasificación de diversa información. ➤ En el centro de trabajo existen luces que parpadean ➤ Toda la jornada laboral se trabaja con una pantalla de visualización.

Tabla 108: Ficha lumínica del centro de trabajo de Encomiendas Quito





FICHA DE EVALUACIÓN LUMÍNICA			
			
Fecha: 16/04/2018		Código: GST-CTEBQ-08	
Elaborado por: Investigador	Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
DATOS GENERALES			
Puesto de trabajo: Encomiendas Quito			
Hora de entrada	Hora de salida para el almuerzo	Finalización de Jornada Laboral	Condiciones atmosféricas:
08:30	12:30 - 14:00	18:30	Soleado
TRABAJADORES			
Número:	1		
Sexo:	Masculino:1	Femenino:	
CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO			
Tarea visual:	Algo crítica y prolongada	Plano de visualización:	Horizontal
Tipo de iluminación:		Natural Artificial Mixta	
Posición:		Sentada	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE TRABAJO			
Materiales	Colores	Estado	
Paredes	Hormigón	Blanco hueso	Bueno
Techos	Cielo Razo	Blanco	Bueno
Pisos	Piso Flotante	Café y miel	Bueno
FUENTES DE LUZ			
Tipo de luminarias	Posición relativa al techo	Luminarias defectuosas	
Fluorescentes	Empotrada	0	
Luminarias	Lúmenes	Potencia	Marca
1	2500	40W	Sylvania

FIGURA DEL CENTRO DE TRABAJO	DESLUMBRAMIENTOS:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En determinados puntos del centro de trabajo se puede determinar que existen reflejos de luz además de que la luz reflejada coincide con la línea de visión.
FIGURA DEL PLANO DE VISUALIZACIÓN	OBSERVACIONES:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toda la jornada laboral se utiliza una pantalla de visualización para realizar sus diferentes actividades ➤ La oficina es un cuarto con paredes de cemento y piso y muebles de oficina de madera ➤ Existe reflejos inadecuados en la propia tarea y en las áreas del entorno visual que dificulta la visión del oficinista ➤ Realizan tareas que se requieren de procesamiento y clasificación de información.

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

COOPERATIVA TRASANDINA EXPRESS		
Fecha: 16/11/2018	Código: CTT-GMTA	
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:</p> <p>a) Adecuada</p> <p>b) Algo molesta</p> <p>c) Molesta</p> <p>2. Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener:</p> <p>a) Más luz</p> <p>b) Sin cambio</p> <p>c) Menos luz</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.</p> <p>b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.</p> <p>c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.</p> <p>d) La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.</p> <p>e) En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.</p> <p>f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.</p>		

- 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.


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 parpados

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

Anexo 7: Certificado de calibración del Luxómetro digital HD450 de Extech

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-1005-002-18



IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA: PREDIMAR
 DIRECCIÓN: AMBATO
 TELÉFONO: 0725427

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

EQUIPO: LUXÓMETRO
 MARCA: EXTECH
 MODELO/TIPO: HD450
 SERIE: 130906857
 CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM: E-7259
 UNIDAD DE MEDIDA: lx
 RESOLUCIÓN: 0,1 ; 1 ; 10 lx
 RANGO: (0 a 400000) lx

EQUIPOS UTILIZADOS

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.
ELEM 112	LUXOMETRO	TEHMARS	TM-203	140101327	13-dic-16	13-dic-16
EL PT 587	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	1081	160460309	17-may-16	17-may-16
EL PT 632	TERMOCROMETRO	CENTER	342	161004518	05-may-17	05-may-18

CALIBRACIÓN


MÉTODO: COMPARACIÓN DIRECTA CON PATRON DE REFERENCIA
 PROCEDIMIENTO: PEC EL PO
 LUGAR DE CALIBRACIÓN: LAB. ELICROM
 TEMPERATURA MEDIA: 22,5 °C
 HUMEDAD MEDIA: 66,3 %HR

Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre
lx (lux)	74,8	73,2	1,4	0,26
lx (lux)	1029	1006	24	4,2
lx (lux)	12692	12540	110	5,8


OBSERVACIONES

La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA-4/02.
 Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración.
 El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.
 Se revisó conversión de kilolux (klx) a lux (lx) para las lecturas del último punto.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Alex Rojas
 FECHA CALIBRACIÓN: 2018-04-03



AUTORIZADO POR:
 Ing. Galano Pineda
 GERENTE TÉCNICO



RECIBIDO POR:
 RESPONSABLE - CLIENTE



Manual del usuario

Luxómetro Digital Registrador para Servicio Pesado con interfase para PC

Modelo HD450



Introducción

Agradecemos su compra del Luxómetro digital HD450 de Extech. El HD450 mide iluminancia en Lux y Bújnas pie (Fc). El HD450 es un registrador de datos e incluye una conexión para PC y software compatible Windows™ para descarga de datos. Usted puede guardar hasta 16,000 lecturas en el medidor para descargar a una PC o guardar y ver 99 lecturas directamente en la pantalla LCD del medidor. Este medidor se embarca probado y calibrado y con uso adecuado le proveera muchos años de servicio confiable.

Descripción del medidor

Descripción del medidor

1. Enchufe del cable sensor
2. Conexión USB para PC (bajo la tapa plegadiza)
3. Pantalla LCD
4. Juego de botones con función alta
5. Juego de botones con función baja
6. Boton de encendido y apagado
7. Sensor de luz

NOTA: El compartimiento de la batería, montaje en trípode y soporte inclinado se encuentran atrás del instrumento y no están ilustrados

Descripción de la pantalla


1. Modos de configuración del reloj
2. Pantalla de reloj
3. Icono de modo relativo
4. Icono de apagado automatico (APO)
5. Icono de batería débil
6. Icono de retención de datos
7. Modos de retención de picos
8. Indicadores de escala
9. Unidad de medida
10. Pantalla digital
11. Grafica de barras pantalla
12. Icono Descargar datos a PC
13. Conexión serial de PC activa
14. Número de dirección de memoria
15. Icono de conexión USB a PC
16. Icono de memoria




Activar Windows
Ir a Configuración

Operación

Tensión del medidor

1. Presione el botón **POWER** de encendido  para encender o apagar el medidor.
2. Si el medidor no enciende al presionar el botón de encendido o si en la LCD se ve el icono de batería débil, reemplace la batería.

Apagado automático (APO)

1. El medidor está equipado con la función de apagado automático (APO) que apaga el medidor después de 20 minutos de inactividad. El icono  aparece mientras que APO está activado.
2. Para desactivar la función APO, presione y suelte simultáneamente los botones **RANGE/APO** y **REC/SETUP**. Presione y suelte de nuevo para reactivar la función APO.

Unidad de medida

Presione el botón **UNITS** (unidades) para cambiar la unidad de medida de Lux a Fc o de Fc a Lux

Selección de escala

Presione botón **RANGE** (escala) para seleccionar la escala de medición. Hay cuatro opciones (escala) para cada unidad de medida. Los iconos de escala aparecerán para identificar la escala seleccionada.

Toma de medidas

1. Quite la tapa protectora del sensor para exponer el domo blanco sensible
2. Coloque el sensor en posición horizontal bajo la fuente de luz que desea medir
3. Lea el nivel de luz en la pantalla LCD (numérica o con gráfica de barras).
4. El medidor indicará 'OL' cuando la medida esté fuera de la escala especificada del medidor o si el medidor está ajustado en la escala equivocada. Para cambiar y encontrar la mejor escala para la aplicación, presione el botón **RANGE**.
5. Reemplace la tapa protectora del sensor cuando el medidor no esté en uso.

Retención de datos

Para congelar la lectura en la pantalla LCD, presione la tecla **HOLD**. En la pantalla LCD aparecerá 'MENU HOLD'. Presione **HOLD** momentáneamente para regresar a operación normal.

Retención de picos

La función de retención de picos permite al medidor capturar destellos de luz de corta duración. El medidor puede capturar picos hasta de 10mS.

1. Presione el botón **PEAK** para activar la función de retención de picos. En la pantalla aparecen "Manu" y "Pmax". Presione el botón **PEAK** de nuevo y aparecerá "Manu" y "Pmin". Use 'Pmax' para capturar picos positivos. Use 'Pmin' para capturar picos negativos.
2. Cuando se captura un pico, el valor y tiempo asociados permanecen en la pantalla hasta registrar un pico nuevo. La gráfica de barras permanece activa indicando el nivel de luz actual.
3. Para salir del modo de retención de picos y regresar a modo de operación normal, presione el botón **PEAK** por tercera vez.

Memoria Máxima (MAX) y Mínima (MIN)

La función *MAX-MIN* permite al medidor guardar las lecturas más alta (MAX) y más baja (MIN).

1. Presione el botón *MAX-MIN* para activar esta función. En la parte superior de la pantalla aparecerá 'Manu' y 'MAX' y el medidor sólo indicará la lectura más alta encontrada.
2. Presione el botón *MAX-MIN* de nuevo. En la parte superior de la pantalla aparecerá 'Manu' y 'MIN' y el medidor sólo indicará la lectura más baja encontrada.
3. Cuando se capta MAX o MIN, el valor y tiempo asociados permanecen en la pantalla hasta registrar un pico nuevo. La gráfica de barras permanece activa indicando el nivel de luz actual.
4. Para salir de este modo y regresar a modo de operación normal, presione el botón *MAX-MIN* por tercera vez.


Modo relativo

La función 'modo relativo' permite al usuario guardar un valor de referencia en el medidor. Todas las lecturas indicadas serán relativas a la lectura guardada.

1. Tome la medición, y cuando el valor de referencia deseado esté en pantalla, presione el botón REL.
2. En la LCD aparece 'Manu'.
3. Todas las lecturas subsiguientes serán compensadas por una cantidad igual al nivel de referencia. Por ejemplo, si el nivel de referencia es 100 Lux, todas las lecturas subsiguientes serán iguales a la lectura actual menos 100 Lux.
4. Para salir del modo relativo, presione el botón REL.

Retroiluminación LCD

El medidor está equipado con retroiluminación para iluminar la pantalla LCD.

1. Presione el botón retroiluminación  para activar la retroiluminación.
2. Presione el botón retroiluminación de nuevo para apagar. Tenga en cuenta que la retroiluminación se apagará automáticamente después de un periodo breve con el fin de ahorrar energía de la batería.
3. La función de retroiluminación usa energía adicional de la batería. Para conservar energía, use la retroiluminación frugalmente.

Configuración del reloj y tasa de muestreo

En este modo, los botones de flecha ▲ y ▼ permiten el ajuste de los dígitos (centelleantes seleccionados). Use los botones ◀ y ▶ para desplazamiento a la siguiente opción.

1. Encienda el medidor, luego presione simultáneamente los botones *REC/SETUP* y *UNITS* para entrar al modo de configuración. El indicador de minutos destellará.
2. Ajuste cada paso según sea necesario.
3. Para salir del modo de configuración, presione y sostenga simultáneamente los botones *REC/SETUP* y *UNITS*.

El orden de selección con (Icono) centelleando es:

Hora (0 a 23)	12:13:14	(Tiempo)
Minuto (0 a 59)	12:13:14	(Tiempo)
Segundo (1 a 59)	12:13:14	(Tiempo)
Tasa de muestreo (00 a 99 segundos) 02		(Muestreo)
Mes (1 a 12)	1 03 10	(Día)
Día (1 a 31)	1 03 10	(Día)
Día de la semana (1 a 7)	1 03 10	(Día) (Domingo = 1)
Año (00 a 99)	2013	(Año)

Memoria de 99 puntos

Puede guardar a mano hasta 99 lecturas para ver más tarde en la LCD del medidor. Estos datos se pueden transferir a una PC con el programa de software suministrado.

1. Con el medidor encendido, presione el botón *REC* momentáneamente para guardar una lectura
2. Aparece el icono en pantalla con el número de dirección de memoria (01 -99)
3. Si la memoria para 99 lecturas está llena, no aparecerán el icono *MEM* ni la ubicación en memoria
4. Para ver las lecturas guardadas, presione y sostenga el botón *LOAD* hasta ver en pantalla el icono *MEM* y el número de dirección de memoria.
5. Use los botones de flecha arriba y abajo para ver las lecturas guardadas.
6. Para borrar los datos, presione y sostenga simultáneamente los botones *REC/SETUP* y *LOAD* hasta ver 'CL' en el campo de ubicación de memoria en la LCD

Registrador de datos de 16,000 puntos

El HD450 puede registrar automáticamente hasta 16,000 lecturas en su memoria interna. Para ver los datos, las lecturas deben ser transferidas a una PC a través del software suministrado.

1. Configuración de la hora tasa de muestreo. La tasa de muestreo predeterminada es de 1 seg.
2. Para empezar a grabar, presione y sostenga el botón *REC* hasta que el icono *MEM* comience a centellear. Los datos se guardan a la tasa de muestreo mientras que el icono *MEM* centellea.
3. Para detener el registro. Presione y sostenga el botón *REC* hasta que desaparezca el icono *MEM*.
4. Si la memoria está llena, aparece "OL" como número de memoria.
5. Para borrar la memoria, con el medidor apagado, presione y sostenga el botón *REC* y enseguida presione el botón de encendido. "dEL" aparecerá en la pantalla. Suelte el botón *REC* cuando 'MEM' aparezca en la pantalla, indica memoria borrada.

Conexión USB para PC

Descripción

El medidor HD450 puede ser conectado a una PC a través de su interfaz USB. Con el medidor se incluye un cable USB y software Windows™. El software permite al usuario:

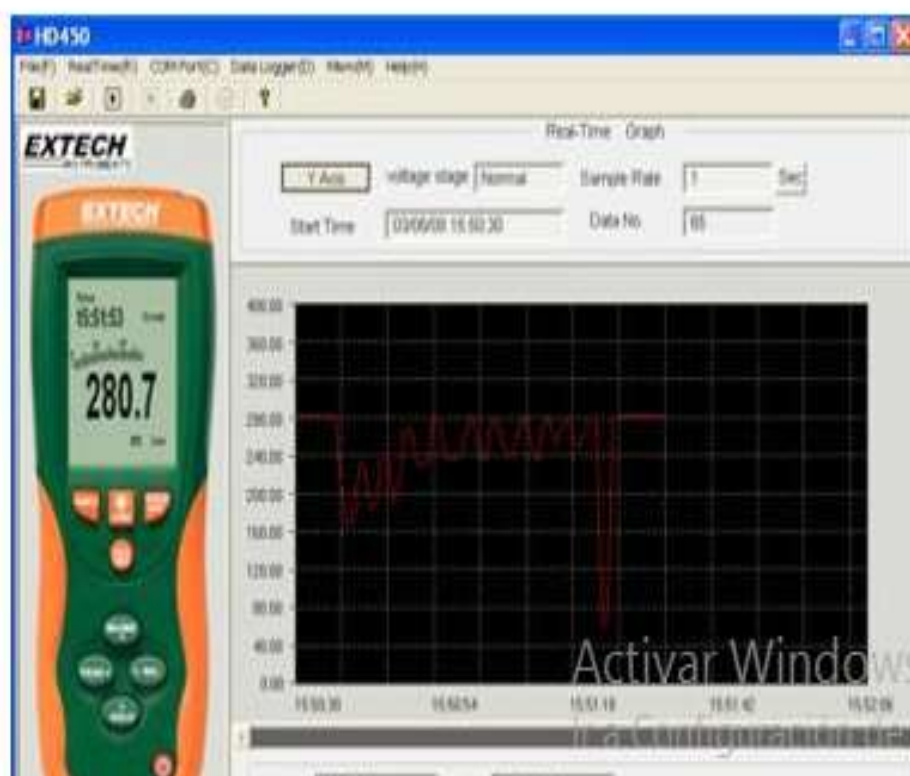
- Transferir memorias previamente guardadas en la memoria interna del medidor a una PC
- Ver, trazar, analizar, guardar e imprimir los datos de lecturas
- Control remoto del medidor a través de los botones virtuales de software
- Registro de lecturas en tiempo real. Imprima, guarde, analice las lecturas guardadas más tarde.

Conexión entre medidor y PC:

El cable USB suministrado se usa para conectar el medidor a una PC. Conecte el conector más pequeño del extremo del cable al puerto de conexión del medidor (ubicado bajo la pestaña del lado izquierdo del medidor). El conector grande del cable se conecta al puerto USB de la PC.

Programa de Software

El Software suministrado permite al usuario ver las lecturas en tiempo real en una PC. Las lecturas pueden ser analizadas, ampliadas, guardadas e impresas. Por favor consulte las instrucciones detalladas en el menú AYUDA (*HELP UTILITY*) disponible desde el programa de software. A continuación se reproduce la pantalla principal del software para vista previa.



Especificaciones

Especificaciones de escala

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)
	400.0k	0.1k	
Bujías pie	40.00	0.01	± (5% lectura + 10 dígitos)
	400.0	0.1	
	4000	1	± (10% lectura + 10 dígitos)
	40.00 k	0.01 k	
Notas:			
1. Sensor calibrado con lámpara incandescente estándar (temperatura de color: 2856 K)			
2. 1Fc = 10.76 Lux			

Especificaciones generales

Pantalla	Pantalla LCD de 4000 cuentas con gráfica de barras de 40 segmentos
Escala	Cuatro escalas, selección manual
Indicación de sobre escala	LCD indica 'OL'
Respuesta al espectro	CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano)
Precisión del espectro	V _λ función (F ₁ ≤ 6%)
Respuesta del coseno	f ₂ ≤ 2%; Coseno corregido para incidencia angular de luz
Repetibilidad de la medida	± 3%
Tasa del indicador	aproximadamente 750 mseg para pantalla digital y de gráfica de barras
Foto detector	Foto diodo de silicio con filtro de respuesta del espectro
Condiciones de operación	Temperatura: 0 a 40°C (32 a 104 °F); Humedad: < 80 %RH
Condiciones de almacenamiento	Temperatura: 10 a 50°C (-14 a 140°F); Humedad: < 80 %RH
Dimensiones del medidor	170 X 80 X 40 mm (6.7 X 3.2 X 1.6")
Dimensiones del foto detector	115 x 60 x 20 mm (4.5 x 2.4 x 0.8")
Peso	Aprox. 390 g (13.8 oz.) con batería
Longitud cable del sensor	1 m (3.2')
Indicación de batería débil	El símbolo batería aparece en la LCD
Fuente de energía	Batería 9V
Vida de la batería	100 (Retroiluminación apagada)

Mantenimiento

Limpieza

Puede limpiar el medidor y sensor con un paño húmedo. Puede usar un detergente suave, pero evite solventes, abrasivos y productos químicos fuertes.

