

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA:

La iluminación y su incidencia en los accidentes de trabajo dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. de la ciudad de Ambato.

Trabajo de investigación

Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

Autor: Ing. Marco Antonio Medina Freire

Director: Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suarez

Ambato – Ecuador

2013

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: “**LA ILUMINACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LOS ACCIDENTES DE TRABAJO DENTRO DE LOS EDIFICIOS INSTITUCIONALES DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. DE LA CIUDAD DE AMBATO**” presentado por: Ing. Marco Antonio Medina Freire, Autor y conformado por: Ing. Mg. Cesar Aníbal Rosero Mantilla, Ing. Mg. Jeanette del Pilar Ureña Aguirre, Ing. Mg. John Paúl Reyes Vásquez, Miembros del Tribunal, e Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez, Director del trabajo de investigación y presidido por Ing. Mg. Edison Homero Álvarez Mayorga, Presidente del Tribunal; Ing. Mg. Juan Enrique Garcés Chávez, Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral, el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA

.....
Ing. Mg. Edison Homero Álvarez Mayorga
Presidente del Tribunal de Defensa

.....
Ing. Mg. Juan Enrique Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

.....
Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez
Director del Trabajo de Investigación

.....
Ing. Mg. Cesar Aníbal Rosero Mantilla
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Mg. Jeanette del Pilar Ureña Aguirre
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Mg. John Paúl Reyes Vásquez
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: “La iluminación y su incidencia en los accidentes de trabajo dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. de la ciudad de Ambato.”, nos corresponde exclusivamente a: Ing. Marco Antonio Medina Freire, Autor y al Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Ing. Marco Antonio Medina Freire Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez

Autor

Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

.....

Ing. Marco Antonio Medina Freire

DEDICATORIA

A Dios por ser quien me brinda la sabiduría, amor y entereza para culminar otra etapa de mi vida.

A mis padres y hermana, quienes en mi confiaron y con su sacrificio, esfuerzo y amor me incentivaron día a día para culminar mis estudios.

A mis hijos quienes son mi inspiración para salir adelante.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres, a mi hermana y a mis adorables hijos Mateo y Paúl; por confiar y apoyar incondicionalmente.

A CELEC EP, SENAGUA y LEINFINITE S.A.; por brindar todas las facilidades para estudiar y desarrollar el presente proyecto de investigación.

A todos los funcionarios de la EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO S.A.; por la apertura brindada y apoyo para la ejecución de este proyecto.

Al respetable Ing. Manolo Córdova; por ser director de este proyecto quien supo extender sus conocimientos sin limitaciones.

ÍNDICE GENERAL

PRELIMINARES	PÁGINAS
TEMA:	i
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS	xvi
RESUMEN.....	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
1.1 Tema.....	4
1.2 Planteamiento del Problema.....	4
1.2.1 Contextualización.....	4
1.2.2 Análisis Crítico.....	9
1.2.3 Prognosis.....	10
1.2.4 Formulación del Problema.....	10
1.2.5 Interrogantes de la Investigación	10
1.2.6 Delimitación del Objeto de la Investigación.....	11
1.2.6.1 Delimitación de Contenido	11
1.2.6.2 Delimitación Espacial	11
1.2.6.3 Delimitación Temporal	12
1.3 Justificación.....	12
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo General	13
1.4.2 Objetivos Específicos.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes Investigativos.....	15

2.2	Fundamentación Filosófica	19
2.3	Fundamentación Tecnológica	20
2.4	Fundamentación Administrativa	20
2.5	Fundamentación Legal	21
2.6	Categorías Fundamentales	22
2.6.1	Red de Inclusiones Conceptuales.....	23
2.6.2	Categorización.....	24
2.6.3	Visión Dialéctica de Conceptualizaciones que Sustentan las Variables del Problema	26
2.6.3.1	Marco Conceptual de la Variable Independiente	26
2.6.3.1.1	Iluminación	26
2.6.3.1.2	Condicionantes del Entorno	26
2.6.3.1.3	Condicionantes del Observador	27
2.6.3.1.4	Condicionantes de la Tarea	28
2.6.3.1.5	Condicionantes de la Estructura.....	29
2.6.3.1.6	Condicionantes Para el Confort Visual.....	30
2.6.3.1.7	Nivel de Iluminación.....	30
2.6.3.1.8	Deslumbramientos.....	31
2.6.3.1.9	Equilibrio de las Luminancias.....	32
2.6.3.2	Marco Conceptual de la Variable Dependiente	34
2.6.3.2.1	Accidentes de Trabajo.....	34
2.6.3.2.2	Actos Subestándar	34
2.6.3.2.3	Equipo de Protección Personal.....	35
2.6.3.2.4	Condiciones Subestándar	35
2.6.3.2.5	Ambiente de Trabajo.....	35
2.6.3.2.6	Máquinas y Herramientas	36
2.6.3.3	Procedimiento: Evaluación de Iluminación y Factor de Reflexión en las Oficinas de los Edificios Institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.....	36
2.7	Hipótesis.....	54
2.8	Señalamiento de Variables.....	54

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Modalidades Básicas de Investigación.....	55
3.1.1 Bibliográfica Documental	55
3.1.2 De Campo.....	55
3.1.3 De Intervención Social o Proyecto Factible.....	56
3.2 Tipo o Niveles de Investigación.....	56
3.2.1 Investigación Exploratoria	56
3.2.2 Investigación Descriptiva.....	56
3.2.3 Investigación Asociación de Variables.....	57
3.3 Población y Muestra.....	57
3.4 Operacionalización de Variables.....	58
3.4.1 Matriz de Operacionalización de la Variable Independiente	58
3.4.2 Matriz Operacionalización de la Variable Dependiente	59
3.5 Recolección de la Información.....	60
3.6 Plan de Procesamiento de la Información.....	61
3.7 Análisis e Interpretación de Resultados	61

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Novedades de la Investigación.....	62
4.2 Resultados	65
4.3 Análisis e Interpretación de Resultados	89
4.3.1 Edificio Institucional / Octavo Piso.	92
4.3.2 Edificio Institucional / Séptimo Piso.....	95
4.3.3 Edificio Institucional / Sexto Piso.....	99
4.3.4 Edificio Institucional / Quinto Piso.....	103
4.3.5 Edificio Institucional / Cuarto Piso.....	107
4.3.6 Edificio Institucional / Tercer Piso.	111
4.3.7 Edificio Institucional / Segundo Piso.....	115
4.3.8 Edificio Institucional / Primer Piso.....	119
4.3.9 Edificio Institucional / Planta Baja.	123
4.3.10 Edificio Expansión / Quinto Piso.....	127
4.3.11 Edificio Expansión / Cuarto Piso.....	131
4.3.12 Edificio Expansión / Tercer Piso.....	135

4.3.13 Edificio Expansión / Segundo Piso.....	138
4.3.14 Edificio Expansión / Primer Piso.....	142
4.3.15 Edificio Expansión / Planta Baja.....	146
4.4 Verificación de Hipótesis.....	149
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 Conclusiones.....	156
5.2 Recomendaciones.....	157
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	
6.1 Tema.....	159
6.2 Datos Informativos.....	159
6.3 Antecedentes de la Propuesta.....	160
6.4 Justificación.....	161
6.5 Objetivos.....	162
6.5.1 Objetivo General.....	162
6.5.2 Objetivos Específicos.....	163
6.6 Análisis de Factibilidad.....	163
6.6.1 Política.....	163
6.6.2 Socio-Cultural.....	164
6.6.3 Tecnología.....	164
6.6.4 Organización.....	164
6.6.5 Ambiental.....	165
6.6.6 Legal.....	165
6.7 Fundamentación.....	165
6.7.1 Iluminancia y Uniformidad.....	165
6.7.2 Relaciones de Luminancia.....	166
6.7.3 Control del Deslumbramiento.....	168
6.7.4 Deslumbramiento Reflejado y Reflexiones de Velo.....	169
6.7.5 Propiedades de Color.....	170
6.7.6 Satisfacción Visual.....	172
6.7.7 El Alumbrado en Relación al Deslumbramiento, Seguridad y Confort....	174
6.7.8 Tipos de Lámparas.....	176
6.7.8.1 Lámparas Incandescentes.....	176

6.7.8.2 Lámparas Halógenas	176
6.7.8.3 Lámparas Fluorescentes	177
6.7.9 Vida Útil de las Lámparas.....	177
6.7.10 Tipos de Lámparas Recomendados.....	178
6.7.11 Sistema de Distribución de Iluminación	179
6.7.12 Sistemas de Alumbrado.....	180
6.7.13 Criterios de Diseño.....	181
6.7.14 Nivel de Iluminación.....	181
6.7.15 Distribución Uniforme de Luminancia	189
6.7.16 Limitaciones del Deslumbramiento	189
6.7.17 Orientación de la Luz	190
6.7.18 Color de la Luz, Apariencia del Color	190
6.8 Metodología, Modelo Operativo	190
6.8.1 Diseño del Sistema de Distribución de Iluminación.....	190
6.8.1.1 Software DIALUX.....	190
6.8.1.1.1 Introducción	190
6.8.1.1.2 Diseño de Interiores	191
6.8.1.1.3 Lámparas a Utilizar	202
6.8.1.1.4 Resultados de los Cálculos de Iluminación.....	204
6.9 Conclusiones de la Propuesta.....	220
6. 10 Recomendaciones de la Propuesta	221
6.11 Administración.....	221
6.12 Previsión de la Evaluación	222
Bibliografía	224
ANEXO 1: Niveles de Iluminación	227
ANEXO 2: Registro de Inspección General de Área o Puesto de Trabajo.....	234
ANEXO 3: Registro Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	237
ANEXO 4: Certificado de Calibración Luxómetro	239
ANEXO 5: Plano Arquitectónico.....	241
ANEXO 6: Distribución del Sistema de Iluminación.....	259
ANEXO 7: Distribución de Puntos de Medición.....	275

ANEXO 8: Ejemplo Inspección General Edificio Institucional / Primer Piso. ..	291
ANEXO 9: Ejemplo Medición de Iluminación Edificio Institucional / Primer Piso.....	345

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Cuadro N°. 1: Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición.....	44
Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión.....	50
Cuadro N°. 3: Unidades de observación.....	57
Cuadro N°. 4: Variable: Iluminación.....	58
Cuadro N°. 5: Variable: Accidentes de Trabajo.....	59
Cuadro N°. 6: Recolección de la Información.....	60
Cuadro N°. 7: Cualificación del Riesgo.....	62
Cuadro N°. 8: Matriz Inicial de Identificación del Riesgo.....	63
Tabla N°. 1: Número mínimo de zonas de medición (E.I.: Octavo Piso)....	67
Tabla N°. 2: Número mínimo de zonas de medición (E.I.: Séptimo Piso)....	67
Tabla N°. 3: Número mínimo de zonas de medición (E.I.: Sexto Piso).....	68
Tabla N°. 4: Número mínimo de zonas de medición (E.I.: Quinto Piso).....	68
Tabla N°. 5: Número mínimo de zonas de medición (E.I.: Cuarto Piso).....	69
Tabla N°. 6: Número mínimo de zonas de medición (E.I.: Tercer Piso).....	69
Tabla N°. 7: Número mínimo de zonas de medición (E.I.: Segundo Piso)...	70
Tabla N°. 8: Número mínimo de zonas de medición (E.I.: Primer Piso).....	70
Tabla N°. 9: Número mínimo de zonas de medición (E.I.: Planta Baja).....	71
Tabla N°. 10: Número mínimo de zonas de medición (E.E.: Quinto Piso)...	71
Tabla N°. 11: Número mínimo de zonas de medición (E.E.: Cuarto Piso)....	72
Tabla N°. 12: Número mínimo de zonas de medición (E.E.: Tercer Piso)....	72
Tabla N°. 13: Número mínimo de zonas de medición (E.E.: Segundo Piso).....	73
Tabla N°. 14: Número mínimo de zonas de medición (E.E.: Primer Piso)....	74
Tabla N°. 15: Número mínimo de zonas de medición (E.E.: Planta Baja)....	74
Tabla N°. 16: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Octavo Piso.....	92
Tabla N°. 17: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Séptimo Piso.....	95
Tabla N°. 18: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Sexto Piso....	99
Tabla N°. 19: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Quinto Piso.....	103

Tabla N°. 20: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Cuarto Piso.....	107
Tabla N°. 21: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Tercer Piso...	111
Tabla N°. 22: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Segundo Piso.....	115
Tabla N°. 23: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Primer Piso.....	119
Tabla N°. 24: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Planta Baja.....	123
Tabla N°. 25: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Quinto Piso....	127
Tabla N°. 26: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Cuarto Piso....	131
Tabla N°. 27: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Tercer Piso.....	135
Tabla N°. 28: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Segundo Piso.....	138
Tabla N°. 29: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Primer Piso....	142
Tabla N°. 30: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Planta Baja.....	146
Tabla N°. 31: Valores Reales.....	150
Tabla N°. 32: Frecuencia Esperada.....	151
Tabla N°. 33: Chi Cuadrado.....	152
Tabla N°. 34: Cálculo Chi Cuadrado.....	152
Tabla N°. 35: Resumen de Áreas con Dosis de Iluminación Mayor a 1.....	155
Tabla N°. 36: Parámetros Recomendados para la Selección de Lámparas Según Criterios de Color (a).....	171
Tabla N°. 37: Parámetros Recomendados para la Selección de Lámparas Según Criterios de Color (b).....	172
Tabla N°. 38: Vida Útil Lámparas.....	178
Tabla N°. 39: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Octavo Piso.....	182
Tabla N°. 40: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Séptimo Piso.....	182
Tabla N°. 41: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Sexto Piso...	183
Tabla N°. 42: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Quinto Piso.....	183
Tabla N°. 43: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Cuarto Piso.....	184
Tabla N°. 44: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Tercer Piso.....	184

Tabla N°. 45: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Segundo Piso.....	185
Tabla N°. 46: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Primer Piso.....	185
Tabla N°. 47: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Planta Baja.....	186
Tabla N°. 48: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Quinto Piso....	186
Tabla N°. 49: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Cuarto Piso....	187
Tabla N°. 50: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Tercer Piso....	187
Tabla N°. 51: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Segundo Piso.....	188
Tabla N°. 52: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Primer Piso....	188
Tabla N°. 53: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Planta Baja....	189
Tabla N°. 54: Resumen de Cálculos (Secretaría y Control Pérdidas).....	205
Tabla N°. 55: Resumen de Cálculos (Agencias).....	207
Tabla N°. 56: Resumen de Cálculos (Lecturas).....	209
Tabla N°. 57: Resumen de Cálculos (Jefe Control de Pérdidas).....	211
Tabla N°. 58: Resumen de Cálculos (Inspección Pérdidas).....	213
Tabla N°. 59: Resumen de Cálculos (Presupuestos).....	215
Tabla N°. 60: Resumen de Cálculos (Baño 1).....	217
Tabla N°. 61: Resumen de Cálculos (Baño 2).....	219
Tabla N°. 62: Matriz de Monitoreo y Evaluación de la Propuesta.....	222

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura N°. 1: Curvas Fotométricas de Lámpara Incandescente y Fluorescente.....	29
Figura N°. 2: Relación de Luminancias en el Campo Visual. Ejemplos de Contrastes.....	33
Figura N°. 3: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Jefe de Control de Pérdidas).....	76
Figura N°. 4: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Control de Pérdidas, Pasillo 1 y Secretaría).....	77
Figura N°. 5: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Lecturas).....	78
Figura N°. 6: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Agencias).....	79
Figura N°. 7: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Inspección Pérdidas).....	80
Figura N°. 8: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Baño 1).....	81
Figura N°. 9: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Baño 2).....	82
Figura N°. 10: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Baño 3).....	83
Figura N°. 11: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Hall, Hall 1 y Gradas).....	84
Figura N°. 12: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Bodega).....	85
Figura N°. 13: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Presupuestos).....	86
Figura N°. 14: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Pasillo 2 y Hall 2).....	87
Figura N°. 15: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Tesorería).....	88
Figura N°. 16: Verificación de la Hipótesis por Percepción.....	153
Figura N°. 17: Límite de Luminancia.	168
Figura N°. 18: Reflexión en Puesto de Trabajo.....	169
Figura N°. 19: Iluminancias Preferidas en Interiores de Trabajo.....	173
Figura N°. 20: Incremento de la Capacidad Visual que Puede Esperarse al Aumentar el Nivel de Iluminación.....	175
Figura N°. 21: Indica Como Varía la Fatiga en Función de la Disminución del Nivel de Iluminación.....	175
Figura N°. 22: Reducción del Número de Errores en Función del Incremento del Nivel de Iluminación.....	176
Figura N°. 23: Fluorescente T8.....	178
Figura N°. 24: Fluorescente T5.....	178
Figura N°. 25: Fluorescente Compacta.....	179
Figura N°. 26: Fluorescente Circular.....	179

Figura N° 27: Cuadro de Dialogo.....	192
Figura N° 28: Creación del Local Interior.....	192
Figura N° 29: Importar Archivo.....	193
Figura N° 30: Asistente de Importación.....	194
Figura N° 31: Selección de Archivo.....	194
Figura N° 32: Determinación de Área.....	195
Figura N° 33: Geometría del Local.....	196
Figura N° 34: Rediseño Geometría del Local.....	196
Figura N° 35: Implementación Mobiliario.....	197
Figura N° 36: Grado de Reflexión.....	198
Figura N° 37: Plano Útil.....	198
Figura N° 38: Selección de Luminaria.....	199
Figura N° 39: Disposición en Campo.....	200
Figura N° 40: Cargar Luminarias.....	201
Figura N° 41: Ejecución de Cálculos.....	201
Figura N° 42: Resumen de Cálculos.....	202
Figura N° 43: Luminaria 2x36W.....	203
Figura N° 44: Luminaria Redonda 2x18W.....	203
Figura N° 45: Vista Dos Dimensiones (Secretaría y Control Pérdidas).....	204
Figura N° 46: Vista Tres Dimensiones (Secretaría y Control Pérdidas).....	204
Figura N° 47: Curvas ISOLUX (Secretaría y Control Pérdidas).....	205
Figura N° 48: Vista Dos Dimensiones (Agencias).....	206
Figura N° 49: Vista Tres Dimensiones (Agencias).....	206
Figura N° 50: Curvas ISOLUX (Agencias).....	207
Figura N° 51: Vista Dos Dimensiones (Lecturas).....	208
Figura N° 52: Vista Tres Dimensiones (Lecturas).....	208
Figura N° 53: Curvas ISOLUX (Lecturas).....	209
Figura N° 54: Vista Dos Dimensiones (Jefe Control de Pérdidas).....	210
Figura N° 55: Vista Tres Dimensiones (Jefe Control de Pérdidas).....	210
Figura N° 56: Curvas ISOLUX (Jefe Control de Pérdidas).....	211
Figura N° 57: Vista Dos Dimensiones (Inspección Pérdidas).....	212
Figura N° 58: Vista Tres Dimensiones (Inspección Pérdidas).....	212
Figura N° 59: Curvas ISOLUX (Inspección Pérdidas).....	213

Figura N°. 60: Vista Dos Dimensiones (Presupuestos).....	214
Figura N°. 61: Vista Tres Dimensiones (Presupuestos).....	214
Figura N°. 62: Curvas ISOLUX (Presupuestos).....	215
Figura N°. 63: Vista Dos Dimensiones (Baño 1).....	216
Figura N°. 64: Vista Tres Dimensiones (Baño 1).....	216
Figura N°. 65: Curvas ISOLUX (Baño 1).....	217
Figura N°. 66: Vista Dos Dimensiones (Baño 2).....	218
Figura N°. 67: Vista Tres Dimensiones (Baño 2).....	218
Figura N°. 68: Curvas ISOLUX (Baño 2).....	219
Gráfico N°. 1: Relación Causa-Efecto.....	8
Gráfico N°. 2: Categorías Fundamentales.....	23
Gráfico N°. 3: Subcategorías de la Variable Independiente.....	24
Gráfico N°. 4: Subcategorías de la Variable Dependiente.....	25
Gráfico N°. 5: Análisis Porcentual Pregunta 2 (ANEXO 2).....	154
Gráfico N°. 6: Análisis Porcentual Dosis de Iluminación.....	155

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

MAESTRIA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

“LA ILUMINACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LOS ACCIDENTES DE TRABAJO DENTRO DE LOS EDIFICIOS INSTITUCIONALES DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. DE LA CIUDAD DE AMBATO”.

Autor: Ing. Marco Antonio Medina Freire.

Director: Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez.

Fecha: 08 de Enero del 2013.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, describe un estudio realizado en cada una de las áreas de trabajo que conforman los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., siendo estos: la medición de la dosis de iluminación, factor de uniformidad factor de reflexión y se procede a la utilización del software DIALUX para de manera gráfica visualizar las curvas ISOLUX; este análisis permite detectar las inconformidades existentes en el sistema de iluminación actual, en base a los parámetros establecidos en la NORMA UNE-EN 12464-1 y normativa vigente.

Como resultado de este trabajo, se presenta el desarrollo de un mapa de iluminación, determinando el número, tipo y flujo luminoso necesario, mediante la aplicación del software DIALUX; considerando valores de niveles de iluminación establecidos en la NORMA UNE-EN 12464-1 y normativa vigente, garantizando una adecuada dosis de iluminación en las áreas de trabajo.

DESCRIPTORES:

NORMA UNE-EN 12464-1, NORMA NOM-025, Seguridad y Salud Ocupacional, Iluminación, Procedimientos, Registros, Software DIALUX.

UNIVERSITY TECHNICAL OF AMBATO
FACULTY OF ENGINEERING IN SYSTEMS, ELECTRONICS AND
INDUSTRY
MASTER IN INDUSTRIAL HEALTH AND SECURITY AND
ENVIRONMENTAL

LIGHTING AND ITS IMPACT ON WORKING ACCIDENTS AT THE
STITUTIONAL BUILDINGS OF “EMPRESA ELECTRICA AMBATO
REGIONAL CENTRO NORTE S.A.” FRON THE CITY OF AMBATO

Author: Ing. Marco Antonio Medina Freire

Director: Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez

Date: January 8th, 2013

ABSTRACT

This researching work describes a study carried out in every working area of Empresa Electrica Ambato’s buildings. Those studies involve the measuring of lighting dose, lighting uniformity factor and lighting reflection factor. In order to show the ISOLUX curves, the DIALUX tool is used. This analysis allows us to detect the current neglects of the standard UNE-EN 12464-1 and other current standards.

At the end of this work, we present the development of a lighting map that possesses items such as the numbers, type and the required lighting flow. DIALUX software tool has been used to develop this map. In order to guarantee a suitable lighting dose in working surfaces, illumination levels values considered in the standard UNE-EN 12464-1 and other current standards, have been taken into account.

DESCRIPTORS:

Standard UNE-EN 12464-1, Standard NOM-025, Occupational Health and Safety, Lighting, Procedures, Registers, DIALUX Software.

INTRODUCCIÓN

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., desde su constitución el 29 de Abril de 1959, se caracteriza por disponer de recursos humanos capacitados, motivados y comprometidos con los objetivos institucionales, por practicar una gestión gerencial moderna, dinámica, participativa, comprometida en el mejoramiento continuo y por tener procesos automatizados e integrados; en el mismo grado de importancia la empresa se caracteriza por velar en la seguridad y salud de sus empleados, convirtiéndose en una empresa Suministradora de Energía Eléctrica, con las mejores condiciones de calidad y continuidad.

En el CAPÍTULO I, se plantea el problema existente dentro de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., contextualizándolo, realizando un análisis crítico de la situación actual, y determinando las causas que se pueden originarse al no dar solución a las falencias suscitadas en la empresa. Seguidamente se justifica la investigación y se plantea los objetivos de la misma, los cuales ayudan a obtener los resultados esperados.

En el CAPÍTULO II, se determinan los antecedentes que dan lugar a la investigación, a su vez se fundamenta, tanto filosóficamente como legalmente para sustentar la misma; posteriormente se categoriza el problema objeto de estudio y se procede a fundamentarlo teóricamente, para tener conocimientos técnicos de cada una de las categorizaciones, mediante este conocimiento adquirido poder plantear las variables pertinentes para el seguimiento de la investigación, es importante recalcar que dentro de éste se encuentra incluido el procedimiento para la evaluación de iluminación y factor de reflexión que se utiliza para la toma de mediciones del nivel de iluminación.

En el CAPÍTULO III, se establece el enfoque, la modalidad y el tipo de investigación para la obtención de la información necesaria; para realizar una

investigación más cercana a la realidad se procede a utilizar el total de la población; además en este capítulo se puede encontrar la operacionalización de las variables, en la misma que se determina las categorías, indicadores, ítems y las técnicas de recolección de información, de igual forma se detalla la manera en que son tabulados los datos obtenidos.

En el CAPÍTULO IV, se realizan las tablas resumen de los datos obtenidos en la medición de los niveles de iluminación, factor de uniformidad, factor de reflexión y las diagramaciones de las curvas ISOLUX, los mismos que fueron recolectados a través de técnicas como la observación, la utilización del equipo técnico: Luxómetro EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898 y la aplicación del software DIALUX versión 4.10; seguidamente se efectúa el análisis e interpretación correspondiente.

En el CAPÍTULO V, se expresan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron, las mismas que se resumen, en que es de vital importancia, que en la empresa se diseñe un mapa de iluminación, determinando el número, tipo y flujo luminoso necesario, mediante la aplicación de una herramienta computacional, para que cuando se dé lugar a un rediseño del sistema de distribución de iluminación, la empresa disponga de un estudio preliminar con parámetros de cumplimiento, específicamente en los niveles mínimos de iluminación establecidos en la NORMA UNE-EN 12464-1 y en lo referente al factor de reflexión cumpliendo con los porcentajes recomendados en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., y de esta manera alcanzar un confort visual, el mismo que permita un mejor desarrollo de cada una de las actividades realizadas en las respectivas áreas.

En el CAPÍTULO VI, se detalla la propuesta, la misma que debe ser ejecutada previo a la autorización correspondiente, el objetivo de ésta, es el desarrollo de un mapa de iluminación, determinando el número, tipo y flujo luminoso necesario, mediante la aplicación del software DIALUX versión 4.10, considerando

estándares de la NORMA UNE-EN 12464-1 y la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010, con la finalidad de dar solución a la problemática planteada.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1 Tema

La iluminación y su incidencia en los accidentes de trabajo dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. de la ciudad de Ambato.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

Desde los principios de la historia, el hombre ha hecho de su instinto de conservación, una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo fue probable en un principio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la Seguridad Industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado.

Históricamente antes del siglo XVII no existían estructuras industriales y las principales actividades laborales se centraban en trabajos artesanales, agricultura, cría de animales, entre otros, se producían accidentes fatales y un sinnúmero de mutilaciones y enfermedades laborales, alcanzando niveles desproporcionados y asombrosos para la época los cuales eran atribuidos al designio de la providencia.

Con la llegada de la llamada “Era de la Máquina” se comenzó a ver la necesidad de organizar la Seguridad Industrial en los centros laborales. La primera

Revolución Industrial tuvo lugar en Reino Unido a finales del siglo XVII y principio del siglo XVIII, los británicos tuvieron grandes progresos en lo que respecta a sus industrias manuales, especialmente en el área textil; la aparición y uso de la fuerza del vapor de agua y la mecanización de la industria ocasionó un aumento de la mano de obra en las hiladoras y los telares mecánicos lo que produjo un incremento considerable de accidentes y enfermedades.

Según NORMAS DE LA OIT SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (2009)

“La OIT se creó en 1919 para promover la justicia social como contribución a una paz universal y permanente. El preámbulo de la Constitución de la OIT dispone específicamente que la «protección del trabajador contra las enfermedades, sean o no profesionales, y contra los accidentes del trabajo» es un elemento fundamental de la justicia social. Este derecho a unas condiciones de trabajo decente y a un medio ambiente de trabajo seguro y saludable se reafirmó en la Declaración de Filadelfia, de 1944, y en la Declaración de la OIT sobre la justicia social para una globalización equitativa. Durante los últimos noventa años, la OIT ha elaborado muchos instrumentos sobre la seguridad y salud en el trabajo (SST) y cerca del 80 por ciento de todas las normas e instrumentos de la OIT están total o parcialmente relacionados con la SST” (p. 1).

La Seguridad Industrial en el Ecuador se promovió a partir del año 1938 mediante el Código de Trabajo, desde entonces el estudio de la Seguridad Industrial ha ido trascendiendo al igual que la normativa legal que rige y se han establecido un mayor número de organismos que ayuden al establecimiento y control.

Sin embargo, en relación a la aplicación de la Seguridad Industrial en el diseño de un sistema de iluminación en el Ecuador es insipiente, es decir, no se establece una primera línea de colaboración entre arquitectos, diseñadores de iluminación y los responsables de higiene en el trabajo; este problema surge porque la mayor parte de empresarios y constructoras no poseen una cultura de prevención en lo concerniente a seguridad laboral, ya que ellos lo consideran un gasto para la empresa sin darse cuenta que al momento de ocurrir un accidente laboral no solo

incurre pérdidas económicas, sino también se puede presentar pérdidas humanas, originando una mayor inversión económica en referencia al costo que se prevé en el diseño o evaluación de un sistema de iluminación.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., desde su constitución el 29 de Abril de 1959, se caracteriza por disponer de recursos humanos capacitados, motivados y comprometidos con los objetivos institucionales, por practicar una gestión gerencial moderna, dinámica, participativa, comprometida en el mejoramiento continuo y por tener procesos automatizados e integrados; en el mismo grado de importancia la empresa se caracteriza por velar en la seguridad y salud de sus empleados, convirtiéndose en una empresa Suministradora de Energía Eléctrica, con las mejores condiciones de calidad y continuidad.

No obstante, en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., debido a que sus instalaciones tienen un diseño de construcción antiguo y no cumplen con normativas de Seguridad Industrial, están expuestos a que se originen accidentes de trabajo generado por riesgos físicos, de manera puntual relacionados a la iluminación.

Dada la importancia de la visión para reconocer los riesgos de una situación y reaccionar evasivamente con rapidez, es lógico pensar que existe una relación entre las condiciones de iluminación y la seguridad laboral. Generalmente los accidentes suscitados en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. pueden y suelen tener causas complejas, y es difícil atribuirlo a un solo factor, pero si es factible comprobarse en los reportes de investigaciones de accidentes que existe una correlación entre el porcentaje general de accidentabilidad y las condiciones de iluminación.

En relación a la normativa vigente es necesario resaltar que conforme lo dispone el artículo 434 del Código del Trabajo, en todo medio colectivo con más

de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo un Reglamento de Higiene y Seguridad, el mismo que se debe **RENOVAR CADA DOS AÑOS**.

En el mismo nivel de importancia es conveniente precisar que el Ministerio de Relaciones Laborales en relación a la renovación de los Reglamentos Internos de Seguridad y Salud establece los siguientes requisitos:

- El Proyecto de renovación debe poseer la estructura determinada en el Acuerdo Ministerial 220 y su procedimiento de desarrollo, incluyendo reglas preventivas y de control con actualizaciones descritas en el párrafo anterior.
- En los documentos habilitantes debe remplazarse el examen inicial o identificación de riesgos por la **EVALUACIÓN DE RIESGOS** (son valoraciones o mediciones de los factores de riesgo identificados en el examen inicial).

Finalmente, es preciso indicar que se han evidenciado en el personal de la empresa problemas relacionados a fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés; la generación de estos síntomas son ocasionados por un desequilibrio que existe entre la cantidad, la calidad y la estabilidad de la luz.

Por consiguiente; se percibe la necesidad que, dentro de esta institución pública existan mediciones de los niveles de iluminación, para tomar correctivos y reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes, a su vez para cumplir con parte de la normativa vigente establecida en tema de Seguridad Industrial.