Batería Instalación / reemplazo

El compartimiento de la batería está ubicado detrás del medidor. El compartimiento de la batería está fácilmente accesible con solo presionar la traba y deslizar la tapa en la dirección de la flecha moldeada. Reemplace o instale la batería de 9V y cierre el compartimiento colocando la tapa en su lugar.



No deseche las baterías usadas o las pilas recargables de residuos domésticos. Como los consumidores, los usuarios tienen la obligación legal de tomar las baterías usadas a los centros de acopio, al punto de venta donde fueron adquiridas las pilas, baterías o en cualquier lugar donde se venden.

Eliminación: no disponer de este instrumento en los residuos domésticos. El usuario está obligado a tomar final de su vida útil a un punto de recogida designado para el desecho de equipos eléctricos y electrónicos.

Otra batería Recordatorios de seguridad

o No arroje las baterías al fuego. Las pilas pueden explotar o fuga.

o Nunca mezcle pilas de diferentes tipos. Siempre instale pilas nuevas del mismo tipo

Almacenamiento


Cuando vaya a almacenar el medidor, quite la batería y coloque la cubierta protectora. Evite almacenar el medidor en áreas de temperatura y humedad extrema.

Copyright © 2013-2015 FLIR Systems, Inc.

Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio. ISO-9001 Certified

www.extech.com Configuración de PC para ac

Anexo 9: Formato para el registro de mediciones de iluminación

REGISTRO DE MEDICION													
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													
Elaborado por : María José Anda												Código:	
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera							
Centro de Trabajo:								Fecha de revisión :					
CARACTERISTICAS													
Tipo de iluminación				Época o Estación del Año				Iluminación					
Mixta													
DATOS DE EQUIPOS													
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo:			Fecha de calibración:				
Serie:						Marca:							
Equipo 2:						Modelo:			Fecha de calibración:				
Serie:						Marca:							
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición				Horario de Medición			
Mañana :													
Tarde:													
Noche:													
Punto de medición:	Método:	NUMERO DE MEDICION										PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
PUNTO [lux]	Máx.												
	Mín.												
PUNTO [lux]	Máx.												
	Mín												
PUNTO [lux]	Máx.												
	Mín												
PUNTO [lux]	Máx.												
	Mín												
PROMEDIO													


Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 109: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Ambato

UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera			Código:					
Centro de Trabajo:			Boletería Ambato			Fecha de revisión :15/10/2018			GST-CTEBA-07					
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación			Época o Estación del Año			Iluminación								
Mixta			VERANO			GENERAL								
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:					
Serie:			130806857			Marca: EXTECH			03/0472018					
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815			TEMPERATURA:					
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX			19					
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición			Horario de Medición					
Mañana : X						15-06-2018			7:30-12_30					
Tarde:						21-06-2018								
Noche:														
Punto de medición:	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN											PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
PUNTO 1 [lux]	Máx.	244,9	224,5	220,1	236,8	241,7	214,6	195,4	190,6	185,8	195,7	215,01	22,11889338	
	Mín.	198,1	196,6	180,1	195,3	199,7	180,4	173,5	183,1	139,4	182,3	182,85	17,79452163	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	369,8	349	325,2	314,5	352,2	338,1	293,7	264,6	255	249,4	311,15	43,3714768	
	Mín.	273,2	280,9	267,4	258,1	254,3	228,5	235,6	247,8	253,7	226,9	252,64	18,35442423	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	237,2	230,9	223,5	222,2	236,1	183,4	171,3	169,8	167	169,3	201,07	31,12391185	
	Mín.	211,5	205,1	196,3	189	198,5	180,9	169,7	152,9	157,8	154,1	181,58	21,83574033	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	218,9	212,6	207,7	212	210,2	209,6	201,9	220,5	216,3	213,7	212,34	5,476657537	
	Mín.	215,8	206,2	198,8	191,1	208,3	207,7	184,9	216,9	212,1	201,9	204,37	10,37936521	
PROMEDIO		246,175	238,225	227,3875	227,375	237,625	217,95	203,25	205,775	198,3875	199,1625	220,12625	21,30687387	

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 110: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Ambato

REGISTRO DE MEDICIONES														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:		
Centro de Trabajo:				Boletería Ambato			Fecha de revisión : 15/10/2018				GST-CTEBA-07			
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación								Época o Estación del Año				Iluminación		
Mixta								VERANO				GENERAL		
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:				LUXÓMETRO				Modelo: HD 450				Fecha de calibración:		
Serie:				130806857				Marca: EXTECH				03/04/2018		
Equipo 2:				ANOMETRO				Modelo: 6815				TEMPERATURA:		
Serie:				1016767				Marca: KANOMAX				25		
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición				Horario de Medición				
Mañana :								19-06-2018						
Tarde: X								22-06-2018				14:30-18:30		
Noche:														
Punto de medición:	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE	
PUNTO 1 [lux]	Máx.	256,1	247,8	249,6	263,7	264,6	243,5	252,1	249,7	236,4	182,3	244,58	23,48592013	
	Mín.	253,7	236,4	247,8	249	251,3	232,8	237,9	237,8	226,1	178,4	235,12	21,80951882	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	343,5	336,8	341,2	326,9	312,1	320,8	315,7	301,3	298,6	268,5	316,54	22,98130641	
	Mín.	312,5	301,3	298,6	310,8	296,4	278,2	281	286,1	276,5	247,9	288,93	19,32229858	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	251,3	247,2	230,9	245,9	249,5	237,5	247,7	236,9	248,9	239,8	243,56	6,791039848	
	Mín.	224,5	232,9	229,5	220,6	214,8	202,4	198,6	179,4	174,9	162,4	204	24,7479741	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	237,5	251,3	263,9	259,9	268,6	249,7	225,7	231,5	228,3	272,2	248,86	17,25200149	
	Mín.	221,3	226	228,4	238,7	241,3	228,9	216,7	224,6	219,2	253,8	229,89	11,48839511	
PROMEDIO		262,5	259,962	261,237	264,437	262,32	249,22	246,92	243,412	238,612	225,662	251,435	18,48480681	
		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 111: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Ambato

REGISTRO DE MEDICIONES														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga							Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera				Código:			
Centro de Trabajo:				Boletería Ambato			Fecha de revisión : 15/10/2018				GST-CTEBA-07			
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación				Época o Estación del Año				Iluminación						
Mixta				VERANO				GENERAL						
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:				LUXÓMETRO			Modelo: HD 450				Fecha de calibración:			
Serie:				130806857			Marca: EXTECH				03/0472018			
Equipo 2:				ANOMETRO			Modelo: 6815				TEMPERATURA:			
Serie:				1016767			Marca: KANOMAX				19			
Condiciones Atmosféricas							Fecha de Medición				Horario de Medición			
Mañana :								19-06-2018						
Tarde:								22-06-2018				19:30-1.30		
Noche: X														
Punto de medición:	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE	
PUNTO 1 [lux]	Máx.	231,1	239,7	245,8	262,9	212,7	210,8	225,6	218,5	220,3	198,7	226,61	18,87311138	
	Mín.	213,4	217,6	239,9	252,1	201,6	198,8	204,9	197,6	206,9	176,4	210,92	21,70922999	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	288,7	256,2	260,3	272,1	258,9	256,7	263,4	257,9	289	297,6	270,08	15,81629258	
	Mín.	265,4	241,1	249,1	259,3	237,4	249,8	254,8	235,2	266,9	274,2	253,32	13,1891201	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	221,8	236,5	220,2	216,9	228,5	235,1	219,7	212,3	239,8	228,6	225,94	9,17692759	
	Mín.	219,2	228,7	210,5	212,1	216,9	224,5	198,8	203,6	232,6	212,9	215,98	10,67091582	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	269,2	248,9	245,3	253,7	256,8	260,2	236,5	256,9	248,4	251,3	252,72	8,919616335	
	Mín.	249,7	238,5	230,4	238,2	248,6	251,8	224,8	242,7	238,2	239	240,19	8,479707804	
PROMEDIO		244,8125	238,45	237,6875	245,9125	232,675	235,9625	228,5625	228,0875	242,7625	234,8375	236,97	13,3543652	

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 112: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Durán

REGISTRO DE MEDICIÓN														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga							Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera					Código:		
Centro de Trabajo:				Boletería Duran			Fecha de revisión : 16/10/2018					GST-CTE-11		
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación							Época o Estación del Año					Iluminación		
Mixta							VERANO					GENERAL		
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:							LUXÓMETRO			Modelo: HD 450		Fecha de calibración:		
Serie:							130806857			Marca: EXTECH		03/04/2018		
Equipo 2:							ANOMETRO			Modelo: 6815		TEMPERATURA:		
Serie:							1016767			Marca: KANOMAX		22		
Condiciones Atmosféricas									Fecha de Medición		Horario de Medición			
Mañana : X							HUMEDAD			23-06-2018		7:30-12:30		
Tarde:							58,6%			25-06-2018				
Noche:														
Punto de medición:	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUM BRE	
PUNTO 1 [lux]	Máx.	372,5	379,8	383,1	375,4	365,1	359,2	347,3	353	372,8	374,9	368,31	11,791188	
	Mín.	354,6	359,3	375	359,7	352,9	349,1	334,2	350,4	349,3	359,4	354,39	10,445036	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	234,6	226,4	228,8	229,5	233,5	237,7	235,9	243,4	235,8	229,6	233,52	5,07297852	
	Mín.	229,4	224,5	223,2	224,3	230,1	232,5	233,7	239,5	218,1	222,1	227,74	6,43328152	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	207,7	204,6	198,6	201,1	198,4	199	198,6	223,2	236	239,7	210,69	16,1819824	
	Mín.	196,7	193,1	195	198,2	195,8	196,6	195,1	215,3	231,8	234,2	205,18	15,9394549	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	192,2	180,1	181,5	198,4	185,6	198,9	199,7	195,4	198,6	197,6	192,8	7,60701431	
	Mín.	189,9	178,5	176,2	196,9	178,7	194,8	192,4	191,9	192,3	189,3	188,09	7,45139062	
PROMEDIO		247,2	243,2	245,17	247,9375	242,5125	245,97	242,1125	251,5125	254,3375	255,8	247,59	10,115291	


Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 113: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Durán

REGISTRO DE MEDICIONES																
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS																
Elaborado por : María José Anda																
Revisado por: Rubí Luzuriaga							Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera				Código:					
Centro de Trabajo:				Boletería Duran			Fecha de revisión : 16/10/2018				GST-CTE-11					
CARACTERISTICAS																
Tipo de iluminación							Época o Estación del Año				Iluminación					
Mixta							VERANO				GENERAL					
DATOS DE EQUIPOS																
Equipo 1:				LUXÓMETRO				Modelo: HD 450		Fecha de calibración:						
Serie:				130806857				Marca: EXTECH		03/04/2018						
Equipo 2:				ANOMETRO				Modelo: 6815		TEMPERATURA:						
Serie:				1016767				Marca: KANOMAX		20						
Condiciones Atmosféricas							Fecha de Medición			Horario de Medición						
Mañana :							HUMEDAD			25-06-2018						
Tarde: X							60%			28-06-2018			13:30-18:30			
Noche:																
Punto de medición:	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE			
PUNTO 1 [lux]	Máx.	332,6	337,7	332,4	335,6	348,1	345,5	354,5	356,1	358,6	365,3	346,64	11,774001			
	Mín.	323,7	325,2	331,1	332,3	344,6	339,2	352,1	351,7	354,3	359,1	341,33	12,8233338			
PUNTO 2 [lux]	Máx.	262,9	268,8	258,1	252,2	248,6	247,2	249,3	245,8	246,7	257,6	253,72	7,80666382			
	Mín.	259,4	262,6	255	249	235,6	230,4	239,6	242,2	239,6	253,4	246,68	10,765872			
PUNTO 3 [lux]	Máx.	240,1	245,6	242,2	236,5	242,1	239,8	231	227,2	232,2	241,3	237,8	5,88670819			
	Mín.	238,5	242,9	237,6	236,4	239,7	237,1	228,3	220,6	226,5	237,1	234,47	6,96005268			
PUNTO 4 [lux]	Máx.	194,6	196,5	195,9	196,8	199,3	196,9	197,8	198,1	197,7	180,6	195,42	5,36341516			
	Mín.	187,5	189,6	194	184,7	193,6	189,1	193	191,4	185,8	178,3	188,7	4,8632408			
PROMEDIO		254,91 25	258,61 25	255,787 5	252,937 5	256,45	253,15	255,7	254,137 5	255,175	259,0875	255,595	8,280411			

Fuente: Elaborado por el investigador

Tabla 114: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Durán

REGITRO DE MEDICIÓN														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:		
Centro de Trabajo:				Boletería Duran			Fecha de revisión : 16/10/2018				GST-CTE-11			
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año				Iluminación				
Mixta						VERANO				GENERAL				
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:				LUXÓMETRO				Modelo: HD 450			Fecha de calibración:			
Serie:				130806857				Marca: EXTECH			03/0472018			
Equipo 2:				ANOMETRO				Modelo: 6815			TEMPERATURA:			
Serie:				1016767				Marca: KANOMAX			28			
Condiciones Atmosféricas							Fecha de Medición			Horario de Medición				
Mañana : X				HUMEDAD				23-06-2018			7:30-12:30			
Tarde:				55%				25-06-2018						
Noche:														
Punto de medición:	Método:	NUMERO DE MEDICION											PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
PUNTO 1 [lux]	Máx.	300	312,3	307,6	298,7	287,6	298,3	300,7	278,3	297,1	301,5	298,21	9,530005	
	Mín.	289,2	297,1	286,8	276,3	279,7	278	298,4	256,3	265,2	281,9	280,89	13,148929	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	256,7	250,3	258,1	246,2	240,9	238,5	241,7	234	230,7	228,5	242,56	10,253368	
	Mín.	248,3	240,1	242,8	234,5	230,2	229,7	238,5	226,9	221,7	212,9	232,56	10,5343038	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	178,8	177,2	174,9	176,8	179,1	177,9	176,7	175,8	173,4	175,9	176,65	1,74562946	
	Mín.	176,9	175,3	170,1	174,2	172,2	175,2	174,1	172,3	171	173,2	173,45	2,09616051	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	169,2	166,7	167,1	172,6	173,4	168,2	168,8	163,4	164,6	162,7	167,67	3,56932922	
	Mín.	167,2	164,8	165,4	170,1	168	164,1	162,6	158,5	159,5	160,6	164,08	3,80081863	
PROMEDIO		223,287	222,975	221,6	218,675	216,387	216,237	220,187	208,1	210,4	212,15	217,00875	6,834818	

Fuente: Realizado por el investigador


Tabla 115: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Guayaquil



REGISTRO DE MEDICIONES													
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													
Elaborado por : María José Anda													
Revisado por: Rubí Luzuriaga							Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera				Código:		
Centro de Trabajo:				Boletería Guayaquil			Fecha de revisión : 17/10/2018				GST-CTE-09		
CARACTERISTICAS													
Tipo de iluminación							Época o Estación del Año				Iluminación		
Mixta							VERANO						
DATOS DE EQUIPOS													
Equipo 1:				LUXÓMETRO			Modelo: HD 450				Fecha de calibración:		
Serie:				130806857			Marca: EXTECH				03/04/2018		
Equipo 2:				ANOMETRO			Modelo: 6815				TEMPERATURA:		
Serie:				1016767			Marca: KANOMAX				21		
Condiciones Atmosféricas							Fecha de Medición				Horario de Medición		
Mañana : X				HUMEDAD			12-07-2018				7:30-12:30		
Tarde:				60%			15-07-2018						
Noche:													
Punto de medición:	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	80	81,4	80,9	81,3	80,7	81,4	83,2	81,3	80,4	81	81,16	0,85
	Mín.	78,9	79,6	79,3	79,1	77,6	79	81,1	80,5	78,3	79,8	79,32	1,01
PUNTO 2 [lux]	Máx.	68	69,9	70,3	71,7	75,6	74,3	75,2	77,8	78,9	79,7	74,14	4,04
	Mín.	66,9	67,3	68,6	69,1	73,7	73,9	73,3	75,8	76,7	77,8	72,31	4,02
PUNTO 3 [lux]	Máx.	69,1	70,6	69,9	68,8	69,3	68,7	69,8	70,4	69,5	70,2	69,63	0,66
	Mín.	66,5	68,9	67,4	66,5	68,7	67,3	68,1	68,9	67,7	68,5	67,85	0,92
PUNTO 4 [lux]	Máx.	83,5	85,8	84,1	83,4	84,9	86,9	87,4	92,2	90,8	89,4	86,84	3,10
	Mín.	82,2	83,8	82,7	81	82,3	84,1	85,2	89,2	88,9	87,4	84,68	2,91
PROMEDIO		74,3875	75,9125	75,4	75,1125	76,6	76,95	77,9125	79,5125	78,9	79,225	76,99125	2,19


Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 116: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Guayaquil

REGISTRO DE MEDICIÓN														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:		
Centro de Trabajo:			Boletería Guayaquil			Fecha de revisión : 17/10/2018						GST-CTE-09		
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año			Iluminación					
Mixta						VERANO								
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:						LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:		
Serie:						130806857			Marca: EXTECH			03/0472018		
Equipo 2:						ANOMETRO			Modelo: 6815			TEMPERATURA:		
Serie:						1016767			Marca: KANOMAX			18		
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición			Horario de Medición					
Mañana :						Humedad			25-07-2018			14.30 – 18:30		
Tarde: X						60%			Al 28 -07-2018					
Noche:														
Punto de medición:	Método:	NUMERO DE MEDICION											PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
PUNTO 1 [lux]	Máx.	81,9	86	83,7	88,1	85,7	83,8	84,9	83,5	85	84,2	84,68	1,69036485	
	Mín.	80,1	83,4	78,9	85	84,1	82,9	82	81,3	83,6	82,5	82,38	1,86356886	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	79,8	74,2	79,6	71,8	76,5	77,4	73,8	79,1	78,8	75,6	76,66	2,76051525	
	Mín.	67,9	68,6	68,6	69	67,2	65,3	67,5	68,2	66,1	68,4	67,68	1,18771489	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	83,9	84,7	85,1	85,8	83,4	84,3	83,9	84,6	85,9	84,1	84,57	0,8260347	
	Mín.	78,5	76,6	74,3	70,1	69,3	65,2	61,5	63,1	61	65,9	68,55	6,27592401	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	78,3	76,5	75,7	76,2	75,8	76,4	76,7	77,9	76,2	75,7	76,54	0,89343283	
	Mín.	75,6	75,1	74,8	73,6	74,1	73,3	75,6	75	74,3	73,2	74,46	0,897156	
PROMEDIO		78,25	78,137 5	77,587 5	77,4 5	77,0125	76,075	75,7375	76,5875	76,3625	76,2	76,94	2,04933893	


Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 117: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Boletería Guayaquil

REGISTRO DE MEDICIONES														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:		
Centro de Trabajo:				Boletería Guayaquil			Fecha de revisión : 17/10/2018				GST-CTE-09			
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año				Iluminación				
Mixta						VERANO								
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:				LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:				
Serie:				130806857			Marca: EXTECH			03/0472018				
Equipo 2:				ANOMETRO			Modelo: 6815			TEMPERATURA:				
Serie:				1016767			Marca: KANOMAX			28				
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición			Horario de Medición					
Mañana :				HUMEDAD			25-07-2018							
Tarde:				95%			Al 28 -07-2018			19:30-00:30				
Noche: X														
Punto de medición:	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN											PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
PUNTO 1 [lux]	Máx.	81,8	82,6	82,3	81,7	82,2	83,8	80,1	80,7	84,6	81,4	82,12	1,34	
	Mín.	80,3	81,8	81,5	79,7	81,3	78,9	79,3	78,7	80,1	79,5	80,11	1,10	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	71	70,3	77,5	78,6	78,1	77,6	78,2	77,9	76,3	77,6	76,31	3,05	
	Mín.	70,8	69,7	72,6	77,5	77,3	73,5	77,1	76,2	73,2	75,9	74,38	2,82	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	84,6	83,9	84	84,8	84,4	84,6	83,7	84,5	83,2	84,7	84,24	0,52	
	Mín.	82,1	82,5	81,1	83,4	82,8	82	80,6	83,1	80,2	81,7	81,95	1,06	
PUNTO 4 [lux]	Máx.	77,9	78,6	77,9	74,7	78	76,5	78,1	78,9	77,4	75,2	77,32	1,41	
	Mín.	76,5	75,4	71	72,9	75,8	75,4	76,6	75,7	73,7	70,9	74,39	2,15	
PROMEDIO		78,125	78,1	78,4875	79,1625	79,9875	79,0375	79,2125	79,4625	78,5875	78,3625	78,8525	1,68	

Fuente: Realizado por el investigador


Tabla 118: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas Quito

REGISTRO DE MEDICIONES														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:		
Centro de Trabajo:				Encomiendas Quito				Fecha de revisión : 18/10/2018				GST-CTE-08		
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación					Época o Estación del Año					Iluminación				
Mixta					VERANO					GENERAL				
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:				LUXÓMETRO				Modelo: HD 450				Fecha de calibración:		
Serie:				130806857				Marca: EXTECH				03/0472018		
Equipo 2:				ANOMETRO				Modelo: 6815				TEMPERATURA:		
Serie:				1016767				Marca: KANOMAX				18		
Condiciones Atmosféricas							Fecha de Medición				Horario de Medición			
Mañana :		X					30-07-2018				8:30-12:30			
Tarde:							0-08-2018							
Noche:														
Punto de medición:	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE	
PUNTO 1 [lux]	Máx.	159,3	145,8	162,7	164,6	162,6	160,2	159,7	160,4	161	157,8	159,41	5,16	
	Mín.	145,3	139,6	151	156,4	147,5	148,1	149,9	148,6	157,5	144,5	148,84	5,34	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	218,2	216,9	213,8	215,3	218	210,6	212,4	215,3	210,7	212,8	214,4	2,79	
	Mín.	216,9	212,5	212	211,6	207,8	205	204,2	203,5	202,9	204,6	208,1	4,83	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	145,7	144	144,6	142	145,6	145,2	142,3	143,4	140,8	141,9	143,58	1,71	
	Mín.	141	140,2	138,1	127,4	142,2	138,7	140,4	141,7	132,2	138,5	138,04	4,69	

PUNTO 4 [lux]	Máx.	130,2	129,7	128,4	130,6	131,2	132,1	131,6	129,9	128,8	128,5	130,1	1,29
	Mín.	121,8	128,2	127	129,1	130,1	129,3	129,7	128,4	123,7	127,6	127,49	2,71
PUNTO 5 [lux]	Máx.	53,6	52,5	53,4	53,9	53,6	54,5	55,2	54,6	53,6	54,7	53,96	0,79
	Mín.	53,4	51,3	52,4	52,3	51,9	53,1	52,6	53,5	52,7	52	58,3	0,69
PUNTO 6 [lux]	Máx.	60	59,1	56,9	58,1	57	56,8	57,2	56,5	55,4	56	57,3	1,40
	Mín.	56,1	56,6	55,1	57,4	55,7	54,9	55	54,3	53,8	52,2	55,11	1,48
PUNTO 7 [lux]	Máx.	82,4	83,8	83,3	82,2	81	83,6	82,7	83,9	76,3	82,2	82,14	2,24
	Mín.	76,2	77,8	81,5	75,5	74,7	79,9	78,5	72	71,3	79,4	76,68	3,37
PUNTO 8 [lux]	Máx.	70,2	72,1	71,7	72,3	73,4	71,9	72	73,5	72,2	68,6	71,79	1,45
	Mín.	67,9	71	70,2	71,1	71,8	69,5	70,6	72	71,7	66,9	70,27	1,71
PROMEDIO		112,38 75	111,318 75	112,63 125	112,50 625	112,75 625	112,08 75	112,1 25	111,96 875	110,28 75	110,51 25	112,21937 5	2,60

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 119: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas Quito

UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera						Código:		
Centro de Trabajo:				Encomiendas Quito			Fecha de revisión : 18/10/2018				GST-CTE-08			
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación						Época o Estación del Año						Iluminación		
Mixta						VERANO						GENERAL		
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:				LUXÓMETRO				Modelo: HD 450				Fecha de calibración:		
Serie:				130806857				Marca: EXTECH				03/04/2018		
Equipo 2:				ANOMETRO				Modelo: 6815				TEMPERATURA:		
Serie:				1016767				Marca: KANOMAX				18		
Condiciones Atmosféricas							Fecha de Medición				Horario de Medición			
Mañana :				HUMEDAD				05-08-2018				14:30 – 19.30		
Tarde: X				58,6				10-08-2018						
Noche:														
Punto de medición :	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN												INCERTIDUM BRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO		
PUNTO 1 [lux]	Máx.	180,9	181,3	180,7	182,4	183,1	182,6	183	182,8	183,5	182,2	182,25	0,97	
	Mín.	177,5	178,9	177,4	180,9	181,1	180	181,7	180,6	179,2	180,8	179,81	1,51	
PUNTO 2 [lux]	Máx.	192,5	189,3	184	188,4	184,1	191,8	183,5	189,8	190,7	184,5	187,86	3,51	
	Mín.	186,2	184,8	177,9	176,7	174,8	183,7	176,3	174,9	179	173,6	178,79	4,53	
PUNTO 3 [lux]	Máx.	180,1	179,4	182,9	181	183,2	179,3	177,9	176,4	179,8	174,1	179,38	2,76	
	Mín.	177,9	178,3	180,5	178,3	180,8	176,7	175,4	174,1	177,2	169,7	176,89	3,25	
PUNTO	Máx.	158,9	165,1	163,7	160,4	158,9	157,2	168,9	161,8	159,3	162,5	161,67	3,52	

4 [lux]	Mín.	155,1	160,3	157,1	154,2	153,8	155,7	154,1	159,5	155,3	157,9	156,3	2,30
PUNTO 5 [lux]	Máx.	58,2	57,9	56,6	57,1	56,2	57,3	56,8	57,5	56,7	58,8	57,31	0,80
	Mín.	56,8	56,2	55	55,3	55,7	55,1	54,6	56,3	55,6	57,1	58,3	0,81
PUNTO 6 [lux]	Máx.	63,7	64,8	63,3	63,9	60,5	63,5	65,9	62,8	61,2	59,7	62,93	1,93
	Mín.	61,1	62,6	62,1	61,7	58,2	61,4	63,2	61	59,9	56,5	60,77	2,05
PUNTO 7 [lux]	Máx.	74,2	74	70,8	72,9	71,5	72,7	69,9	74,2	75,3	73,8	72,93	1,72
	Mín.	72,9	73	68,7	69,3	69	68,5	67,6	73,8	71	72,7	70,65	2,29
PUNTO 8 [lux]	Máx.	73,6	69,3	70,2	67,9	68,4	67,8	70,2	69,7	69	68,1	69,42	1,72
	Mín.	67,3	68,7	69	66,2	66,9	65,7	68,8	67,6	68,5	67,4	67,61	1,14
PROMEDIO		121,0562 5	121,4937 5	119,9937 5	119,7687 5	119,137 5	119,937 5	119,862 5	120,17 5	120,07 5	118,712 5	120,17937 5	2,18

Fuente: Realizado por el investigador


Tabla 120: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas Guayaquil

REGISTRO DE MEDICIONES														
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS														
Elaborado por : María José Anda														
Revisado por: Rubí Luzuriaga									Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera			Código:		
Centro de Trabajo:				Encomiendas Guayaquil				Fecha de revisión : 19/10/2018			GST-CTE-10			
CARACTERISTICAS														
Tipo de iluminación												Época o Estación del Año		Iluminación
Mixta												VERANO		GENERAL
DATOS DE EQUIPOS														
Equipo 1:				LUXÓMETRO				Modelo: HD 450			Fecha de calibración:			
Serie:				130806857				Marca: EXTECH			03/0472018			
Equipo 2:				ANOMETRO				Modelo: 6815			TEMPERATURA:			
Serie:				1016767				Marca: KANOMAX			23			
Condiciones Atmosféricas									Fecha de Medición			Horario de Medición		
Mañana : X				HUMEDAD				04-09-2018			8.30-12:30			
Tarde:				55%				09-09-2018						
Noche:														
Punto de medición:	Método :	NÚMERO DE MEDICIÓN												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO	INCERTIDUMBRE	
PUNTO 1	Máx.	132	130,5	133,3	137,4	139,3	140,5	142,8	143,9	138,1	140,6	137,84	4,56	
	[lux] Mín.	128,1	119,3	126,1	123,2	122,5	126	127,9	129,6	127,4	128,4	125,85	3,22	
PUNTO 2	Máx.	95,3	90	92,7	91,5	93,3	96,4	91,3	93,5	92,9	97,1	93,4	2,28	
	[lux] Mín.	86,8	82,4	88,3	85,1	89	89,8	87,9	88,5	86,2	89,1	87,31	2,25	
PUNTO 3	Máx.	51,3	59,5	50,2	55,7	59,9	58,7	57,9	60,3	56,1	60,8	57,04	3,73	

[lux]	Mín.	49	44,6	47,1	41,4	43,5	47	51,1	56,1	45,4	52,1	47,73	4,43
PUNTO 4	Máx.	41,9	42,7	40,8	41,3	39,4	41,8	42,1	40,6	45,1	44,3	42	1,70
	[lux]	Mín.	32	34,3	37,1	37,7	32,3	36,3	37,4	34,9	36,8	40,1	35,89
PUNTO 5	Máx.	61	60,7	58,1	62,2	61,5	63,2	62,7	60,2	63	62,7	61,53	1,59
	[lux]	Mín.	59,3	56,2	54,5	57,6	56,9	59,8	56,1	57,9	58,3	59,2	58,3
PUNTO 6	Máx.	46,7	48	45,2	46,5	45,7	45,1	44,2	43,6	46,1	43,8	45,49	1,40
	[lux]	Mín.	42,1	43	39,5	41,9	42,7	42	41,4	39,5	42,6	39,4	41,41
PUNTO 7	Máx.	77,8	69,4	71,8	70,6	76,8	73,4	75,7	73,1	74,2	72	73,48	2,69
	[lux]	Mín.	64,9	65,9	68	64,1	66,7	67,1	68,3	69,2	67	65,9	66,71
PUNTO 8	Máx.	76,3	73,8	70,4	73,3	75,1	73,6	72,7	73,3	74	72,5	73,5	1,57
	[lux]	Mín.	68,9	66,4	64,2	62,1	67,9	65,2	63,4	65,7	68,3	64,2	65,63
PROMEDIO		69,587	67,918	67,956	68,225	69,531	70,36875	70,181	70,618	70,093	70,7625	69,569375	2,43
		5	75	25		25		25	75	75			

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 121: Registro de mediciones de iluminación de unidad de Encomiendas Guayaquil

REGISTRO DE MEDICIÓN													
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS													
Elaborado por : María José Anda													
Revisado por: Rubí Luzuriaga						Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera			Código:				
Centro de Trabajo:			Encomiendas Guayaquil			Fecha de revisión : 19/10/2018			GST-CTE-10				
CARACTERISTICAS													
Tipo de iluminación				Época o Estación del Año				Iluminación					
Mixta				VERANO				GENERAL					
DATOS DE EQUIPOS													
Equipo 1:			LUXÓMETRO			Modelo: HD 450			Fecha de calibración:				
Serie:			130806857			Marca: EXTECH			03/0472018				
Equipo 2:			ANOMETRO			Modelo: 6815			TEMPERATURA:				
Serie:			1016767			Marca: KANOMAX			18				
Condiciones Atmosféricas						Fecha de Medición			Horario de Medición				
Mañana :			HUMEDAD			10-09-2018			14:30-18:30				
Tarde:			60%			15-10-2018							
Noche:													
Punto de medición:	Método:	NÚMERO DE MEDICIÓN										PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
PUNTO 1 [lux]	Máx.	109,6	112,9	112,8	107,2	116,5	108,3	113,6	107,9	114,6	111,3	111,47	3,13
	Mín.	98,3	95,7	92,4	86,4	87,5	89,4	90,8	95,7	98,4	90,6	92,52	4,31
PUNTO 2 [lux]	Máx.	107,4	100,6	95,7	101,4	98,6	104,5	106,9	96,6	99,8	100,5	101,2	3,98
	Mín.	126,3	124,2	126,9	123,1	125,7	129,6	127,1	125,3	126,2	129,4	126,38	2,04
PUNTO 3 [lux]	Máx.	105,7	109,8	107,4	111,5	110,6	108,9	109,6	105,1	102,6	110	108,12	2,84
	Mín.	98,3	102,6	98,7	100,3	94,7	103,4	98,1	97,6	95,7	99,4	98,88	2,72

PUNTO 4 [lux]	Máx.	81	78,9	71,7	78,9	68,8	75,9	80,3	78,6	77,7	80,9	77,27	4,06								
	Mín.	70,7	69,8	64,5	62,9	64,3	67	69,2	65,1	64,5	66,8	66,48	2,66								
PUNTO 5 [lux]	Máx.	64,6	65,3	64,7	65,6	65,1	63,7	64,1	65,3	64,9	65,6	64,89	0,63								
	Mín.	62,1	63,2	61,8	63,7	62,2	60,4	63	62,6	63,1	62,5	58,3	0,92								
PUNTO 6 [lux]	Máx.	48,2	49,4	48,5	46,7	44,2	43,5	42,9	45,2	43,3	44,8	45,67	2,37								
	Mín.	47	46,3	43,9	40	42,8	41,7	38,9	41,1	40,6	41,5	42,38	2,65								
PUNTO 7 [lux]	Máx.	78,7	79,9	80,8	79,6	80,7	79,4	80,1	79,6	80,8	78,3	79,79	0,86								
	Mín.	77,3	78,9	76,5	77,4	78,5	78,2	76,4	77,2	78,1	75,9	77,44	0,98								
PUNTO 8 [lux]	Máx.	85,7	89,1	86,5	84,7	90,6	85,3	88,9	87,4	90,6	90,3	87,91	2,28								
	Mín.	78,3	83,2	80,7	81,8	86,4	80,1	85,6	82,9	79,6	84,3	82,29	2,66								
PROMEDIO		83,7	5	84,362	5	82,0937	81,95	5	5	82,32	5	82,4562	5	5	82,07	5	82,5312	5	83,2562	82,561875	2,44

Fuente: Realizado por el investigador

Tabla 122: Resultado de confort Lumínico – Terminales- Boleterías


RESULTADO DE CONFORT LUMÍNICO - MATRIZ AMBATO							
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS							
Elaborado por :	María José Anda		Código:	GST-CTE			
Revisado por:	Rubí Luzuriaga		Aprobado por:		Ing. Andrés Cabrera		
Localidad :	Boleterías de la Cooperativa de Transportes Trasadina		Fecha de revisión :		20/10/2018		
CARACTERISTICAS							
Tipo de iluminación			Época o Estación del Año			Iluminación	
PISO	CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE ILUMINACION	JORNADA LABORAL	Eprom (Lux)	Incert U (Lux)	Valores Requeridos por las normas	
						Covenin 2249-93 (200-300-500)	Decreto 2393 (300)
1	Boletería Ambato	Mixta	Mañana	220,126	21,31	Aceptable	Aceptable
			Tarde	251,435	18,49	Aceptable	Aceptable
			Noche	236,970	13,35	Aceptable	Deficiente
1	Boletería Durán	Mixta	Mañana	247,591	10,12	Aceptable	Aceptable
			Tarde	259,875	8,28	Aceptable	Aceptable
			Noche	217,087	6,83	Aceptable	Deficiente
1	Boletería Guayaquil	Artificial	Mañana	76,991	2,19	Deficiente	Deficiente
			Tarde	76,940	2,05	Deficiente	Deficiente
			Noche	78,852	1,68	Deficiente	Deficiente
Fuente: Realizado por el investigador							

Tabla 123: Resultado de confort Lumínico – Encomiendas

RESULTADO DE CONFORT LUMÍNICO - Encomiendas							
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS							
Elaborado por :	María José Anda			Código:	GST-CTE		
Revisado por:	Rubí Luzuriaga			Aprobado por:		Ing. Andrés Cabrera	
Localidad :	Boleterías de la Cooperativa de Transportes Trasandina			Fecha de revisión :		20/10/2018	
CARACTERISTICAS							
Tipo de iluminación				Época o Estación del Año		Iluminación	
PISO	CENTRO DE TRABAJO	TIPO DE ILUMINACION	JORNADA LABORAL	Eprom (Lux)	Incert U (Lux)	Valores Requeridos por las normas	
						Covenin 2249-93 (200-300-500)	Decreto 2393 (300)
1	Encomiendas Quito	Artificial	Mañana	112,219	2,60	Deficiente	Deficiente
			Tarde	120,179	2,18	Deficiente	Deficiente
1	Encomiendas Guayaquil	Artificial	Mañana	69,569375	2,43	Deficiente	Deficiente
			Tarde	82,561875	2,443	Deficiente	Deficiente

Fuente: Realizado por el investigador

Anexo 10: Registro de mediciones por el método máximo y mínimo

BOLETERIA AMBATO

Tabla 124: Mediciones Met. Máximo Boletería Ambato

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	215,01
PUNTO 2 [lux]	311,15
PUNTO 3 [lux]	201,07
PUNTO 4 [lux]	212,34

Fuente: Realizado por el investigador

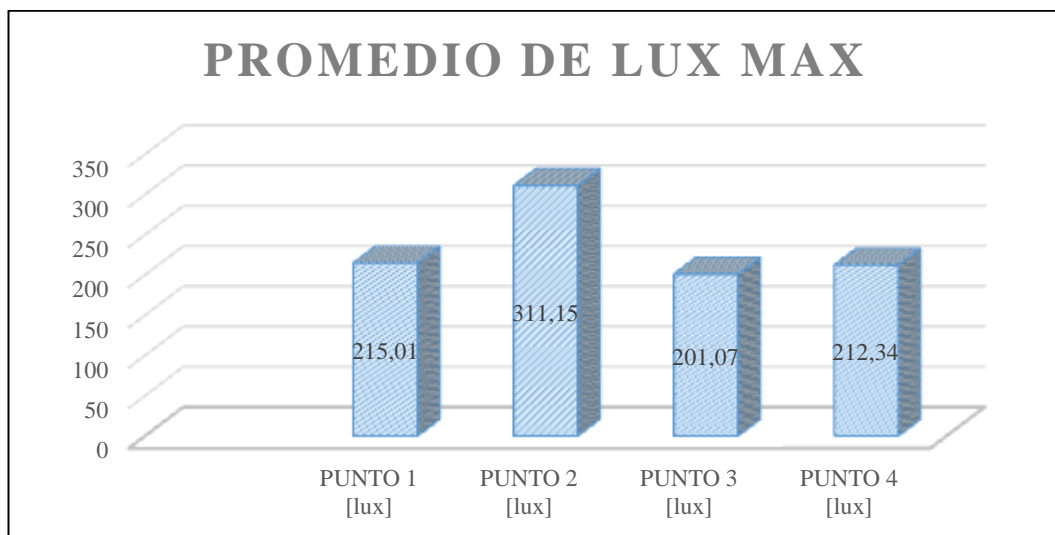


Fig. 50: Promedios de medición Met. Máximo de Boletería Ambato

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Ambato en toda la jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Ambato el nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente,

este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

Tabla 125: Mediciones Met. Mínimo Boletería Ambato

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	182,85
PUNTO 2 [lux]	252,64
PUNTO 3 [lux]	181,58
PUNTO 4 [lux]	204,37

Fuente: Realizado por el investigador

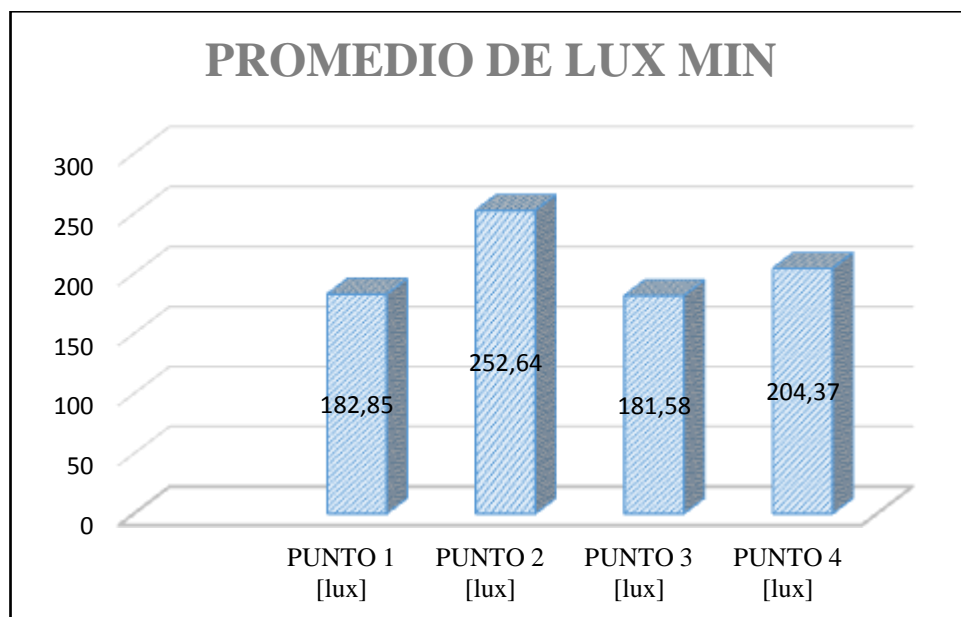


Fig. 51: Promedios de medición Met. Mínimo de Boletería Ambato

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Ambato en toda la jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Ambato el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

BOLETERIA DURAN

Tabla 126: Mediciones Met. Máximo Boletería Durán

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	368,31
PUNTO 2 [lux]	233,52
PUNTO 3 [lux]	210,69
PUNTO 4 [lux]	192,8

Fuente: Realizado por el investigador

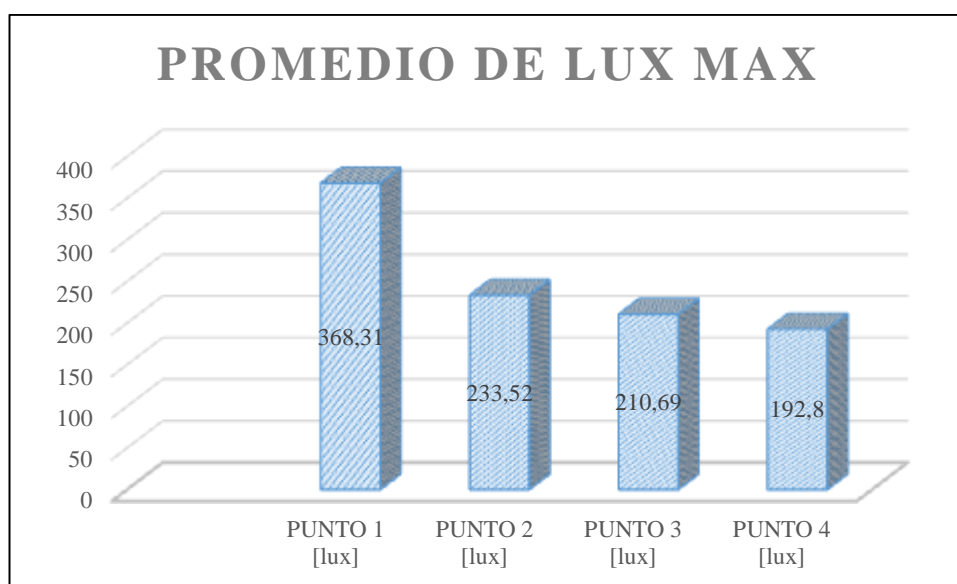


Fig. 52: Promedios de medición Met. Máximo de Boletería Durn

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Duran en toda la jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Duran el nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

Tabla 127: Mediciones Met. Mínimo Boletería Duran

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	354,39
PUNTO 2 [lux]	227,74
PUNTO 3 [lux]	205,18
PUNTO 4 [lux]	188,09

Fuente: Realizado por el investigador

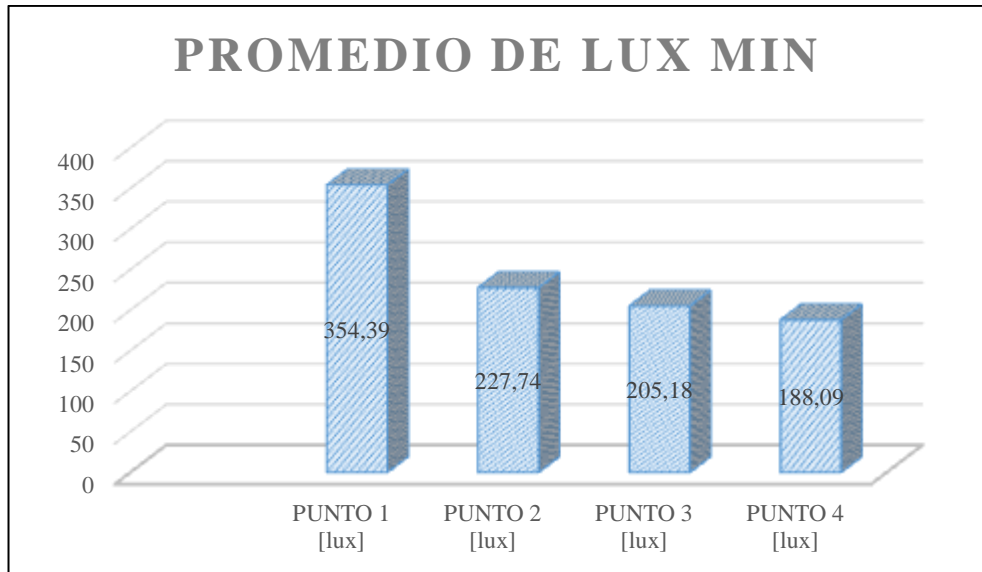


Fig. 53: Promedios de medición Met. Mínimo de Boletería Duran

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Durán en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Duran el nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

BOLETERÍA GUAYAQUIL

Tabla 128: Mediciones Met. Máximo Boletería Guayaquil

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	81,16
PUNTO 2 [lux]	74,14
PUNTO 3 [lux]	69,63
PUNTO 4 [lux]	86,84

Fuente: Realizado por el investigador

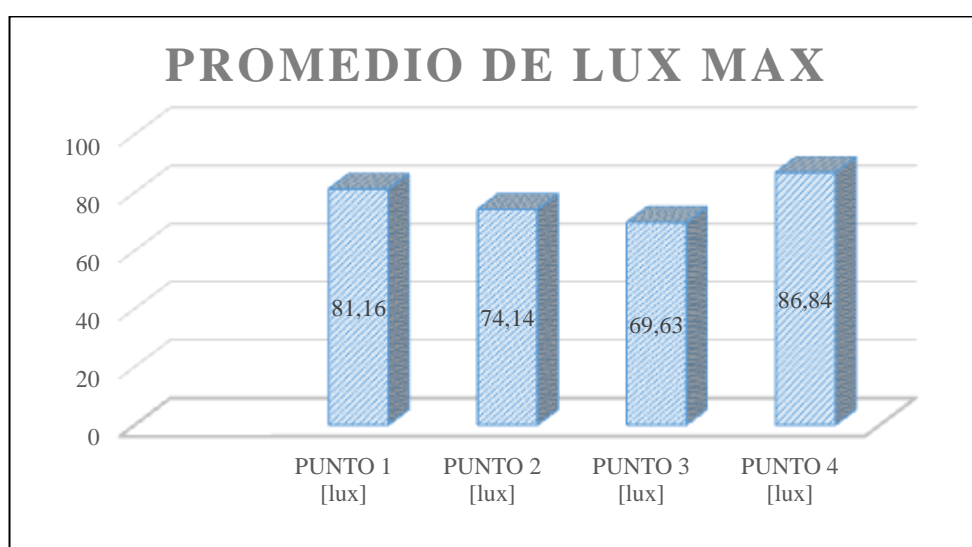


Fig. 54: Promedios de medición Met. Máximo de Boletería Guayaquil

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Guayaquil en toda la jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Guayaquil el nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran

parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

Tabla 129: Mediciones Met. Mínimo Boletería Guayaquil

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	79,32
PUNTO 2 [lux]	72,31
PUNTO 3 [lux]	67,85
PUNTO 4 [lux]	84,68

Fuente: Realizado por el investigador

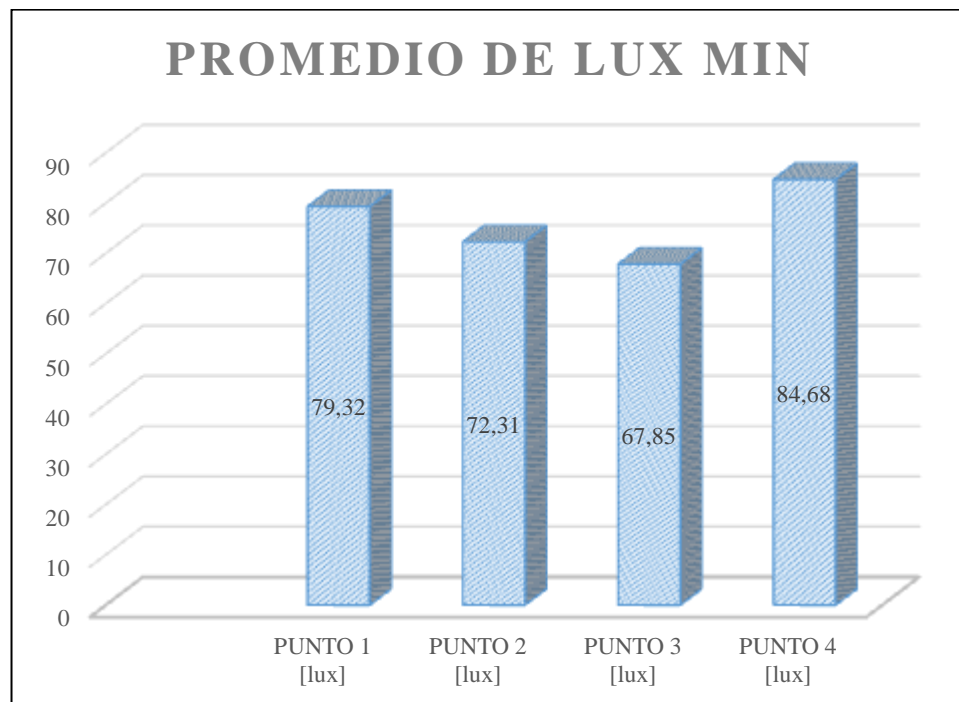


Fig. 55: Promedios de medición Met. Mínimo de Boletería Guayaquil

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Guayaquil en toda la jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Guayaquil el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

Jornada de la tarde**BOLETERÍA AMBATO****Tabla 130:** Mediciones Met. Máximo Boletería Ambato

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	244,58
PUNTO 2 [lux]	316,54
PUNTO 3 [lux]	243,56
PUNTO 4 [lux]	248,86

Fuente: Realizado por el investigador

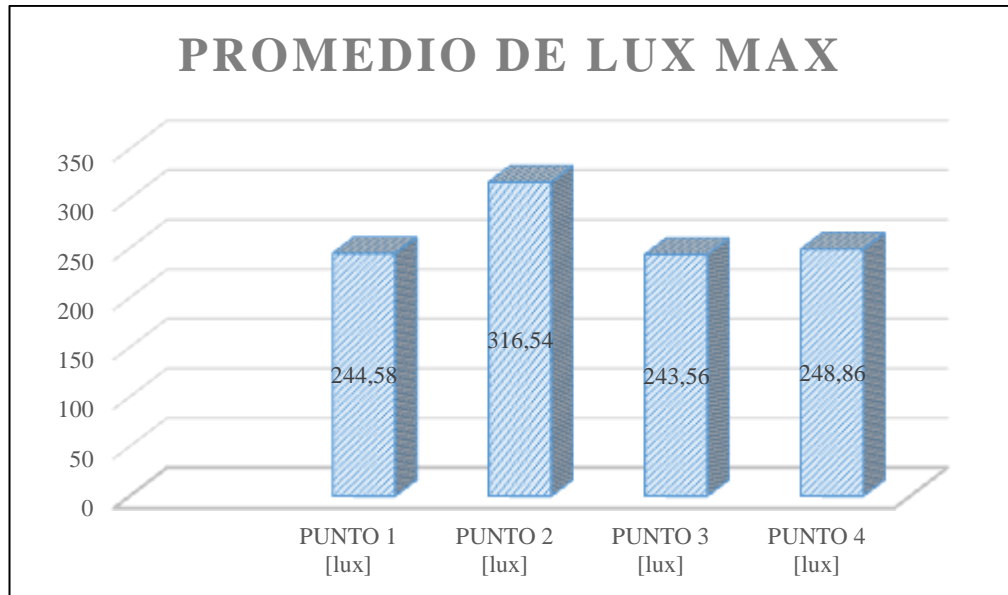


Fig. 56: Promedios de medición Met. Máximo de Boletería Ambato-tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Ambato en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Ambato el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

Tabla 131: Mediciones Met. Mínimo Boletería Ambato

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	235,12
PUNTO 2 [lux]	288,93
PUNTO 3 [lux]	204
PUNTO 4 [lux]	229,89

Fuente: Realizado por el investigador

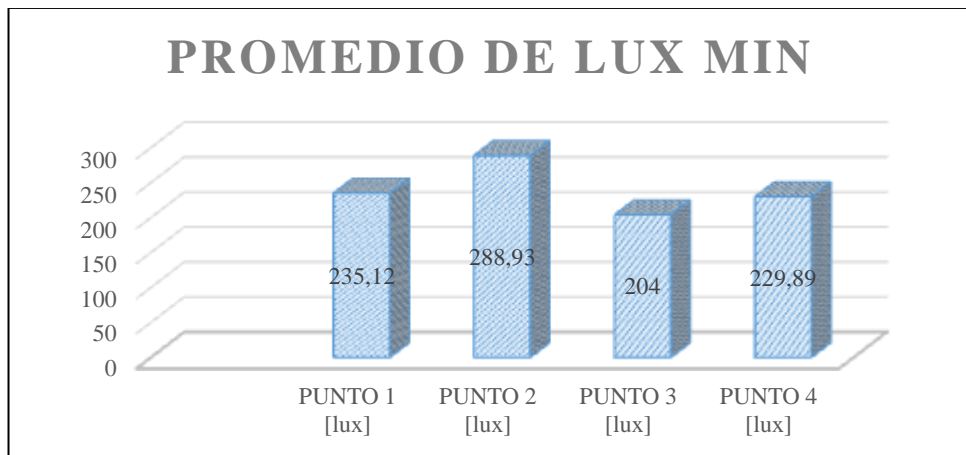


Fig. 57: Promedios de medición Met. Mínimo de Boletería Ambato-tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Ambato en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Ambato el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