Árbol de Problemas

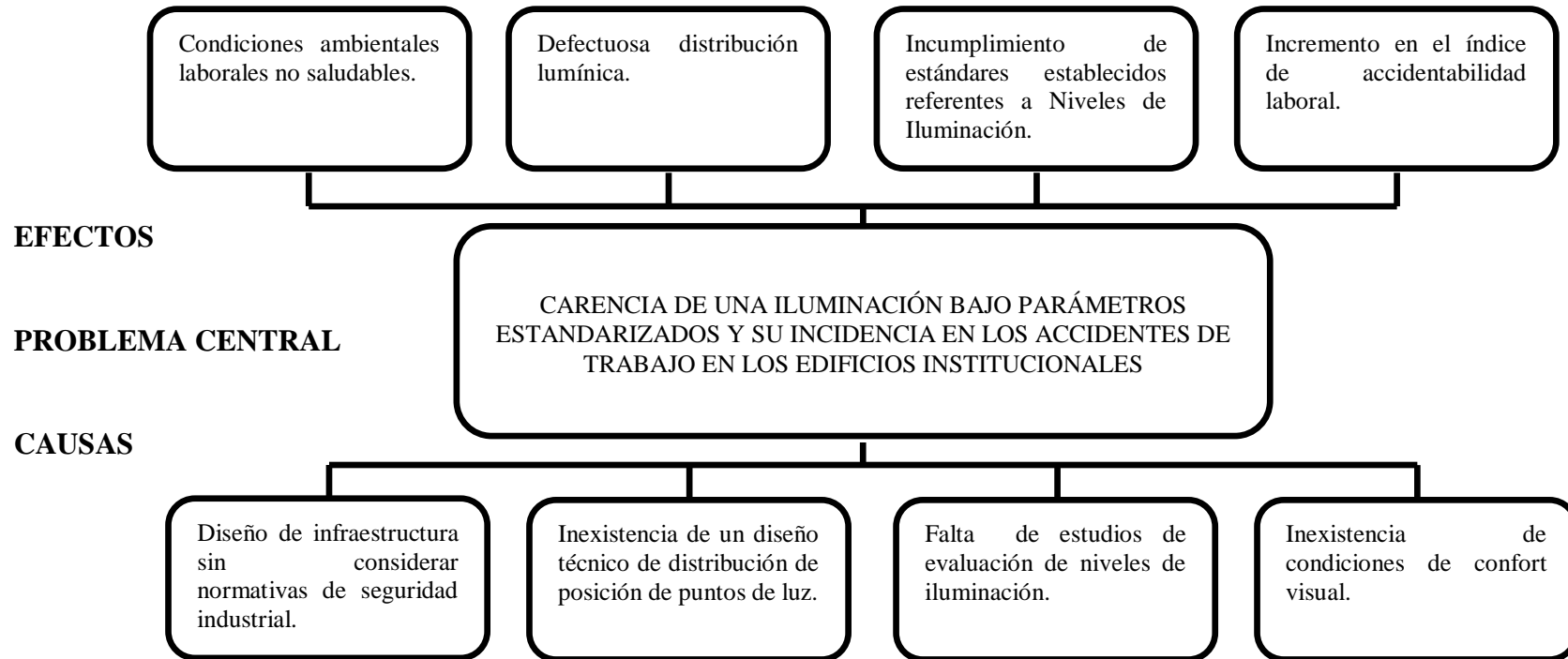


Gráfico N°. 1: Relación Causa-Efecto.
Elaborado por: El Investigador.

1.2.2 Análisis Crítico

El diseño de la infraestructura de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., se encuentra edificada sin considerar normativas de Seguridad Industrial, generando mayores probabilidades de accidentes laborales, de ahí se desprende la necesidad de buscar alternativas para mejorar dicho aspecto, con el fin de fomentar una cultura de prevención de riesgos, enfocada a minimizar los accidentes y enfermedades profesionales.

La inexistencia de un diseño técnico de distribución de puntos de luz origina que no se considere las condiciones inherentes a la estructura en función de: la Posición de los puntos de luz, Distribución lumínica, Tipología y diseño de los puntos de luz, Relación luz natural - luz artificial; los mismos que permiten alcanzar una adecuada estructura bajo parámetros estandarizados.

La falta de estudios de evaluación de niveles de iluminación, incide en que no exista un óptimo ambiente laboral, para que las tareas determinadas se realicen con un mayor rendimiento y con una mínima fatiga visual; para alcanzar niveles idóneos de iluminación de un puesto de trabajo, se debe tomar en cuenta la edad del trabajador, así como las condiciones reales en que se desarrolla el trabajo.

Las deficientes condiciones de confort visual, se ve reflejado en el bajo rendimiento de ejecución de actividades, debido a que no se enfatiza en los factores fundamentales para conseguir un adecuado confort visual en los puestos de trabajo, siendo este el tipo de iluminación: natural o artificial, considerando que la iluminación de los locales de trabajo debe realizarse, siempre que no existan problemas de tipo técnico, con un aporte suficiente de luz natural.

1.2.3 Prognosis

Al no presentar alternativas de Seguridad Industrial, dentro de la edificación hará que las condiciones ambientales laborales no sean saludables, lo que afecta en el rendimiento del personal.

De no realizar un diseño técnico de la distribución de los puntos de luz, ocasionará que exista en los lugares de trabajo una defectuosa distribución lumínica, generando un ambiente laboral inadecuado.

De no cumplir estándares establecidos referentes a los Niveles de Iluminación, originará el incremento de enfermedades profesionales, ocasionando pérdidas económicas para la empresa por pago de indemnizaciones.

De no realizar un estudio de evaluación de niveles de iluminación, en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., incidirá en el incremento del índice de accidentabilidad laboral.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo incide la iluminación, en los accidentes de trabajo en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.?

1.2.5 Interrogantes de la Investigación

¿Existe un diagnóstico de la iluminación, en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.?

¿Las normas, procedimientos y equipos estandarizados, podrán evaluar los niveles de iluminación en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.?

¿Las herramientas computacionales podrán determinar las curvas ISOLUX en cada una de las áreas de trabajo de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.?

¿Las herramientas computacionales podrán ayudar al desarrollo del mapa de iluminación y determinar el número, tipo y flujo luminoso necesario en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.?

1.2.6 Delimitación del Objeto de la Investigación

1.2.6.1 Delimitación de Contenido

Este trabajo de investigación comprueba los niveles bajos de iluminación y mediante una herramienta computacional determina las medidas correctivas para cumplir con la normativa vigente y garantizar una óptima iluminación dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. de la ciudad de Ambato.

1.2.6.2 Delimitación Espacial

El trabajo de investigación se realiza en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. de la ciudad de Ambato, ubicados en la Av. 12 de Noviembre No 11-29 y Espejo.

1.2.6.3 Delimitación Temporal

El presente trabajo de investigación se desarrolla desde Junio del 2012 a Diciembre de 2012

1.3 Justificación

Existe **interés** en este proyecto porque permite conocer la situación actual de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., en relación al cumplimiento de normativas vigentes en lo referente a la Seguridad y Salud Ocupacional, específicamente con el cumplimiento de los niveles de iluminación en los puestos de trabajo.

Existe **factibilidad** para realizar la investigación porque se dispone de los conocimientos suficientes del investigador, facilidad para acceder a la información, suficiente bibliografía especializada, recursos tecnológicos y económicos necesarios y el tiempo previsto para culminar el trabajo de grado.

La investigación presenta **utilidad teórica** porque contribuye con la ciencia con temáticas relacionadas al problema de investigación generadas por el propio investigador o con el aporte de otros autores. Mientras que la **utilidad práctica** se lo demuestra con la presentación de una propuesta de solución al problema investigado.

Este proyecto de investigación muestra **originalidad** ya que en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., no existe una evaluación de niveles de iluminación.

La investigación contribuye con el cumplimiento de la **misión y visión** de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., la misma que tiene como misión “Suministrar Energía Eléctrica, con las mejores condiciones de calidad y

continuidad, para satisfacer las necesidades de los clientes en su área de concesión, a precios razonables y contribuir al desarrollo económico y social"; y su visión que destaca en "Constituirse en empresa líder en el suministro de energía eléctrica en el país".

Como **beneficiarios** de la investigación se presenta la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., quienes ven reflejado en este proyecto una posible solución a su problema; y futuros lectores que se vean interesados para que sea aporte de consulta para previos trabajos de grado.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diagnosticar la iluminación en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. de la ciudad de Ambato, para disminuir el índice de accidentes de trabajo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar los niveles de iluminación en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., utilizando normas, procedimientos y equipos estandarizados, para verificar el cumplimiento con los niveles mínimos establecidos en la legislación vigente.
- Determinar las curvas ISOLUX en cada una de las áreas de trabajo de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., mediante la aplicación de una herramienta computacional, para verificar el cumplimiento de la uniformidad de la distribución de los niveles de iluminación.

- Desarrollar el mapa de iluminación, determinando el número, tipo y flujo luminoso necesario, mediante la aplicación de una herramienta computacional, para informar los niveles bajos de iluminación detectados en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Realizando un recorrido por las principales bibliotecas de las universidades que ofertan la carrera de Seguridad Industrial se encuentra que:

En el trabajo de investigación realizado por **MALDONADO, A. (2009)** con el tema: *“Elaboración de un programa de intervención y prevención de la influencia del ruido y la iluminación en el área de trabajo en las instalaciones de PETROECUADOR”*. Facultad de Ciencias Psicológicas .Universidad Central del Ecuador; se analiza los parámetros relacionados a los niveles de iluminación llegando a sus conclusiones principales que son: Después de las diferentes actividades llevadas a cabo se puede concluir, que todo trabajo se encuentra expuesto a diferentes tipos de riesgo, en este caso es un riesgo físico, pero en algunos como este, causan problemas de salud a nivel físico, fisiológico y emocional, los cuales al no ser tratados a tiempo pueden crear enfermedades irreversibles como en este caso pérdida de la audición o fatiga visual que aparte de crear problemas de salud, crea una persona inconforme a su puesto de trabajo apareciendo problemas a nivel emocional como fatiga, cansancio o irritabilidad, síntomas que ciertas veces no se los toma en cuenta debido a que lo relacionan a otros problemas. Pero para anular cualquier posibilidad de riesgo, se debe aplicar normas de trabajo seguras para el trabajador, el empleador siempre debe velar por el bienestar del mismo.

Al realizar un estudio, en el cual los trabajadores participaron de manera activa, dando a conocer sus inquietudes, se creó un ambiente de conciencia, siendo ello

quienes validaron el programa como herramienta necesaria para la prevención de riesgos a nivel de ruido e iluminación.

Los trabajadores al ser entes propensos al riesgo por naturaleza propia del ser humano, se recomienda formar un comité de seguridad (los mismos trabajadores de la Unidad de Aviación) que estén capacitados en cuanto a charlas de motivación de la correcta utilización de equipos de protección y el beneficio que este causa tanto para la empresa (entes productivos a bajo costo) como para el trabajador (bienestar y motivación en el desempeño de actividades).

En igual contexto en el trabajo investigativo de **ZUMBA D. (2011)**, con el tema: “*Estudio y diseño para la iluminación del cementerio de la parroquia Paccha*”. Carrera de Ingeniería Eléctrica, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

Sus conclusiones principales son: El nivel mínimo de iluminación para el cementerio es de 50 luxes, además que se comparó con la tabla de calores del Reglamento de Seguridad y Salud, en donde especifica los valores mínimos de iluminación, emitido por el Ministerio de Relaciones Laborales.

Para el diseño Luminotécnico se utilizó el programa denominado Dialux, en el cual mediante una plantilla del levantamiento planimétrico del cementerio, se realiza la implementación lumínica con lámparas de Halogenuros Metálicos, hasta conseguir el mínimo de iluminación establecido en todo el cementerio.

En este proyecto se procuró el uso de luminarias que no afecten el medio ambiente, para esto se escogió luminarias tipo farolas horizontales con esto evitamos la contaminación lumínica al espacio exterior así como a las especies nocturnas.

Por otro lado el trabajo investigativo de **CUEVA P. (2010)**, con el tema: *“Diseño de eficiencia energética en el Palacio de Gobierno”* Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Escuela Politécnica Nacional.

Sus conclusiones principales son: En el Palacio de Gobierno la iluminación es un gran porcentaje de la carga instalada, esta ha sido considerada como la mejor oportunidad de ahorro de energía, por lo cual se realiza el diseño del sistema de iluminación utilizando lámparas fluorescentes eficientes en remplazo de lámparas de mayor potencia como las incandescentes.

La nueva generación de lámparas fluorescentes, como las T5 utilizadas en este proyecto, tienen: un mayor tiempo de vida útil, un menor consumo de energía, un mayor flujo luminoso, por lo tanto una mayor eficiencia que los tubos fluorescentes convencionales.

El rediseño de iluminación a más de proporcionar una reducción en el consumo energético, también proporciona el adecuado nivel de iluminación de acuerdo a la tarea realizada, lo cual además de cuidar la salud visual del personal da un mejor ambiente de confort.

Finalmente, el trabajo investigativo de **ALVARADO, T y GUANANGA, R, (2008)**, con el tema *“Valoración de iluminación y luminotecnia correctiva en instalaciones de CEPE”*. Facultad de Ciencias, Escuela de Tecnología Química Especialidad Industrial. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Sus conclusiones principales son: En todo edificio se debe aprovechar al máximo la luz natural y así poder evitar gastos innecesarios con iluminación artificial y además siendo que es la única fuente natural la que proporciona condiciones de comodidad visual.

Es mejor utilizar lámparas fluorescentes del tipo blanca fría, ya que su rendimiento luminoso es mayor y su temperatura de color aproximada se encuentra en un valor medio con respecto a otras lámparas.

En áreas donde existen gases y materiales explosivos es necesaria la presencia de lámparas a prueba de explosión para evitar accidentes posteriores.

Es importante la aplicación de medidas correctivas de acuerdo a las Normas de seguridad e higiene industrial.

Como bibliografía especializada y actualizada que sirve como base teórica – científica de la investigación se menciona a:

- COVENIN 2249-93: Norma Venezolana Iluminancias en Tareas y Áreas de Trabajo; elaborada por: Comité Técnico de Normalización CT6 HIGIENE, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN, (1993).
- DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Registro Oficial 249, (1986).
- Iluminación Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo; director del capítulo Juan Guasch Farrás.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008: Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo; elaborado por: Secretaría del Trabajo y Previsión Social, (2008).
- NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo, Parte 1: Lugares de trabajo en interiores; elaborada por: Comité Técnico

AEN/CTN 72 Iluminación y color cuya Secretaria desempeña ANFALUM.

- NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo España; redactor: Ricardo Chavarría Cosar.
- NTP 236: Accidentes de Trabajo: control estadístico. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo España; redactores: Antonio Gil Fisa y Emilio Turmo Sierra.

2.2 Fundamentación Filosófica

El investigador para realizar el trabajo de grado acoge los principios filosóficos del paradigma crítico – propositivo según Herrera, L y otros (2010)

“La ruptura de la dependencia y transformación social requieren de alternativas coherentes en investigación: una de ellas es el enfoque crítico - propositivo. Crítico porque cuestiona los esquemas molde de hacer investigación que están comprometidas con la lógica instrumental del poder: porque impugna las explicaciones reducidas a casualidad lineal. Propositivo en cuanto la investigación no se detiene en la contemplación pasiva de los fenómenos, sino que además plantea alternativas de solución construidas en un clima de sinergia y proactividad.”(p.20).

La investigación se fundamenta en esta filosofía ya que busca promover una participación activa, enfocándose en una actuación crítica y creativa, teniendo como finalidad generar opciones o alternativas de solución, a los problemas originados dentro de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Al fundamentarse bajo este paradigma, se observa a la realidad del problema desde una perspectiva cambiante, por lo cual exige involucrarse con la Empresa

Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A, para buscar una solución pertinente.

Para cumplir los parámetros de este paradigma, es necesario tener conocimiento de la realidad suscitada dentro de los edificios centrales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A, así como también un conocimiento sustentable del tema objeto de estudio, para mediante este soporte técnico, poder relacionarlo con la realidad y buscar alternativas fundamentadas científicamente, que ayuden a dar solución al problema.

Al elaborar la investigación del problema producido en los edificios centrales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A, con esta metodología se busca una solución a dicho suceso y de esta manera mejorar el nivel de iluminación, mediante un tratamiento adecuado del ambiente visual lo que permite incidir en los aspectos de Seguridad, Confort y Productividad, con lo que se obtiene un trabajo seguro, cómodo y eficaz.

2.3 Fundamentación Tecnológica

La investigación se enfoca en ésta fundamentación porque incorpora conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permite diseñar y crear procedimientos para el desarrollo correcto de una evaluación de los niveles de iluminación enfocados a la mejora del ambiente laboral.

2.4 Fundamentación Administrativa

La investigación se respalda en la fundamentación administrativa porque formula una estrategia que permite asignar los recursos de la empresa de manera oportuna con la finalidad de cumplir eficientemente los procedimientos establecidos para una adecuada distribución de puntos de luz.

2.5 Fundamentación Legal

Para realizar la investigación se debe considerar como mínimo la siguiente normativa legal:

- Constitución Política del Ecuador. Art.- 326, inciso 5; en relación al desarrollar labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 584. Capítulo IV. Art.- 18; en lo referente a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.
- Código del Trabajo. Art.-38; en lo referente a los riesgos provenientes del trabajo.
- Código del Trabajo. Capítulo V. Art.- 410; en cuanto a las obligaciones respecto de la prevención de riesgos.
- Código del Trabajo. Capítulo V. Art.- 412 en relación a preceptos para la prevención de riesgos.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56 Iluminación, Niveles Mínimos.

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393. Art. 57 Iluminación Artificial.

2.6 Categorías Fundamentales

X = Iluminación

Y = Accidentes de Trabajo

2.6.1 Red de Inclusiones Conceptuales

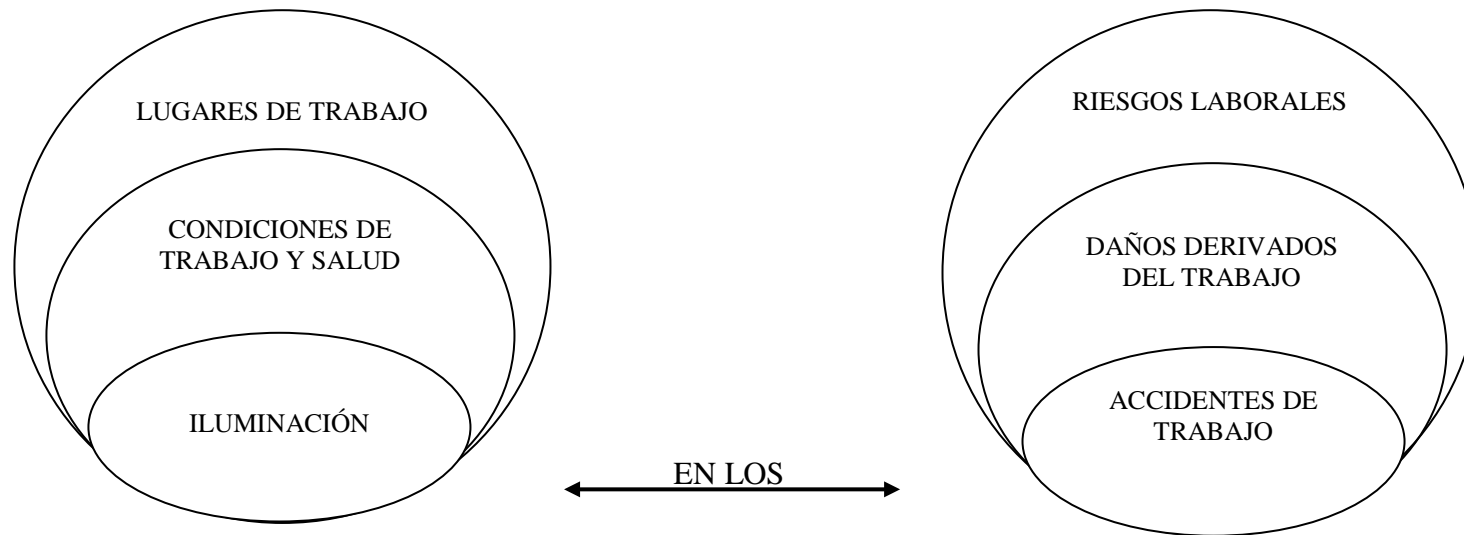


Gráfico N°. 2: Categorías Fundamentales.
Elaborado por: El Investigador.

2.6.2 Categorización

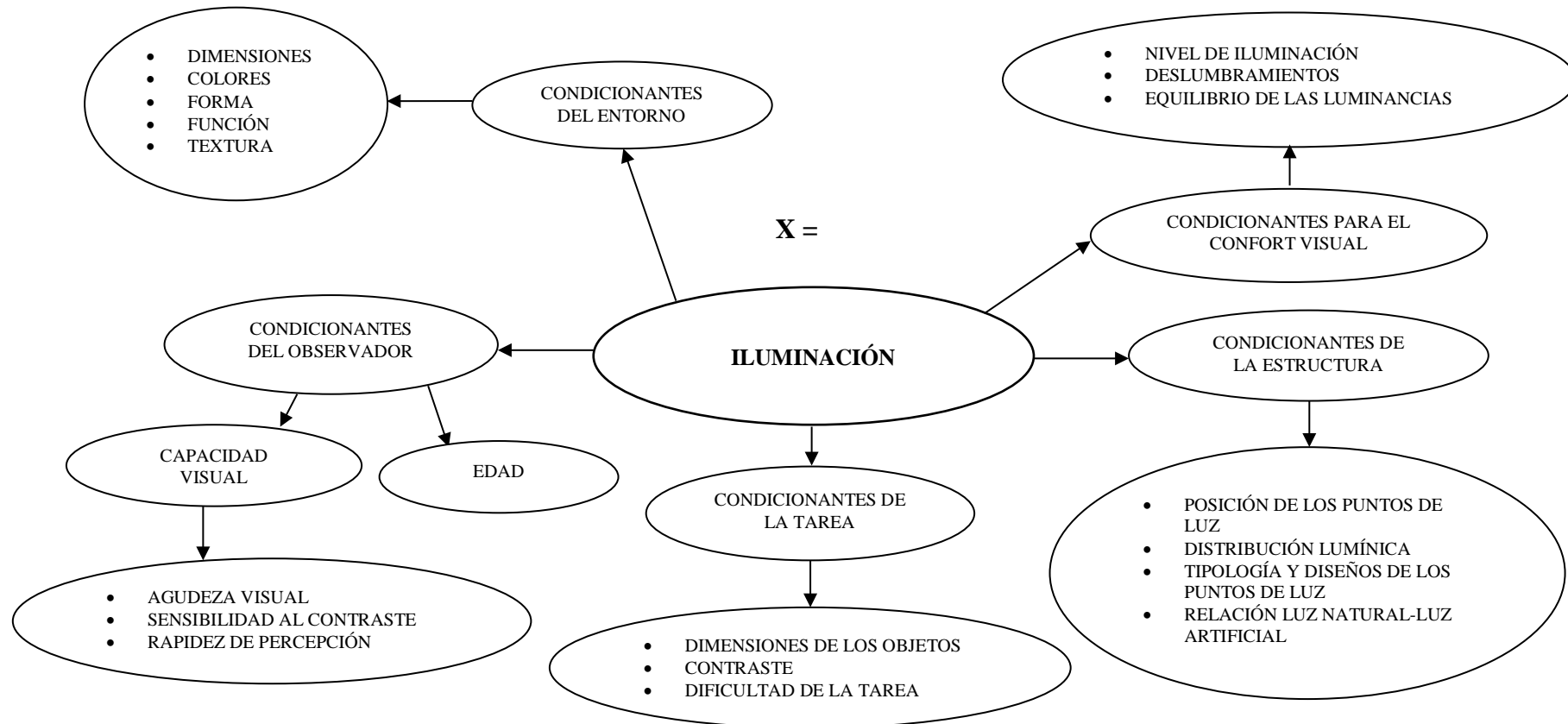


Gráfico N°. 3: Subcategorías de la Variable Independiente.

Elaborado por: El Investigador.

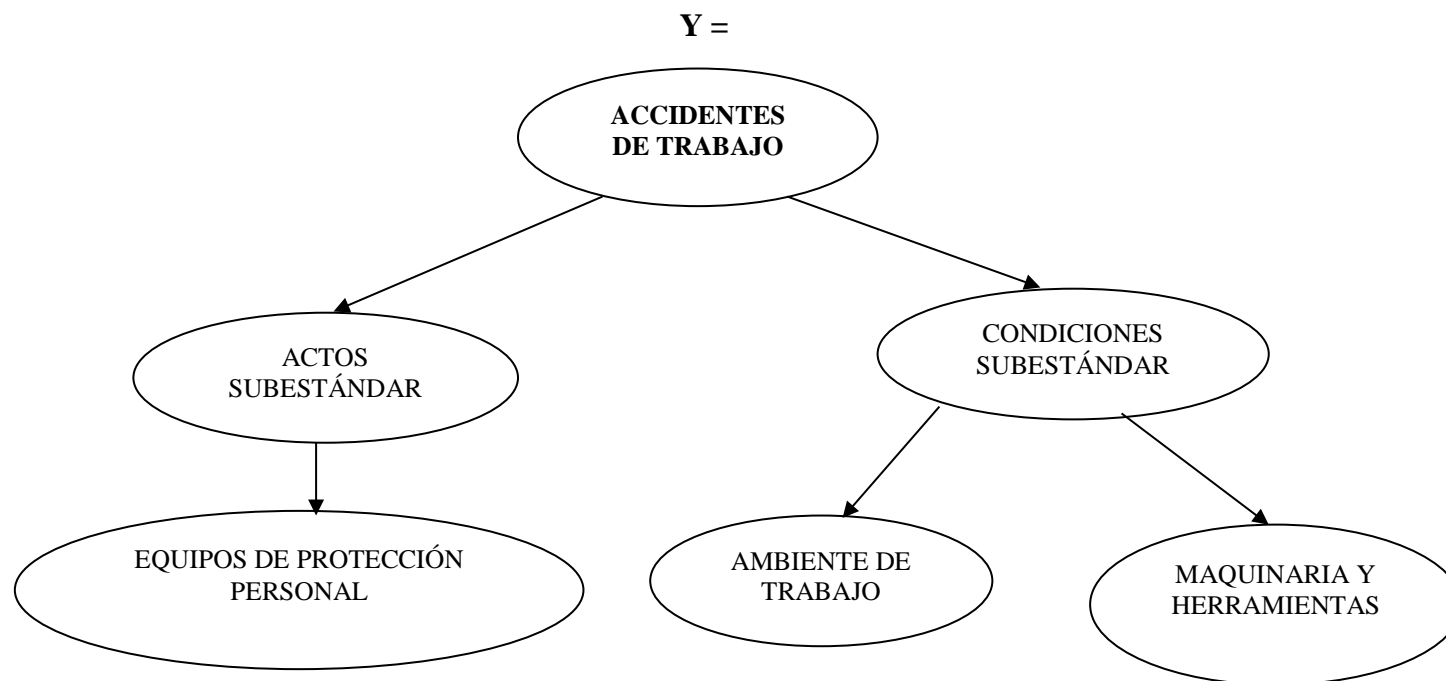


Gráfico N°. 4: Subcategorías de la Variable Dependiente.
Elaborado por: El Investigador.

2.6.3 Visión Dialéctica de Conceptualizaciones que Sustentan las Variables del Problema

2.6.3.1 Marco Conceptual de la Variable Independiente

2.6.3.1.1 Iluminación

En el ámbito de la seguridad ocupacional según ASFAHL, C (2000):

“La iluminación es el flujo luminoso por unidad de superficie. Cuando la luz emitida por una fuente incide sobre una superficie, se dice que esta se encuentra iluminada, siendo entonces la iluminación la cantidad de flujo luminoso.” (p.141).

Las definiciones descritas a continuación son tomadas de la publicación denominada “NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo” (p.p. 2-7).

Una iluminación correcta es aquella que permite distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanentemente. El análisis ergonómico de la iluminación de un puesto o zona de trabajo, pasa por tener en cuenta los siguientes condicionantes:

- Condicionantes del Entorno.
- Condicionantes del Observador.
- Condicionantes de la tarea.
- Condicionantes de la estructura.
- Condicionantes para el Confort Visual.

2.6.3.1.2 Condicionantes del Entorno

Dentro de los condicionantes del entorno se analiza:

- Dimensiones (Longitud, extensión del área).
- Colores.
- Forma (Figura del área a ser analizada).
- Función.
- Textura (propiedad que poseen las partes externas de los objetos).

Colores

Según la ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (2012):

“Elegir el color adecuado para un lugar de trabajo contribuye en gran medida a la eficiencia, la seguridad y el bienestar general de los empleados. Del mismo modo, el acabado de las superficies y de los equipos que se encuentran en el ambiente de trabajo contribuye a crear condiciones visuales adecuadas y un ambiente de trabajo agradable. La luz ordinaria consiste en radiaciones electromagnéticas de diferentes longitudes de onda que corresponden a cada una de las bandas del espectro visible. Mezclando luz roja, amarilla y azul, podemos obtener la mayoría de los colores visibles, incluyendo el blanco. Nuestra percepción del color de un objeto depende del color de la luz con la que se ilumina y de la manera en que el propio objeto refleja la luz.” (p.11)

Las lámparas pueden clasificarse en tres categorías, en función de la coloración de la luz que emiten:

- Color cálido: para usos residenciales se recomienda una luz blanca de tono rojizo;
- Color intermedio: para ambientes de trabajo se recomienda una luz blanca,
- Color frío: para tareas que requieren un alto nivel de iluminación o para climas calientes, se recomienda una luz blanca de tono azulado.

2.6.3.1.3 Condicionantes del Observador

Dentro de este factor se analiza:

- Capacidad visual (Es la propiedad fisiológica del ojo humano para enfocar a los objetos a diferentes distancias, variando el espesor y por tanto la longitud focal del cristalino, por medio del músculo ciliar).
- Edad.

La capacidad visual de una persona viene determinada por las facultades más importantes del ojo, que son las siguientes:

- La agudeza visual: es la capacidad del ojo para distinguir como diferentes dos objetos, luminosos o iluminados, situados relativamente próximos entre sí y a una distancia determinada del observador. Cuando los dos objetos se alejan del ojo más allá de un determinado límite, es imposible distinguirlos. Esto ocurre porque las imágenes de los dos objetos se forman en el mismo lugar de la parte sensible de la retina del ojo.
- La sensibilidad al contraste: es la medida de la habilidad del sistema visual para distinguir entre un objeto y el fondo sobre el cual está. Un ejemplo para entender la diferencia entre un alto y bajo contraste es imaginar un artículo de color negro en un fondo de nieve blanca (alto contraste) y un gato blanco en un fondo de nieve blanca (bajo contraste).
- La rapidez de percepción: el ojo no responde instantáneamente al estímulo de la luz, y la percepción visual no es inmediata. Por lo tanto; si se expone el ojo a una fuente de luz que varía rápidamente de intensidad, la persistencia de la percepción visual en algunos casos impide descubrir la vacilación; este caso ocurre en el cine y la televisión.

2.6.3.1.4 Condicionantes de la Tarea

Los condicionantes de la tarea que deben considerarse para una correcta iluminación son:

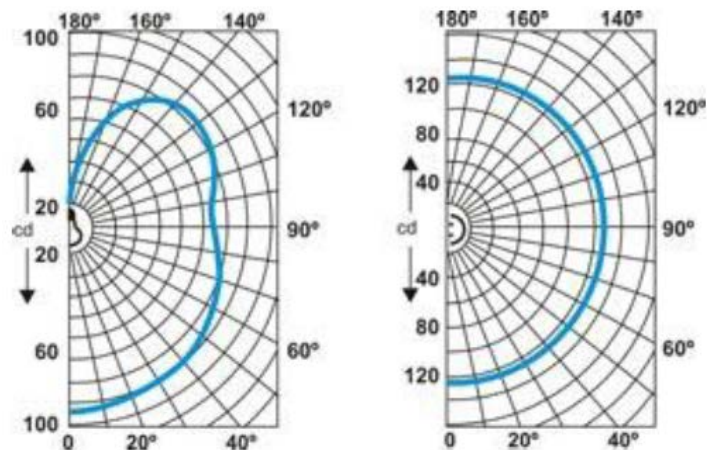
- Dimensiones de los objetos a observar o manipular.
- Contraste (es la estimación de la diferencia de brillo entre dos partes del campo visual).
- Dificultad de la tarea (duración, velocidad de respuesta, etc.).

2.6.3.1.5 Condicionantes de la Estructura

Se analiza las condicionantes inherentes a la estructura en función de:

- Posición de los puntos de luz.
- Distribución lumínica (dispersa, concentrada). El flujo luminoso emitido por una fuente de luz, se distribuye en el espacio en direcciones e intensidades que dependen de sus características constructivas.

Figura N°. 1: Curvas Fotométricas de Lámpara Incandescente y Fluorescente.



Fuente:

http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1932/2/Capitulo_1.pdf

En las aplicaciones luminotécnicas esta distribución no siempre son las adecuadas. Puede, por ejemplo, emitir excesiva luz en zonas que no interesa iluminar, o enviar intensidades elevadas en direcciones que pueden originar deslumbramientos en el observador.

La iluminancia es el elemento del sistema que adapta la distribución lumínica original de la fuente de luz a las necesidades propias de la aplicación.

- Tipología y diseño de los puntos de luz.
- Relación luz natural - luz artificial.

2.6.3.1.6 Condicionantes Para el Confort Visual

Para asegurar el confort visual se debe considerar básicamente tres puntos, que situados por orden de importancia son los siguientes:

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

No obstante, no se debe olvidar de otro factor fundamental para conseguir un adecuado confort visual en los puestos de trabajo, que es el tipo de iluminación: natural o artificial. La iluminación de los locales de trabajo debe realizarse, siempre que no existan problemas de tipo técnico, con un aporte suficiente de luz natural, aunque ésta, por sí sola, no garantiza una iluminación correcta, ya que varía en función del tiempo. Es preciso entonces compensar su insuficiencia o ausencia con la luz artificial.

2.6.3.1.7 Nivel de Iluminación

El nivel de iluminación óptimo para una tarea determinada corresponde al que da como resultado un mayor rendimiento con una mínima fatiga.

Las cualidades visuales aumentan hasta una iluminación de 1000 lux para estabilizarse hacia los 2000 lux. El nivel de iluminación de un puesto de trabajo se adapta a la tarea a realizar y considera la edad del trabajador así como las condiciones reales en que se debe realizar el trabajo.

Para obtener la iluminación precisa se debe recurrir a la iluminación localizada como complemento de la iluminación general procurando que ésta última sea en todas las zonas del local lo más uniforme posible, no dejando zonas por debajo del 75% de la iluminación media.

2.6.3.1.8 Deslumbramientos

Los brillos excesivos que pueden ocasionar molestias en la visión están motivados generalmente por:

- Una visión directa de la fuente de luz.
- La visión indirecta (reflejo) sobre una superficie reflectante.

El deslumbramiento debido a la visión directa de una ventana o una fuente de luz debe evitarse por ser una de las causas de incomodidad. Sin embargo, en el deslumbramiento debido a una visión directa de una ventana es aconsejable que, al protegerse, no se interrumpa la visión del exterior; se pueden utilizar desde cristales teñidos hasta persianas orientables.

El deslumbramiento motivado por las luminarias varía en función de su luminancia, sus dimensiones y la forma y situación dentro del campo visual. Las molestias ocasionadas, son tanto mayores cuanto:

- Mayor es la luminancia de la fuente de la luz (es aconsejable no sobrepasar las 500 candelas/m²).

- Mayores son las dimensiones aparentes.
- El ángulo entre la horizontal del ojo y la fuente luminosa sea inferior a 30° .

Las iluminaciones localizadas son a menudo causa de deslumbramiento, para eliminarlo se aconseja:

- Utilización de lámparas que se adapten al reflector utilizado.
- Orientar correctamente las luminarias de forma que no puedan molestar ni al puesto de trabajo que iluminan ni a los contiguos.

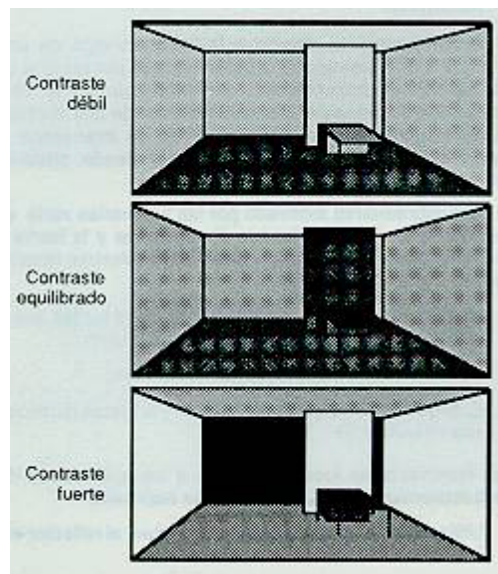
El deslumbramiento motivado por la reflexión de las fuentes de luz sobre superficies reflectantes como plano de trabajo, máquinas y ventanas, disminuye la percepción visual y es causa de incomodidad, tanto más importante cuando mayor luminancia tenga la fuente de luz.

Para reducir los efectos de deslumbramiento indirecto se tiene que eliminar los reflejos molestos utilizando superficies de trabajo mates y asegurar una buena distribución de las luminarias.

2.6.3.1.9 Equilibrio de las Luminancias

El nivel de iluminación no es suficiente para asegurar el confort visual de una tarea. Es preciso además mantener un equilibrio entre la luminancia del objeto y las correspondientes a las diferentes superficies incluidas dentro del campo visual.

Figura N°. 2: Relación de Luminancias en el Campo Visual. Ejemplos de Contrastes.



Fuente: NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo España.

Cuando en una tarea o plano de trabajo se utilice iluminación localizada de apoyo, ésta y la iluminación general tienen que guardar una relación para que el equilibrio de luminancias sea correcto. Este equilibrio se consigue teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$I_g = \sqrt[3]{I_l} , (2.1) \quad \text{dónde;}$$

I_g = Iluminación general (lux)

I_l = Iluminación localizada (lux)

Otro punto a considerar son los contrastes de luminancias entre el plano de trabajo y las paredes. Las posibles molestias se presentan como consecuencia de un desequilibrio entre la luminancia de la tarea y la de la pared frontal ya que éstas respectivamente delimitan los campos visuales de trabajo y reposo. Es interesante pues, que los niveles de iluminación se mantengan dentro de la siguiente relación:

$$0,5 \frac{\text{nivel de iluminación del techo (lux)}}{\text{nivel de iluminación del plano de trabajo (lux)}} \leq 0,8 , (2.2)$$

Entre el techo y el plano de trabajo, los contrastes de luminancias deben situarse dentro de los valores siguientes:

$$0,3 \frac{\text{nivel de iluminación de la pared (lux)}}{\text{nivel de iluminación del plano de trabajo (lux)}} \leq 0,9 , (2.3)$$

Cuando dentro de una actividad o tarea sean precisos los desplazamientos entre locales contiguos, los niveles de iluminación de los recorridos no varían de forma brusca; para estas zonas de paso o locales adyacentes, el límite de confort se sitúa para una variación de los niveles de iluminación entre 1 y 5; así por ejemplo si en una oficina o taller se dispone de 400 lux de iluminación media, en las zonas de paso o acceso ésta debe ser como mínimo de 80 lux.

2.6.3.2 Marco Conceptual de la Variable Dependiente

2.6.3.2.1 Accidentes de Trabajo

Según el Código del Trabajo (2005), el accidente de trabajo se define como:

“Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.” (p.141)

2.6.3.2.2 Actos Subestándar

Cualquier desviación en el desempeño de las personas, en relación con los estándares establecidos, para mantener la continuidad de marcha de las operaciones y un nivel de pérdidas mínimas, se lo considera un acto anormal que impone riesgo y amaga en forma directa la seguridad del sistema o proceso respectivo. Un acto subestándar se detecta con observaciones.

2.6.3.2.3 Equipo de Protección Personal

Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador o trabajadora para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos de protección individual deben utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

2.6.3.2.4 Condiciones Subestándar

Cualquier cambio o variación introducidas a las características físicas o al funcionamiento de los equipos, los materiales y/o el ambiente de trabajo y que conlleven anomalía en función de los estándares establecidos o aceptados, constituyen condiciones de riesgo que pueden ser causa directa de accidentes operacionales. Una condición subestándar se detecta con inspecciones.

2.6.3.2.5 Ambiente de Trabajo

Se entiende por medio ambiente de trabajo los lugares cerrados o al aire libre donde las personas prestan sus servicios, ya sea en forma pública o privada, y las circunstancias de orden sociocultural y de infraestructura física que rodea la relación hombre-trabajo, condicionando la calidad de vida de los trabajadores y su familia. También se entiende por medio ambiente de trabajo los terrenos ubicados alrededor de la empresa y que formen parte de la misma.

2.6.3.2.6 Máquinas y Herramientas

Es toda máquina que por procedimientos mecánicos, hace funcionar una herramienta, sustituyendo la mano del hombre. Una máquina herramienta tiene por objetivo principal sustituir el trabajo manual por el trabajo mecánico, en la fabricación de piezas.

2.6.3.3 Procedimiento: Evaluación de Iluminación y Factor de Reflexión en las Oficinas de los Edificios Institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 1 de 17

1. Objetivo

Establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores y evaluar el factor de reflexión de las superficies en puestos de trabajo seleccionados.

2. Campo de Aplicación

El presente procedimiento rige en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. de la ciudad de Ambato y aplica en todos los centros de trabajo ubicados en los edificios institucionales.

3. Referencias

- COVENIN 2249-93: Norma Venezolana Iluminancias en Tareas y Áreas de Trabajo, Elaborada por: Comité Técnico de Normalización CT6 HIGIENE, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN, (1993).
- DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Registro Oficial 249, (1986).
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008: Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo, Elaborado Aprobado por: Secretaría del Trabajo y Previsión Social, (2008).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 2 de 17

- NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo, Parte 1: Lugares de trabajo en interiores; elaborada por: Comité Técnico AEN/CTN 72 Iluminación y color cuya Secretaria desempeña ANFALUM.

4. Definiciones

Para efectos de este procedimiento, se establecen las definiciones siguientes:

- De acuerdo con la norma COVENIN, 2249. (1993) *“La iluminación es la aplicación de la luz a los objetos, o a sus alrededores para que se puedan ver”* (p. 1)

Según la norma NOM-025-STPS, (2008): Para el desarrollo de un procedimiento de evaluación de iluminación y factor de reflexión se deben conocer los siguientes conceptos:

- **Área de Trabajo:** es el lugar del centro de trabajo donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.
- **Centro de Trabajo:** todos aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, en los que se realicen 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.
- **Condición Crítica de Iluminación:** deficiencia de iluminación en el sitio de trabajo o niveles muy altos que bien pueden requerir un esfuerzo

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 3 de 17

visual adicional del trabajador o provocarle deslumbramiento.

- **Deslumbramiento:** es cualquier brillo que produce molestia y que provoca interferencia a la visión o fatiga visual.
- **Iluminación Complementaria:** es aquella proporcionada por un alumbrado adicional al considerado en la iluminación general, para aumentar el nivel de iluminación en un área determinada o plano de trabajo.
- **Iluminación Especial:** es la cantidad de luz específica requerida para la actividad que conforme a la naturaleza de la misma tenga una exigencia visual elevada mayor de 1000 luxes o menor de 100 luxes, para la velocidad de funcionamiento del ojo (tamaño, distancia y colores de la tarea visual) y la exactitud con que se lleva a cabo la actividad.
- **Iluminación; Iluminancia:** es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en luxes.
- **Iluminación Localizada:** es aquella proporcionada por un alumbrado diseñado sólo para proporcionar iluminación en un plano de trabajo.
- **Luminaria; Luminario:** equipo de iluminación que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una lámpara o lámparas, que incluye todos los accesorios necesarios para fijar, proteger y operar esas lámparas, y los necesarios para conectarse al circuito de utilización eléctrica.
- **Luxómetro; Medidor de Iluminancia:** es un instrumento diseñado y utilizado para medir niveles de iluminación o iluminancia, en luxes.

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 4 de 17

- **Nivel de Iluminación:** cantidad de flujo luminoso por unidad de área medido en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en luxes.
- **Plano de Trabajo:** es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual generalmente los trabajadores desarrollan su trabajo, con niveles de iluminación específicos.
- **Puntos Focales de las Luminarias:** es la proyección vertical de la lámpara al plano o área de trabajo con inclinación de 0° , que contiene la dirección del haz de luz.
- **Reflexión:** es la luz que incide en un cuerpo y es proyectada o reflejada por su superficie con el mismo ángulo con el que incidió.
- **Sistema de Iluminación:** es el conjunto de luminarias de un área o plano de trabajo, distribuidas de tal manera que proporcionen un nivel de iluminación específico para la realización de las actividades.
- **Tarea Visual:** actividad que se desarrolla con determinadas condiciones de iluminación.
- **Niveles de Iluminación Para Tareas Visuales y Áreas de Trabajo:** los niveles mínimos de iluminación que deben incidir en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo, son los establecidos en el **ANEXO 1: Niveles de Iluminación.**

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 5 de 17

5. Condiciones Generales

De acuerdo con la norma COVENIN, 2249. (1993): Es necesario en primera instancia aplicar las siguientes condiciones generales:

- Al evaluar en sitio una instalación de iluminación existente es necesario medir la iluminación en dicho lugar, e investigar las condiciones del medio que influyan sobre la medición.
- Las mediciones de campo, valen únicamente para las condiciones existentes durante las mediciones y por ello, es necesario establecer todas las condiciones ambientales y factores que pueden afectar los resultados, tales como posición de las luminarias, reflectancias de las superficies, tipo de lámparas, e instrumentos utilizados para la evaluación.
- Con estas limitaciones los resultados de estas evaluaciones pueden ser válidas para comparaciones, cumplimiento con especificaciones y para determinar las necesidades o conveniencias de efectuar mantenimiento, modificación o sustituciones (p. 56).

6. Reconocimiento de las Condiciones de Iluminación

Según la norma NOM-025-STPS, (2008): Es indispensable realizar un reconocimiento de todas las instalaciones, para identificar aquellas áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo, asimismo, identificar aquellas donde exista una iluminación deficiente o exceso

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 6 de 17

de iluminación que provoque deslumbramiento, para lo cual se debe considerar lo siguiente:

- Realizar un recorrido por todas las áreas del centro de trabajo donde los trabajadores realizan sus tareas visuales, y considerar, en su caso, los reportes de los trabajadores, así como recabar la información técnica.
- Para determinar las áreas y tareas visuales de los puestos de trabajo debe recabarse y registrarse la información del reconocimiento de las condiciones de iluminación de las áreas de trabajo, así como de las áreas donde exista una iluminación deficiente o se presente deslumbramiento y, posteriormente, conforme se modifiquen las características de las luminarias o las condiciones de iluminación del área de trabajo, con los siguientes datos:
 - a) Plano de distribución de las áreas de trabajo,
 - b) Plano del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias),
 - c) Plano de distribución de la maquinaria y del equipo de trabajo;
 - d) Potencia de las lámparas;
 - e) Descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio;
 - f) Descripción de las tareas visuales y de las áreas de trabajo; de acuerdo con el **ANEXO 1: Niveles de Iluminación**.
 - g) Descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 7 de 17

localizada, y

h) Número de trabajadores por área de trabajo.

Información que debe recolectarse y describirse en el registro: Inspección General de Área o Puesto de Trabajo (PEIFR-SSO. 001-REG.001; Rev.0); ver **ANEXO 2**.

7. Ubicación de los Puntos de Medición

De acuerdo con la norma NOM-025-STPS, (2008): Los puntos de medición deben seleccionarse en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo, de tal manera que describan el entorno ambiental de la iluminación de una forma confiable, considerando: el proceso de producción, la clasificación de las áreas y puestos de trabajo, la ubicación de las luminarias respecto a los planos de trabajo, el cálculo del índice de áreas correspondiente a cada una de las áreas y la posición de la maquinaria y equipo, es decir:

- Las áreas de trabajo se deben dividir en zonas del mismo tamaño, de acuerdo a lo establecido en la columna A (número mínimo de zonas a evaluar) del Cuadro N°. 1, y realizar la medición en el lugar donde haya mayor concentración de trabajadores o en el centro geométrico de cada una de estas zonas; en caso de que los puntos de medición coincidan con los puntos focales de las luminarias, se debe considerar el número de zonas de evaluación de acuerdo a lo establecido en la columna B (número mínimo de zonas a considerar por la limitación) de la Cuadro N°. 1. En caso de coincidir nuevamente el centro geométrico de cada zona de evaluación con la ubicación del punto focal de la luminaria, se debe mantener el número de zonas previamente definido.

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 8 de 17

Cuadro N°. 1: Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación
IC < 1	4	6
1 < IC < 2	9	12
2 < IC < 3	16	20
3 < IC	25	30

Fuente: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la ecuación siguiente:

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}, \quad (2.4) \quad \text{dónde;}$$

IC = Índice del área.

x, y = Dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h = Altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros.

Donde x es el valor de índice de área (IA) del lugar, redondeado al entero superior, excepto que para valores iguales o mayores a 3 el valor de x es 4. A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición.

En pasillos o escaleras, el plano de trabajo por evaluar debe ser un plano horizontal a 75 cm ± 10 cm, sobre el nivel del piso, realizando mediciones en los puntos medios entre luminarias contiguas.

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 9 de 17

8. Determinación de Cantidad Mediciones

Según la norma COVENIN, 2249. (1993) *“Se hace una medición con la iluminación general, local y suplementaria encendidas y se hace una medición con la iluminación general únicamente”* (p. 56).

De acuerdo con la norma NOM-025-STPS, (2008): *“Cuando no influye la luz natural en la instalación ni el régimen de trabajo de la instalación, se deberá efectuar una medición en horario indistinto en cada puesto o zona determinada, independientemente de los horarios de trabajo en el sitio”* (p. 9).

Considerando los criterios anteriormente descritos, las características generales que posee las instalaciones de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato y considerando que la luz natural no influye en el régimen de trabajo de las instalaciones; se establece que para el presente estudio se debe realizar dos mediciones en cada punto determinado en el numeral 7, a cualquier hora dentro del horario establecido en la institución, es decir:

- 1.** Una medición con la iluminación general y localizada encendida y las ventanas totalmente cubiertas (cerrar las persianas) impidiendo el paso de la luz natural; y
- 2.** Una medición con la iluminación general y localizada encendida y las ventanas totalmente despejadas (abrir las persianas) permitiendo el paso de la luz natural.

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 10 de 17

9. Metodología de Medición de Iluminación General

La medición de iluminancia General (promedio) puede ser necesaria por cualquiera de las siguientes razones:

- Para chequear el valor calculado de una instalación nueva.
- Para determinar si hay acuerdo con una especificación o práctica recomendada.
- Para revelar la necesidad de mantenimiento, modificación o remplazo.
- Por comparación con el objeto de lograr una solución que sea recomendable desde los puntos de vista de calidad de luz.

Según la norma COVENIN, 2249. (1993): *“El plano de trabajo es el plano ficticio o materializado en el que se efectúa normalmente el trabajo y sobre el cual se precisa y mide la iluminancia. Salvo observación contraria este plano está por convención a una altura sobre el suelo correspondida entre 0,75 m y 1m.”* (p. 3).

Por consiguiente, y corroborando con lo descrito anteriormente a través del Reglamento Técnico Colombiano para evaluación y control de iluminación y brillo en los centros y puestos de trabajo; las mediciones sobre el plano horizontal deben realizarse a una altura de 0.85 m. sobre el piso.

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 11 de 17

De acuerdo con la información obtenida durante el reconocimiento, se establece la ubicación de los puntos de medición de las áreas de trabajo seleccionadas, donde se valoran los niveles de iluminación. Se debe evaluar en el centro de las cuadrículas seleccionadas por el método ubicación de los puntos de medición descrita en el numeral 7.

Antes de tomar las lecturas, las fotoceldas deben ser expuestas hasta que las lecturas se estabilicen, que usualmente requiere de 5 a 15 minutos o el tiempo recomendado por el fabricante. Se debe tener cuidado de que ninguna sombra se ubique sobre la fotocelda cuando se realizan las lecturas. Una vez estabilizado el equipo, la lectura a tomar para el análisis es el valor promedio indicado en la pantalla. Normalmente los equipos actuales suministran los valores Máximo – Mínimo y Promedio siendo este valor promedio el que se utiliza para establecer las condiciones de trabajo.

- Según la norma NOM-025-STPS, (2008): Cuando se utilice iluminación artificial, antes de realizar las mediciones, se debe cumplir con lo siguiente:
 - a) Encender las lámparas con antelación, permitiendo que el flujo de luz se estabilice; si se utilizan lámparas de descarga, incluyendo lámparas fluorescentes, se debe esperar un periodo de 20 minutos antes de iniciar las lecturas. Cuando las lámparas fluorescentes se encuentren montadas en luminarias cerradas, el periodo de estabilización puede ser mayor;
 - b) En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se debe esperar un periodo de 100 horas de operación antes de

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 12 de 17

realizar la medición, y

c) Los sistemas de ventilación deben operar normalmente, debido a que la iluminación de las lámparas de descarga y fluorescentes presentan fluctuaciones por los cambios de temperatura.

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

Finalmente los datos obtenidos en las evaluaciones se deben describir en el registro: Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo (PEIFR-SSO. 001-REG.002; Rev.0); ver **ANEXO 3**.

10. Cálculos

- **Determinación de la Iluminación Promedio (Ep)**

El cálculo del nivel promedio de iluminación, se realiza con la siguiente expresión:

$$E_p = \frac{1}{N} (\sum E_i) , (2.5) \quad \text{dónde:}$$

Ep = Nivel promedio en lux.

Ei = Nivel de iluminación medido en lux en cada punto.

N = Número de medidas realizadas en el área.

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 13 de 17

- **Factor de Uniformidad (FU)**

Para definir la uniformidad de los niveles de iluminación en un área, con una iluminación general, es necesario definir el nivel de iluminación promedio del área en estudio y con ella comparar los valores medidos en cada uno de los puntos. Esta relación permite definir el factor de uniformidad dado por la siguiente relación:

$$FU = \frac{Ep}{Ei} \geq \frac{1}{1,5}, (2.6)$$

ó

$$FU = \frac{Ei}{Ep} \geq \frac{1}{1,5}, (2.7) \quad \text{dónde;}$$

FU = Factor de Uniformidad

Ep = Nivel promedio de iluminación del área

Ei = Nivel medido en cada punto

Siempre en el numerador debe estar el nivel de menor valor es decir, Ep ó Ei y su relación debe estar entre 0,667 –1,0.

Cuando el 75 % ó más de los puntos se encuentren dentro del rango, indica que los niveles de iluminación son uniformes en el área, es decir, hay una adecuada distribución de la luz.

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 14 de 17

11. Metodología de Evaluación del Factor de Reflexión

De acuerdo con la norma NOM-025-STPS, (2008): Se debe determinar el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes (si aplica) que por su cercanía al trabajador afecten las condiciones de iluminación, y compararlo contra los niveles máximos permisibles del factor de reflexión del Cuadro N°. 2.

Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión.

Concepto	Niveles Máximos Permisibles de Reflexión, K_f
Paredes	60%
Plano de trabajo	50%

Fuente: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Nota: Se considera que existe deslumbramiento en el área y puesto de trabajo, cuando el valor de la reflexión (K_f) supere los valores establecidos en el Cuadro N°. 2.

Para Evaluar el factor de reflexión de los puestos de trabajo seleccionados, se debe seguir la siguiente metodología:

- Se efectúa una primera medición (E_1), con la fotocelda del luxómetro colocada de cara a la superficie (plano de Trabajo), a una distancia de $10 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$, hasta que la lectura permanezca constante;

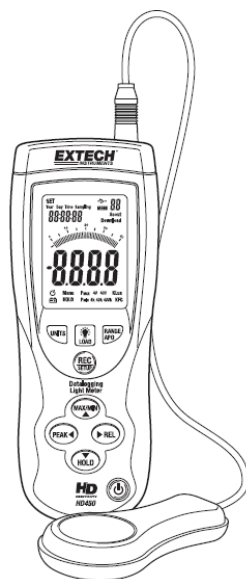
Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 15 de 17

- La segunda medición (E_2), se realiza con la fotocelda orientada en sentido contrario y apoyada en la superficie (plano de trabajo), con el fin de medir la luz incidente, y
- El factor de reflexión de la superficie (K_f) se determina con la ecuación siguiente:

$$k_f = \frac{E_1}{E_2} (100) , (2.8)$$

Finalmente los datos obtenidos en las evaluaciones se deben describir en el registro: Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo (PEIFR-SSO. 001-REG.002; Rev.0); ver **ANEXO 3**.

12. Equipos de medición



Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 16 de 17

Según la norma NOM-025-STPS, (2008): 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, y
 - d) Exactitud de $\pm 5\%$ (considerando la incertidumbre por calibración).
- Se debe verificar el luxómetro antes y después de iniciar una evaluación conforme lo establezca el fabricante y evitar bloquear la iluminación durante la realización de la evaluación.
 - El luxómetro debe contar con el certificado de calibración de acuerdo a lo establecido en las leyes sobre Metrología y Normalización (Ver **ANEXO 4: Certificado de Calibración**). Las lecturas son válidas mientras los resultados obtenidos en el luxómetro no cambien de acuerdo con los requisitos establecidos en los párrafos siguientes:
 - Debe asegurarse que se cumpla con el inciso d) del numeral 12 (Exactitud de $\pm 5\%$), ya que la calibración no implica el ajuste del instrumento y por tanto, por sí sola, no garantiza que se realicen las mediciones con la exactitud requerida. Debido a lo anterior se debe verificar y registrar en el informe el error que comete el instrumento

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Evaluación de iluminación y factor de reflexión	PEIFR-SSO. 001
		Rev. 0
		Página: 17 de 17

y aplicar el factor de corrección si es necesario, además de corregir los resultados de la medición.

- Cuando el luxómetro tenga variaciones en la coincidencia de sus lecturas se debe someter para su certificación al laboratorio. La forma de respaldar la veracidad del luxómetro es a través del registro de mediciones realizadas midiendo los niveles de iluminación que produce una lámpara incandescente, que únicamente es utilizada para este fin, a distancias conocidas. Las lecturas obtenidas durante la verificación deben coincidir con las lecturas de referencia obtenidas al momento de que se recibió el luxómetro después de su certificación, una vez que se haya aplicado el factor de corrección reportado en el certificado.
- El reporte de verificación debe contener la fecha de su realización, la intensidad de corriente a la que se operó la lámpara incandescente, las condiciones ambientales al momento de la verificación, las distancias a las cuales se midieron los niveles de iluminación y los valores de iluminancia indicados por el instrumento para cada distancia.
- En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, se debe someter a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
26 – Oct. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

2.7 Hipótesis

2.7.1 Hipótesis 1

El desarrollo de un mapa de iluminación (número, tipo y flujo luminoso necesario) considerando estándares de seguridad industrial, incide en los niveles de iluminación de las áreas de trabajo dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.”

2.7.2 Hipótesis 2

Más del 70% del personal considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo, dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

2.7.3 Hipótesis 3

Más del 50% de las áreas de trabajo que conforman los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. presentan dosis de iluminación mayores que uno.

2.8 Señalamiento de Variables

X = Iluminación - Cuantitativa

Y = Accidentes de Trabajo - Cuantitativa

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Modalidades Básicas de Investigación

3.1.1 Bibliográfica Documental

Se aplica esta modalidad porque se acude a fuentes de información secundaria en libros, normativas internacionales referentes a condiciones de iluminación en los centros de trabajo, internet, reglamentos técnicos, además se concurre a fuentes primarias, obtenidas a través de documentos válidos y confiables que permiten ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, conceptualizaciones, procedimientos estandarizados y criterios de diversos autores. La investigación bibliográfica documental se utiliza en el marco teórico, recopilando datos de diversos autores sobre conceptos que mantienen concordancia con las dos variables en estudio.

3.1.2 De Campo

Se trabaja con esta modalidad porque se realiza visitas a las instalaciones de la Empresa Eléctrica Ambato, específicamente a las oficinas que conforman los edificios institucionales, con el objeto de recolectar datos referente a la infraestructura arquitectónica, distribución de áreas, distribución del sistema de iluminación y procesos; en el mismo contexto e importancia se realiza mediciones de los niveles de iluminación y recolección de datos para calcular el factor de reflexión, garantizando de esta forma la obtención de elementos de juicio necesarios para intercambiar y recabar información de una realidad o contexto delimitado.

3.1.3 De Intervención Social o Proyecto Factible

Además de las modalidades anteriores el trabajo de grado asume la modalidad de proyectos factibles porque se plantea una propuesta de solución al problema investigado.

3.2 Tipo o Niveles de Investigación

3.2.1 Investigación Exploratoria

Porque permite reconocer variables de interés investigativo, sondeando un problema desconocido en un contexto particular.

Este tipo de investigación se utiliza en el planteamiento del problema, reconocimiento de las variables y formulación de la hipótesis, con la finalidad de obtener una conceptualización comprensible tanto de la iluminación como de la salud ocupacional, temáticas extensas e importantes en la Seguridad Industrial.

3.2.2 Investigación Descriptiva

Porque permite comparar y clasificar fenómenos, elementos y estructuras que pueden ser consideradas aisladamente y cuya descripción está procesada de manera ordenada y sistemática; además este tipo de investigación permite identificar las características suscitadas en el problema objeto de estudio, lo que determina su origen y desarrollo.

Para efectuar este tipo de investigación se utiliza técnicas de recolección de información, es decir, a través de entrevistas que se realiza al personal administrativo, dónde se evidencia la gestión frente a los riesgos físicos ocasionados por una inadecuada iluminación en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

3.2.3 Investigación Asociación de Variables.

Porque permite medir el grado de relación entre las variables con los mismos sujetos de un contexto determinado.

3.3 Población y Muestra

En virtud de que ninguna de las poblaciones (áreas consideradas para el análisis) contienen grandes frecuencias, es decir, no poseen más de cien elementos; se trabaja con todo el universo sin que sea necesario sacar muestras representativas.

Cuadro N°. 3: Unidades de Observación.

EDIFICIO INSTITUCIONAL		
Unidad observador	Frecuencia (áreas)	%
Octavo Piso: Sala de conferencias y centro de copiado	11	10,28%
Séptimo Piso: Secretaría General – Presidencia Ejecutiva	14	13,08%
Sexto Piso: Auditoría Interna – Planificación	11	10,28%
Quinto Piso: Financiero	13	12,15%
Cuarto Piso: Operación y Mantenimiento	10	9,35%
Tercer Piso: Diseño y Construcción	8	7,48%
Segundo Piso: Comercial	12	11,21%
Primer Piso: Agencias / Control de Pérdidas	18	16,82%
Planta Baja: Recaudación	10	9,35%
Total	107	100%
EDIFICIO EXPANSIÓN		
Unidad observador	Frecuencia (áreas)	%
Quinto Piso: Relaciones Industriales	13	16,88%
Cuarto Piso: Sin Denominación	18	23,38%
Tercer Piso: Sin Denominación	6	7,79%
Segundo Piso: CECOM Centro de Control de Energía	20	25,97%
Primer Piso: Gestión de Calidad	9	11,69%
Planta Baja: Sin Denominación	11	14,29%
Total	77	100%

Elaborado Por: El Investigador.