BOLETERÍA GUAYAQUIL

Tabla 132: Mediciones Met. Máximo Boletería Guayaquil

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	84,68
PUNTO 2 [lux]	76,66
PUNTO 3 [lux]	84,57
PUNTO 4 [lux]	76,54

Fuente: Realizado por el investigador

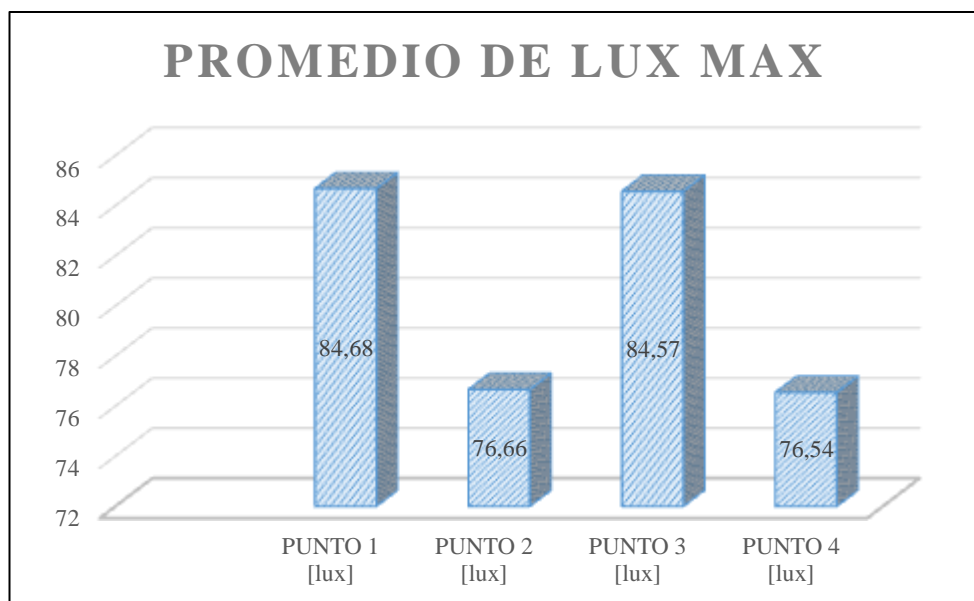


Fig. 58: Promedios de medición Met. Máximo de Boletería Guayaquil - tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Guayaquil en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Guayaquil el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

Tabla 133: Mediciones Met. Mínimo Boletería Guayaquil

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	82,38
PUNTO 2 [lux]	67,68
PUNTO 3 [lux]	68,55
PUNTO 4 [lux]	74,46

Fuente: Realizado por el investigador

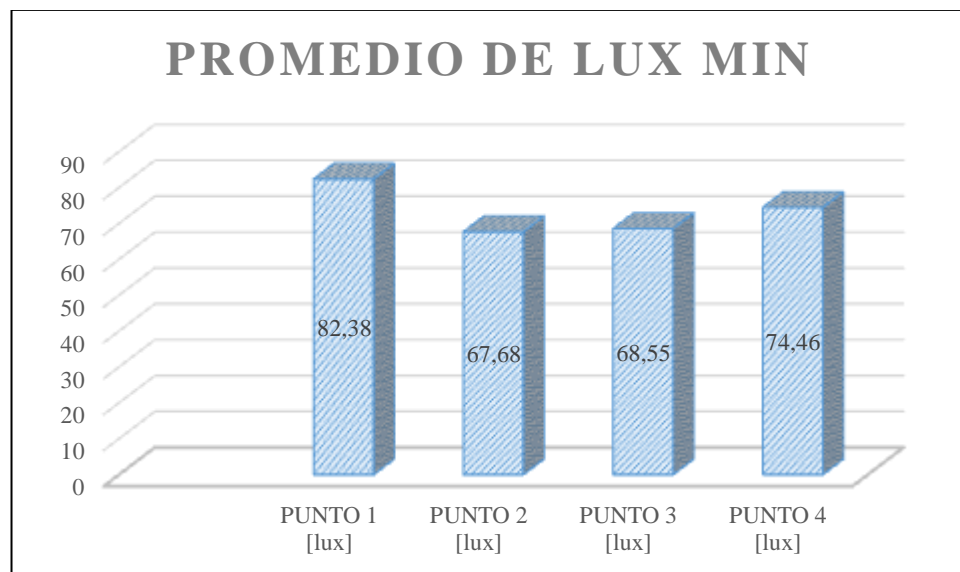


Fig. 59: Promedios de medición Met. Máximo de Boletería Guayaquil - tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Guayaquil en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Guayaquil el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

BOLETERIA DURÁN**Tabla 134:** Mediciones Met. Máximo Boletería Durán

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	346,64
PUNTO 2 [lux]	253,72
PUNTO 3 [lux]	237,8
PUNTO 4 [lux]	195,42

Fuente: Realizado por el investigador

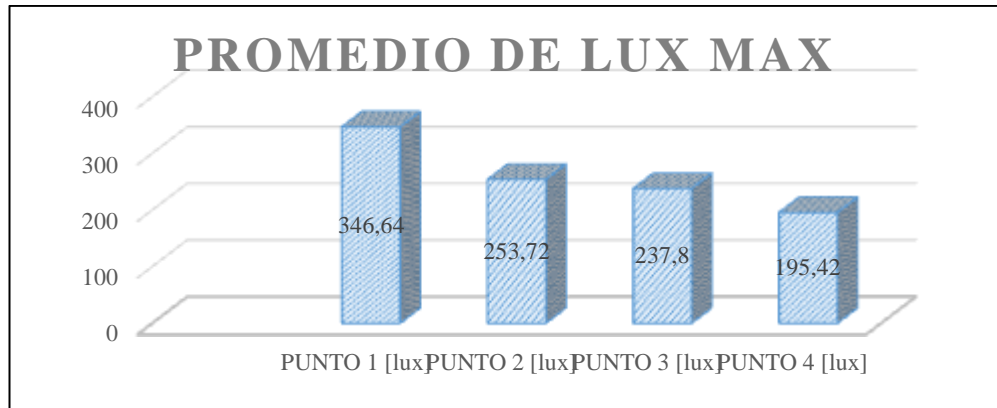


Fig. 60: Promedios de medición Met. Máximo de Boletería Duran

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Duran en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Duran el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

Tabla 135: Mediciones Met. Mínimo Boletería Duran

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	341,33
PUNTO 2 [lux]	246,68
PUNTO 3 [lux]	234,47
PUNTO 4 [lux]	188,7

Fuente: Realizado por el investigador

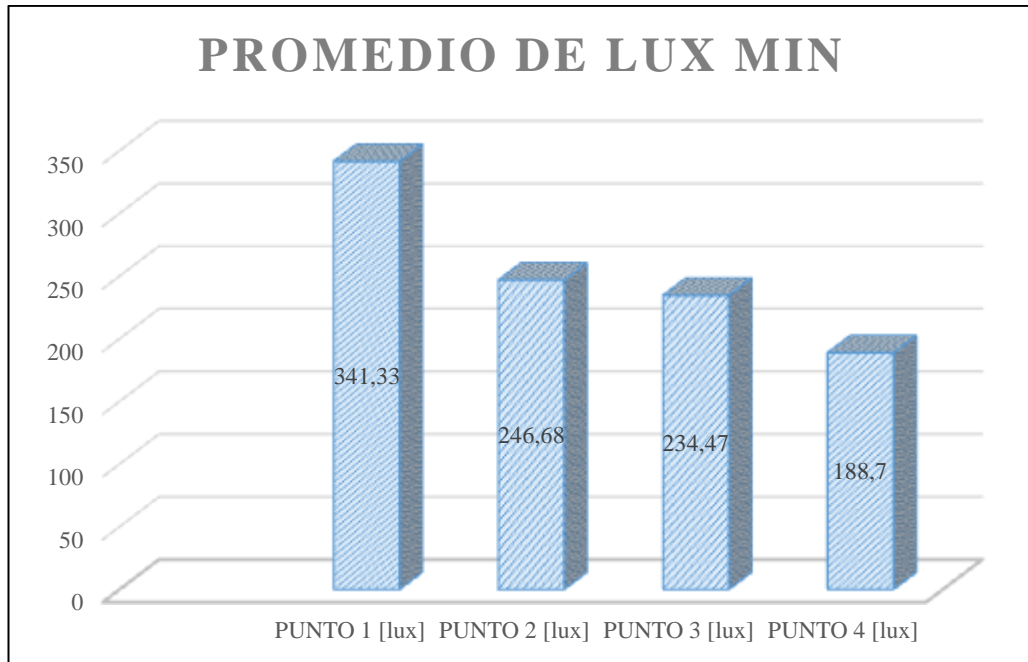


Fig. 61: Promedios de medición Met. Mínimo de Boletería Duran - tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Boletería Duran en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Boletería Duran el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los cuatro puntos no cumple con los límites establecidos y al permanecer el trabajador expuesto durante gran parte del tiempo dentro de la jornada laboral, existe una relación directa entre la cansancio e iluminación deficiente que hace que no puedan realizar sus actividades normalmente, este ambiente se presenta debido a impedimentos 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.

ENCOMIENDAS GUAYAQUIL

Tabla 136: Mediciones Met. Máximo Boletería Guayaquil

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	137,84
PUNTO 2 [lux]	93,4
PUNTO 3 [lux]	57,04
PUNTO 4 [lux]	42
PUNTO 5 [lux]	61,53
PUNTO 6 [lux]	45,49
PUNTO 7 [lux]	73,48
PUNTO 8 [lux]	73,5

Fuente: Realizado por el investigador

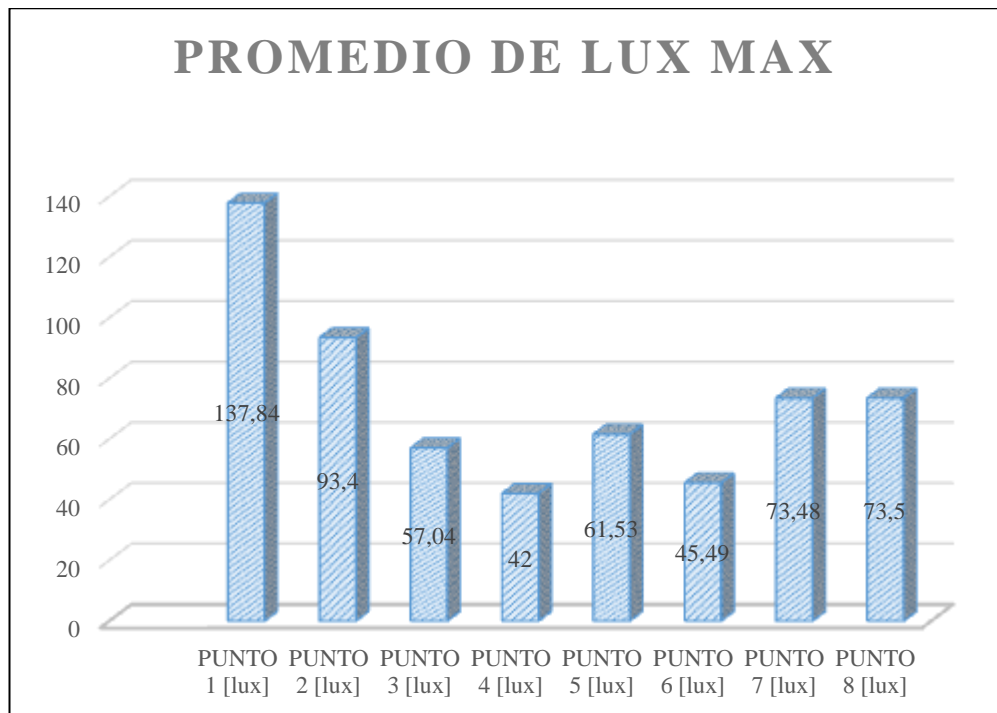


Fig. 62: Promedios de medición Met. Máximo de Boletería Guayaquil - tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Guayaquil en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Encomiendas Guayaquil el nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana es deficiente ya que en la medición en los ocho puntos no cumple con los límites establecidos en el decreto además de que una de las luminarias no funciona adecuadamente y además parpadea y hace que el trabajador no pueda realizar sus actividades con normalidad. 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.

Tabla 137: Mediciones Met. Mínimo Boletería Guayaquil

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	125,85
PUNTO 2 [lux]	87,31
PUNTO 3 [lux]	47,73
PUNTO 4 [lux]	35,89
PUNTO 5 [lux]	58,3
PUNTO 6 [lux]	41,41
PUNTO 7 [lux]	66,71
PUNTO 8 [lux]	65,63

Fuente: Realizado por el investigador

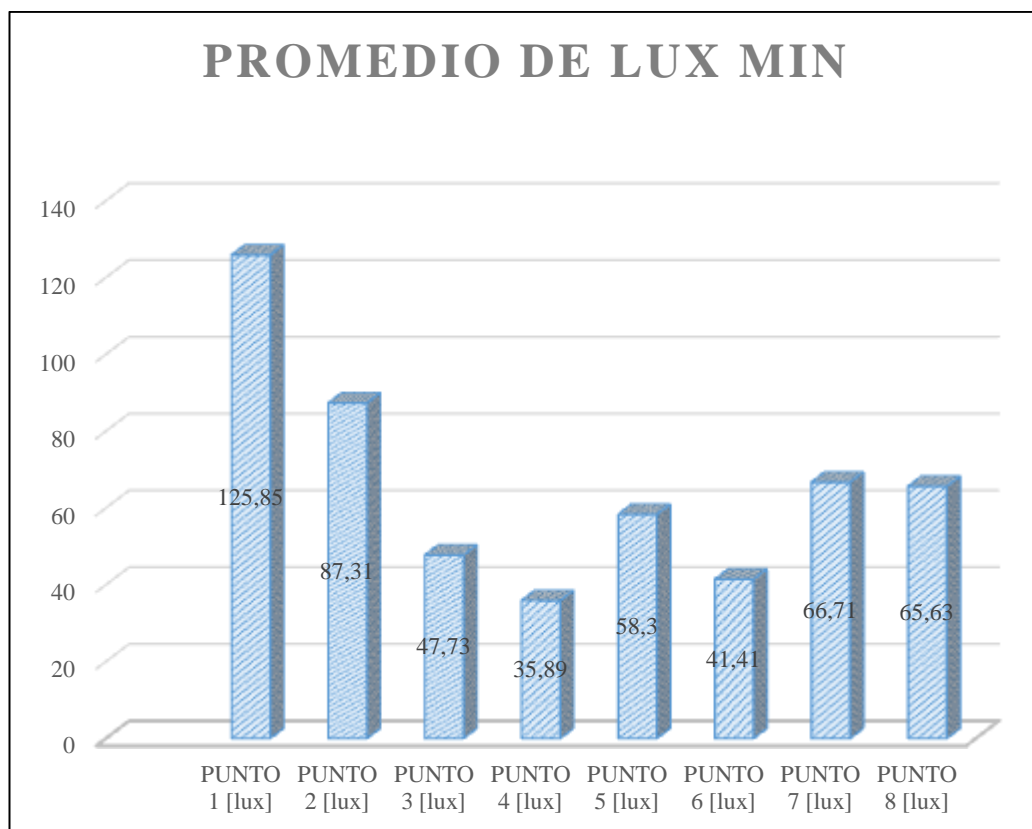


Fig. 63: Promedios de medición Met. Mínimo de Boletería Guayaquil - tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Guayaquil en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Encomiendas Guayaquil el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los ocho puntos no cumple con los límites establecidos en el decreto y en este centro de trabajo las luminarias no están en buenas condiciones por tal motivo no brinda el nivel de iluminación necesaria lo que hace que el trabajador pueda causarle fatiga por la iluminación deficiente además de que no pueda desarrollar sus actividades diarias. 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.

Graficas de la Jornada de la Tarde

ENCOMIENDAS GUAYAQUIL

Tabla 138: Mediciones Met. Máximo Encomiendas Guayaquil

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	213,7
PUNTO 2 [lux]	134,6
PUNTO 3 [lux]	108,12
PUNTO 4 [lux]	77,27
PUNTO 5 [lux]	64,89
PUNTO 6 [lux]	45,67
PUNTO 7 [lux]	79,79
PUNTO 8 [lux]	116,78

Fuente: Realizado por el investigador

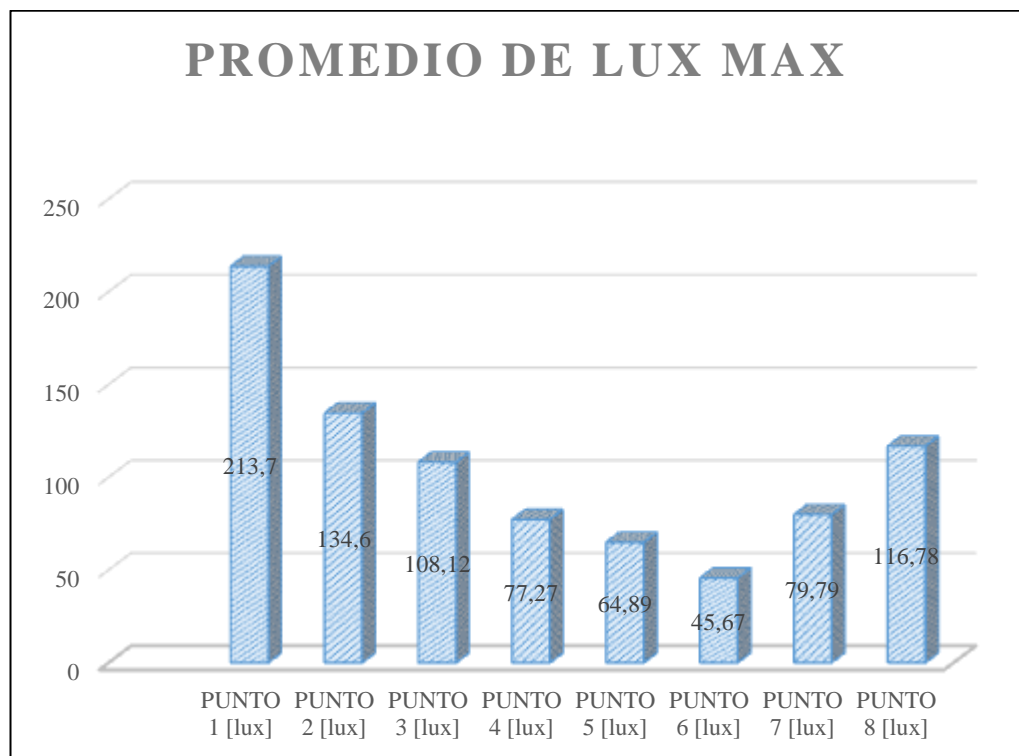


Fig. 64: Promedios de medición Met. Máximo de Encomiendas Guayaquil

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Guayaquil en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Encomiendas Guayaquil el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los ocho puntos no cumple con los límites establecidos en el decreto y en este centro de trabajo las luminarias no están en buenas condiciones por tal motivo no brinda el nivel de iluminación necesaria lo que hace que el trabajador pueda causarle fatiga por la iluminación deficiente además de que no pueda desarrollar sus actividades diarias. 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.