3.4 Operacionalización de Variables

3.4.1 Matriz de Operacionalización de la Variable Independiente

Cuadro N°. 4: Variable: Iluminación.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en lux; con el propósito de diseñar ambientes de trabajo adecuados, cumpliendo condicionantes , que permitan distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, mediante la aplicación de niveles de iluminación estandarizados para cada área de trabajo .	Condicionantes	-Observador (trabajador). -Entorno. -Tarea.	-¿Se ha considerado las condicionantes del observador para diseñar el sistema de iluminación? -¿Se ha considerado el entorno para diseñar el sistema de iluminación? -¿Se ha considerado el tipo de tarea para diseñar el sistema de iluminación?	Entrevista Observación
	Área de Trabajo	-Niveles de iluminación recomendados (Medición: Lux).	-¿Dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. existen adecuados niveles de iluminación?	Observación

Elaborado Por: El Investigador.

3.4.2 Matriz Operacionalización de la Variable Dependiente

Cuadro N°. 5: Variable: Accidentes de Trabajo

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Es un suceso anormal con diferentes características , no querido ni deseado que se presenta en forma brusca e inesperada, normalmente es evitable, interrumpe la continuidad del trabajo y pueden causar lesiones a las personas originado distintos tipos de accidentes .	Características	-Lesión corporal. -Sufrido por el trabajador por cuenta ajena. -Con ocasión o por consecuencia del trabajo.	¿Comúnmente que características presentan los accidentes de trabajo en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. ocasionados por la iluminación?	Encuesta Observación
	Tipos de accidentes	-Incidente. -Accidente sin baja. -Accidente con baja.	¿Qué tipo de accidente por problemas de iluminación se presenta con mayor frecuencia en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.?	Encuesta Observación

Elaborado Por: El Investigador.

3.5 Recolección de la Información

Cuadro N°. 6: Recolección de la Información.

PREGUNTAS BASICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación.
2. ¿De qué personas u objetos?	Personal Administrativo.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Indicadores.
4. ¿Quién, quiénes?	Investigador.
5. ¿Cuándo?	Segundo Semestre Periodo 2012.
6. ¿Dónde?	Edificios Institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.
7. ¿Cuántas veces?	Dos, prueba piloto y aplicación definitiva.
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Entrevista.
9. ¿Con qué?	Cuestionario (Registro).
10. ¿En qué situación?	Horarios Definidos por la empresa.

Elaborado por: El Investigador.

Los pasos que se utiliza para recopilar los datos del estudio se detallan a continuación:

- Diseño y elaboración de instrumentos para recopilar información.
- Depuración de los instrumentos descritos.
- Codificación y reproducción de instrumentos.
- Aplicación de los instrumentos desarrollados.
- Tabulación de datos.
- Procesamiento de la información.
- Verificación de los objetivos específicos.

3.6 Plan de Procesamiento de la Información

Los datos recogidos se transforman siguiendo ciertos procedimientos:

- Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

3.7 Análisis e Interpretación de Resultados

Los resultados se analizan y se interpretan cumpliendo los siguientes pasos:

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico en los aspectos pertinentes.
- Comprobación de hipótesis para la verificación estadística.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Novedades de la Investigación

En primera instancia, se procede a la interpretación de la matriz inicial de identificación y estimación del riesgo, donde se estima cualitativamente los riesgos físicos de cada una de las áreas principales de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.; la estimación está realizada cumpliendo los parámetros descritos por el Ministerio de Relaciones Laborales en base al Método Triple Criterio – PGV (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad).

Cuadro N°. 7: Cualificación del Riesgo.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑO	DAÑO	EXTREMADAMENTE DAÑO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

Fuente: Empresa Eléctrica Ambato S.A.

Por ser información confidencial de la empresa, a continuación se detalla exclusivamente el análisis de los riesgos físicos de las principales áreas de los edificios institucionales:

Cuadro N.º 8: Matriz Inicial de Identificación del Riesgo.

MATRIZ INICIAL, DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO																							
INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES DE RIESGO																	
EDIFICIO	PISO	DENOMINACIÓN	ACTIVIDADES/ SECCIONES	EQUIPOS / HERRAMIENTAS	TRABAJADORES (AS) total	Mujeres No.	Hombres No.	FACTORES FISICOS															
								temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	ventilación insuficiente (fallos en la renovación de aire)	Riesgo eléctrico						
INSTITUCIONAL	SÉPTIMO	Secretaría General - Presidencia Ejecutiva	Secretaría Recepción.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	6	IP								3	MD		
			Secretaría Archivo.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	6	IP									3	MD	
			Sala de Sesiones.	Proyector	0		3	MD	3	MD	8	IT										3	MD
			Presidencia Ejecutiva.	Computadora	1	1					6	IP										3	MD
			Sala de Juntas.	Proyector	0		3	MD	3	MD	6	IP										3	MD
			Asesoría Jurídica.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	6	IP										3	MD
			Secretaría General.	Computadora	3	1	2	3	MD	3	MD	6	IP									3	MD
	SEXTO	Auditoría Interna - Planificación	Secretaría.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	5	IP									3	MD	
			Dirección de Planificación.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	4	MD									3	MD	
			Planificación Estudios Económicos / Técnicos.	Computadora	8	1	7			5	IP	5	IP	3	MD							6	IP
			Planificación Informática.	Computadora	2	2	3	MD	3	MD	3	MD										3	MD
			Auditoría Interna.	Computadora	5	3	2	3	MD	3	MD	3	MD									3	MD
			Dirección Auditoría Interna.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	5	IP										3	MD
	QUINTO	Financiero	Secretaría.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	4	MD									3	MD	
			Dirección.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	6	IP									3	MD	
			Contabilidad.	Computadora	13	9	4	3	MD	3	MD	7	IT	3	MD						7	IT	
			Adquisiciones.	Computadora	2	2	3	MD	3	MD	4	MD									3	MD	
	CUARTO	Operación y Mantenimiento	Secretaría.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	8	IT									3	MD	
			Dirección.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	6	IP									3	MD	
			Sala de Sesiones.	Proyector	0		3	MD	3	MD	5	IP									3	MD	
			Transformadores / Reducción de Pérdidas.	Computadora	6	4	2			6	IP	6	IP	3	MD							5	IP
			Distribución.	Computadora	9	2	7	3	MD	3	MD	6	IP									6	IP
	TERCERO	Diseño y Construcción	Secretaría.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	3	MD									3	MD	
			Dirección.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	6	IP									3	MD	
			Informática.	Computadora	13	4	9			7	IT	7	IT	4	MD							6	IP
	SEGUNDO	Comercial	Secretaría 1.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	4	MD									3	MD	
			Dirección.	Computadora	1	1	3	MD	3	MD	6	IP									3	MD	
			Secretaría 2.	Computadora	2	2	3	MD	3	MD	5	IP									3	MD	
			Acometidas / Medidores.	Computadora	2	2	3	MD	3	MD	5	IP									3	MD	
			Procesamiento de Facturación.	Computadora	6	6				6	IP	4	MD	5	MD							3	MD
Sala de Reuniones.			Proyector	0		3	MD	3	MD	7	IT										3	MD	
Atención al Cliente.			Computadora	3	3	3	MD	3	MD	6	IP										3	MD	

MATRIZ INICIAL, DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO

INFORMACIÓN GENERAL					FACTORES DE RIESGO														
EDIFICIO	PISO	DENOMINACIÓN	ACTIVIDADES/ SECCIONES	EQUIPOS / HERRAMIENTAS	TRABAJADORES (AS) total	Mujeres No.	Hombres No.	FACTORES FISICOS											
								temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)	Riesgo eléctrico		
EXPANSIÓN	QUINTO	Relaciones Industriales	Sala de Sesiones.	Proyector	0			3 MD	3 MD		4 MD							3 MD	
			Recursos Humanos.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD	3 MD										3 MD
			Dirección.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD		5 IP									3 MD
			Servicios Generales.	Computadora	3	3	3 MD	3 MD											3 MD
			Nóminas.	Computadora	2	2	3 MD	3 MD	3 MD										3 MD
			Área Recursos Humanos.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD		6 IP									3 MD
	CUARTO	Sin Denominación	Trabajo Social.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD		6 IP									3 MD
			Preparación.	Instrumentos Médicos	0		3 MD	3 MD		5 IP									3 MD
			Comité de Seguridad.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD		5 IP									3 MD
			Ginecología.	Instrumentos Médicos	0					6 IP									3 MD
			Hidratación Cirugía Menor.	Instrumentos Médicos	0						4 MD								3 MD
			Dispensario Médico.	Instrumentos Médicos	1	1	3 MD	3 MD	4 MD										3 MD
			Consultorio.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD		6 IP									3 MD
			Odontología.	Instrumentos Médicos	0		3 MD	3 MD	4 MD										3 MD
			Secretaría.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD	7 IT										3 MD
			TERCERO	Sin Denominación	Centro de Atención de Llamadas.	Computadora	4	3	1	3 MD	3 MD	6 IP							
	Control de Carga.	Computadora			1	1		4 MD		7 IT	3 MD								
	SEGUNDO	CECOM Centro de Control de Energía.	Sala de Control	Computadora	3	3		6 IP		6 IP									
			Subtransmisión - Subestaciones.	Computadora	3	3	5 IP			5 IP	3 MD							3 MD	
			Jefatura CECOM.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD										3 MD	
			CECOM.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD										3 MD	
			Laboratorio.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD	5 IP									7 IT	
	PRIMERO	Gestión de Calidad	Sistema de Gestión de Calidad.	Computadora	1	1	3 MD	3 MD		6 IP								3 MD	
			Sala de Reuniones.	Proyector	8	1	7	3 MD	3 MD	5 IP		4 MD						3 MD	

Fuente: Empresa Eléctrica Ambato S.A.

Se evidencia que en los factores físicos de iluminación (deficiente y excesiva) predominan áreas cualificadas con estimación de riesgo “**importante**” y de manera crítica con estimación de riesgo “**intolerable**”, por ende es imprescindible realizar una evaluación de los niveles de iluminación de las áreas que conforman los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

En consecuencia, se desarrolla cada uno de los cálculos establecidos en el procedimiento Evaluación de Iluminación y Factor de Reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev.0) para posteriormente realizar el análisis e interpretación de los mismos, es pertinente indicar que para evidenciar el estudio de los niveles de

iluminación es importante presentar absolutamente toda la información recopilada, no obstante, por la extensa cantidad de datos recolectados fundamentalmente en las mediciones de los niveles de iluminación de las áreas de trabajo de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., se ha visto oportuno condensarlos al máximo.

En relación a las normas técnicas y metodologías de medición de los niveles de iluminación, en el Ecuador no se dispone de reglamentos o legislación adecuada que ayude a realizar un correcto estudio de medición de iluminación; por consiguiente en el presente trabajo de investigación se aplica guías externas que proporcionaron las directrices necesarias para crear un procedimiento sólido para obtención de la información.

4.2 Resultados

En base al procedimiento Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev.0) descrito en el presente trabajo de investigación, en primera instancia se realiza el reconocimiento de las condiciones de iluminación, con el propósito de determinar las áreas y puestos de trabajo que cuenten con una deficiente iluminación o que presenten deslumbramiento ocasionados por contrastes de brillo, para lo cual se considera reportes de los trabajadores y posteriormente se realiza un recorrido por todas las áreas de trabajo; sin embargo reflexionando la importancia de la iluminación en el desarrollo de las actividades que realiza el personal de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. y tomando en cuenta lo descrito en el acápite Población y Muestra no se excluyó ninguna área de trabajo de los edificios institucionales de la empresa.

Para comprender de mejor manera los resultados que arroja la presente investigación, es pertinente visualizar gráficamente la distribución de las áreas que conforman los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., en tal virtud, se elabora un plano arquitectónico detallado en el **ANEXO 5**; de igual

forma, se realiza un plano con el objetivo de presentar gráficamente como está distribuido el sistema de iluminación, puestos de trabajo y equipos utilizados, el cual se encuentra descrito en el **ANEXO 6**; adicionalmente, con el propósito de identificar gráficamente los puntos donde se realizaron las mediciones, se elabora un plano detallado en el **ANEXO 7**.

Para indicar lo desarrollado en el presente trabajo de investigación, en relación a la recolección de datos concernientes al reconocimiento de las condiciones de iluminación, se procede a describir el trabajo efectuado en las diferentes áreas que conforman el primer piso del edificio institucional; cabe precisar que lo descrito en el **ANEXO 8**, es una parte del trabajo realizado, ya que por motivos de extensa cantidad de documentación no es posible detallar en el presente trabajo de investigación, el total de información generada en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato S.A.

Continuando con la descripción de la información recopilada para el análisis del sistema de iluminación de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. y cumpliendo a cabalidad lo descrito en procedimiento Evaluación de Iluminación y Factor de Reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev.0), se procede a realizar el cálculo para la ubicación de los puntos de medición, es decir, dividir cada oficina en áreas iguales y así obtener las coordenadas exactas para ubicar el equipo de medición de los niveles de iluminación.

A continuación se detalla los cálculos realizados:

Edificio Institucional (E.I.):

Tabla N°. 1: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.I.: Octavo Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Institucional				
Piso:	Octavo				
Denominación:	Sala de Conferencias y Centro de Copiado				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Sala de Conferencias.	14,51	10,04	1,65	3,60	25
Centro Copiado.	3,17	3,83	1,65	1,05	9
Bodega 1.	3,07	3,83	1,65	1,03	9
Bodega 2.	2,09	1,69	1,65	0,57	4
Baño 1.	3,46	3,86	1,65	1,11	9
Baño 2.	2,36	1,87	1,65	0,63	4
Pasillo 1.	Ver Nota 1				4
Pasillo 2.	Ver Nota 1				4
Cafetería.	5,08	3,74	1,65	1,31	9
Hall.	Ver Nota 1				4
Gradas.	Ver Nota 1				5
Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).					

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 2: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.I.: Séptimo Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Institucional				
Piso:	Séptimo				
Denominación:	Secretaría General - Presidencia Ejecutiva				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Secretaría Recepción.	8,10	7,62	1,65	2,38	16
Secretaría Archivo.	3,53	4,05	1,65	1,14	9
Sala de Sesiones.	4,47	4,05	1,65	1,29	9
Presidencia Ejecutiva.	8,06	6,31	1,65	2,14	16
Sala de Juntas.	5,43	10,97	1,65	2,20	16
Pasillo.	Ver Nota 1				4
Asesoría Jurídica.	3,33	5,48	1,65	1,26	9
Secretaría General.	7,30	5,63	1,65	1,93	9
Baño 1.	2,25	1,32	1,65	0,50	4
Baño 2.	1,18	1,19	1,65	0,36	4
Baño 3.	1,18	1,18	1,65	0,36	4
Cafetería.	2,25	2,51	1,65	0,72	4
Hall.	Ver Nota 1				4
Gradas.	Ver Nota 1				5
Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).					

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 3: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.I.: Sexto Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Institucional				
Piso:	Sexto				
Denominación:	Auditoría Interna - Planificación				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Secretaría.	5,73	5,39	1,65	1,68	9
Dirección de Planificación.	5,58	6,28	1,65	1,79	9
Planificación Estudios Económicos / Técnicos.	10,58	6,60	1,65	2,46	16
Planificación Informática.	5,58	5,12	1,65	1,62	9
Auditoría Interna.	10,85	5,63	1,65	2,25	16
Dirección Auditoría Interna.	5,30	5,63	1,65	1,65	9
Pasillo (a).	Ver Nota 1				2
Pasillo (b).	Ver Nota 1				3
Baño 1.	2,25	1,32	1,65	0,50	4
Baño 2.	2,25	2,51	1,65	0,72	4
Hall.	Ver Nota 1				4
Gradas.	Ver Nota 1				5
Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).					

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 4: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.I.: Quinto Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Institucional				
Piso:	Quinto				
Denominación:	Financiero				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Secretaría.	5,73	5,27	1,65	1,66	9
Dirección.	3,86	6,55	1,65	1,47	9
Contabilidad 1.	12,17	7,53	1,65	2,82	16
Contabilidad 2.	5,79	9,75	1,65	2,20	16
Archivo.	2,14	3,70	1,65	0,82	4
Adquisiciones.	4,22	5,35	1,65	1,43	9
Sala Sesiones Informática.	3,68	5,35	1,65	1,32	9
Pasillo 1.	Ver Nota 1				4
Pasillo 2.	Ver Nota 1				2
Baño 1.	2,25	1,32	1,65	0,50	4
Baño 2.	2,25	2,51	1,65	0,72	4
Hall.	Ver Nota 1				4
Gradas.	Ver Nota 1				5
Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).					

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 5: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.I.: Cuarto Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Institucional				
Piso:	Cuarto				
Denominación:	Operación y Mantenimiento				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Secretaría.	5,73	5,12	1,65	1,64	9
Dirección.	5,30	6,56	1,65	1,78	9
Sala de Sesiones.	5,21	6,43	1,65	1,74	9
Transformadores / Reducción de Pérdidas.	5,79	11,92	1,65	2,36	16
Distribución (a).	13,95	5,63	1,65	2,43	16
Distribución (b).	2,20	5,35	1,65	0,94	4
Pasillo (a).	Ver Nota 1				2
Pasillo (b).	Ver Nota 1				3
Baño 1.	2,25	1,32	1,65	0,50	4
Baño 2.	2,25	2,51	1,65	0,72	4
Hall.	Ver Nota 1				4
Gradas.	Ver Nota 1				5
Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).					

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 6: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.I.: Tercer Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Institucional				
Piso:	Tercero				
Denominación:	Diseño y Construcción				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Secretaría.	5,73	5,27	1,65	1,66	9
Dirección.	5,30	6,43	1,65	1,76	9
Informática (a).	10,30	6,00	1,65	2,30	16
Informática (b).	5,30	11,49	1,65	2,20	16
Informática (c).	10,95	5,35	1,65	2,18	16
Pasillo (a).	Ver Nota 1				2
Pasillo (b).	Ver Nota 1				2
Baño 1.	2,25	1,32	1,65	0,50	4
Baño 2.	2,25	2,51	1,65	0,72	4
Hall.	Ver Nota 1				4
Gradas.	Ver Nota 1				5
Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).					

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 7: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.I.: Segundo Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Institucional				
Piso:	Segundo				
Denominación:	Comercial				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Secretaría 1.	5,73	4,30	1,65	1,49	9
Dirección.	5,30	6,00	1,65	1,71	9
Secretaría 2.	4,78	7,65	1,65	1,78	9
Acometidas / Medidores.	5,73	6,00	1,65	1,78	9
Procesamiento de Facturación.	5,73	11,27	1,65	2,30	16
Sala de Reuniones.	4,63	5,35	1,65	1,50	9
Atención al Cliente.	5,58	6,87	1,65	1,87	9
Pasillo 1.	Ver Nota 1				3
Baño 1.	2,25	1,32	1,65	0,50	4
Baño 2.	2,25	2,51	2,65	0,45	4
Hall.	Ver Nota 1				4
Gradas.	Ver Nota 1				5

Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 8: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.I.: Primer Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Institucional				
Piso:	Primero				
Denominación:	Agencias / Control de Pérdidas				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Secretaría.	3,44	4,67	1,65	1,20	9
Agencias.	4,30	6,55	1,65	1,57	9
Lecturas.	2,80	6,00	1,65	1,16	9
Control Pérdidas.	2,88	7,65	1,65	1,27	9
Jefe Control de Pérdidas.	5,73	3,78	1,65	1,38	9
Inspección Pérdidas.	5,73	7,93	1,65	2,02	16
Bodega.	2,41	2,34	1,65	0,72	4
Presupuestos.	7,36	5,86	1,65	1,98	9
Tesorería.	6,82	4,52	1,65	1,65	9
Baño 1.	2,25	1,32	1,65	0,50	4
Baño 2.	2,60	2,51	1,65	0,77	4
Baño 3.	2,20	2,51	1,65	0,71	4
Pasillo 1.	Ver Nota 1				2
Pasillo 2.	Ver Nota 1				4
Hall 1.	Ver Nota 1				2
Hall 2.	Ver Nota 1				4
Hall.	Ver Nota 1				4
Gradas.	Ver Nota 1				5

Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 9: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.I.: Planta Baja).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Institucional				
Piso:	Planta Baja				
Denominación:	Recaudación				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Atención al Público.	18,70	12,07	1,65	4,45	25
Información.	5,45	6,63	1,65	1,81	9
Recaudación.	11,88	1,91	1,65	1,00	4
Archivo.	4,71	3,84	1,65	1,28	9
Jefe de Recaudación.	5,56	4,81	1,65	1,56	9
Baño 1.	3,16	2,60	1,65	0,86	4
Baño 2.	3,41	2,60	1,65	0,89	4
Pasillo 1.	Ver Nota 1				4
Hall.	Ver Nota 1				5
Gradas.	Ver Nota 1				4

Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).

Elaborado Por: El Investigador.

Edificio Expansión (E.E.):

Tabla N°. 10: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.E.: Quinto Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Expansión				
Piso:	Quinto				
Denominación:	Relaciones Industriales				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Sala de Sesiones.	3,76	5,41	1,65	1,34	9
Recursos Humanos.	3,84	3,45	1,65	1,10	9
Dirección.	3,84	4,86	1,65	1,30	9
Cafetería - Archivo.	5,53	2,81	1,65	1,13	9
Servicios Generales.	4,06	5,97	1,65	1,46	9
Nóminas.	4,08	3,13	1,65	1,07	9
Área Recursos Humanos.	4,08	4,62	1,65	1,31	9
Secretaría (a).	5,51	5,54	1,65	1,67	9
Secretaría (b).	2,70	2,24	1,65	0,74	4
Pasillo 1.	Ver Nota 1				2
Baño 1.	1,32	1,84	1,65	0,47	4
Baño 2.	1,12	1,84	1,65	0,42	4
Hall.	Ver Nota 1				6
Gradas	Ver Nota 1				7

Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 11: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.E.: Cuarto Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Expansión				
Piso:	Cuarto				
Denominación:	Sin Denominación				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Trabajo Social.	3,97	5,33	1,65	1,38	9
Preparación.	4,14	2,58	1,65	0,96	4
Comité de Seguridad.	3,75	5,81	1,65	1,38	9
Ginecología.	3,50	3,43	1,65	1,05	9
Hidratación Cirugía Menor.	2,96	3,43	1,65	0,96	4
Dispensario Médico.	3,70	5,81	1,65	1,37	9
Consultorio.	4,25	2,58	1,65	0,97	4
Odontología.	4,08	5,33	1,65	1,40	9
Secretaría.	5,38	3,98	1,65	1,39	9
Bodega.	0,94	1,40	1,65	0,34	4
Pasillo 1.	Ver Nota 1				4
Pasillo 2.	Ver Nota 1				4
Baño 1.	1,50	1,19	1,65	0,40	4
Baño 2.	1,50	1,19	1,65	0,40	4
Baño 3.	1,58	1,18	1,65	0,41	4
Baño 4.	1,58	1,35	1,65	0,44	4
Hall.	Ver Nota 1				6
Gradas	Ver Nota 1				7

Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 12: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.E.: Tercer Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Expansión				
Piso:	Tercero				
Denominación:	Sin Denominación				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Centro de Atención de Llamadas.	5,40	9,79	1,65	2,11	16
Cafetería.	3,97	4,32	1,65	1,25	9
Bodega.	1,58	1,18	1,65	0,41	4
Baño 1.	1,50	1,19	1,65	0,40	4
Hall.	Ver Nota 1				6
Gradas.	Ver Nota 1				7

Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 13: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.E.: Segundo Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Expansión				
Piso:	Segundo				
Denominación:	CECOM Centro de Control de Energía				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Control de Carga.	3,97	3,83	1,65	1,18	9
Sala de Control.	3,59	7,41	1,65	1,47	9
Subtransmisión - Subestaciones (a).	2,98	3,46	1,65	0,97	4
Subtransmisión - Subestaciones (b).	2,95	3,46	1,65	0,97	4
Subtransmisión - Subestaciones (c).	1,88	2,92	1,65	0,69	4
Subtransmisión - Subestaciones (d).	3,71	2,08	1,65	0,81	4
Subtransmisión - Subestaciones (e).	2,43	3,76	1,65	0,89	4
Jefatura CECOM.	3,70	4,76	1,65	1,26	9
CECOM.	3,70	3,48	1,65	1,09	9
Laboratorio.	4,08	3,82	1,65	1,20	9
Bodega 1.	2,31	1,02	1,65	0,43	4
Bodega 2.	1,84	1,78	1,65	0,55	4
Baño 1.	1,16	1,43	1,65	0,39	4
Baño 2.	1,39	1,78	1,65	0,47	4
Baño 3.	1,07	1,43	1,65	0,37	4
Baño 4.	1,07	1,43	1,65	0,37	4
Pasillo 1 (a).	Ver Nota 1				2
Pasillo 1 (b).	Ver Nota 1				2
Pasillo 2 (a).	Ver Nota 1				4
Pasillo 2 (b).	Ver Nota 1				4
Hall.	Ver Nota 1				6
Gradas.	Ver Nota 1				7

Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 14: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.E.: Primer Piso).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Expansión				
Piso:	Primero				
Denominación:	Gestión de Calidad				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Sistema de Gestión de Calidad.	4,74	7,45	1,65	1,76	9
Sala de Reuniones (a).	3,84	3,52	1,65	1,11	9
Sala de Reuniones (b).	2,36	1,80	1,65	0,62	4
Sala de Reuniones (c).	3,84	3,25	1,65	1,07	9
Baño 1.	1,38	1,12	1,65	0,37	4
Baño 2.	1,48	1,36	1,65	0,43	4
Bodega.	0,87	1,12	1,65	0,30	4
Pasillo (a).	Ver Nota 1				4
Pasillo (b).	Ver Nota 1				2
Hall.	Ver Nota 1				6
Gradas.	Ver Nota 1				7

Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).

Elaborado Por: El Investigador.

Tabla N°. 15: Número Mínimo de Zonas de Medición (E.E.: Planta Baja).

CÁLCULO: NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN					
Edificio:	Expansión				
Piso:	Planta Baja				
Denominación:	Sin Denominación				
Descripción	Largo (m) (x)	Ancho (m) (y)	Altura (m) (h)	Índice del área (IC)	Número Mínimo Zonas de Medición
Sección Reparaciones y Alumbrado Público.	5,46	6,00	1,65	1,73	9
Transporte.	4,37	4,46	1,65	1,34	9
Grupo Reparaciones y Alumbrado Público.	4,36	3,57	1,65	1,19	9
Atención al Público.	1,73	3,76	1,65	0,72	4
Sala de Espera.	1,89	3,38	1,65	0,73	4
Baño 1.	1,19	2,12	1,65	0,46	4
Baño 2.	1,17	1,42	1,65	0,39	4
Baño 3.	1,17	1,64	1,65	0,41	4
Baño 4.	1,96	2,00	1,65	0,60	4
Pasillo.	Ver Nota 1				4
Hall.	Ver Nota 1				12

Nota 1: El número mínimo de zonas de medición está basado en lo descrito en el procedimiento: Evaluación de iluminación y factor de reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev. 0; pág. 08).

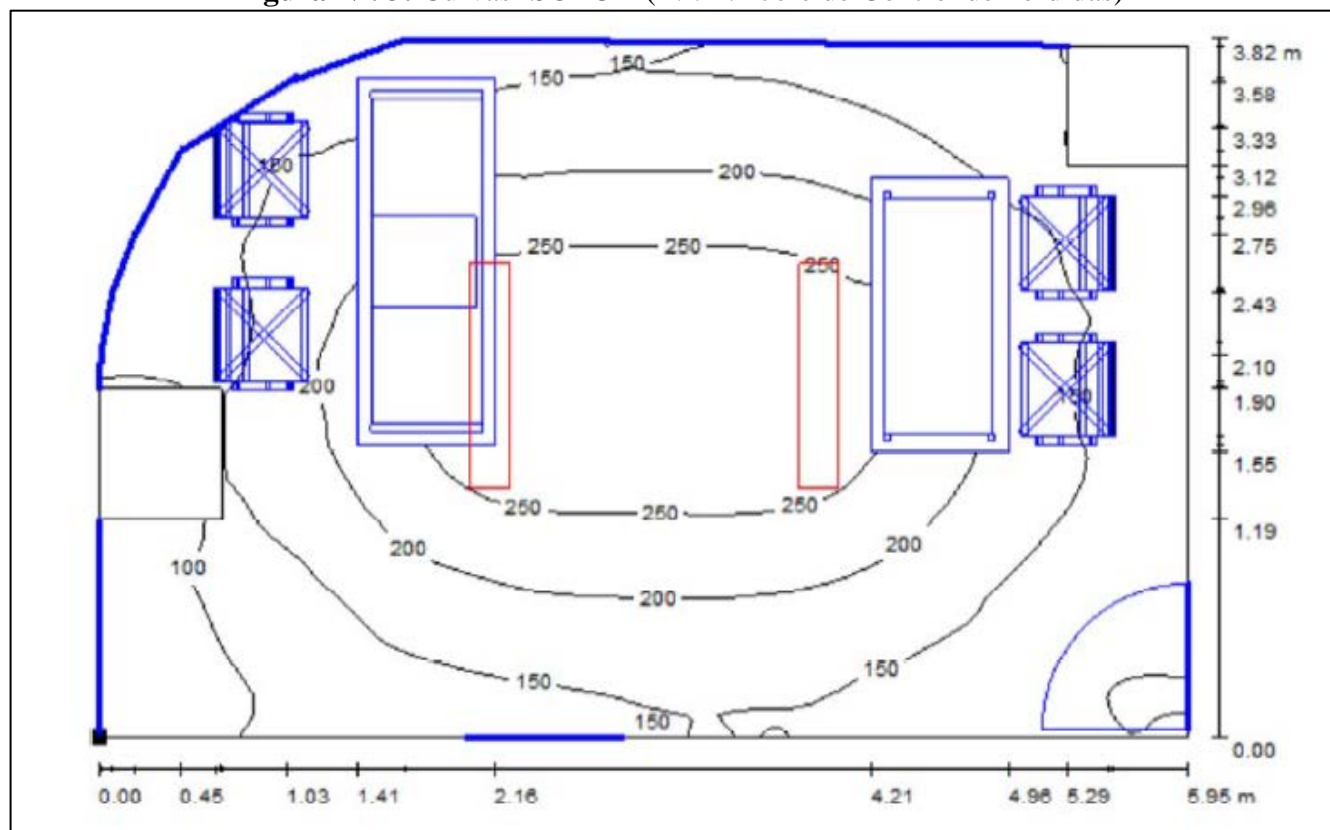
Elaborado Por: El Investigador.

Posteriormente, con toda la información recopilada y desarrollada se procede a realizar la toma de mediciones de los niveles de iluminación en base a lo descrito en el procedimiento Evaluación de Iluminación y Factor de Reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev.0); de igual manera para mostrar lo realizado en el presente trabajo de investigación, en relación a la recolección de datos concernientes a las mediciones de los niveles de iluminación, se describe parte del trabajo realizado en el **ANEXO 9**.

Finalmente, para afianzar los datos obtenidos en las mediciones de los niveles de iluminación y fundamentalmente para cumplir a cabalidad con lo descrito en los objetivos específicos del presente trabajo de investigación, se procede al análisis del sistema de distribución de iluminación que posee las diferentes áreas que conforman los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX, permitiendo visualizar gráficamente como se distribuye el flujo en la superficie. A continuación se detallan las CURVAS ISOLUX generadas en el software DIALUX (versión 4.10) de las áreas del primer piso del edificio institucional; cabe indicar, que lo descrito a continuación es una parte del trabajo ejecutado, ya que por motivos de extensa cantidad de documentación generada en esta actividad no es posible realizar todo el detalle.

Edificio Institucional / Primer Piso / Jefe de Control de Pérdidas:

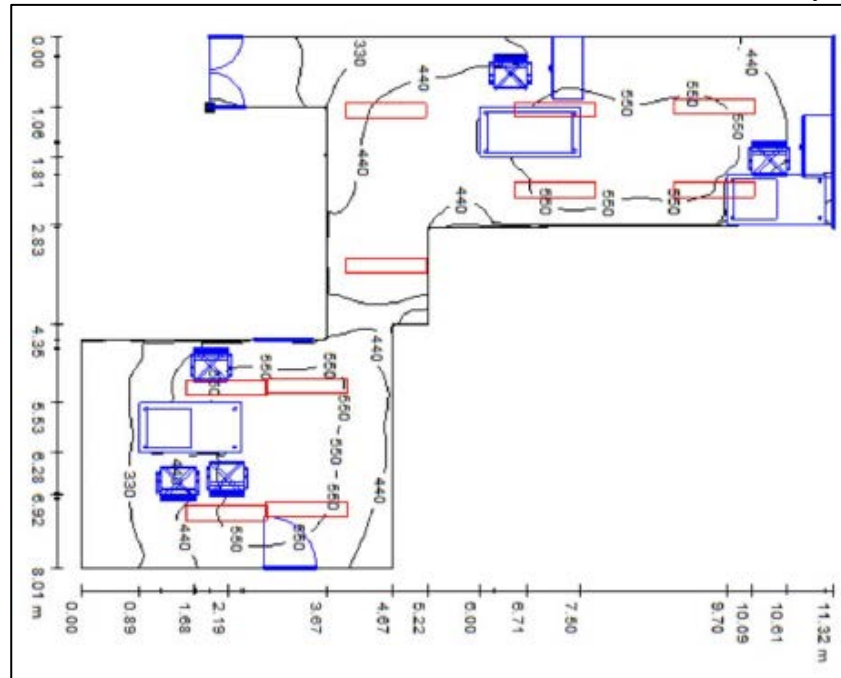
Figura N°. 3: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Jefe de Control de Pérdidas)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Control de Pérdidas, Pasillo 1 y Secretaría:

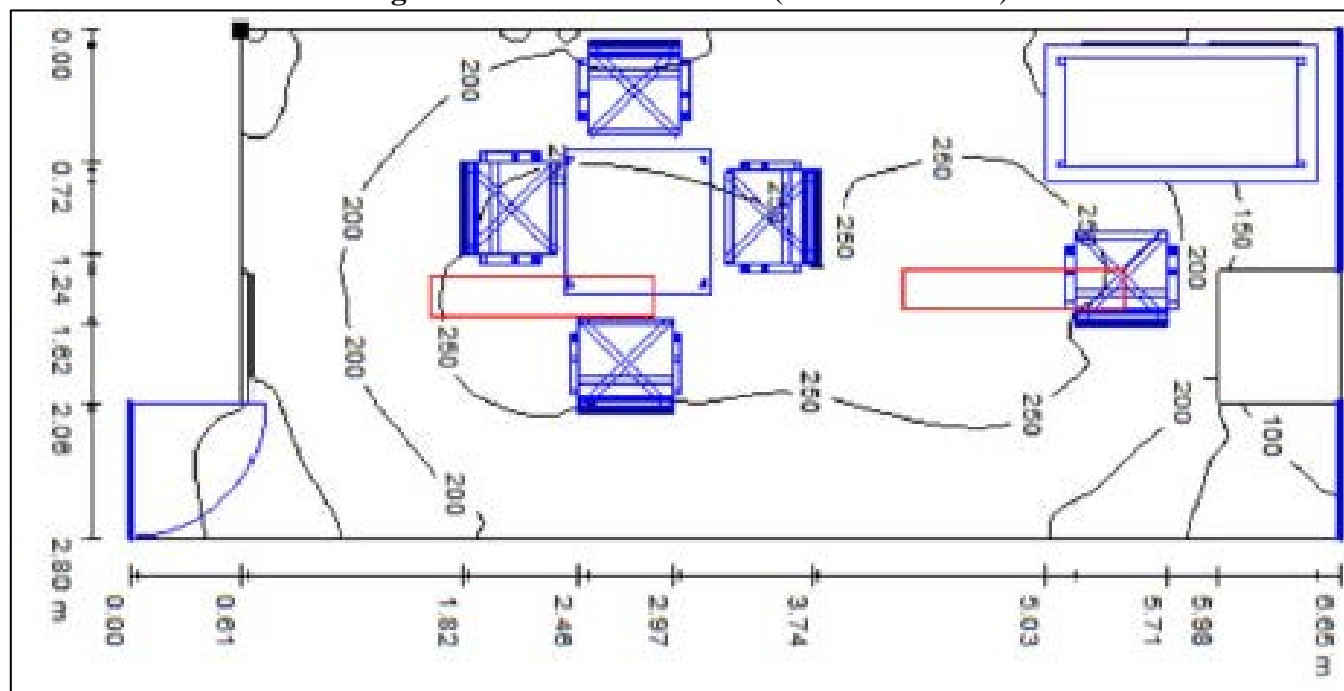
Figura N°. 4: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Control de Pérdidas, Pasillo 1 y Secretaría)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Lecturas:

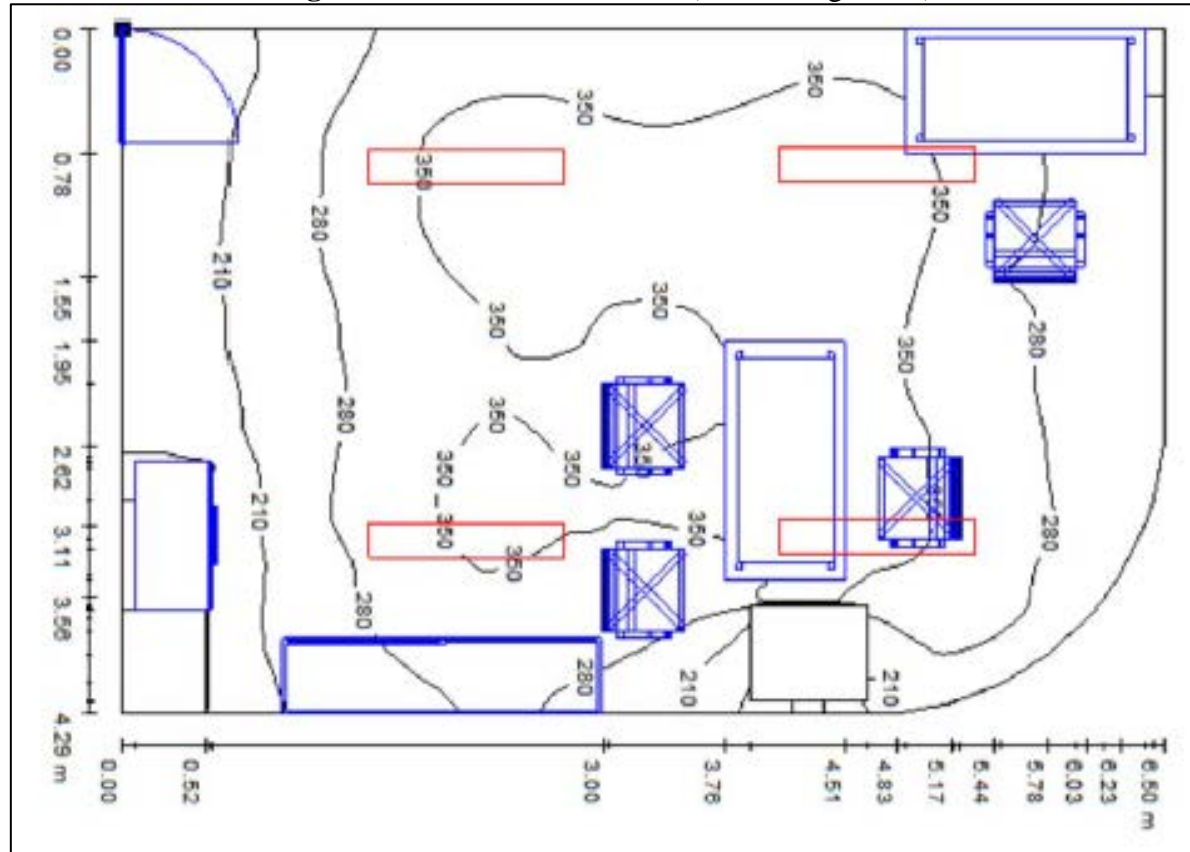
Figura N°. 5: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Lecturas)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Agencias:

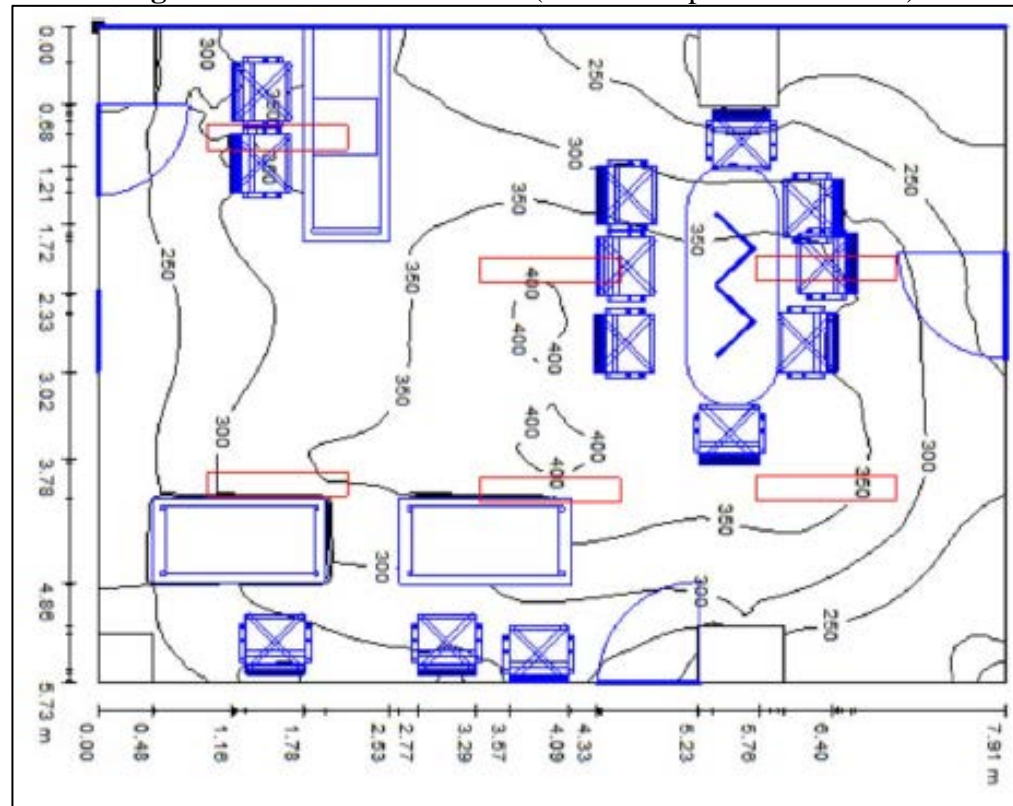
Figura N°. 6: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Agencias)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Inspección Pérdidas:

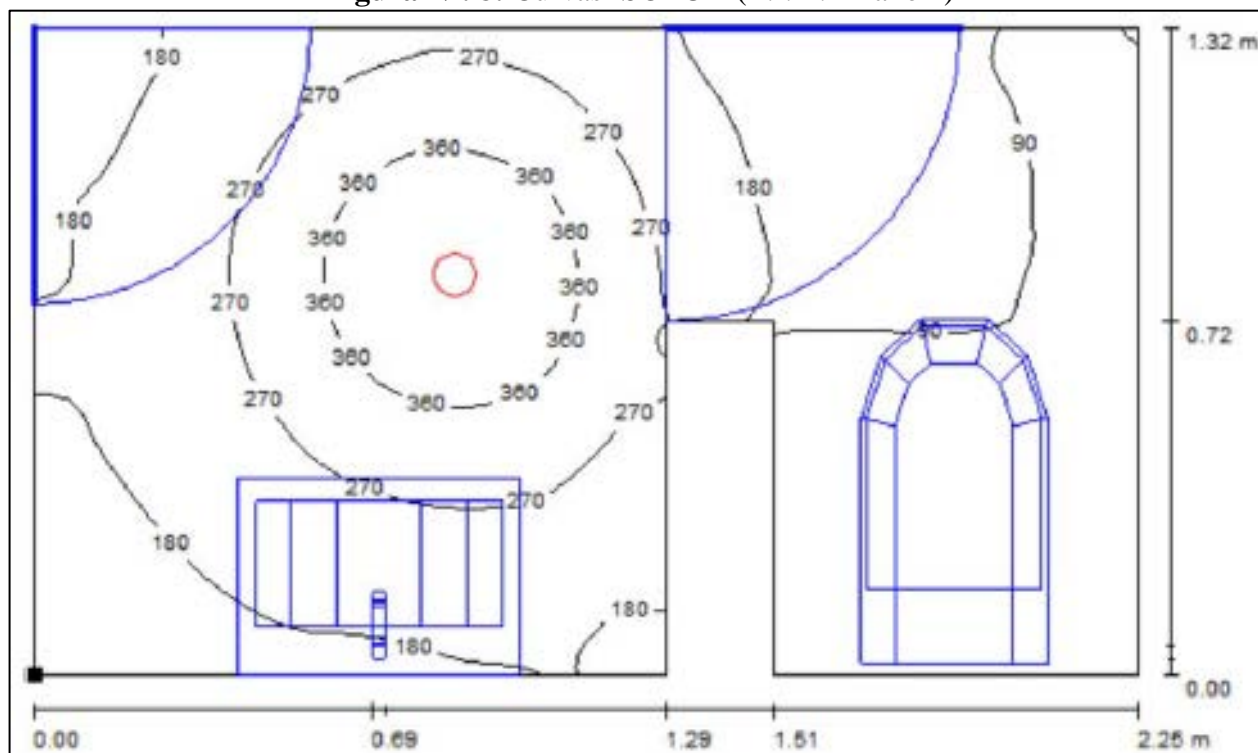
Figura N°. 7: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Inspección Pérdidas)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 1:

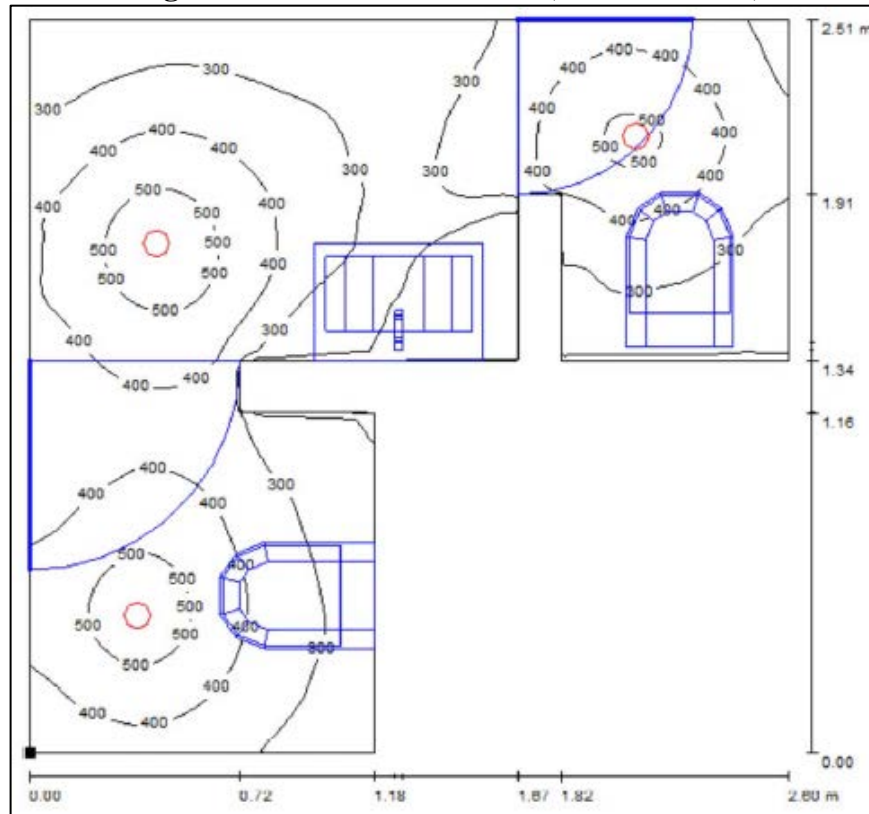
Figura N° 8: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Baño 1)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 2:

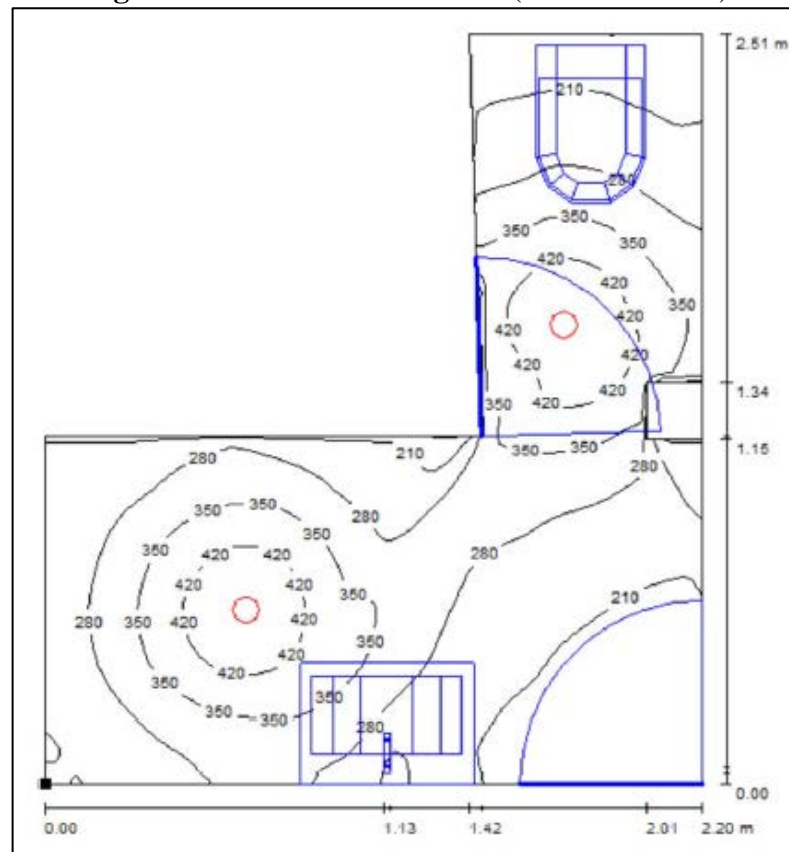
Figura N°. 9: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Baño 2)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 3:

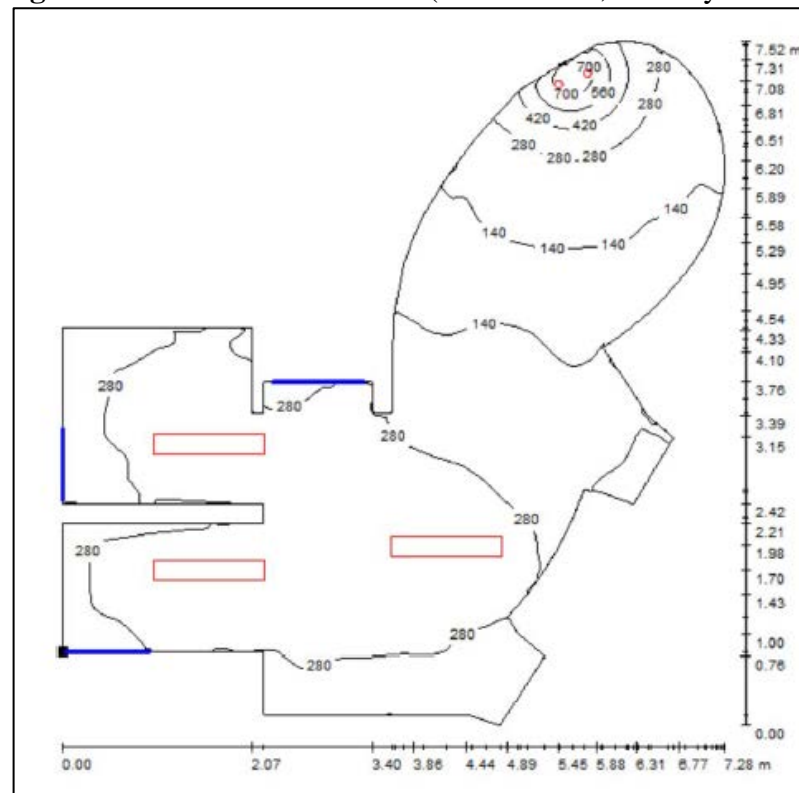
Figura N°. 10: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Baño 3)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Hall, Hall 1 y Gradas:

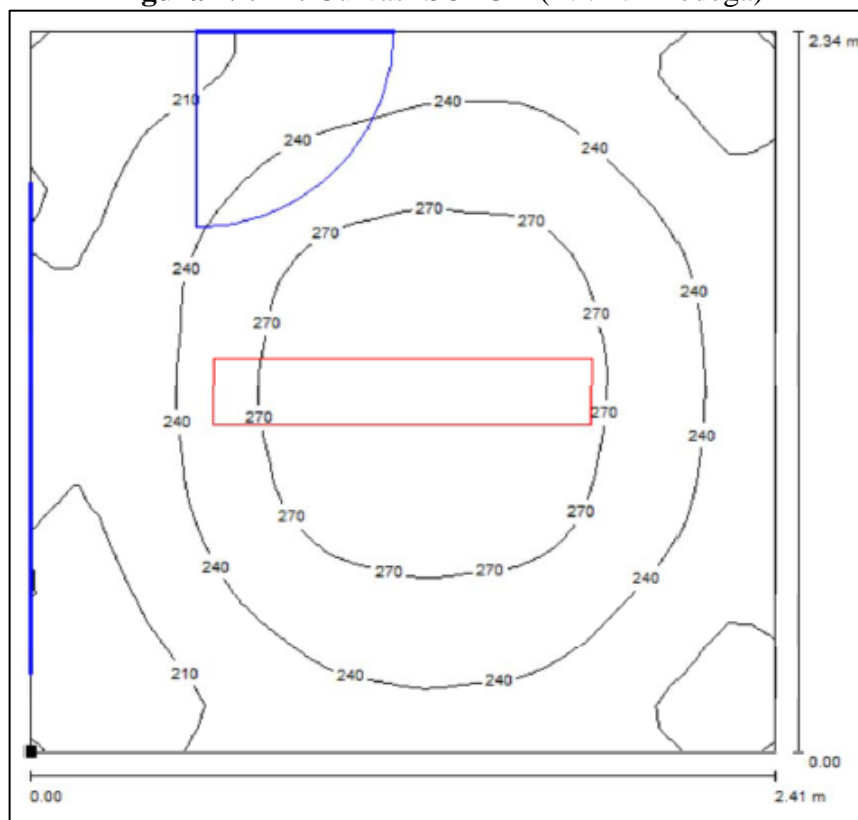
Figura N°. 11: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Hall, Hall 1 y Gradas)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Bodega:

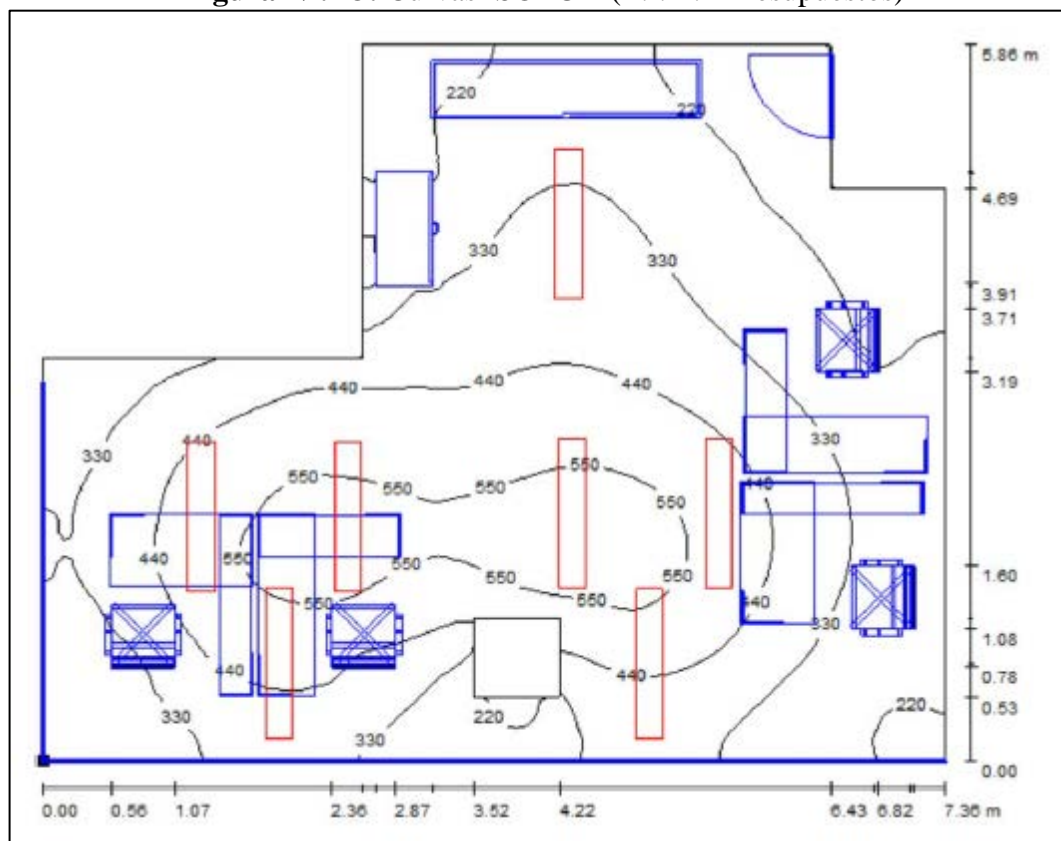
Figura N°. 12: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Bodega)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Presupuestos:

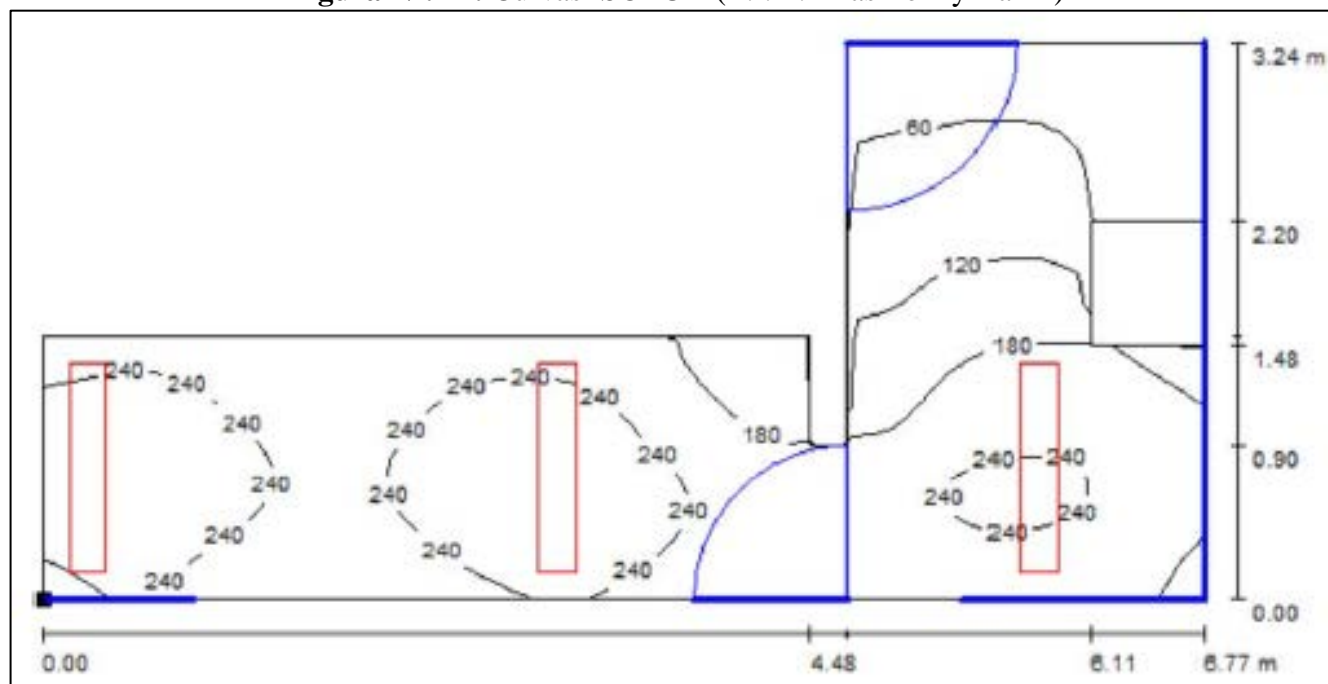
Figura N°. 13: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Presupuestos)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Pasillo 2 y Hall 2:

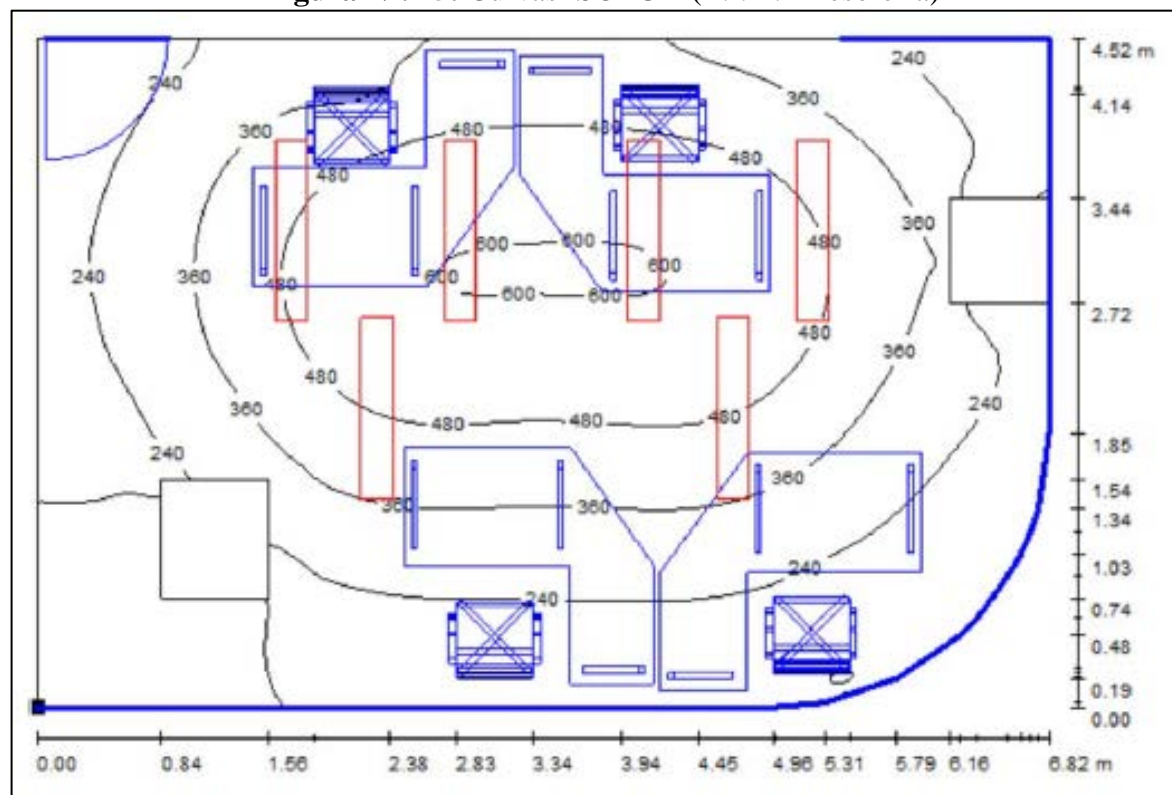
Figura N°. 14: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Pasillo 2 y Hall 2)



Elaborado por: El Investigador.