Tabla 139: Mediciones Met. Máximo Encomiendas Guayaquil

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	192,32
PUNTO 2 [lux]	126,38
PUNTO 3 [lux]	101,81
PUNTO 4 [lux]	66,48
PUNTO 5 [lux]	58,3
PUNTO 6 [lux]	42,38
PUNTO 7 [lux]	77,44
PUNTO 8 [lux]	112,79

Fuente: Realizado por el investigador

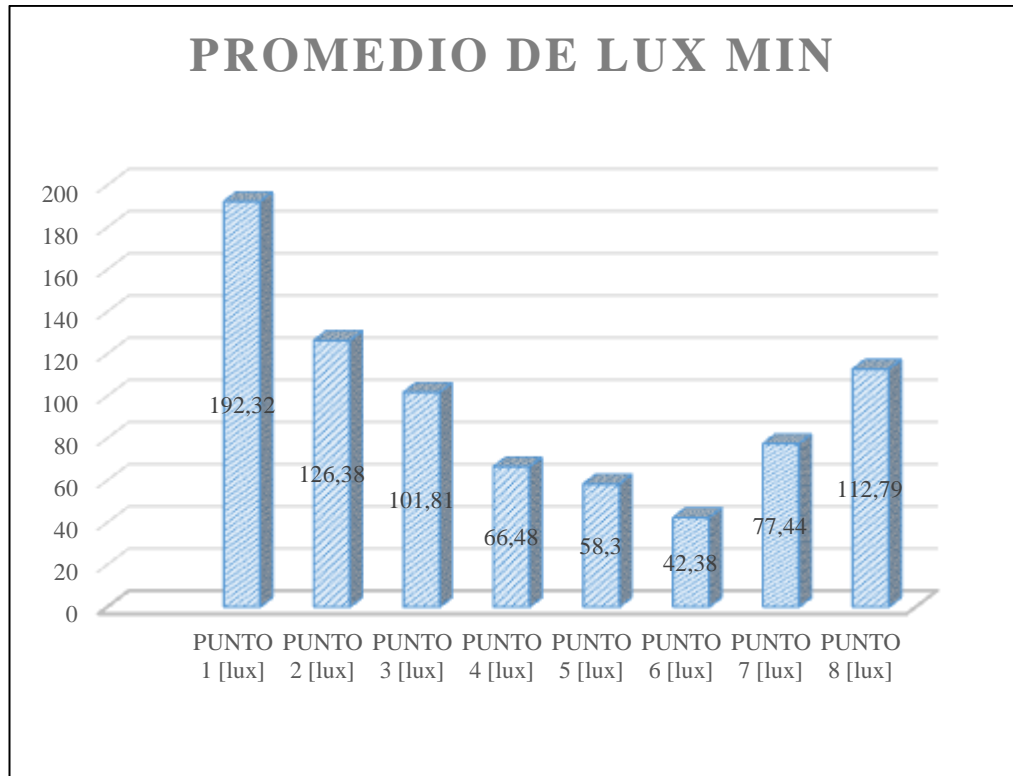


Fig. 65: Promedios de medición Met. Mínimo de Encomiendas Guayaquil

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Guayaquil en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Encomiendas Guayaquil el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los ocho puntos no cumple con los límites establecidos en el decreto y en este centro de trabajo las luminarias no están en buenas condiciones por tal motivo no brinda el nivel de iluminación necesaria lo que hace que el trabajador pueda causarle fatiga por la iluminación deficiente además de que no pueda desarrollar sus actividades diarias. 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.

ENCOMIENDAS QUITO

Tabla 140: Mediciones Met. Máximo Encomiendas Quito

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	159,41
PUNTO 2 [lux]	214,4
PUNTO 3 [lux]	143,58
PUNTO 4 [lux]	130,1
PUNTO 5 [lux]	53,96
PUNTO 6 [lux]	57,3
PUNTO 7 [lux]	82,14
PUNTO 8 [lux]	71,79

Fuente: Realizado por el investigador

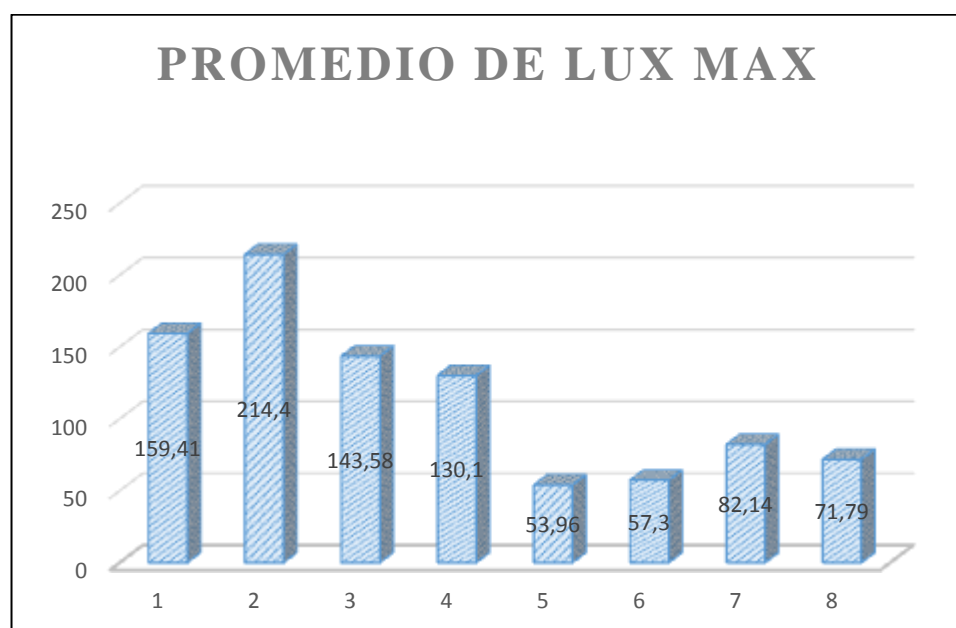


Fig. 66: Promedios de medición Met. Máximo de Encomiendas Quito

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Quito en toda la jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Encomiendas Quito el nivel de iluminación en la jornada laboral de la mañana es deficiente ya que en la medición en los ocho puntos no cumple con los límites establecidos en el decreto y en este centro de trabajo las luminarias no están en buenas condiciones por tal motivo no brinda el nivel de iluminación necesaria lo que hace que el trabajador pueda causarle fatiga por la iluminación deficiente además de que no pueda desarrollar sus actividades diarias. 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.

Tabla 141: Mediciones Met. Mínimo Encomiendas Quito

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	148,84
PUNTO 2 [lux]	208,1
PUNTO 3 [lux]	138,04
PUNTO 4 [lux]	127,49
PUNTO 5 [lux]	58,3
PUNTO 6 [lux]	55,11
PUNTO 7 [lux]	76,68
PUNTO 8 [lux]	70,27

Fuente: Realizado por el investigador

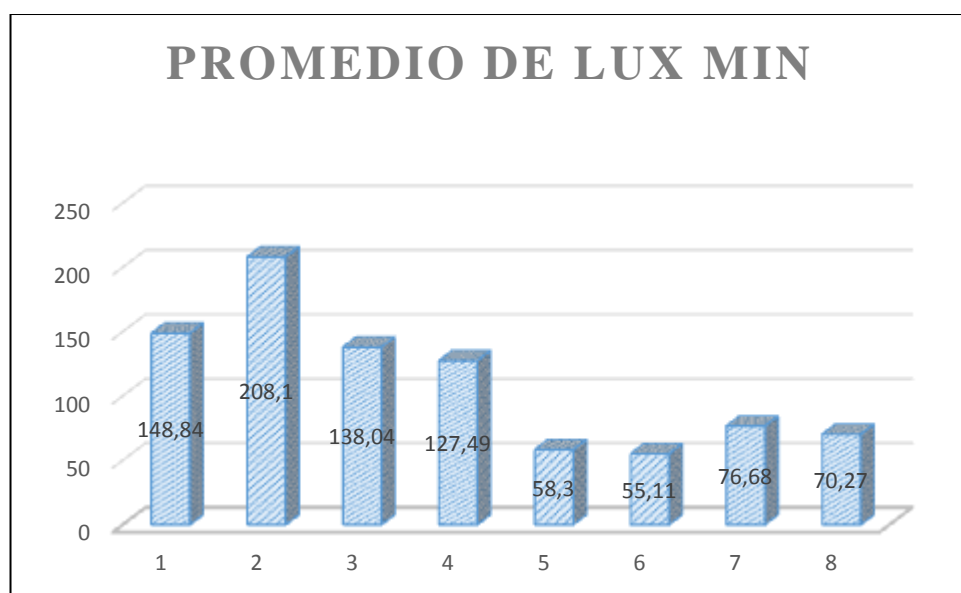


Fig. 67: Promedios de medición Met. Mínimo Encomiendas Quito

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Quito en toda la jornada laboral de la mañana la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Encomiendas Quito en toda la jornada laboral de la mañana es deficiente ya que en la medición en los ocho puntos no cumple con los límites establecidos en el decreto y en este centro de trabajo las luminarias no están en buenas condiciones por tal motivo no brinda el nivel de iluminación necesaria lo que hace que el trabajador pueda causarle fatiga por la iluminación deficiente además de que no pueda desarrollar sus actividades diarias. 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.

Jornada de la tarde

Tabla 142: Mediciones Met. Máximo Encomiendas Quito

Punto de medición (Método:MAX):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	182,25
PUNTO 2 [lux]	187,86
PUNTO 3 [lux]	179,38
PUNTO 4 [lux]	161,67
PUNTO 5 [lux]	57,31
PUNTO 6 [lux]	62,93
PUNTO 7 [lux]	72,93
PUNTO 8 [lux]	69,42

Fuente: Realizado por el investigador

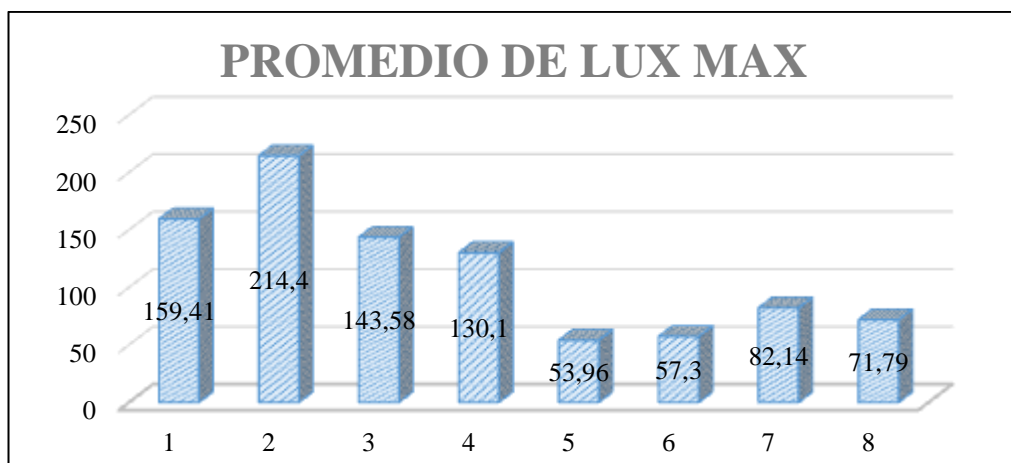


Fig. 68: Promedios de medición Met. Mínimo Encomiendas Quito - tarde

Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Quito en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393.

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Encomiendas Quito el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los ocho puntos no cumple con los límites establecidos en el decreto y en este centro de trabajo las luminarias no están en buenas condiciones por tal motivo no brinda el nivel de iluminación necesaria lo que hace que el trabajador pueda causarle fatiga por la iluminación deficiente además de que no pueda desarrollar sus actividades diarias. 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.

Tabla 143: Mediciones Met. Mínimo Encomiendas Quito

Punto de medición (Método:MIN):	PROMEDIO
PUNTO 1 [lux]	179,81
PUNTO 2 [lux]	178,79
PUNTO 3 [lux]	176,89
PUNTO 4 [lux]	156,3
PUNTO 5 [lux]	58,3
PUNTO 6 [lux]	60,77
PUNTO 7 [lux]	70,65
PUNTO 8 [lux]	67,61

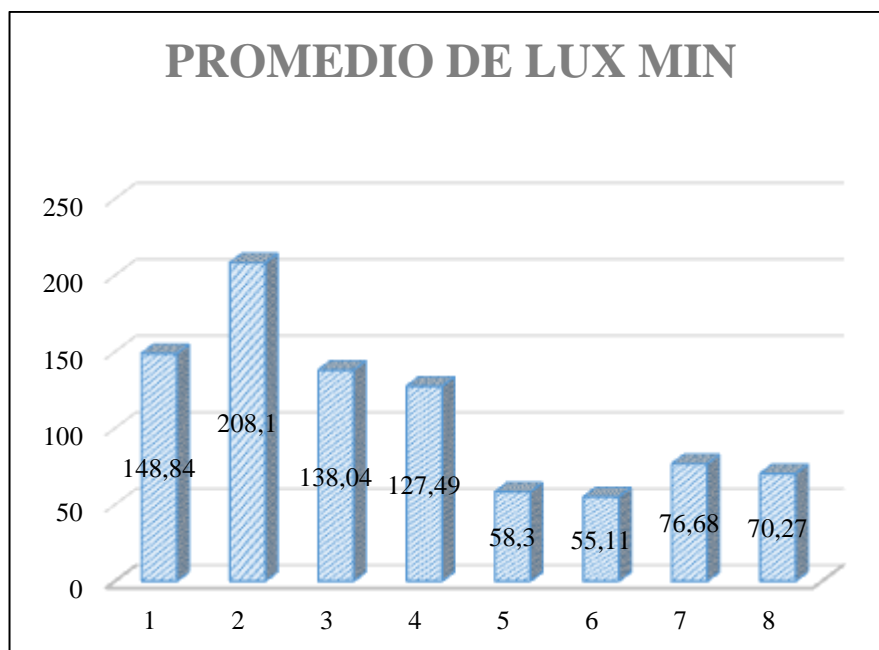


Fig. 69: Promedios de medición Met. Mínimo Encomiendas Quito - tarde


Análisis:

Se aprecia que para el centro de trabajo Encomiendas Quito en toda la jornada laboral de la tarde la conformidad de luminancia presente se encuentra en un rango deficiente ya que el rango predominante es bajo, es decir el nivel de iluminación está por debajo de 300 luxes de acuerdo al nivel recomendado por el decreto 2393..

Interpretación:

Para este el centro de trabajo Encomiendas Quito el nivel de iluminación en la jornada laboral de la tarde es deficiente ya que en la medición en los ocho puntos no cumple con los límites establecidos en el decreto y en este centro de trabajo las luminarias no están en buenas condiciones por tal motivo no brinda el nivel de iluminación necesaria lo que hace que el trabajador pueda causarle fatiga por la iluminación deficiente además de que no pueda desarrollar sus actividades diarias. 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

Anexo 11: Formato para el registro y cálculo de incertidumbre y uniformidad

VALORES DE ILUMINACIÓN			
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Elaborado por : María José Anda		Código	
		GST-CTEBA-07	
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera	
Centro de Trabajo:	Boletería Ambato	Fecha de revisión :	21/10/2018
JORNADA DE LA MAÑANA			
<p>Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Boletería Ambato. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Boletería Ambato y su evaluación se muestran a continuación.</p>			
<p>Tabla 144: Valores de iluminación de 7:30 am a 12:30</p>			
JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	215,01	22,11889338
	Mín.	182,85	17,79452163
PUNTO 2 [lux]	Máx.	311,15	43,3714768
	Mín.	252,64	18,35442423
PUNTO 3 [lux]	Máx.	201,07	31,12391185
	Mín.	181,58	21,83574033
PUNTO 4 [lux]	Máx.	212,34	5,476657537
	Mín.	204,37	10,37936521
PROMEDIO		220,12625	21,30687387
Fuente: Realizado por el investigador			
<p>Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Boletería Ambato se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo</p>			
<p>Observaciones: El valor de luminancia promedio (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93, es decir en conclusión cumple con lo especificado en el Decreto 2393.</p>			

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media}=220.12625 \pm 21.31$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{181,58}{220,12625}$$

$$\text{uniformidad} = 0,82$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente cumple con lo estipulado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general, medida en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEBA-07
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Boletería Ambato	Fecha de revisión : 21/10/2018

JORNADA DE LA TARDE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Boletería Ambato. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Boletería Ambato y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 145: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30

JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	244,58	23,48592013
	Mín.	235,12	21,80951882
PUNTO 2 [lux]	Máx.	316,54	22,98130641
	Mín.	288,93	19,32229858
PUNTO 3 [lux]	Máx.	243,56	6,791039848
	Mín.	204	24,7479741
PUNTO 4 [lux]	Máx.	248,86	17,25200149
	Mín.	229,89	11,48839511
PROMEDIO		251,435	18,48480681

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Boletería Ambato se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 251.435 \pm 18.48$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{204}{251,435}$$

$$\text{uniformidad} = 0,81$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEBA-07
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Boletería Ambato	Fecha de revisión : 21/10/2018

JORNADA DE LA NOCHE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Boletería Ambato. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Boletería Ambato y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 146: Valores de iluminación de 20:30 pm a 01:30

JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	226,61	18,87311138
	Mín.	210,92	21,70922999
PUNTO 2 [lux]	Máx.	270,08	15,81629258
	Mín.	253,32	13,1891201
PUNTO 3 [lux]	Máx.	225,94	9,17692759
	Mín.	215,98	10,67091582
PUNTO 4 [lux]	Máx.	252,72	8,919616335
	Mín.	240,19	8,479707804
PROMEDIO		236,97	13,3543652