Edificio Institucional / Primer Piso / Tesorería:

Figura N°. 15: Curvas ISOLUX (E.I. P.P Tesorería)



Elaborado por: El Investigador.

4.3 Análisis e Interpretación de Resultados

Con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos planteados en la presente investigación, se procede a determinar cuál es la situación actual de los niveles de iluminación de las áreas de trabajo de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., para lo cual fueron aplicadas todas las actividades descritas en el procedimiento Evaluación de Iluminación y Factor de Reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev.0).

En consecuencia, con la información recolectada en cada área de trabajo de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., es decir, datos concernientes al reconocimiento de las condiciones de iluminación y los datos obtenidos en las mediciones de los niveles de iluminación mediante el equipo de medición luxómetro (EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450), se procede a realizar todos los cálculos necesarios, con el objetivo fundamental de disponer de todas las directrices para analizar la situación actual de la empresa en lo referente a las condiciones de iluminación.

Cabe indicar, que los cálculos se desarrollan en función a lo descrito en el procedimiento Evaluación de Iluminación y Factor de Reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev.0); siendo los siguientes:

- Dosis de iluminación.
- Factor de uniformidad.
- Factor de Reflexión.

En lo referente al procesamiento de datos para obtener la dosis de iluminación, se procede en primera instancia a calcular el promedio de los valores obtenidos en las mediciones de los niveles de iluminación; posteriormente se realizara los cálculos que permitan analizar si existen adecuadas dosis de iluminación, es decir, se efectúa la división entre el valor de nivel de iluminación recomendado por la

norma según la tarea o actividad desarrollada (ver **ANEXO 1**: Niveles de Iluminación) y el promedio calculado anteriormente; finalmente el resultado obtenido se analiza en función de los siguientes parámetros:

- Si el resultado obtenido en la división es menor que uno, la dosis de iluminación es adecuado para el área de trabajo;
- Si el resultado obtenido en la división es mayor que uno, la dosis de iluminación no es recomendada para el área de trabajo analizada.

En relación al tratamiento de la información para la obtención del valor del factor de uniformidad, se realiza en primera instancia el cálculo del promedio de los valores obtenidos en las mediciones de los niveles de iluminación; posteriormente para tener datos que permitan calcular el factor de uniformidad se procede a dividir cada valor obtenido en las mediciones de los niveles de iluminación para el promedio anteriormente calculado; finalmente del conjunto de resultados generados producto de la división, se efectúa el siguiente análisis:

- Si el 75 % ó más de los valores obtenidos en las divisiones se encuentran dentro del rango de 0,667 – 1,00; se entiende que los niveles de iluminación son uniformes en el área de trabajo analizada; caso contrario; si el porcentaje es inferior al establecido (75%) se deduce que en el área de trabajo en estudio no existe una adecuada uniformidad de los niveles de iluminación.

Para finalizar con el proceso de cálculos se realiza el procesamiento de datos para obtener el factor de reflexión de los puntos analizados, de acuerdo a lo establecido en el procedimiento Evaluación de Iluminación y Factor de Reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev.0), es decir, se evalúan los planos de trabajo y las paredes de cada una de las áreas que conforman los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica.


Es importante indicar que de acuerdo a lo evidenciado en el desarrollo del registro Inspección General de Área o Puesto de Trabajo (Código: PEIFR-SSO. 001-REG.001; Rev.0) todas las actividades de trabajo que se ejecutan son de carácter administrativo; por consiguiente, los planos de trabajo a considerar en el presente estudio, son cada uno de los escritorios que utilizan los funcionarios de la empresa.

Por consiguiente, para la obtención del factor de reflexión en las áreas de trabajo de los edificios institucionales, se procede en primera instancia a dividir entre la medición E1 (fotocelda del luxómetro colocada de cara a la superficie) y la medición E2 (fotocelda del luxómetro apoyada en la superficie), mediciones que se encuentran debidamente descritos en el registro Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo (código: PEIFR-SSO. 001-REG.002; Rev.0); finalmente el valor obtenido de la división se multiplica por cien para obtener el resultado en porcentaje y analizarlo en función de los parámetros descritos en el Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión descrito en el procedimiento Evaluación de Iluminación y Factor de Reflexión (PEIFR-SSO. 001; Rev.0).

Finalmente, es trascendental dar a conocer que el análisis e interpretación de resultados se presenta de manera integrada, basándose en los datos descritos en las tablas Resumen de Resultados detallados a continuación:

4.3.1 Edificio Institucional / Octavo Piso.

Tabla N°. 16: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Octavo Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Octavo							
Denominación:		Sala de Conferencias y Centro de Copiado							
						 No Conformidad			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Sala de Conferencias.	Ventanas Despejadas	998,98	500	0,50	53,66%	Pared	75,42%	60%
		Ventanas Cubiertas	697,61	500	0,72	56,10%			
2	Centro Copiado.	Ventanas Despejadas	873,78	300	0,34	88,89%	Escritorio	33,11%	50%
		Ventanas Cubiertas	694,44	300	0,43	100,00%	Mesa	40,98%	50%
3	Bodega 1.	Ventanas Despejadas	825,33	300	0,36	100,00%	Pared	46,07%	60%
		Ventanas Cubiertas	707,22	300	0,42	100,00%			
4	Bodega 2.	Ventanas Despejadas	321,25	300	0,93	100,00%	Pared	48,34%	60%
		Ventanas Cubiertas	128,00	300	2,34	100,00%			
5	Baño 1.	General	142,22	200	1,41	100,00%	Pared	73,13%	60%
6	Baño 2.	General	123,40	200	1,62	100,00%	Pared	57,86%	60%
7	Pasillo 1.	General	250,75	100	0,40	100,00%	Pared	75,20%	60%
8	Pasillo 2.	General	167,50	100	0,60	100,00%	Pared	53,74%	60%
9	Cafetería.	Ventanas Despejadas	534,85	500	0,93	38,46%	Mesón	34,33%	50%
		Ventanas Cubiertas	355,15	500	1,41	69,23%	Pared	72,44%	60%
10	Hall.	General	396,75	100	0,25	100,00%	Pared	58,97%	60%
11	Gradas.	General	176,80	100	0,57	0,00%	Pared	48,28%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

A partir de los datos reflejados en la tabla anterior, se determina que de las once áreas que conforma el octavo piso del edificio Institucional de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., a cinco de ellas se realizaran mediciones de los niveles de iluminación bajo los siguientes parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; en igual contexto, a las seis áreas restantes se efectuan mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con el antecedente anteriormente descrito, es posible determinar que en relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, cuatro áreas no cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1 siendo estas: bajo el parámetro de medición de iluminación con ventanas cubiertas se tiene Bodega 2 y Cafetería y bajo el parámetro de medición general no cumplen con lo establecido en la norma las áreas Baño 1 y Baño 2; el resto de áreas tales como: Sala de Conferencias, Centro de Copiado, Bodega 1, Pasillo 1 y 2, Hall y Gradass se encuentran dentro de los niveles mínimos de iluminación; en consecuencia y de acuerdo a las inspecciones efectuadas en cada uno de los puestos de trabajo, tanto al realizar el reconocimiento del lugar como al ejecutar las mediciones, se deduce que existe problemas en la dosis de iluminación debido a que la edificación por ser antigua no se ha considerado los niveles de iluminación mínimos en el diseño del sistema de distribución de iluminación, lo cual permite un confort visual para ejecutar las actividades en cada una de las áreas de trabajo.


En relación al cumplimiento del Factor de Uniformidad se puede visualizar que en la Sala de Conferencias, Cafetería y Gradass, bajo los parámetros de medición de niveles de iluminación, no cumplen con lo establecido debido a que presentan porcentajes inferiores a lo recomendado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., es decir estas áreas presentan una inadecuada distribución de iluminación y por ende no se presenta óptimas condiciones para el desarrollo de actividades, este problema se origina porque el sistema de distribución actual no ha considerado el parámetro de uniformidad de la


iluminación en cada una de las áreas, el cual se puede obtener mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

En cuanto al factor de reflexión se determina que cinco áreas rebasan los límites permitidos por la normativa, específicamente en las paredes, debido a que el terminado posee una característica brillante; es importante indicar que en el análisis del factor de reflexión de los puestos de trabajo no se encontraron incumplimientos a la normativa, debido a que en primera instancia los puestos de trabajo poseen características no reflectivas en su superficie, es decir, no existe deslumbramiento y el resto de área es utilizada para conferencias o eventos propios de la empresa.

4.3.2 Edificio Institucional / Séptimo Piso.

Tabla N°. 17: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Séptimo Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS										
Edificio:		Institucional								
Piso:		Séptimo								 No Conformidad
Denominación:		Secretaría General - Presidencia Ejecutiva								
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)	
1	Secretaría Recepción.	Ventanas Despejadas	283,00	500	1,77	78,57%	Escritorio	27,37%	50%	
		Ventanas Cubiertas	119,79	500	4,17	100,00%	Pared	75,11%	60%	
2	Secretaría Archivo.	Ventanas Despejadas	1098,78	500	0,46	55,56%	Escritorio	31,23%	50%	
		Ventanas Cubiertas	351,00	500	1,42	66,67%	Pared	71,14%	60%	
3	Sala de Sesiones.	Ventanas Despejadas	1128,22	500	0,44	44,44%	Escritorio	21,49%	50%	
		Ventanas Cubiertas	421,33	500	1,19	55,56%	Pared	75,65%	60%	
4	Presidencia Ejecutiva.	Ventanas Despejadas	789,63	500	0,63	87,50%	Escritorio	49,18%	50%	
		Ventanas Cubiertas	337,94	500	1,48	93,75%	Mesa	86,32%	50%	
5	Sala de Juntas.	Ventanas Despejadas	782,75	500	0,64	100,00%	Pared	92,08%	60%	
		Ventanas Cubiertas	376,50	500	1,33	62,50%	Mesa	87,40%	50%	
6	Pasillo.	General	64,25	100	1,56	75,00%	Pared	41,63%	60%	
									60%	

RESUMEN DE RESULTADOS										
Edificio:		Institucional								
Piso:		Séptimo						 No Conformidad		
Denominación:		Secretaría General - Presidencia Ejecutiva								
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)	
7	Asesoría Jurídica.	Ventanas Despejadas	261,78	500	1,91	100,00%	Escritorio	45,37%	50%	
		Ventanas Cubiertas	154,22	500	3,24	100,00%	Pared	67,68%	60%	
8	Secretaría General.	Ventanas Despejadas	424,75	500	1,18	87,50%	Escritorio 1	23,94%	50%	
							Escritorio 2	20,40%	50%	
		Ventanas Cubiertas	225,25	500	2,22	93,75%	Escritorio 3	25,49%	50%	
							Pared	76,37%	60%	
9	Baño 1.	General	175,33	200	1,14	100,00%	Pared	57,79%	60%	
10	Baño 2.	General	168,25	200	1,19	100,00%	Pared	74,24%	60%	
11	Baño 3.	General	132,20	200	1,51	100,00%	Pared	52,05%	60%	
12	Cafetería.	General	200,00	500	2,50	75,00%	Mesón	74,40%	50%	
							Pared	50,75%	60%	
13	Hall.	General	138,00	100	0,72	100,00%	Pared	57,71%	60%	
14	Gradas.	General	93,00	100	1,08	60,00%	Pared	37,04%	60%	

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

Luego de haber condensado los datos en la tabla anterior, se establece que de las catorce áreas que forman parte del séptimo piso del edificio Institucional de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., a siete de estas áreas se efectúan mediciones de los niveles de iluminación con los siguientes parámetros establecidos para el estudio: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; y a las siete áreas restantes se efectúan mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con la referencia anteriormente descrita, es posible establecer que en relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, el área de Secretaria Recepción, Asesoría Jurídica y Secretaria General, no cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1 bajo el parámetro de medición de iluminación tanto con ventanas despejadas como con ventanas cubiertas; el área de Secretaria Archivo, Sala de Sesiones, Presidencia Ejecutiva y Sala de Juntas, solo existe un cumplimiento en lo referente al parámetro de ventanas despejadas, mientras que con el parámetro de ventanas cubiertas no cumple con los niveles mínimos de iluminación; respecto al parámetro de medición general las áreas: Pasillo, Baño 1, Baño 2 y Baño 3, Cafetería y Gradas no cumplen los niveles mínimos de iluminación, solamente el Hall tomado las mediciones bajo este mismo parámetro cumple con lo establecido en la normativa; de acuerdo a las inspecciones generadas en cada uno de los puestos de trabajo, tanto al realizar el reconocimiento del lugar como al ejecutar las mediciones en este piso, se deduce que igual existen problemas en la dosis de iluminación debido a que la edificación es antigua, también cabe indicar que una de las causas para que no exista el cumplimiento de los niveles mínimos de iluminaciones se basa en la mala ubicación de los puntos de iluminación y al existir ventanales grandes al momento de cerrar las persianas el área se torna sumamente oscura factor que incide en la iluminación, ocasionando un deficiente confort visual para el desarrollo de las actividades.

En correlación al cumplimiento del Factor de Uniformidad se puede determinar que en la Secretaria Archivo, Sala de Sesiones, Sala de Juntas y Gradas, bajo los parámetros de medición de niveles de iluminación, no cumplen con lo

predeterminado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., ya que presentan porcentajes inferiores a lo recomendado, por tanto estas áreas presentan una inadecuada distribución de iluminación, lo que no genera óptimas condiciones para el desarrollo de actividades, este problema se origina porque el sistema de distribución actual de igual forma no considera el parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, el cual se puede obtener mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

En lo referente al factor de reflexión se examina que once áreas rebasan los límites permitidos por la normativa, concretamente en las paredes, debido a que el terminado posee una característica brillante ocasionando mayor contraste con la luz ; en el análisis del factor de reflexión efectuados a los puestos de trabajo no se encuentran mayores incumplimientos a la normativa, debido a que estos están fabricados con materiales cuyos acabados presentan una superficie mate, no obstante en relación al incumplimiento producido en la mesa de Presidencia Ejecutiva, la mesa de la Sala de Juntas y en el mesón de la Cafetería, se genera debido a que el terminado de la superficie de trabajo es brillante ocasionando un mayor porcentaje de reflexión de lo permitido.

4.3.3 Edificio Institucional / Sexto Piso.

Tabla N°. 18: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Sexto Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS										
Edificio:		Institucional								
Piso:		Sexto								■ No Conformidad
Denominación:		Auditoría Interna - Planificación								
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)	
1	Secretaría.	Ventanas Despejadas	209,56	500	2,39	77,78%	Escritorio	28,44%	50%	
		Ventanas Cubiertas	172,78	500	2,89	77,78%	Pared	50,39%	60%	
2	Dirección de Planificación.	Ventanas Despejadas	903,94	500	0,55	100,00%	Escritorio	11,07%	50%	
		Ventanas Cubiertas	644,44	500	0,78	93,75%	Mesa	57,83%	50%	
3	Planificación Estudios Económicos / Técnicos.	Ventanas Despejadas	846,92	750	0,89	100,00%	Escritorio 1	12,21%	50%	
							Escritorio 2	16,52%	50%	
							Escritorio 3	19,62%	50%	
							Escritorio 4	17,66%	50%	
		Ventanas Cubiertas	655,04	750	1,14	100,00%	Escritorio 5	18,95%	50%	
							Escritorio 6	18,27%	50%	
							Escritorio 7	17,14%	50%	
							Escritorio 8	16,27%	50%	
Pared	92,84%	60%								
4	Planificación Informática.	Ventanas Despejadas	333,11	500	1,50	100,00%	Escritorio 1	19,91%	50%	
							Escritorio 2	49,55%	50%	
		Ventanas Cubiertas	217,11	500	2,30	100,00%	Mesa	61,35%	50%	
							Pared	83,67%	60%	

RESUMEN DE RESULTADOS										
Edificio:		Institucional								
Piso:		Sexto								■ No Conformidad
Denominación:		Auditoría Interna - Planificación								
Nº.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)	
5	Auditoría Interna.	Ventanas Despejadas	598,92	500	0,83	37,50%	Escritorio 1	19,19%	50%	
							Escritorio 2	11,79%	50%	
							Escritorio 3	13,06%	50%	
							Escritorio 4	10,64%	50%	
							Escritorio 5	13,23%	50%	
		Ventanas Cubiertas	410,42	500	1,22	33,33%	Mesa	69,95%	50%	
						Pared	82,51%	60%		
6	Dirección Auditoría Interna.	Ventanas Despejadas	1387,11	500	0,36	77,78%	Escritorio 1	13,76%	50%	
		Ventanas Cubiertas	834,11	500	0,60	100,00%	Escritorio 2	15,03%	50%	
							Pared	84,20%	60%	
7	Pasillo.	General	89,60	100	1,12	100,00%	Pared	22,62%	60%	
8	Baño 1.	General	146,83	200	1,36	100,00%	Pared	73,33%	60%	
9	Baño 2.	General	155,33	200	1,29	83,33%	Pared	60,24%	60%	
10	Hall.	General	213,50	100	0,47	75,00%	Pared	62,61%	60%	
11	Gradas.	General	100,20	100	1,00	20,00%	Pared	35,59%	60%	

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

En relación a los datos arrojados en la tabla anterior, se considera que de las once áreas que conforma el sexto piso del edificio Institucional de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., a seis de ellas se realizan mediciones de los niveles de iluminación bajo los siguientes parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; en igual contexto, a las cinco áreas faltantes se efectúan mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con el antecedente anteriormente descrito, es posible fijar que en relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, el área de Secretaria y Planificación Informática medidas bajo el parámetro de ventanas cubiertas y ventanas despejadas no cumplen con lo prescrito en la NORMA UNE-EN 12464-1; de igual forma el área de Planificación Estudios Económicos / Técnicos, y Auditoría Interna, no cumplen los niveles mínimos de iluminación bajo el parámetro de ventanas cubiertas, en lo referente a ventanas despejadas estas áreas si cumplen con lo establecido en la normativa; las áreas de Dirección de Planificación y Dirección Auditoría Interna cumplen con los niveles mínimos de iluminación bajo ambos parámetros; en cuanto a las mediciones generales se refiere, existe una sola área que cumple con la normativa en este caso es el Hall, mientras que el Pasillo, Baño 1, Baño 2 y Gradas no se encuentran bajo los niveles mínimos de iluminación; al realizar los reconocimientos generales en cada uno de los puestos de trabajo, y así como al instante de realizar las mediciones, se establece de igual forma que los problemas suscitados en la dosis de iluminación, se basa en que no existe un diseño del sistema de distribución de iluminación, por lo que no se puede alcanzar en todas las áreas niveles de iluminación recomendados para el desarrollo de cada actividad que se realiza en este piso.

En concordancia al cumplimiento del Factor de Uniformidad se puede determinar que el área de Auditoría Interna y las Gradas, bajo los respectivos parámetros de medición de niveles de iluminación, no cumplen con lo indicado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., debido a que presentan porcentajes inferiores a lo recomendado, es decir, estas áreas exhiben una inadecuada distribución de iluminación y por ende no se presenta óptimas condiciones para el desarrollo de actividades, de igual manera este problema se


origina porque el sistema de distribución actual no considera el parámetro de uniformidad de la iluminación, el cual se puede obtener mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX para así obtener uniformidad en toda el área.

El análisis sobre el factor de reflexión, el estudio refleja que once áreas rebasan los límites permitidos por la normativa, específicamente son ocho paredes, esto debido a que el terminado posee una característica brillante; las tres áreas restantes en este caso las mesas de igual forma rebasan el valor descrito en la normativa por tener una superficie brillante lo que ocasiona mayor reflexión, es importante indicar que en el análisis del factor de reflexión de los puestos de trabajo no se evidencian incumplimientos a la normativa, ya que estos se encuentran elaborados con materiales cuyas superficies poseen características no reflectivas, es decir, no existe deslumbramiento.

4.3.4 Edificio Institucional / Quinto Piso.

Tabla N°. 19: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Quinto Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Quinto							
Denominación:		Financiero							
		 No Conformidad							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Secretaría.	Ventanas Despejadas	450,89	500	1,11	44,44%	Escritorio 1	23,70%	50%
		Ventanas Cubiertas	258,78	500	1,93	22,22%	Escritorio 2	14,75%	50%
2	Dirección.	Ventanas Despejadas	1034,67	500	0,48	11,11%	Pared	48,00%	60%
		Ventanas Cubiertas	252,11	500	1,98	55,56%	Escritorio	41,36%	50%
3	Contabilidad 1.	Ventanas Despejadas	859,69	500	0,58	50,00%	Mesa	61,06%	50%
							Escritorio 1	11,17%	50%
							Escritorio 2	21,50%	50%
							Escritorio 3	54,55%	50%
							Escritorio 4	28,94%	50%
		Ventanas Cubiertas	331,19	500	1,51	81,25%	Escritorio 5	11,67%	50%
							Escritorio 6	16,55%	50%
4	Contabilidad 2.	Ventanas Despejadas	903,38	500	0,55	6,25%	Escritorio 7	7,64%	50%
							Mesa	6,51%	50%
							Pared	43,53%	60%
							Escritorio 1	4,56%	50%
		Ventanas Cubiertas	530,44	500	0,94	25,00%	Escritorio 2	6,05%	50%
							Escritorio 3	6,71%	50%
							Escritorio 4	6,16%	50%
							Escritorio 5	4,07%	50%
							Escritorio 6	22,16%	50%
							Pared	44,62%	60%

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Quinto				 No Conformidad			
Denominación:		Financiero							
Nº.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
5	Archivo.	Ventanas Despejadas	214,25	300	1,40	75,00%	Pared	5,93%	60%
		Ventanas Cubiertas	123,75	300	2,42	75,00%			
6	Adquisiciones.	Ventanas Despejadas	461,67	500	1,08	44,44%	Escritorio 1	33,27%	50%
		Ventanas Cubiertas	347,67	500	1,44	33,33%	Escritorio 2	23,05%	50%
7	Sala Sesiones Informática.	Ventanas Despejadas	501,69	500	1,00	61,54%	Pared	62,68%	60%
							Escritorio 1	12,30%	50%
		Ventanas Cubiertas	242,77	500	2,06	53,85%	Escritorio 2	9,90%	50%
							Escritorio 3	6,60%	50%
8	Pasillo 1.	General	77,50	100	1,29	75,00%	Pared	47,72%	60%
							Pared	71,95%	60%
9	Pasillo 2.	General	34,50	100	2,90	100,00%	Pared	71,43%	60%
10	Baño 1.	General	195,00	200	1,03	83,33%	Pared	56,81%	60%
11	Baño 2.	General	98,67	200	2,03	83,33%	Pared	95,15%	60%
12	Hall.	General	326,75	100	0,31	50,00%	Pared	71,97%	60%
13	Gradas.	General	496,40	100	0,20	40,00%	Pared	20,00%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

Según los datos mostrados en la tabla anterior, indica que el quinto piso del edificio Institucional de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., está conformado por trece áreas, de las cuales, a siete áreas se realizan mediciones de los niveles de iluminación bajo los parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; y a las seis áreas restantes se efectúan mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con lo descrito anteriormente, los datos obtenidos permiten indicar que en relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, cuatro áreas no cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1 bajo el parámetro de medición de iluminación con ventanas cubiertas y ventanas despejadas siendo estas Secretaria, Archivo, Adquisiciones y Sala Sesiones Informáticas; el área de Dirección y Contabilidad 1 cumplen la normativa al momento de realizar la medición bajo el parámetro de ventanas despejadas, mientras que con ventanas cubiertas incumplen con lo recomendado en la normativa, esto debido a que casi en su totalidad está rodeado de ventanales y al cerrar completamente las persianas se torna oscura el área, lo que incide directamente en la dosis de iluminación; bajo el parámetro de medición general no cumplen con lo establecido en la norma las áreas: Pasillo 1, Pasillo 2, Baño 1 y Baño 2, debido a que para su extensión presentan bombillos de baja intensidad; en este piso cumplen con lo indicado en la normativa, el área de Contabilidad 2, Hall y Gradas bajo sus respectivos parámetros de medición de iluminación; como se indica anteriormente estos problemas de dosis de iluminación se originan debido a que en el diseño del sistema de distribución actual no se toma en cuenta los niveles de iluminación mínimos que deben tener las áreas de trabajo para que brinde un confort visual.


Respecto al cumplimiento del Factor de Uniformidad se puede indicar que las áreas: de Contabilidad 1 (ventanas cubiertas), Archivo, Pasillo 1, Pasillo 2, Baño 1 y Baño 2, cumplen con el porcentaje indicado en la normativa; el resto de áreas presentan porcentajes inferiores a lo recomendado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., es decir estas áreas muestran una inadecuada distribución de iluminación lo que da como resultado que no se


presenten condiciones óptimas para el desarrollo de actividades, de igual manera la problemática se origina porque el sistema de distribución actual no considera el parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, que se puede obtener mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Sobre el factor de reflexión se comprueba que ocho áreas sobrepasan los límites descritos en la normativa, particularmente en seis paredes, el motivo de esto es que el terminado posee una característica brillante; la mesa de la Dirección, y el Escritorio 3 del área de Contabilidad 1 presentan un excedente en el porcentaje indicado en la normativa, una de las causales se basa en que estas se encuentran directamente en relación a la ventana y su superficie de trabajo presenta vidrio, lo que incide directamente en la reflexión; el resto de puestos de trabajo presentan porcentajes que se encuentran dentro del rango permitido descrito en la norma.

4.3.5 Edificio Institucional / Cuarto Piso.

Tabla N°. 20: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Cuarto Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Cuarto							
Denominación:		Operación y Mantenimiento							
							 No Conformidad		
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Secretaría.	Ventanas Despejadas	284,56	500	1,76	33,33%	Escritorio	7,05%	50%
		Ventanas Cubiertas	132,78	500	3,77	44,44%	Pared	61,90%	60%
2	Dirección.	Ventanas Despejadas	751,78	500	0,67	22,22%	Escritorio	28,24%	50%
		Ventanas Cubiertas	313,44	500	1,60	22,22%	Pared	50,26%	60%
3	Sala de Sesiones.	Ventanas Despejadas	1026,78	500	0,49	11,11%	Escritorio	19,05%	50%
		Ventanas Cubiertas	324,00	500	1,54	11,11%	Pared	77,74%	60%
4	Transformadores / Reducción de Pérdidas.	Ventanas Despejadas	708,50	500	0,71	6,25%	Escritorio 1	27,38%	50%
							Escritorio 2	9,34%	50%
							Escritorio 3	44,76%	50%
							Escritorio 4	20,45%	50%
		Ventanas Cubiertas	303,00	500	1,65	43,75%	Escritorio 5	10,34%	50%
							Escritorio 6	7,77%	50%
							Mesa	20,55%	50%
							Pared	60,93%	60%

RESUMEN DE RESULTADOS										
Edificio:		Institucional								
Piso:		Cuarto								 No Conformidad
Denominación:		Operación y Mantenimiento								
Nº.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)	
5	Distribución.	Ventanas Despejadas	770,60	500	0,65	25,00%	Escritorio 1	73,23%	50%	
							Escritorio 2	17,62%	50%	
							Escritorio 3	19,55%	50%	
							Escritorio 4	8,05%	50%	
							Escritorio 5	23,64%	50%	
		Ventanas Cubiertas	385,05	500	1,30	15,00%	Escritorio 6	23,27%	50%	
							Escritorio 7	4,89%	50%	
							Escritorio 8	10,80%	50%	
							Escritorio 9	12,67%	50%	
						Pared	45,41%	60%		
6	Pasillo.	General	38,40	100	2,60	20,00%	Pared	50,00%	60%	
7	Baño 1.	General	213,33	200	0,94	66,67%	Pared	56,30%	60%	
8	Baño 2.	General	134,00	200	1,49	66,67%	Pared	47,06%	60%	
9	Hall.	General	231,50	100	0,43	50,00%	Pared	76,67%	60%	
10	Gradas.	General	313,40	100	0,32	0,00%	Pared	10,71%	60%	

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

En referencia a los datos reflejados en la tabla anterior, se establece que de las diez áreas que conforma el cuarto piso del edificio Institucional de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., a cinco de ellas se realizan mediciones de los niveles de iluminación bajo los parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; de igual forma, a las cinco áreas restantes se efectúan mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con los datos obtenidos, es posible estipular que en relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, que el área de Secretaria no cumple con lo determinado en la normativa; el área de Dirección, Sala de Sesiones, Transformadores / Reducción de Pérdidas y Distribución cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1 bajo el parámetro de medición de iluminación con ventanas despejadas, mientras que con ventanas cubiertas existe un incumplimiento, debido a que la distribución de las áreas de trabajo son solo con divisiones de vidrio, teniendo un sistema de distribución de iluminación para toda el área, y al momento de cerrar las persianas se torna oscura y las lámparas que distribuyen la iluminación no se abastece para iluminar el área total; en cuanto al parámetro de medición general no cumplen con lo establecido en la norma las áreas: Pasillo y Baño 2; el resto de áreas tales como: Baño 1, Hall y Gradas se encuentran dentro de los niveles mínimos de iluminación; se establece en correlación al resto de pisos que la problemática suscita por tratarse de una edificación antigua, y en la no consideración de los niveles de iluminación mínimos en el diseño del sistema de distribución de iluminación.


En cuanto al cumplimiento del Factor de Uniformidad se establece que ninguna de las áreas que conforman este piso, cumplen con lo establecido, debido a que presentan porcentajes inferiores a lo recomendado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., es decir presentan una inadecuada distribución de iluminación y por ende no se muestra óptimas condiciones para el desarrollo de actividades, de igual manera se deduce que el inconveniente se origina porque en el diseño del sistema de distribución actual no se considera el


parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, el cual se puede obtener mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Haciendo referencia al factor de reflexión se evidencia que cinco áreas exceden los límites permitidos por la normativa, exclusivamente en cuatro de las paredes que conforman este piso, debido a que el terminado posee una característica brillante; es importante indicar que en el análisis del factor de reflexión de los puestos de trabajo no se encuentran incumplimientos a la normativa, a excepción del Escritorio 1 del área de Distribución por encontrarse directo a la ventana y por poseer vidrio en la superficie de trabajo lo que hace que se torne reflectivo existiendo un deslumbramiento, afectando en cierto modo al desarrollo adecuado de las actividades propias de este puesto de trabajo.

4.3.6 Edificio Institucional / Tercer Piso.

Tabla N°. 21: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Tercer Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Tercero				 No Conformidad			
Denominación:		Diseño y Construcción							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Secretaría.	Ventanas Despejadas	620,22	500	0,81	55,56%	Escritorio	13,63%	50%
		Ventanas Cubiertas	424,00	500	1,18	66,67%	Pared	51,17%	60%
2	Dirección.	Ventanas Despejadas	920,22	500	0,54	44,44%	Escritorio	59,20%	50%
		Ventanas Cubiertas	512,89	500	0,97	55,56%	Mesa	23,24%	50%
3	Informática.	Ventanas Despejadas	848,08	500	0,59	85,42%	Pared	31,27%	60%
							Escritorio 1	40,03%	50%
							Escritorio 2	39,11%	50%
							Escritorio 3	22,93%	50%
							Escritorio 4	10,57%	50%
							Escritorio 5	13,33%	50%
							Escritorio 6	9,39%	50%
	Ventanas Cubiertas	594,83	500	0,84	87,50%	Escritorio 7	8,49%	50%	
						Escritorio 8	11,00%	50%	
						Escritorio 9	12,59%	50%	
						Escritorio 10	29,81%	50%	
						Escritorio 11	14,37%	50%	
						Escritorio 12	19,26%	50%	
						Escritorio 13	13,60%	50%	
Mesa	13,01%	50%							
Pared A	21,32%	60%							
Pared B	46,28%	60%							
Pared C	32,09%	60%							

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Tercero				 No Conformidad			
Denominación:		Diseño y Construcción							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
4	Pasillo.	General	702,50	100	0,14	100,00%	Pared	76,87%	60%
5	Baño 1.	General	295,67	200	0,68	66,67%	Pared	40,07%	60%
6	Baño 2.	General	305,00	200	0,66	66,67%	Pared	37,71%	60%
7	Hall.	General	230,25	100	0,43	0,00%	Pared	70,63%	60%
8	Gradas.	General	246,60	100	0,41	20,00%	Pared	15,38%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

Con los datos condensados en la tabla anterior, se determina que el tercer piso del edificio Institucional de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., está conformado por ocho áreas, de las cuales a tres áreas se realiza mediciones de los niveles de iluminación con los parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; en igual contexto, a las cinco áreas faltantes se efectúan mediciones generales, ya que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; en referencia a lo anteriormente descrito, facilita determinar que en relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, casi en su totalidad cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1 bajo los respectivos parámetros de medición de iluminación, habiendo incumplimiento tan solo en el área de Secretaria, bajo el parámetro de ventanas cubiertas, este resultado positivo se refleja debido a que este piso fue remodelado, y presenta otro tipo de luminarias, lo que incide directamente en la dosis de iluminación, permitiendo así un confort visual para ejecutar las actividades en cada una de las áreas de trabajo.


En efecto al cumplimiento del Factor de Uniformidad, se puede determinar que pese a que la dosis de iluminación presenta mejoría el factor de uniformidad no alcanza los porcentajes recomendados en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., y solamente el área de Informática y el Pasillo alcanzan el porcentaje permisible por la normativa; es decir a pesar de que poseen nuevas instalaciones eléctricas, estas áreas presentan una inadecuada distribución de iluminación y por ende no se presenta óptimas condiciones para el desarrollo de actividades, ya que tampoco el sistema de distribución actual considera el parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, obtenido mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Igualmente en cuanto al factor de reflexión se refiere, se determina que tres áreas superan los límites permitidos por la normativa, básicamente dos paredes, de igual forma no se considera esto al momento de la remodelación y de igual forma el terminado posee una característica brillante; en concerniente al análisis del factor de reflexión de los puestos de trabajo existe incumplimiento a la normativa,

en el Escritorio de la Dirección bajo el parámetro de ventanas despejadas, debido a que su ubicación está en dirección directa a la ventana y presenta vidrio en la superficie de trabajo, el resto de puestos de trabajo no originan incumplimiento, ya que el material con el cual está construido no posee características reflectivas en su superficie, es decir, no existe deslumbramiento ayudando así a cumplir con los niveles máximos permisibles de reflexión.

4.3.7 Edificio Institucional / Segundo Piso.

Tabla N°. 22: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Segundo Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Segundo			 No Conformidad				
Denominación:		Comercial							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Secretaría 1.	Ventanas Despejadas	316,89	500	1,58	88,89%	Escritorio	24,40%	50%
		Ventanas Cubiertas	210,78	500	2,37	44,44%	Pared	69,23%	60%
2	Dirección.	Ventanas Despejadas	1509,67	500	0,33	22,22%	Escritorio	11,37%	50%
		Ventanas Cubiertas	570,00	500	0,88	66,67%	Mesa	29,76%	50%
3	Secretaría 2.	Ventanas Despejadas	1095,44	500	0,46	33,33%	Pared	64,82%	60%
		Ventanas Cubiertas	558,89	500	0,89	66,67%	Escritorio 1	74,42%	50%
4	Acometidas / Medidores.	Ventanas Despejadas	843,78	500	0,59	33,33%	Escritorio 2	69,43%	50%
		Ventanas Cubiertas	447,78	500	1,12	55,56%	Escritorio 3	6,22%	50%
5	Procesamiento de Facturación.	Ventanas Despejadas	655,31	500	0,76	25,00%	Pared	65,53%	60%
		Ventanas Cubiertas	406,13	500	1,23	31,25%	Escritorio 1	9,35%	50%
						Escritorio 2	22,10%	50%	
						Escritorio 3	20,42%	50%	
						Escritorio 4	14,47%	50%	
						Escritorio 5	19,26%	50%	
						Escritorio 6	23,18%	50%	
						Pared	10,05%	50%	
							43,60%	60%	

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Segundo				<div style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></div> No Conformidad			
Denominación:		Comercial							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
6	Sala de Reuniones.	Ventanas Despejadas	1274,22	500	0,39	0,00%	Mesa	10,17%	50%
		Ventanas Cubiertas	611,67	500	0,82	55,56%	Pared	66,25%	60%
7	Atención al Cliente.	Ventanas Despejadas	1649,56	500	0,30	22,22%	Escritorio 1	16,68%	50%
							Escritorio 2	12,74%	50%
							Escritorio 3	55,90%	50%
		Ventanas Cubiertas	683,89	500	0,73	33,33%	Escritorio 4	16,46%	50%
							Mesa	15,48%	50%
							Pared	59,68%	60%
8	Pasillo 1.	General	92,00	100	1,09	66,67%	Pared	63,73%	60%
9	Baño 1.	General	170,33	200	1,17	83,33%	Pared	51,18%	60%
10	Baño 2.	General	178,50	200	1,12	66,67%	Pared	58,47%	60%
11	Hall.	General	519,00	100	0,19	50,00%	Pared	59,80%	60%
12	Gradas.	General	245,00	100	0,41	0,00%	Pared	15,63%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

Después de extraer los datos en la tabla anterior, se establece que el segundo piso del edificio Institucional de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., está compuesto por doce áreas, de las cuales a siete de ellas se ejecutan mediciones de los niveles de iluminación bajo los siguientes parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; a las cinco áreas restantes se efectúan mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; bajo esta perspectiva es posible determinar que en relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, el área de Secretaria 1, no cumple con la normativa bajo el parámetro de medición de iluminación correspondiente, mientras que el área de Acometidas / Medidores y Procesamiento de Facturación cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1, solo en el parámetro de ventanas despejadas y en el parámetro de ventanas cubiertas no cumplen con lo recomendado en la normativa, esto básicamente se origina ya que estas áreas por su ubicación son oscuras y mas aún al momento de cerrar por completo las persianas y las luminarias que están ubicadas en estas áreas no son las suficientes; con respecto al parámetro de medición general no cumplen con lo establecido en la norma las áreas: Pasillo 1, Baño 1 y 2; el resto de áreas tales como: Dirección, Secretaria 2, Sala de Reuniones, Atención al Cliente, Hall y Gradas se encuentran dentro de los niveles mínimos de iluminación bajo sus respectivos parámetros establecidos para el análisis; como se ha venido indicando en el estudio de los pisos anteriores, esto básicamente se produce debido a la antigüedad que presenta el edificio, razón por la cual al momento de diseñar el sistema de distribución de iluminación no se analiza en base a los niveles de iluminación mínimos que permitan un confort visual para ejecutar las actividades en cada una de las áreas de trabajo.

En referencia al cumplimiento del Factor de Uniformidad se visualiza en la tabla que solo el área de Secretaria 1 con ventanas despejadas y el Baño 1, con medición general de iluminación, se encuentran dentro del rango recomendado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., en cuanto al resto de áreas no alcanzan el porcentaje preestablecido lo que indica que estas áreas


presentan una inadecuada distribución de iluminación, por tanto no se obtiene óptimas condiciones para el desarrollo de actividades, este problema se genera por no analizar en el diseño el factor de uniformidad mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Con respecto al factor de reflexión se evidencia que ocho áreas rebasan los límites permitidos por la normativa, en este caso cuatro paredes que conforman el piso y cuatro puestos de trabajo específicamente los Escritorios 1 y Escritorio 2 del área de Secretaria 2 y el Escritorio 3 del área de Atención al Cliente, esto se basa por su ubicación y por el terminado de la superficie de trabajo que tienen características reflectivas lo que produce que se exceda en los niveles máximos permisibles del factor de reflexión establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

4.3.8 Edificio Institucional / Primer Piso.

Tabla N°. 23: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Primer Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Primero							
Denominación:		Agencias / Control de Pérdidas							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Secretaría.	Ventanas Despejadas	343,33	500	1,46	66,67%	Escritorio 1	27,54%	50%
		Ventanas Cubiertas	283,11	500	1,77	55,56%	Escritorio 2	27,40%	50%
							Mesa	46,04%	50%
							Pared	63,20%	60%
2	Agencias.	Ventanas Despejadas	682,22	500	0,73	44,44%	Escritorio 1	43,33%	50%
		Ventanas Cubiertas	432,89	500	1,16	44,44%	Escritorio 2	28,87%	50%
							Mesa	25,98%	50%
							Pared	85,92%	60%
3	Lecturas.	Ventanas Despejadas	481,78	500	1,04	44,44%	Escritorio	9,73%	50%
		Ventanas Cubiertas	365,78	500	1,37	55,56%	Mesa	21,40%	50%
							Pared	21,00%	60%
4	Control Pérdidas.	Ventanas Despejadas	558,00	500	0,90	70,00%	Escritorio 1	8,81%	50%
		Ventanas Cubiertas	473,80	500	1,06	60,00%	Escritorio 2	17,64%	50%
							Escritorio 3	20,47%	50%
							Pared	67,63%	60%
5	Jefe Control de Pérdidas.	Ventanas Despejadas	387,89	500	1,29	33,33%	Escritorio 1	45,27%	50%
		Ventanas Cubiertas	308,44	500	1,62	33,33%	Escritorio 2	42,86%	50%
							Pared	65,36%	60%
6	Inspección Pérdidas.	Ventanas Despejadas	454,63	500	1,10	62,50%	Escritorio 1	15,61%	50%
							Escritorio 2	33,79%	50%
							Escritorio 3	10,96%	50%
							Escritorio 4	18,83%	50%
		Ventanas Cubiertas	345,94	500	1,45	56,25%	Mesa	23,15%	50%
							Pared	68,35%	60%

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Primero				 No Conformidad			
Denominación:		Agencias / Control de Pérdidas							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
7	Bodega.	Ventanas Despejadas	197,50	100	0,51	100,00%	Pared	60,75%	60%
		Ventanas Cubiertas	150,75	100	0,66	100,00%			
8	Presupuestos.	Ventanas Despejadas	621,75	500	0,80	75,00%	Escritorio 1	5,78%	50%
							Escritorio 2	24,81%	50%
							Escritorio 3	8,55%	50%
		Ventanas Cubiertas	472,50	500	1,06	62,50%	Escritorio 4	4,38%	50%
						Pared	56,88%	60%	
9	Tesorería.	Ventanas Despejadas	1401,33	500	0,36	33,33%	Escritorio 1	8,61%	50%
							Escritorio 2	17,08%	50%
							Escritorio 3	36,19%	50%
		Ventanas Cubiertas	813,22	500	0,61	33,33%	Escritorio 4	8,42%	50%
						Pared	58,20%	60%	
10	Baño 1.	General	66,83	200	2,99	100,00%	Pared	44,68%	60%
11	Baño 2.	General	115,33	200	1,73	100,00%	Pared	55,00%	60%
12	Baño 3.	General	219,80	200	0,91	100,00%	Pared	52,09%	60%
13	Pasillo 1.	General	142,00	100	0,70	100,00%	Pared	60,29%	60%
14	Pasillo 2.	General	348,25	100	0,29	100,00%	Pared	57,60%	60%
15	Hall 1.	General	446,50	100	0,22	100,00%	Pared	86,84%	60%
16	Hall 2.	General	425,00	100	0,24	100,00%	Pared	68,25%	60%
17	Hall.	General	872,75	100	0,11	0,00%	Pared	62,54%	60%
18	Gradas.	General	45,80	100	2,18	100,00%	Pared	19,35%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

La tabla anterior establece que de las dieciocho áreas que forman parte del primer piso del edificio Institucional de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., nueve de estas áreas se generan mediciones de los niveles de iluminación con los siguientes parámetros establecidos para el análisis: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; y a las nueve áreas que complementan el estudio se efectúan mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con los datos arrojados y debidamente extractados es posible establecer que respecto al cumplimiento de la dosis de iluminación, el área de Secretaria, Lecturas, Jefe Control de Pérdidas e Inspección Pérdidas, no cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1 bajo el parámetro de medición de iluminación tanto con ventanas despejadas como con ventanas cubiertas; se indica además que el área de Agencias, Control Pérdidas, y Presupuestos solo cumplen en lo relacionado al parámetro de ventanas despejadas, mientras que con el parámetro de ventanas cubiertas no cumplen con los niveles mínimos de iluminación; respecto al parámetro de medición general las áreas: Baño 1, Baño 2 y Gradas no cumplen los niveles mínimos de iluminación; Baño 3, Pasillo 1, Pasillo 2, Hall, Hall 1 y Hall 2 tomados las mediciones bajo este mismo parámetro cumplen con lo establecido en la normativa; de acuerdo a las inspecciones generadas en cada uno de los puestos de trabajo, tanto al realizar el reconocimiento del lugar de manera general, así como al ejecutar las mediciones en este piso, se analiza de igual forma que existen inconformidades en la dosis de iluminación debido a que la edificación es antigua, y no se considera los niveles de iluminación mínimos que permitan un confort visual para el desarrollo de las actividades en cada una de las áreas de trabajo al momento de diseñar el sistema de distribución de iluminación.


A razón del Factor de Uniformidad se puede observar que la Bodega, el área de Presupuestos este último solo con ventanas despejadas, las áreas Baño 1, Baño 2, Baño 3, Pasillo 1, Pasillo 2, Hall, Hall 1 y Hall 2 bajo el parámetro de mediciones generales, cumplen con lo predeterminado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., el resto de áreas analizadas bajo los parámetros de


medición de iluminación establecidos, no cumplen con lo recomendado en la normativa, ya que presentan porcentajes inferiores a lo recomendado, haciendo que estas áreas presenten una inadecuada distribución de iluminación, generando condiciones no óptimas para el desarrollo de actividades, de similar forma este problema se origina porque el sistema de distribución actual no considera el parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, el mismo que se puede alcanzar mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Los datos arrojados sobre el factor de reflexión indica que diez áreas superan los límites permitidos por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008, concretamente en las paredes, debido a que el terminado posee una característica brillante ocasionando mayor contraste con la luz ; en el análisis del factor de reflexión efectuados a los puestos de trabajo no se comprueban incumplimientos a la normativa, debido a que estos están fabricados con materiales de características no reflectivas en su superficie, sin originar deslumbramiento, ubicándose dentro de los niveles máximos permisibles por la normativa.

4.3.9 Edificio Institucional / Planta Baja.

Tabla N°. 24: Resumen de Resultados Edificio Institucional / Planta Baja.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Planta Baja			 No Conformidad				
Denominación:		Recaudación							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Atención al Público.	General	1006,38	300	0,30	37,50%	Escritorio	27,65%	50%
							Pared	49,21%	60%
							Pared	85,19%	60%
							Pared	86,30%	60%
							Pared	57,71%	60%
							Pared	67,16%	60%
2	Información.	General	732,90	300	0,41	80,00%	Escritorio 1	15,62%	50%
							Pared	35,68%	60%
3	Recaudación.	General	139,50	300	2,15	100,00%	Escritorio 1	8,65%	50%
							Escritorio 2	8,57%	50%
							Escritorio 3	7,89%	50%
							Escritorio 4	9,43%	50%
							Escritorio 5	9,65%	50%
							Escritorio 6	6,06%	50%
							Escritorio 7	7,92%	50%
							Pared	37,50%	60%

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Institucional							
Piso:		Planta Baja				 No Conformidad			
Denominación:		Recaudación							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
4	Archivo.	General	46,56	100	2,15	100,00%	Pared	34,21%	60%
5	Jefe de Recaudación.	General	401,92	500	1,24	66,67%	Escritorio 1	47,91%	50%
							Escritorio 2	45,48%	50%
							Pared	63,21%	60%
6	Baño 1.	General	187,60	200	1,07	100,00%	Pared	63,16%	60%
7	Baño 2.	General	299,00	200	0,67	60,00%	Pared	53,55%	60%
8	Pasillo 1.	General	107,00	100	0,93	25,00%	Pared	45,71%	60%
9	Hall 1.	General	97,40	100	1,03	40,00%	Pared	53,13%	60%
10	Hall 2.	General	43,25	100	2,31	50,00%	Pared	44,00%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

Los datos detallados en la tabla anterior, indica que la planta baja del edificio Institucional de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., está compuesta por diez áreas, a las mismas que para este estudio se realizan mediciones generales, debido a que ninguna de las áreas que lo conforman aplica la colocación de persianas; con los datos obtenidos es posible establecer que en relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, cuatro áreas cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1 siendo estas: Atención al Público, Información, Baño 2 y Pasillo 1; y las áreas restantes tales como: Recaudación, Archivo, Jefe de Recaudación, Baño 1, Hall 1 y Hall 2, no cumplen con los niveles mínimos de iluminación; de acuerdo a las inspecciones generadas en cada uno de los puestos de trabajo, es importante recalcar con respecto al área de Recaudación que es un área sumamente oscura, ocasionando un deficiente confort visual para el desarrollo de las actividades, específicamente al manejo de actividades financieras; al instante de realizar la mediciones de igual forma se llega a determinar que la problemática en la dosis de iluminación se suscita debido a que la edificación es antigua, y al momento de diseñar el sistema de distribución de iluminación, no se toma en cuenta los niveles mínimos de iluminación para cada área de trabajo.


En lo referente a los datos sobre el Factor de Uniformidad indican que en el área de Atención al Público, Jefe de Recaudación, Baño 2, Pasillo, Hall, Hall 1 y Hall 2, no cumplen con lo predeterminado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., mostrando porcentajes inferiores a lo recomendado, con lo que da lugar a una inadecuada distribución de iluminación, generando condiciones poco óptimas para el desarrollo de actividades, es importante tomar en cuenta la diagramación de las CURVAS ISOLUX para el desarrollo del sistema de distribución, ya que esto permite considerar el parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, con lo que se previene inconformidades como la antes descritas.


En lo relacionado al factor de reflexión se establece que cinco áreas sobrepasan los límites permisibles por la normativa, específicamente en las paredes, debido a

que el terminado posee una característica brillante ocasionando un mayor deslumbramiento; en cuanto al análisis del factor de reflexión efectuados a los puestos de trabajo se refiere, no se encuentran incumplimientos a la normativa, básicamente porque están fabricados con materiales de características no reflectivas en su superficie, lo que ayuda a que se encuentren dentro de los niveles máximos permisibles del factor de reflexión recomendados por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

4.3.10 Edificio Expansión / Quinto Piso.

Tabla N°. 25: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Quinto Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Quinto							
Denominación:		Relaciones Industriales							
							 No Conformidad		
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Sala de Sesiones.	Ventanas Despejadas	665,50	500	0,75	33,33%	Mesa	27,99%	50%
		Ventanas Cubiertas	311,17	500	1,61	33,33%	Pared	11,74%	60%
2	Recursos Humanos.	Ventanas Despejadas	498,42	500	1,00	16,67%	Escritorio	18,13%	50%
		Ventanas Cubiertas	209,25	500	2,39	66,67%	Pared	63,97%	60%
3	Dirección.	Ventanas Despejadas	808,58	500	0,62	66,67%	Escritorio	13,05%	50%
		Ventanas Cubiertas	206,33	500	2,42	50,00%	Pared	72,46%	60%
4	Cafetería - Archivo.	General	2545,56	500	0,20	77,78%	Mesón	73,31%	50%
							Mesa	10,63%	50%
							Pared	43,72%	60%
5	Servicios Generales.	Ventanas Despejadas	502,67	500	0,99	33,33%	Escritorio 1	28,29%	50%
							Escritorio 2	44,74%	50%
		Ventanas Cubiertas	169,00	500	2,96	75,00%	Escritorio 3	8,06%	50%
							Pared	93,88%	60%

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Quinto			 No Conformidad				
Denominación:		Relaciones Industriales							
Nº.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
6	Nóminas.	Ventanas Despejadas	332,22	500	1,51	44,44%	Escritorio 1	34,76%	50%
		Ventanas Cubiertas	194,89	500	2,57		Escritorio 2	6,77%	50%
7	Área Recursos Humanos.	Ventanas Despejadas	809,75	500	0,62	58,33%	Pared	66,77%	60%
		Ventanas Cubiertas	243,75	500	2,05		58,33%	Escritorio	21,94%
8	Secretaría.	General	595,69	500	0,84	37,50%	Pared	70,39%	60%
							Escritorio 1	6,98%	50%
							Escritorio 2	24,51%	50%
							Escritorio 3	7,38%	50%
9	Pasillo 1.	General	221,50	100	0,45	100,00%	Pared	72,73%	60%
10	Baño 1.	General	145,50	200	1,37	100,00%	Pared	61,69%	60%
11	Baño 2.	General	139,25	200	1,44	100,00%	Pared	45,22%	60%
12	Hall.	General	359,33	100	0,28	33,33%	Pared	39,09%	60%
13	Gradas	General	770,29	100	0,13	57,14%	Pared	90,98%	60%
⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. Fuente: NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.									
⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. Fuente: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.									

Elaborado Por: El Investigador.

Luego de observar los datos resumidos en la tabla anterior, se determina que de las trece áreas que forman parte del quinto piso del edificio Expansión de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., a seis de ellas se efectúan mediciones de los niveles de iluminación bajo los parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; a las siete áreas restantes se generaran mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con los datos obtenidos, es posible determinar en lo referente al cumplimiento de la dosis de iluminación, que las áreas de Recursos Humanos y Nómina no cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1 bajo el parámetro de medición de iluminación con ventanas cubiertas y despejadas; el área de Sala de Sesiones, Dirección, Servicios Generales y Área de Recursos Humanos presentan inconformidad en la dosis de iluminación en la medición efectuada bajo el parámetro de ventanas cubiertas; bajo el parámetro de medición general no cumplen con lo señalado en la norma las áreas Baño 1 y Baño 2; el resto de áreas tales como: Cafetería - Archivo, Secretaría, Pasillo 1, Hall y Gradas se encuentran dentro de los niveles mínimos de iluminación; en consecuencia a los datos obtenidos, cabe indicar que la problemática de la deficiente dosis de iluminación detectada en este piso, básicamente se basa a que al momento de diseñar el sistema de iluminación no se considera los niveles de mínimos de iluminación, los mismos que permiten tener un confort visual para ejecutar las actividades en cada una de las áreas de trabajo.


Al momento de analizar el Factor de Uniformidad, se puede determinar que el área de Cafetería-Archivo, Pasillo 1, Baño 1 y Baño 2 bajo el parámetro de mediciones generales y el área de Servicios Generales bajo el parámetro de mediciones de los niveles de iluminación con ventanas cubiertas, cumplen con el porcentaje recomendado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., el resto de las áreas que conforman este piso tienen una inadecuada distribución de iluminación, ya que presentan porcentajes inferiores a lo establecido en la norma y por ende no existe óptimas condiciones para el desarrollo de actividades, la problemática se origina porque el sistema de distribución actual no considera el parámetro de uniformidad de la iluminación en


cada una de las áreas, el cual se puede conseguir mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Acercas del análisis del Factor de Reflexión se observa en la tabla de datos que diez áreas propasan los límites admitidos por la normativa, específicamente en las paredes, debido a que el terminado posee una característica brillante; es importante indicar que en el análisis del factor de reflexión de los puestos de trabajo no hallan incumplimientos a la normativa, a razón de que las superficies de trabajo poseen terminados con característica mate, es decir, no existe deslumbramiento; se evidencia una inconformidad en el mesón de la Cafetería – Archivo, esto debido a que su superficie de trabajo es de marmolina con terminado brillante lo que produce mayor reflexión.

4.3.11 Edificio Expansión / Cuarto Piso.

Tabla N°. 26: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Cuarto Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Cuarto							
Denominación:		Sin Denominación							
						 No Conformidad			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Trabajo Social.	Ventanas Despejadas	710,64	500	0,70	54,55%	Escritorio 1	26,71%	50%
		Ventanas Cubiertas	615,55	500	0,81	63,64%	Escritorio 2	30,24%	50%
2	Preparación.	Ventanas Despejadas	631,42	500	0,79	50,00%	Pared	56,25%	60%
		Ventanas Cubiertas	301,08	500	1,66	91,67%	Escritorio	27,78%	50%
3	Comité de Seguridad.	Ventanas Despejadas	590,17	500	0,85	58,33%	Pared	55,15%	60%
		Ventanas Cubiertas	272,58	500	1,83	58,33%	Escritorio 1	9,16%	50%
4	Ginecología.	Ventanas Despejadas	284,43	500	1,76	50,00%	Escritorio 2	19,84%	50%
		Ventanas Cubiertas	202,71	500	2,47	50,00%	Mesa	32,70%	50%
5	Hidratación Cirugía Menor.	Ventanas Despejadas	645,83	500	0,77	75,00%	Pared	65,12%	60%
		Ventanas Cubiertas	86,67	500	5,77	66,67%	Camilla	8,95%	50%
6	Dispensario Médico.	Ventanas Despejadas	369,85	500	1,35	60,00%	Pared	71,03%	60%
		Ventanas Cubiertas	292,05	500	1,71	50,00%	Mesa	11,81%	50%
		Ventanas Despejadas		500			Escritorio	56,86%	50%
		Ventanas Cubiertas		500			Pared	81,41%	60%

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Cuarto			 No Conformidad				
Denominación:		Sin Denominación							
Nº.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
7	Consultorio.	Ventanas Despejadas	703,75	500	0,71	58,33%	Escritorio	21,35%	50%
		Ventanas Cubiertas	311,50	500	1,61	83,33%	Pared	76,03%	60%
8	Odontología.	Ventanas Despejadas	434,45	500	1,15	45,45%	Mesón	7,12%	50%
		Ventanas Cubiertas	184,45	500	2,71	45,45%	Pared	76,95%	60%
9	Secretaría.	General	268,50	500	1,86	66,67%	Escritorio	8,95%	50%
							Pared	62,22%	60%
10	Bodega.	General	153,50	300	1,95	100,00%	Pared	70,19%	60%
11	Pasillo 1.	General	119,00	100	0,84	100,00%	Pared	71,85%	60%
12	Pasillo 2.	General	163,00	100	0,61	100,00%	Pared	66,04%	60%
13	Baño 1.	General	65,25	200	3,07	100,00%	Pared	53,13%	60%
14	Baño 2.	General	37,00	200	5,41	100,00%	Pared	27,78%	60%
15	Baño 3.	General	56,00	200	3,57	100,00%	Pared	67,31%	60%
16	Baño 4.	General	123,25	200	1,62	100,00%	Pared	83,33%	60%
17	Hall.	General	331,50	100	0,30	50,00%	Pared	69,72%	60%
18	Gradas.	General	361,14	100	0,28	0,00%	Pared	86,54%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

Los datos reflejados en la tabla anterior, permiten determinar que el cuarto piso del edificio Expansión de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. está conformado por dieciocho áreas; de las cuales ocho de estas áreas se realizan mediciones de los niveles de iluminación bajo los parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas, las diez áreas restantes se efectuaron mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; respecto al cumplimiento de la dosis de iluminación, se visualiza que solo el área de Trabajo Social bajo los dos parámetros de medición, cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1, en cuanto a las áreas de: Ginecología, Dispensario Médico y Odontología medidas bajo el mismo parámetro es decir ventanas abiertas y despejadas presentan incumplimiento a la normativa; las áreas de Preparación, Comité de Seguridad, Hidratación Cirugía Menor y Consultorio muestran un incumplimiento a la normativa bajo el parámetro de medición de ventanas cubiertas; en cuanto al parámetro de medición general se refiere, no cumplen con lo establecido en la norma las áreas: Secretaria, Bodega, Baño 1 , Baño 2, Baño 3 y Baño 4; por otra parte cabe indicar que las áreas: Pasillo 1 y Pasillo 2, Hall y Gradas, bajo medición general, se encuentran dentro de los niveles mínimos de iluminación; en relación a las inspecciones efectuadas en cada uno de los puestos de trabajo, tanto al realizar el reconocimiento del lugar como al ejecutar las mediciones, se establece que existe problemas en la dosis de iluminación debido a que no se considera los niveles de iluminación mínimos en el diseño del sistema de distribución de iluminación, provocando que estas áreas no presenten un adecuado confort visual para ejecutar las actividades en cada una de las áreas de trabajo.


Referente al cumplimiento del Factor de Uniformidad se puede observar en los datos proporcionados en la tabla que el área de Preparación (ventanas cubiertas), Hidratación Cirugía Menor (ventanas despejadas), Consultorio (ventanas cubiertas), y las áreas de Bodega, Pasillo 1 y Pasillo 2, Baño 1, Baño 2, Baño 3 y Baño 4 estos últimos bajo medición general, cumplen con lo establecido debido a que presentan porcentajes que se encuentran dentro del rango recomendado en la

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., el resto de áreas que conforman este piso incumplen con la normativa, presentando una inadecuada distribución de iluminación lo que ocasiona condiciones poco óptimas para el desarrollo de actividades, este problema se origina porque el sistema de distribución actual no ha tomado en cuenta el parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, el cual se puede lograr mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Los datos presentados sobre el factor de reflexión permiten determinar que quince áreas sobrepasan los límites permitidos por la normativa, especialmente las paredes, debido a que el terminado posee una característica brillante; en relación a los puestos de trabajo se encuentra inconformidad en el escritorio del Dispensario Médico ya que posee vidrio en la superficie de trabajo, provocando deslumbramiento por presentar características reflectivas, es importante indicar que en el análisis del factor de reflexión realizado al resto de los puestos de trabajo no se evidencian incumplimientos a la normativa, ya que los mismos no poseen características reflectivas en su superficie, es decir, no existe deslumbramiento, lo que permite que se encuentren dentro de los niveles máximos permisibles del factor de reflexión recomendados en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

4.3.12 Edificio Expansión / Tercer Piso.

Tabla N°. 27: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Tercer Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Tercero							
Denominación:		Sin Denominación							
						 No Conformidad			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Centro de Atención de Llamadas.	Ventanas Despejadas	310,89	500	1,61	25,00%	Escritorio 1	25,84%	50%
							Escritorio 2	10,13%	50%
							Escritorio 3	14,94%	50%
							Escritorio 4	4,41%	50%
							Escritorio 5	13,28%	50%
		Ventanas Cubiertas	161,43	500	3,10	46,43%	Escritorio 6	28,33%	50%
							Escritorio 7	8,25%	50%
							Escritorio 8	16,23%	50%
							Escritorio 9	6,55%	50%
							Pared	72,57%	60%
2	Cafetería.	Ventanas Despejadas	1301,50	500	0,38	0,00%	Mesa	24,00%	50%
		Ventanas Cubiertas	191,00	500	2,62	50,00%	Pared	88,90%	60%
3	Bodega.	General	81,75	300	3,67	75,00%	Pared	90,00%	60%
4	Baño 1.	General	11,00	200	18,18	100,00%	Pared	69,23%	60%
5	Hall.	General	823,17	100	0,12	33,33%	Pared	72,21%	60%
6	Gradas.	General	1107,86	100	0,09	42,86%	Pared	67,35%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.