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Boletería Ambato se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 236.97 \pm 13.35$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{210,92}{236,97}$$

$$\text{uniformidad} = 0,89$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEBD-09
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Boletería Duran	Fecha de revisión : 22/10/2018

JORNADA DE LA MAÑANA

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Boletería Duran. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Boletería Duran y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 147: Valores de iluminación de 6:30 am a 12:30

JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	368,31	11,791188
	Mín.	354,39	10,44503604
PUNTO 2 [lux]	Máx.	233,52	5,072978525
	Mín.	227,74	6,43328152
PUNTO 3 [lux]	Máx.	210,69	16,18198244
	Mín.	205,18	15,93945489
PUNTO 4 [lux]	Máx.	192,8	7,607014307
	Mín.	188,09	7,451390623
PROMEDIO		247,59	10,115291

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Boletería Duran se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 247,59 \pm 10,115291$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{188,09}{247,59}$$

$$\text{uniformidad} = 0,76$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEBD-09
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Boletería Durán	Fecha de revisión : 22/10/2018

JORNADA DE LA TARDE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Boletería Duran. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Boletería Duran y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 148: Valores de iluminación de 14:30 pm a 18:30

JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	368,31	11,791188
	Mín.	354,39	10,44503604
PUNTO 2 [lux]	Máx.	233,52	5,072978525
	Mín.	227,74	6,43328152
PUNTO 3 [lux]	Máx.	210,69	16,18198244
	Mín.	205,18	15,93945489
PUNTO 4 [lux]	Máx.	192,8	7,607014307
	Mín.	188,09	7,451390623
PROMEDIO		247,59	10,115291

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Boletería Duran se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 247,59 \pm 10,115291$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{188,09}{247,59}$$

$$\text{uniformidad} = 0,76$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEBD-09
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Boletería Durán	Fecha de revisión : 22/10/2018

JORNADA DE LA NOCHE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Boletería Duran. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Boletería Duran y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 149: Valores de iluminación de 20:30 pm a 01:30

JORNADA: NOCHE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	298,21	9,530005
	Mín.	280,89	13,148929
PUNTO 2 [lux]	Máx.	242,56	10,253368
	Mín.	232,56	10,5343038
PUNTO 3 [lux]	Máx.	176,65	1,74562946
	Mín.	173,45	2,09616051
PUNTO 4 [lux]	Máx.	167,67	3,56932922
	Mín.	164,08	3,80081863
PROMEDIO		217,0087	6,834818

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Boletería Duran se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la noche en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 217,0087 \pm 6,834818$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existe tanto luz artificial como luz natural que ayudan a que ingrese la luz del sol y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{164,08}{217,0087}$$

$$\text{uniformidad} = 0,76$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEBG-09
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Boletería Guayaquil	Fecha de revisión : 23/10/2018

JORNADA DE LA MAÑANA

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Boletería Guayaquil. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Boletería Guayaquil y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 150: Valores de iluminación de 6:30 am a 12:30

JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	81,16	0,8527081
	Mín.	79,32	1,01083024
PUNTO 2 [lux]	Máx.	74,14	4,03627992
	Mín.	72,31	4,02035101
PUNTO 3 [lux]	Máx.	69,63	0,6600505
	Mín.	67,85	0,91802929
PUNTO 4 [lux]	Máx.	86,84	3,1024005
	Mín.	84,68	2,91158605
PROMEDIO		76,99125	2,18902945

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Boletería Guayaquil se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 76,99125 \pm 2,18902945$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{67,85}{76,99125}$$

$$\text{uniformidad} = 0,88$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEBG-09
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Boletería Guayaquil	Fecha de revisión : 23/10/2018

JORNADA DE LA TARDE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Boletería Guayaquil. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Boletería Guayaquil y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 151: Valores de iluminación de 14:30 pm a 18:30

JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	84,68	1,69036485
	Mín.	82,38	1,86356886
PUNTO 2 [lux]	Máx.	76,66	2,76051525
	Mín.	67,68	1,18771489
PUNTO 3 [lux]	Máx.	84,57	0,8260347
	Mín.	68,55	6,27592401
PUNTO 4 [lux]	Máx.	76,54	0,89343283
	Mín.	74,46	0,897156
PROMEDIO		76,94	2,04933893

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Boletería Guayaquil se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo.

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 76,94 \pm 2,04933893$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.

Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{67,68}{76,94}$$

$$\text{uniformidad} = 0,879$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEBG-09
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Boletería Guayaquil	Fecha de revisión : 23/10/2018

JORNADA DE LA NOCHE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Boletería Guayaquil. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Boletería Guayaquil y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 152: Valores de iluminación de 20:30 pm a 01:30

JORNADA: TARDE		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	82,12	1,33898801
	Mín.	80,11	1,09994949
PUNTO 2 [lux]	Máx.	76,31	3,0479319
	Mín.	74,38	2,81535472
PUNTO 3 [lux]	Máx.	84,24	0,51897335
	Mín.	81,95	1,06170722
PUNTO 4 [lux]	Máx.	77,32	1,41090987
	Mín.	74,39	2,14602993
PROMEDIO		78,8525	1,67998056

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Boletería Guayaquil se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la tarde en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 78,8525 \pm 1,67998056$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo exista tanto luz artificial como natural por lo cual la iluminación sea adecuada.

Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{74,38}{78,8525}$$

$$\text{uniformidad} = 0,94$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEEG-10
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo: Encomienda Guayaquil	Fecha de revisión :	24/10/2018

JORNADA DE LA MAÑANA

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Encomienda Guayaquil. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Encomienda Guayaquil y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 153: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30

JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	137,84	4,55831353
	Mín.	125,85	3,22257661
PUNTO 2 [lux]	Máx.	93,4	2,27644948
	Mín.	87,31	2,24818445
PUNTO 3 [lux]	Máx.	57,04	3,7253486
	Mín.	47,73	4,42519303
PUNTO 4 [lux]	Máx.	42	1,70293864
	Mín.	35,89	2,52254281
PUNTO 5 [lux]	Máx.	61,53	1,58608533
	Mín.	58,3	1,67252304
PUNTO 6 [lux]	Máx.	45,49	1,39558829
	Mín.	41,41	1,41456707
PUNTO 7 [lux]	Máx.	73,48	2,69229353
	Mín.	66,71	1,56450205
PUNTO 8 [lux]	Máx.	73,5	1,56631202
	Mín.	65,63	2,24303861
PROMEDIO		69,569375	2,42602857

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Encomiendas Guayaquil se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con

esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 69,569375 \pm 2,42602857$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo el nivel de iluminación no es adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{35,89}{69,569375}$$

$$\text{uniformidad} = 0,51$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo no cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda	Código	GST-CTEEG-10
Revisado por: Rubí Luzuriaga	Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo: Encomienda Guayaquil	Fecha de revisión :	24/10/2018

JORNADA DE LA TARDE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Encomienda Guayaquil. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Encomienda Guayaquil y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 154: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30

JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	111,47	3,12696161
	Mín.	92,52	4,31091638
PUNTO 2 [lux]	Máx.	101,2	3,98385631
	Mín.	126,38	2,04004357
PUNTO 3 [lux]	Máx.	108,12	2,84206498
	Mín.	98,88	2,72347817
PUNTO 4 [lux]	Máx.	77,27	4,05765395
	Mín.	66,48	2,66491609
PUNTO 5 [lux]	Máx.	64,89	0,62795966
	Mín.	58,3	0,92400096
PUNTO 6 [lux]	Máx.	45,67	2,36927087
	Mín.	42,38	2,64608726
PUNTO 7 [lux]	Máx.	79,79	0,85693251
	Mín.	77,44	0,98228758
PUNTO 8 [lux]	Máx.	87,91	2,28105726
	Mín.	82,29	2,66268453
PROMEDIO		82,561875	2,44376073

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Encomiendas Guayaquil se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de

incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 82,561875 \pm 2,44376073$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo el nivel de iluminación no es adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{42,38}{82,561875}$$

$$\text{uniformidad} = 0,51$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo no cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda		Código
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por:
Centro de Trabajo:	Encomiendas Quito	Fecha de revisión :
		25/10/2018

JORNADA DE LA MAÑANA

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Encomiendas Quito. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Encomiendas Quito y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 155: Valores de iluminación de 8:30 am a 12:30

JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	159,41	5,163859452
	Mín.	148,84	5,344613072
PUNTO 2 [lux]	Máx.	214,4	2,795234039
	Mín.	208,1	4,826086521
PUNTO 3 [lux]	Máx.	143,58	1,708670698
	Mín.	138,04	4,686434323
PUNTO 4 [lux]	Máx.	130,1	1,293573861
	Mín.	127,49	2,705734651
PUNTO 5 [lux]	Máx.	53,96	0,790499139
	Mín.	58,3	0,692499499
PUNTO 6 [lux]	Máx.	57,3	1,399206124
	Mín.	55,11	1,479076288
PUNTO 7 [lux]	Máx.	82,14	2,239146663
	Mín.	76,68	3,36577546
PUNTO 8 [lux]	Máx.	71,79	1,4456448
	Mín.	70,27	1,70883326
PROMEDIO		112,219375	2,6028

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Encomiendas Quito se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos

resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma venezolana como en el Decreto 2393.

Iluminancia promedio por área:

$$E_{media} = 112,219375 \pm 2,6028$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo el nivel de iluminación no es adecuada.


Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{53,96}{112,219375}$$

$$\text{uniformidad} = 0,48$$

El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo no cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

VALORES DE ILUMINACIÓN		
UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Elaborado por : María José Anda		Código GST-CTEEQ-11
Revisado por: Rubí Luzuriaga		Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera
Centro de Trabajo:	Encomiendas Quito	Fecha de revisión : 25/10/2018

JORNADA DE LA TARDE

Los valores medidos de iluminación se registran en el registro de medición general del Anexo 11, para el centro de trabajo de Encomiendas Quito. Los valores de iluminación del centro de trabajo de Encomiendas Quito y su evaluación se muestran a continuación.

Tabla 156: Valores de iluminación de 14:30 am a 18:30

JORNADA: MAÑANA		PROMEDIO	INCERTIDUMBRE
PUNTO 1 [lux]	Máx.	182,25	0,96752835
	Mín.	179,81	1,50587737
PUNTO 2 [lux]	Máx.	187,86	3,50529758
	Mín.	178,79	4,52804839
PUNTO 3 [lux]	Máx.	179,38	2,75632606
	Mín.	176,89	3,2514783
PUNTO 4 [lux]	Máx.	161,67	3,51853821
	Mín.	156,3	2,30313796
PUNTO 5 [lux]	Máx.	57,31	0,80339557
	Mín.	58,3	0,81383864
PUNTO 6 [lux]	Máx.	62,93	1,93393669
	Mín.	60,77	2,05591288
PUNTO 7 [lux]	Máx.	72,93	1,71791217
	Mín.	70,65	2,28776941
PUNTO 8 [lux]	Máx.	69,42	1,72162714
	Mín.	67,61	1,13573275
PROMEDIO		120,179	2,1750

Fuente: Realizado por el investigador

Con las 10 mediciones en cada punto como esta en el registro de mediciones del centro de trabajo Encomiendas Quito se realiza un promedio tanto en máximo como mínimo se hace una sumatoria y se procede a sacar un promedio y por consiguiente con esos resultados aplicando las ecuaciones respectivas se realizan los cálculos de incertidumbre para con esos datos sacar la Uniformidad general de la jornada de la mañana en ese centro de trabajo

Observaciones: El valor promedio de luminancia (lux) no cumple con los niveles especificados por la Norma Venezolana Covenin 2249-93 ya que se encuentra dentro del rango especificado, es decir en conclusión cumple con lo especificado tanto en la norma Venezolana como en el Decreto 2393.

Illuminancia promedio por área:

$$E_{media} = 120,179 \pm 2,1750$$

Este nivel de iluminación se da debido a que en el área evaluada no existen ventanales que ayudan a que ingrese la luz natural y en este centro de trabajo el nivel de iluminación no es adecuada.

Cálculo de uniformidad

$$\text{uniformidad} = \frac{E_{min}}{E_{media}}$$

$$\text{uniformidad} = \frac{57,31}{120,179}$$

$$\text{uniformidad} = 0,476$$

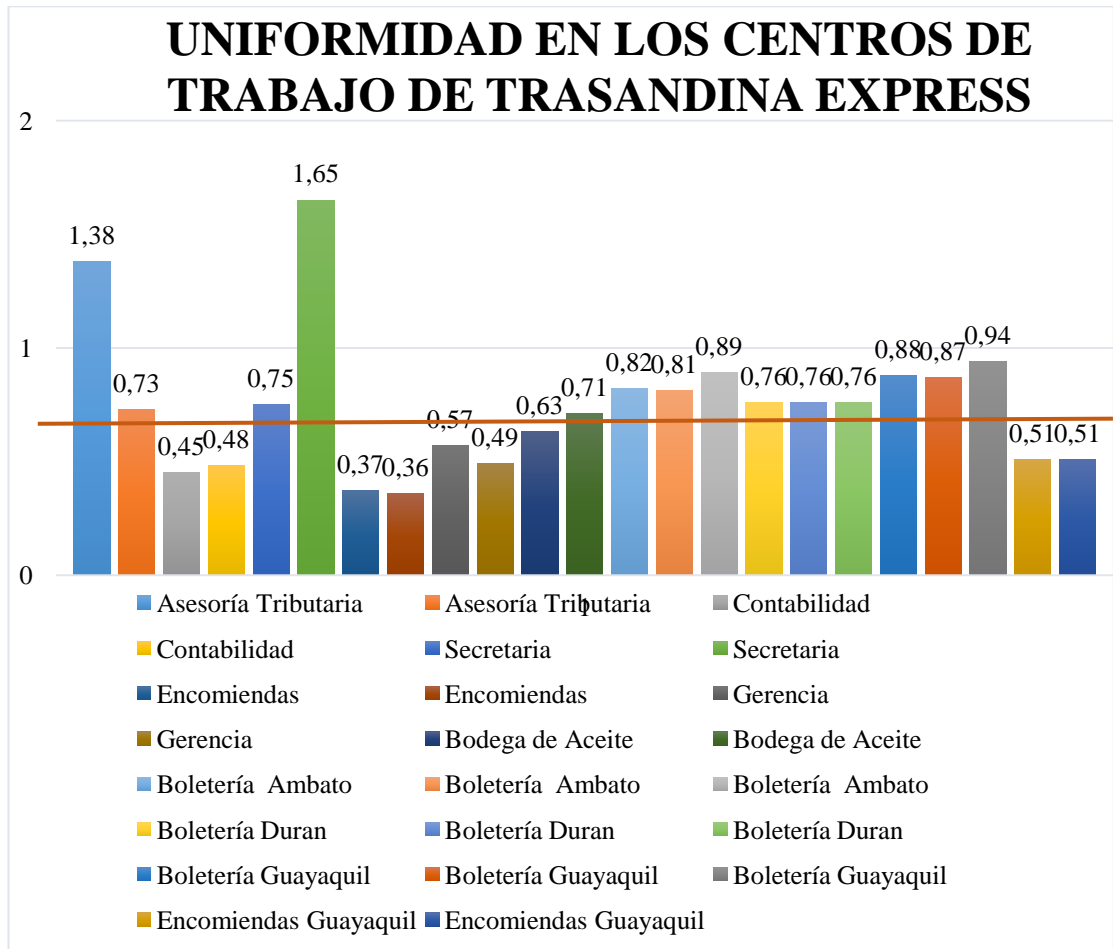
El nivel de uniformidad de la iluminación mixta presente en este centro de trabajo no cumple con lo determinado por el Decreto 2393 ya que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general obtenidos medidos en lux, no debe ser inferior a 0,7 para lograr la uniformidad de iluminación en cada centro de trabajo por tal motivo si cumple con el valor adecuado.

Tabla 157: Registro de Uniformidad - Matriz

CENTRO DE TRABAJO	JORNADA LABORAL	UNIFORMIDAD
Asesoría Tributaria	Mañana	1,38
	Tarde	0,73
Contabilidad	Mañana	0,45
	Tarde	0,48
Secretaria	Mañana	0,75
	Tarde	1,65
Encomiendas	Mañana	0,37
	Tarde	0,36
Gerencia	Mañana	0,57
	Tarde	0,49
Bodega de Aceite	Mañana	0,63
	Tarde	0,71
Boletería Ambato	Mañana	0,82
	Tarde	0,81
	Noche	0,89
Boletería Duran	Mañana	0,76
	Tarde	0,76
	Noche	0,76
Boletería Guayaquil	Mañana	0,88
	Tarde	0,87
	Noche	0,94
Encomiendas Guayaquil	Mañana	0,51
	Tarde	0,51

Fuente: Realizado por el investigador

Fig. 70: Uniformidad en los centros de trabajo de Trasandina Express



Análisis e Interpretación:

Como se puede apreciar en la figura para cada uno de los centros de trabajo de la Cooperativa de Transportes Trasandina Express tanto en la jornada de la mañana, tarde y de la noche existe uniformidad cuando la relación entre los valores mínimos y máximos de la iluminación general, medida en lux, es superior a 0,7 para asegurar la uniformidad de iluminación en cada uno de los centros de trabajo es decir si el valor calculado no es inferior a 0,7 cumple con el valor adecuado de uniformidad estipulado en el decreto 2393 en el artículo 56 y 57 por tal motivo se puede determinar que 7 de los centros de trabajo cumplen con el valor determinado del decreto ejecutivo 2393 sin embargo 4 de los centros de trabajo tiene un valor inferior a 0, por lo cual no cumplen con el valor estipulado en la norma.

Tendencia de iluminacion - Boleterias

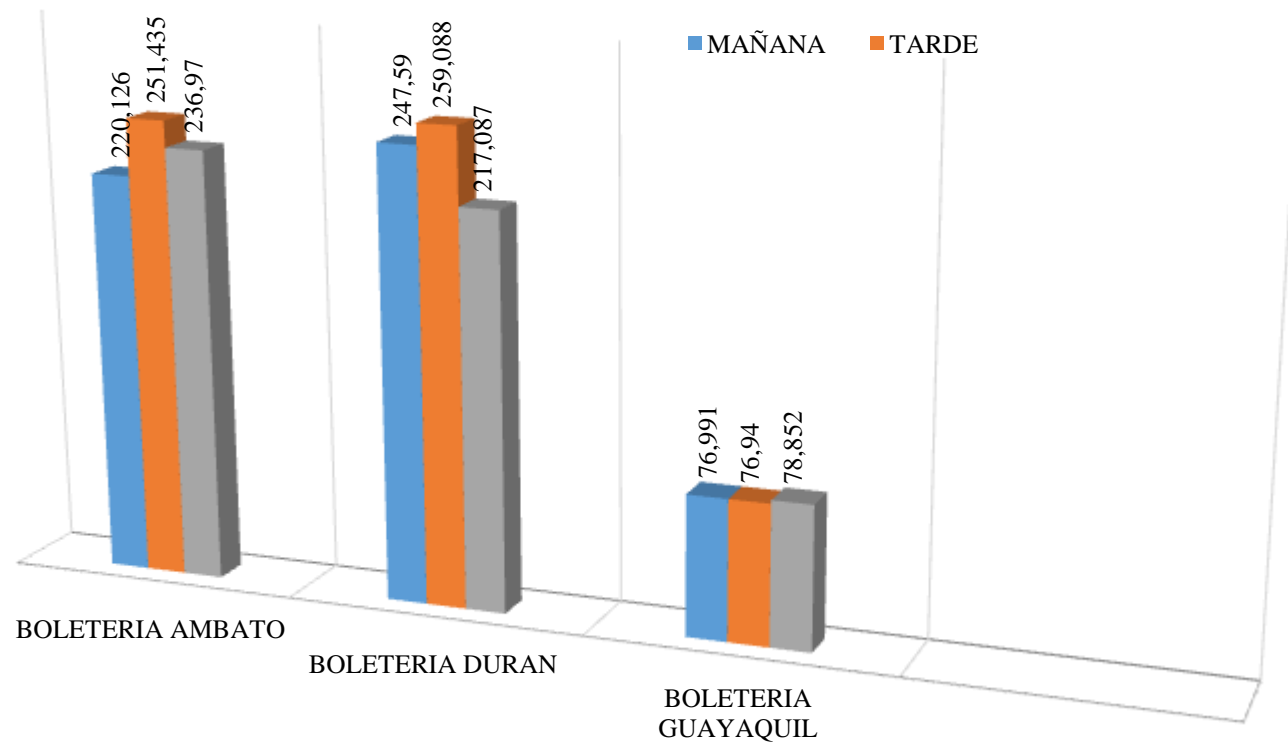


Fig. 71: Promedios de Centro de Trabajo de Boleterías

Tabla 158: Evaluación del riesgo - Boleterías

CENTRO DE TRABAJO	JORNADA LABORAL	NIVEL MEDIO [LUX]	INCERTIDUMBRE	NIVEL REQUERIDO [LUX] DECRETO 2393	DOSIS	% DE CONFORMIDAD	CALIFICACIÓN LUMÍNICA	UNIFORMIDAD
Boletería Ambato	Mañana	220,126	21,30687	300	0,73	73	Aceptable	0,82
	Tarde	251,435	18,4806	300	0,84	84	Aceptable	0,81
	Noche	236,970	13,3543	300	0,79	79	Aceptable	0,89
Boletería Duran	Mañana	247,590	10,1152	300	0,83	83	Aceptable	0,76
	Tarde	259,088	8,2804	300	0,86	86	Aceptable	0,76
	Noche	217,087	6,8348	300	0,72	72	Aceptable	0,76
Boletería Guayaquil	Mañana	76,991	2,1890	300	0,26	26	Deficiente	0,88
	Tarde	76,940	2,0493	300	0,25	25	Deficiente	0,87
	Noche	78,852	1,6799	300	0,26	26	Deficiente	0,94

Fuente: Realizado por el investigador

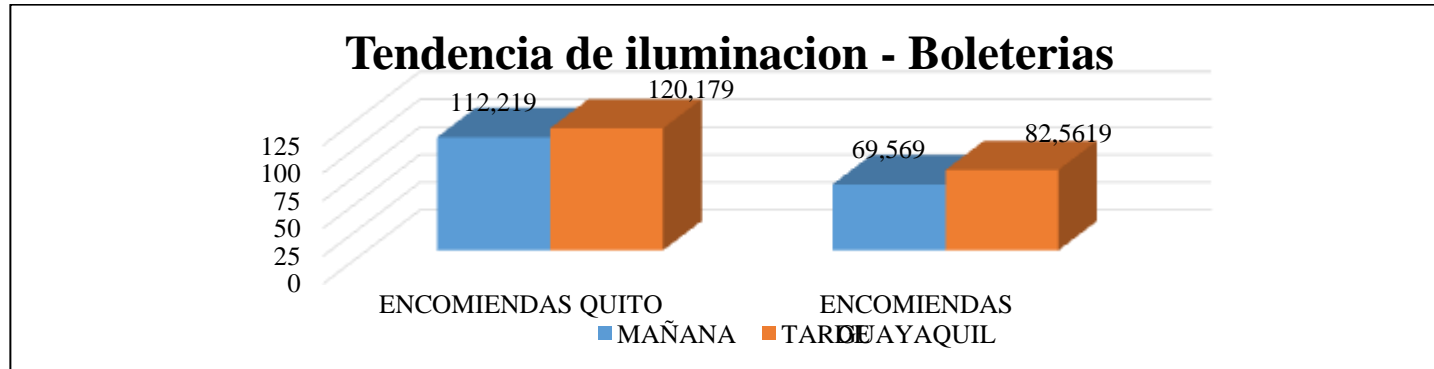


Fig. 72: Tendencia de Iluminación - Boleterías

Tabla 159: Resultados de calificación Lumínica de Encomiendas

CENTRO DE TRABAJO	JORNADA LABORAL	NIVEL MEDIO [LUX]	INCERTIDUMBRE	NIVEL REQUERIDO [LUX]	DOSIS	% DE CONFORMIDAD	CALIFICACIÓN LUMÍNICA	UNIFORMIDAD
Encomiendas Quito	Mañana	112,219	2,6028	300	0,37	37	Deficiente	0,48
	Tarde	120,179	2,1750	300	0,40	40	Deficiente	0,48
Encomiendas Guayaquil	Mañana	69,5694	2,4260	300	0,23	23	Deficiente	0,51
	Tarde	82,5619	2,4437	300	0,28	28	Deficiente	0,51

Fuente: Realizado por el investigador

Anexo 12: 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 [68] .

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. [68] .

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 [68].

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 [68] .
- Reducir los niveles de iluminación hasta niveles para los que resulte compatible la lectura de impresos y de la pantalla [68].
- Sustituir las luminarias por otras que tengan una distribución del flujo más adecuada, de tipo “extensivo” (Ver Fig. 73).
- Reducir la separación entre luminarias y/o instalar otras nuevas entre ellas (Ver Fig. 73).
- Incrementar la reflectancia de techos y paredes utilizando pinturas o recubrimientos más claros.
- Instalar nuevas luminarias para conseguir un nivel suficiente de iluminación [68]

..

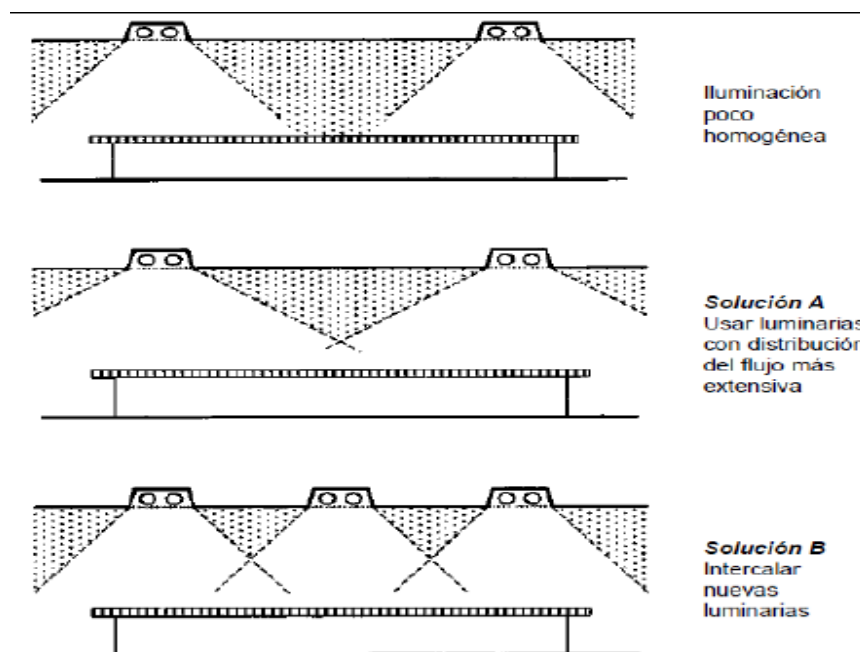


Fig. 73: Distribución de luminarias [68].

5. DESLUMBRAMIENTOS

- Utilizar luminarias cuyo apantallamiento impida ver el cuerpo brillante de las lámparas desde la posición normal de trabajo. (Ver Fig. 74).
- Situar las lámparas fuera del campo visual del trabajador. (Ver Fig. 74).
- 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 [68] .

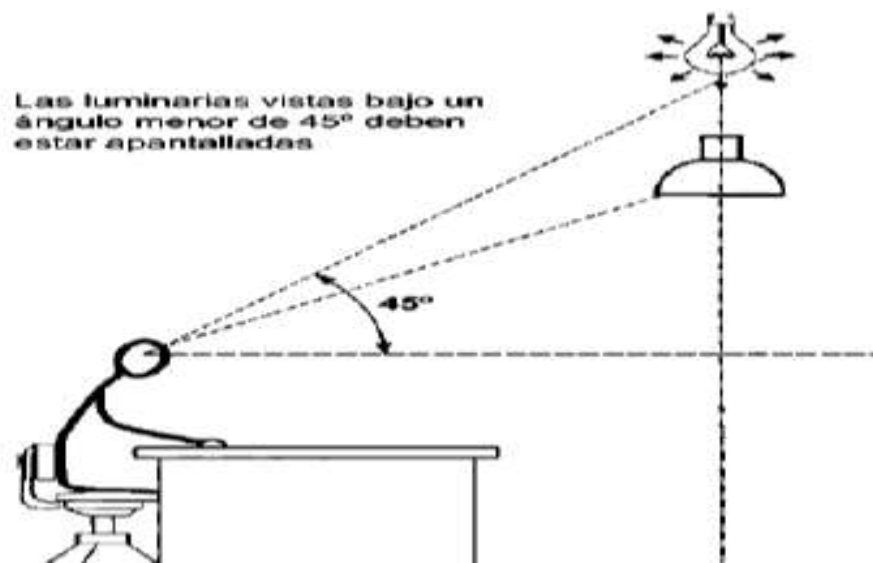


Fig. 74: Luminarias vistas bajo un ángulo menor de 45° [68] .

- Reorientar el puesto de forma que el trabajador no quede situado frente a las ventanas. (Ver Fig. 75).
- 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 Fig. 75).
- 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 [68].

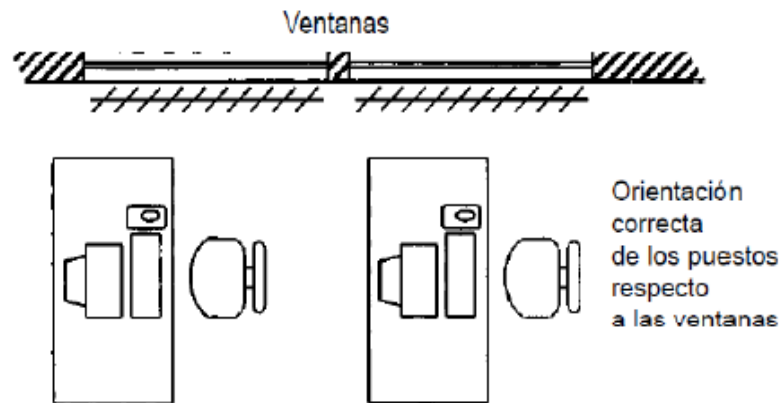


Fig. 75. Orientación correcta de los puestos de trabajo respecto a las ventanas.

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 Fig. 76).

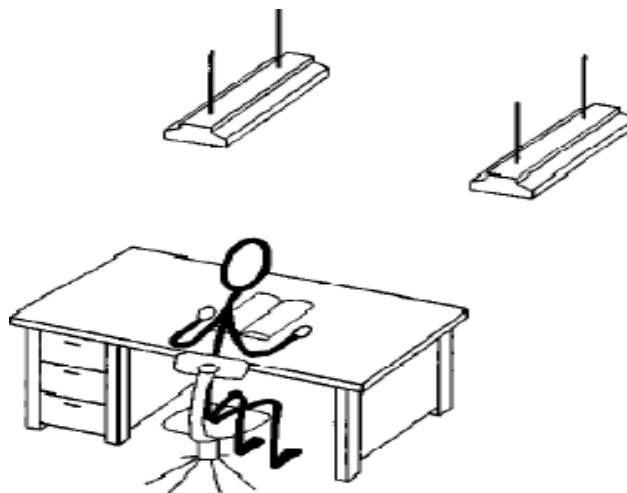


Fig. 76: Puesto de trabajo respecto a las luminarias [68] .

- 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 Fig. 77).



Fig. 77: Reflejos molestos [68].

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 [68].

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 [68].
- Incrementar la componente de luz indirecta usando colores claros para el techo y las paredes.
- Proporcionar iluminación localizada [68] .



Fig. 78: Luminarias respecto al puesto de trabajo [68].

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. 79: Capacidad de reproducción cromática de las lámparas [68] .

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.
- Rediseñar el puesto de forma que no existan obstáculos en la línea de visión.

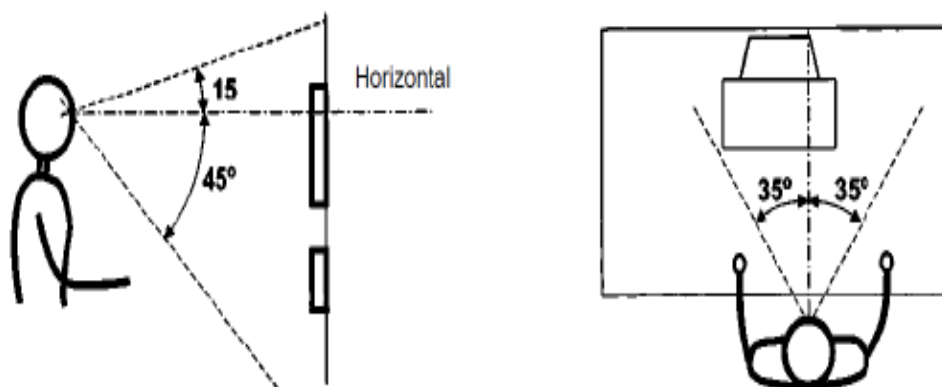


Fig. 80: Campo visual [68] .

Anexo 13: Desarrollo completo de los cálculos del sistema de iluminación

Datos de entrada

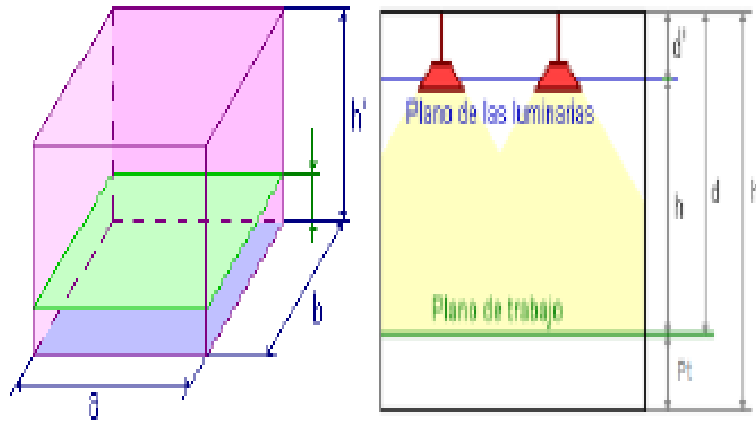


Fig. 81: Cálculos previos del sistema de iluminación

Número mínimo de puntos de medición

$$k = \frac{A * L}{\text{Altura de montaje} * (A + L)}$$

Asesoría Tributaria

Para el caso en estudio, las dimensiones (dato) son:

Ancho (A) = 4 m

Largo (L) = 3,2 m

Altura de montaje = 2,46 m

$$k = \frac{3,2 * 4}{2,46 * (3,2 + 4)}$$

$$k = 0.72$$

$$k = 1$$

Contabilidad

Para el caso en estudio, las dimensiones (dato) son:

Ancho (A) = 4,0 m

Largo (L) = 2,6 m

Altura de montaje = 2,46 m

$$k = \frac{4 * 2,6}{2,46 * (4 + 2,6)}$$

$$k = 0.64$$

$$k = 1$$

Secretaria

Para el caso en estudio, las dimensiones (dato) son:

Ancho (A) = 4 m

Largo (L) = 4 m

Altura de montaje = 2,46 m

$$k = \frac{4,4 * 4}{2,46 * (4,4 + 4)}$$

$$k = 0.85$$

$$k = 1$$

Encomiendas

Para el caso en estudio, las dimensiones (dato) son:

Ancho (A) = 4 m

Largo (L) = 12 m

Altura de montaje = 2,46 m

$$k = \frac{12 * 4}{2,46 * (12 + 4)}$$

$$k = 1,2$$

$$k = 1$$

Gerencia

Para el caso en estudio, las dimensiones (dato) son:

Ancho (A) = 4 m

Largo (L) = 7,8 m

Altura de montaje = 2,46 m

$$k = \frac{7,8 * 4}{2,46 * (7,8 + 4)}$$

$$k = 1,1$$

Bodega

Para el caso en estudio, las dimensiones (dato) son:

Ancho (A) = 4 m

Largo (L) = 4,4 m

Altura de montaje = 2,46 m

$$k = \frac{4,4 * 4}{2,46 * (4,4 + 4)}$$

$$k = 0.85$$

- Flujo luminoso total necesario φ_T

$$\varphi_t = E \cdot a \cdot b \eta \cdot f_m$$

- Factor de mantenimiento f_m

$$f_m = 0,8$$

- Numero de luminarias N

$$N = \varphi_{tn} \cdot \varphi L$$

Anexo 14: Fotografías y evidencia del registro de mediciones