Los datos que la tabla anterior describen, permiten determinar que el tercer piso del edificio Expansión de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., lo conforman seis áreas; de las cuales a dos de estas áreas se realizan mediciones de los niveles de iluminación bajo los parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas, a las cuatro áreas restantes se efectúan mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, se indica que el área de Centro de Atención de Llamadas, Bodega y Baño 1 bajo los parámetros de medición correspondientes, no cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1, en cuanto al área de Cafetería presenta inconformidad bajo el parámetro de ventanas cubiertas; reflejando que en este piso solo cumple con lo predeterminado en la normativa las áreas de Hall y Gradas bajo el parámetro de medición general; en efecto a las inspecciones desarrolladas en cada uno de los puestos de trabajo, tanto al realizar el reconocimiento general del lugar como al ejecutar las mediciones, se deduce que existe problemas en la dosis de iluminación debido a que no se considera los niveles de iluminación mínimos en el diseño del sistema de distribución de iluminación actual, provocando que estas áreas no presenten un adecuado confort visual en el transcurso de las actividades en cada una de las áreas de trabajo.

Referente al cumplimiento del Factor de Uniformidad se puede indicar mediante los datos aportados en la tabla que solo las áreas: Bodega y Baño 1 bajo medición general, cumplen con lo establecido debido a que presentan porcentajes permisibles por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., el resto de áreas que forman parte de este piso incumplen con la normativa, presentando una inadecuada distribución de iluminación ocasionando condiciones inadecuadas para el desarrollo de actividades, de igual manera se establece que este problema se origina debido a que el sistema de distribución actual no toma en cuenta el parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, el cual se puede obtener mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Los datos manifiestan en referencia al factor de reflexión que seis áreas sobrepasan los límites permitidos por la normativa, específicamente las paredes, debido a que el terminado posee característica brillante en su acabado, siendo este un factor determinante para que se suscite esta problemática en la mayoría de las áreas analizadas, debido a que esto provoca mayor deslumbramiento, es importante indicar que en el análisis del factor de reflexión realizado en los puestos de trabajo no se encuentran incumplimientos a la normativa, ya que los mismos no poseen características reflectivas en su superficie, lo que permite que se encuentren dentro de los niveles máximos permisibles del factor de reflexión predeterminados en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

4.3.13 Edificio Expansión / Segundo Piso.

Tabla N°. 28: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Segundo Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Segundo			 No Conformidad				
Denominación:		CECOM Centro de Control de Energía							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Control de Carga.	Ventanas Despejadas	973,67	500	0,51	33,33%	Escritorio	31,67%	50%
		Ventanas Cubiertas	532,89	500	0,94	33,33%	Pared	67,77%	60%
2	Sala de Control.	Ventanas Despejadas	651,33	500	0,77	46,67%	Escritorio 1	4,27%	50%
							Escritorio 2	8,06%	50%
							Escritorio 3	1,46%	50%
		Ventanas Cubiertas	367,53	500	1,36	80,00%	Mesa	8,70%	50%
						Pared	46,38%	60%	
3	Subtransmisión - Subestaciones (a) y (e).	Ventanas Despejadas	686,93	500	0,73	46,67%	Escritorio	30,69%	50%
		Ventanas Cubiertas	370,27	500	1,35	66,67%	Pared	67,84%	60%
4	Subtransmisión - Subestaciones (b).	Ventanas Despejadas	574,78	500	0,87	77,78%	Escritorio	35,04%	50%
		Ventanas Cubiertas	299,00	500	1,67	88,89%	Pared	59,02%	60%
5	Subtransmisión - Subestaciones (c) y (d).	General	313,80	500	1,59	90,00%	Escritorio	3,40%	50%
							Pared	63,13%	60%
6	Jefatura CECOM.	Ventanas Despejadas	555,00	500	0,90	72,73%	Escritorio 1	8,41%	50%
							Escritorio 2	8,94%	50%
		Ventanas Cubiertas	344,00	500	1,45	45,45%	Pared	69,14%	60%

RESUMEN DE RESULTADOS										
Edificio:		Expansión								
Piso:		Segundo								■ No Conformidad
Denominación:		CECOM Centro de Control de Energía								
Nº.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)	
7	CECOM.	Ventanas Despejadas	537,00	500	0,93	33,33%	Escritorio	21,37%	50%	
		Ventanas Cubiertas	168,17	500	2,97	66,67%	Pared	63,52%	60%	
8	Laboratorio.	Ventanas Despejadas	349,22	1500	4,30	44,44%	Mesa 1	3,56%	50%	
		Ventanas Cubiertas	203,89	1500	7,36	55,56%	Mesa 2	12,04%	50%	
9	Bodega 1.	General	148,50	300	2,02	100,00%	Pared	72,51%	60%	
10	Bodega 2.	General	39,00	300	7,69	100,00%	Pared	65,31%	60%	
11	Baño 1.	General	79,00	200	2,53	100,00%	Pared	63,89%	60%	
12	Baño 2.	General	138,25	200	1,45	100,00%	Pared	60,87%	60%	
13	Baño 3.	General	228,25	200	0,88	100,00%	Pared	47,71%	60%	
14	Baño 4.	General	141,75	100	0,71	100,00%	Pared	47,30%	60%	
15	Pasillo 1 (a).	General	214,50	100	0,47	100,00%	Pared	74,13%	60%	
16	Pasillo 1 (b).	General	166,50	100	0,60	100,00%	Pared	46,55%	60%	
17	Pasillo 2 (a).	General	253,50	100	0,39	75,00%	Pared	40,13%	60%	
18	Pasillo 2 (b).	General	113,50	100	0,88	100,00%	Pared	41,63%	60%	
19	Hall.	General	422,00	100	0,24	33,33%	Pared	28,57%	60%	
20	Gradas.	General	654,00	100	0,15	14,29%	Pared	75,35%	60%	
⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. Fuente: NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.										
⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. Fuente: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.										

Elaborado Por: El Investigador.

Una vez resumido los datos en la tabla anterior, se establece que de las veinte áreas que integran el segundo piso del edificio Expansión de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., siete de ellas se desarrollaron mediciones de los niveles de iluminación bajo los parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas; a las trece áreas faltantes se desarrollan mediciones generales, dado que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con los datos alcanzados, cabe determinar respecto al cumplimiento de la dosis de iluminación, que bajo el parámetro de medición de ventanas abiertas y ventanas despejadas, solamente el área de Control de Carga cumple con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1; las áreas de: Sala de Control, Subtransmisión – Subestaciones (a), Subtransmisión – Subestaciones (b), Subtransmisión – Subestaciones (e), Jefatura CECOM, y CECOM presentan una dosis de iluminación permisible en la norma, en la medición efectuada bajo el parámetro de ventanas despejadas, en cuanto a la medición de los niveles de iluminación bajo el parámetro de ventanas cubiertas presentan inconformidad; se debe indicar que el área de Laboratorio arroja datos que incumplen bajo los dos parámetros de medición anteriormente descritos; bajo el parámetro de medición general no cumplen con lo señalado en la norma las áreas: Subtransmisión – Subestaciones (c), Subtransmisión – Subestaciones (d), Bodega 1, Bodega 2, Baño 1 y Baño 2; el resto de áreas tales como: Baño 3, Baño 4, Pasillo 1 (a), Pasillo 1 (b), Pasillo 2 (a), Pasillo 2 (b), Hall y Gradass se encuentran dentro de los niveles mínimos de iluminación; en efecto a los datos obtenidos, de igual forma se indica que la problemática para que no se tenga una adecuada dosis de iluminación en este piso, se basa a que al momento de diseñar el sistema de iluminación no consideran los niveles mínimos de iluminación, permitiendo tener un confort visual en cada una de las áreas de trabajo.


En correlación al Factor de Uniformidad, se determina que las áreas: Control de Carga, Sala de Control (ventanas despejadas), Subtransmisión – Subestaciones (a), Subtransmisión – Subestaciones (e), Jefatura CECOM, CECOM, Laboratorio Hall y Gradass, cumplen con el porcentaje recomendado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., el resto de las áreas que son parte de este


piso exhiben una inadecuada distribución de iluminación, debido a que presentan porcentajes inferiores a lo establecido en la norma, originando condiciones poco óptimas para el desarrollo de actividades, la problemática de igual forma como en los pisos anteriores, es ocasionada debido a que el sistema de distribución actual no considera el parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, el cual se puede alcanzar mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Los datos referente al análisis del Factor de Reflexión indican que doce áreas exceden los límites recomendados en la normativa, concretamente presentan esta inconformidad las paredes, debido a que el terminado posee una característica brillante; en cuanto al análisis efectuado a los puestos de trabajo no se encuentran incumplimientos a la normativa, ya que las superficies de trabajo poseen características opacas, es decir, no existe deslumbramiento, lo que permite que estos se encuentren dentro de los niveles permisibles por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

4.3.14 Edificio Expansión / Primer Piso.

Tabla N°. 29: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Primer Piso.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Primero							
Denominación:		Gestión de Calidad							
							 No Conformidad		
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Sistema de Gestión de Calidad.	Ventanas Despejadas	1066,63	500	0,47	31,58%	Escritorio 1	9,48%	50%
							Escritorio 2	10,86%	50%
		Ventanas Cubiertas	490,37	500	1,02	68,42%	Mesa	7,12%	50%
							Pared	52,85%	60%
2	Sala de Reuniones.	Ventanas Despejadas	482,71	500	1,04	39,13%	Escritorio 1	4,02%	50%
							Escritorio 2	10,39%	50%
							Escritorio 3	12,19%	50%
							Escritorio 4	8,81%	50%
							Escritorio 5	13,83%	50%
							Escritorio 6	15,97%	50%
		Ventanas Cubiertas	353,96	500	1,41	37,50%	Escritorio 7	13,19%	50%
							Escritorio 8	15,76%	50%
							Mesa	11,92%	50%
							Pared (a)	62,62%	60%
							Pared (b)	81,25%	60%
							Pared (c)	64,41%	60%

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Primero			 No Conformidad				
Denominación:		Gestión de Calidad							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
3	Baño 1.	General	214,25	200	0,93	75,00%	Pared	67,42%	60%
4	Baño 2.	General	106,25	200	1,88	100,00%	Pared	49,06%	60%
5	Bodega.	General	108,25	300	2,77	100,00%	Pared	67,35%	60%
6	Pasillo (a).	General	142,75	100	0,70	75,00%	Pared	44,85%	60%
7	Pasillo (b).	General	20,50	100	4,88	0,00%	Pared	14,29%	60%
8	Hall.	General	371,17	100	0,27	50,00%	Pared	70,18%	60%
9	Gradas.	General	134,57	100	0,74	28,57%	Pared	75,44%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.


Los datos presentados en la tabla, indican que el primer piso del edificio Expansión de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., está conformado por nueve áreas; de las cuales a dos de estas áreas se desarrollan mediciones de los niveles de iluminación bajo los parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas, las siete áreas restantes se generaron mediciones generales, dado que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; en relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, se observa en la tabla que cumple con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1, bajo el parámetro de ventanas despejadas el área de Sistema de Gestión de Calidad, en lo concerniente al parámetro de medición general presentan una adecuada dosis de iluminación las áreas de: Baño 1, Pasillo a, Hall y Gradas; el resto de áreas bajo los parámetros de medición correspondientes presentan inconformidad en la dosis de iluminación; en correlación a las inspecciones efectuadas en cada uno de los puestos de trabajo, tanto al realizar el reconocimiento del lugar de manera general así como al ejecutar las mediciones, se deduce que existe problemas en la dosis de iluminación por cuanto no se basan en los niveles de iluminación mínimos en el diseño del sistema de distribución de iluminación, induciendo a que estas áreas no exhiban un adecuado confort visual en las áreas de trabajo.


Sobre el Factor de Uniformidad la tabla indica que solamente las áreas de Baño 1, Baño 2, Bodega y Pasillo (a), se encuentran dentro de los niveles máximos permisibles por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., el resto de áreas que conforman este piso incumplen con la normativa, originando una inadecuada distribución de iluminación, lo que ocasiona condiciones inadecuadas para el desarrollo de actividades, este problema se origina como en los pisos anteriores porque el sistema de distribución actual no analiza el parámetro de uniformidad de la iluminación, el cual se puede obtener mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX para así obtener uniformidad en toda el área de trabajo.

En cuanto al factor de reflexión se establece que siete áreas superan los niveles permitidos en la normativa, concretamente en las paredes, debido a que el terminado posee una característica brillante originando mayor contraste con la luz; en el análisis del factor de reflexión efectuados a los puestos de trabajo no se evidencian incumplimientos a la normativa, debido a que estos están fabricados con materiales cuyos terminados presentan característica mate, cumpliendo con lo recomendado en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

4.3.15 Edificio Expansión / Planta Baja.

Tabla N°. 30: Resumen de Resultados Edificio Expansión / Planta Baja.

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Planta Baja			 No Conformidad				
Denominación:		Sin Denominación							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
1	Sección Reparaciones y Alumbrado Público.	Ventanas Despejadas	688,87	500	0,73	60,87%	Escritorio 1	43,87%	50%
							Escritorio 2	11,54%	50%
							Escritorio 3	15,88%	50%
							Escritorio 4	9,62%	50%
		Ventanas Cubiertas	581,70	500	0,86	56,52%	Escritorio 5	13,21%	50%
							Mesa 1	14,38%	50%
							Mesa 2	14,31%	50%
							Pared	60,07%	60%
2	Transporte.	Ventanas Despejadas	554,33	500	0,90	50,00%	Escritorio	12,57%	50%
		Ventanas Cubiertas	450,58	500	1,11	66,67%	Mesa	12,54%	50%
							Pared	59,58%	60%
3	Grupo Reparaciones y Alumbrado Público.	General	532,92	200	0,38	66,67%	Mesa	13,04%	50%
							Pared	34,63%	60%

RESUMEN DE RESULTADOS									
Edificio:		Expansión							
Piso:		Planta Baja			 No Conformidad				
Denominación:		Sin Denominación							
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación				Factor de Uniformidad (%)	Factor de Reflexión		
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación		Ítem	Reflexión (%)	Valor descrito en Norma ⁽²⁾ (%)
4	Atención al Público.	General	746,25	500	0,67	62,50%	Escritorio	15,62%	50%
							Pared	11,50%	60%
5	Sala de Espera.	General	349,33	300	0,86	91,67%	Pared	59,84%	60%
6	Baño 1.	General	126,00	200	1,59	100,00%	Pared	4,88%	60%
7	Baño 2.	General	424,25	200	0,47	100,00%	Pared	11,89%	60%
8	Baño 3.	General	451,50	200	0,44	25,00%	Pared	18,02%	60%
9	Baño 4.	General	53,50	200	3,74	100,00%	Pared	45,45%	60%
10	Pasillo.	General	324,50	100	0,31	50,00%	Pared	76,42%	60%
11	Hall.	General	236,67	100	0,42	41,67%	Pared	77,21%	60%

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

⁽²⁾ Ver Cuadro N°. 2: Niveles Máximos Permisibles del Factor de Reflexión. **Fuente:** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

Elaborado Por: El Investigador.

Muestran los datos que la planta baja del edificio Expansión de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. está formada por once áreas; de las cuales a dos de estas áreas se realizan mediciones de los niveles de iluminación bajo los parámetros: con ventanas despejadas y con ventanas cubiertas, y a nueve áreas se desarrollan mediciones generales, debido a que ciertas áreas no disponen de ventanales o no aplica la colocación de persianas; con relación al cumplimiento de la dosis de iluminación, se indica que el área de Transporte bajo la medición de ventanas cubiertas, Baño 1 y Baño 4 bajo el parámetro de medición general, no cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1, en cuanto al resto de áreas se destaca que existe cumplimiento a lo indicado en la norma, es decir presenta una adecuada dosis de iluminación; se deduce de igual manera como en los pisos anteriores que el problema en la dosis de iluminación se basa en el diseño del sistema de distribución de iluminación actual, en el cual no se considera los niveles de iluminación mínimos constituyendo un factor determinante en el confort visual que permite el óptimo desarrollo de las actividades.

Respecto al cumplimiento del Factor de Uniformidad mediante los datos reflejados en la tabla se establece que solo las áreas: Sala de Espera, Baño 1 y Baño 4, estos medidos bajo el parámetro de medición general, cumplen con lo establecido debido a que presentan porcentajes permisibles por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., las demás áreas incumplen con la normativa, mostrando una inadecuada distribución de iluminación lo que ocasiona condiciones poco óptimas para el desarrollo de actividades, este problema de igual forma surge debido a que el sistema de distribución actual no analiza el parámetro de uniformidad de la iluminación en cada una de las áreas, el cual se puede obtener mediante la diagramación de las CURVAS ISOLUX.

Tomando en cuenta los datos que permiten analizar el factor de reflexión se visualiza en la tabla que tres áreas no cumplen con los niveles permitidos por la normativa, de igual manera muestra esta inconformidad las paredes, por presentar en su acabado una característica brillante, cabe recalcar que este factor ha

ocasionado que la mayoría de las áreas analizadas, exterioricen este inconveniente, debido a que esto provoca mayor deslumbramiento, sobre el análisis del factor de reflexión realizado en los puestos de trabajo, no se encuentran incumplimientos a la normativa, puesto que los mismos no poseen características reflectivas en su superficie, lo que admite que se encuentren dentro de los niveles máximos permisibles del factor de reflexión descritos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008.

4.4 Verificación de Hipótesis

4.4.1 Hipótesis de trabajo

Hipótesis 1

El desarrollo de un mapa de iluminación (número, tipo y flujo luminoso necesario) considerando estándares de seguridad industrial, incide en los niveles de iluminación de las áreas de trabajo dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.”

Hipótesis 2

Más del 70% del personal considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo, dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Hipótesis 3

Más del 50% de las áreas de trabajo que conforman los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. presentan dosis de iluminación mayores que uno.

Para la comprobación de la hipótesis 1 en el **ANEXO 2**: Registro de Inspección General de Área o Puesto de Trabajo; se incluye dos preguntas, las cuales tienen relación y se aplica el método del chi cuadrado:

- ¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

- ¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

VALORES REALES

Tabla N°. 31: Valores Reales

POBLACION	ALTERNATIVAS		TOTAL
	SI	NO	
Pregunta 1	51	133	184
Pregunta 2	145	39	184
TOTAL	196	172	368

Elaborado Por: El Investigador.

FRECUENCIA ESPERADA

Tabla N°. 32: Frecuencia Esperada

POBLACION	ALTERNATIVAS		TOTAL
	SI	NO	
Pregunta 1	98,0	86,0	184
Pregunta 2	98,0	86,0	184
TOTAL	196	172	368

Elaborado Por: El Investigador.

H_0 = “El desarrollo de un mapa de iluminación (número, tipo y flujo luminoso necesario) considerando estándares de seguridad industrial, **NO** incide en los niveles de iluminación de las áreas de trabajo dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.”

H_1 = “El desarrollo de un mapa de iluminación (número, tipo y flujo luminoso necesario) considerando estándares de seguridad industrial, **SI** incide en los niveles de iluminación de las áreas de trabajo dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.”

Nivel de significación y grados de libertad

El nivel de significación se toma como el: 5% = 0.05

Para el cálculo de los grados de libertad se utiliza la siguiente fórmula:

$$V = (K-1) * (J - 1) , (4.1) \quad \text{dónde;}$$

V = Grados de libertad

K = Columnas de las tablas

J = Filas de las tablas

$$V = (2 - 1) * (2 - 1)$$

$$V = (1) * (1)$$

$$V = 1$$

Para la determinación del valor de chi cuadrado se relaciona los grados de libertad y el nivel de significación como se muestra en la Tabla N.33: Chi Cuadrado.

P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado,

V = Grados de Libertad.

Tabla N°. 33: Chi Cuadrado

P v	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408

Elaborado Por: El Investigador.

El valor tabulado del Chi Cuadrado (X^2_t) con 1 grado de libertad y un nivel de significación del 5% es de 3.8415

Tabla N°. 34: Cálculo Chi Cuadrado

$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$	O	E	O - E	$(O - E)^2$	$\frac{(O - E)^2}{E}$
Pregunta 1 / SI	51	98,0	-47,0	2209,00	22,54
Pregunta 1 / NO	133	86,0	47,0	2209,00	25,69
Pregunta 2 / SI	145	98,0	47,0	2209,00	22,54
Pregunta 2 / NO	39	86,0	-47,0	2209,00	25,69
				Σ	96,45

Elaborado Por: El Investigador.

Regla de decisión

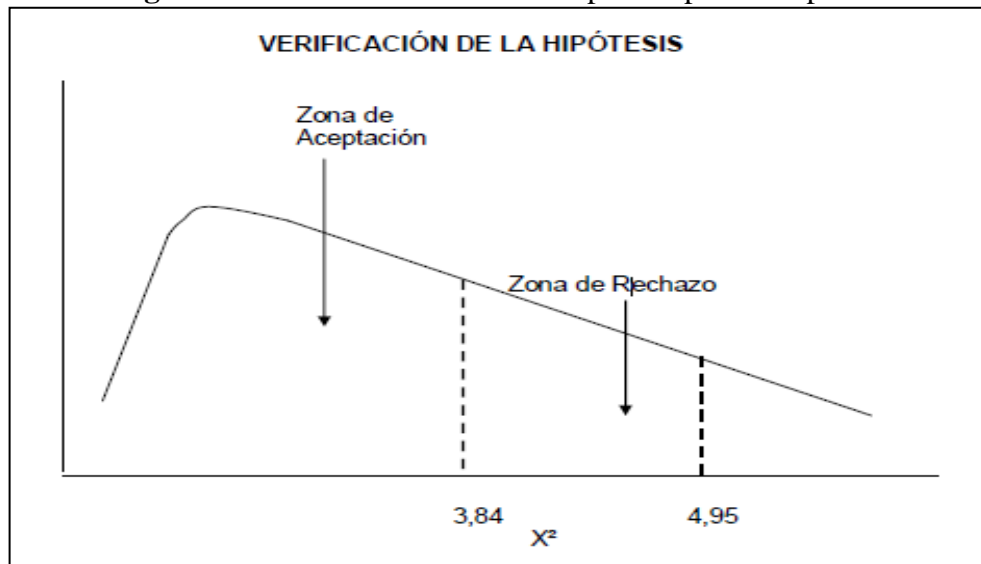
Si $X^2 < 3,8415$: Aceptar H_0

Si $X^2 > 3,8415$: Rechazar H_0 , y aceptar H_1

Interpretación

Por consiguiente, de conformidad a lo establecido en la regla de decisión, se acepta la hipótesis alterna (H_1), es decir que el desarrollo de un mapa de iluminación (número, tipo y flujo luminoso necesario) considerando estándares de seguridad industrial, **SI** incide en los niveles de iluminación de las áreas de trabajo dentro de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.; y se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Figura N°. 16: Verificación de la Hipótesis por Percepción.



Elaborado por: El Investigador.

Para la comprobación de la Hipótesis 2, se considera la opinión emitida por el funcionario responsable de cada área de trabajo de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.; cuya opinión se recolecta a través de la pregunta descrita en el **ANEXO 2:** Registro de Inspección General de Área o Puesto de Trabajo y mediante gráfica estadística (Gráfico N°. 5: Análisis Porcentual Pregunta 2 (**ANEXO 2**)), se comprueba que más del 70% del personal **SI** considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo.

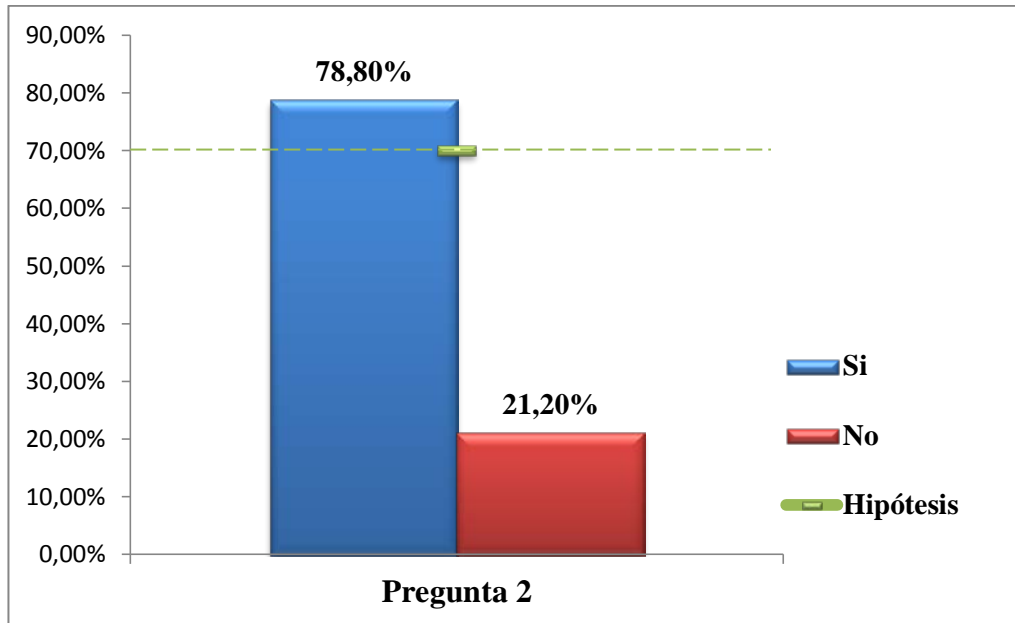


Gráfico N°. 5: Análisis Porcentual Pregunta 2 (ANEXO 2).
Elaborado por: El Investigador.

Finalmente, para la demostración de la Hipótesis 3, se basa en el estudio de iluminación realizado a cada una de las áreas de trabajo de los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato S.A; es decir, la demostración está fundamentada en los resultados obtenidos producto del análisis en lo referente al cumplimiento o no de los niveles de iluminación de las áreas de trabajo con los valores recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1. Mediante gráfica estadística (Gráfico N°. 6: Análisis Porcentual Dosis de Iluminación), se comprueba que más del 50% de las áreas de trabajo que conforman los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., **SI** presentan dosis de iluminación mayores que uno; a continuación se detalla un resumen de los resultados obtenidos:

Tabla N°. 35: Resumen de Áreas con Dosis de Iluminación Mayor a 1

EDIFICIO INSTITUCIONAL	
Descripción del Piso	Frecuencia (Áreas con Dosis de iluminación >1)
Octavo Piso: Sala de conferencias y centro de copiado	4
Séptimo Piso: Secretaría General – Presidencia Ejecutiva	13
Sexto Piso: Auditoría Interna – Planificación	8
Quinto Piso: Financiero	10
Cuarto Piso: Operación y Mantenimiento	7
Tercer Piso: Diseño y Construcción	1
Segundo Piso: Comercial	6
Primer Piso: Agencias / Control de Pérdidas	10
Planta Baja: Recaudación	6
Subtotal	65
EDIFICIO EXPANSIÓN	
Unidad observador	Frecuencia (Áreas con Dosis de iluminación >1)
Quinto Piso: Relaciones Industriales	8
Cuarto Piso: Sin Denominación	13
Tercer Piso: Sin Denominación	4
Segundo Piso: CECOM Centro de Control de Energía	11
Primer Piso: Gestión de Calidad	5
Planta Baja: Sin Denominación	3
Subtotal	44
TOTAL	109

Elaborado Por: El Investigador.

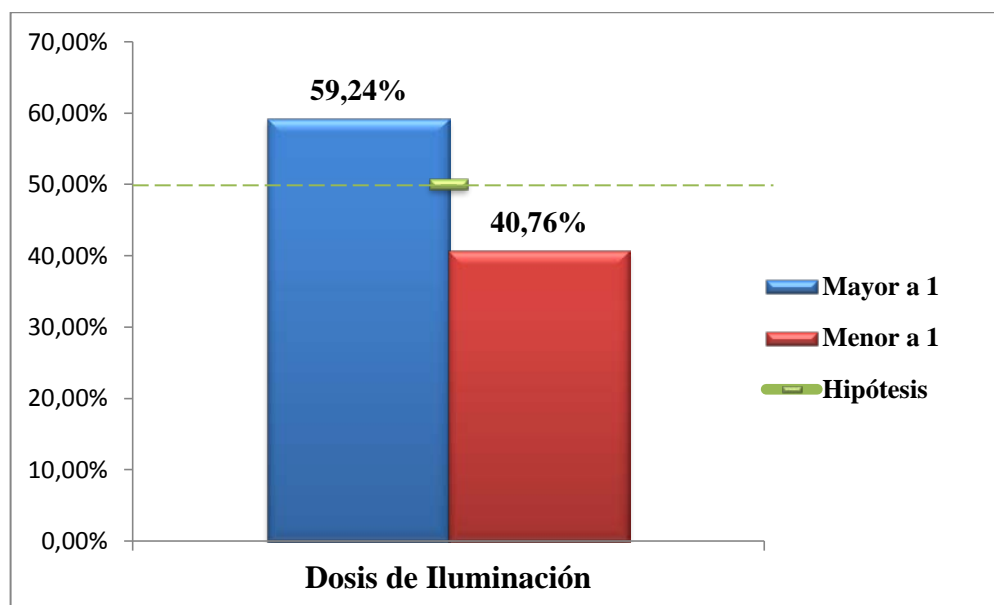


Gráfico N°. 6: Análisis Porcentual Dosis de Iluminación.

Elaborado por: El Investigador.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Luego de haber realizado el trabajo de investigación se puede establecer las siguientes conclusiones:

- Se determina mediante el análisis realizado a cada una de las áreas que conforman los edificios de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., que 65 áreas del edificio institucional y 44 áreas del edificio expansión, presentan una deficiente dosis de iluminación, es decir, no cumplen con los niveles mínimos de iluminación recomendados en la NORMA UNE-EN 12464-1.
- Se llega a concluir mediante la visualización de las CURVAS ISOLUX que existe un inadecuado sistema de distribución de iluminación, originando así una defectuosa uniformidad dentro de las áreas que forman parte de los edificios, afectando directamente a las condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades, puesto que esto no beneficia a tener un confort visual apropiado.
- Se establece que en lo concerniente al factor de reflexión analizado en cada uno de los puestos de trabajo, la mayor parte de ellos se encuentran dentro de los niveles permisibles; respecto a los puestos de trabajo que se han hallado inconformidades, básicamente tiene como causales el hecho de que en su superficie de trabajo contienen vidrio, lo que origina mayor reflectividad, así como también la ubicación no es la apropiada, ocasionando un mayor deslumbramiento; razones por las cuales presentan porcentajes que exceden los niveles máximos permisibles del factor de

reflexión adecuados, dando lugar a que rápidamente se presente cansancio visual en el trabajador.

- Realizada la investigación, se llega a concluir que en la mayoría de las paredes tanto del edificio institucional, como el edificio en expansión presentan porcentajes que sobrepasan los niveles máximos permisibles del factor de reflexión, esto básicamente a que el terminado de las mismas presentan una característica brillante, lo que suscita a que se produzca un mayor deslumbramiento, de igual forma en ciertos pisos se presentan colores intensos, produciendo un inadecuado confort visual.

5.2 Recomendaciones

Realizado el estudio se establecen las siguientes recomendaciones:

- Considerar los aspectos determinados en este estudio realizado, para que en futuras remodelaciones se tome en cuenta los niveles mínimos de iluminación establecidos en la NORMA UNE-EN 12464-1, para alcanzar una adecuada dosis de iluminación en cada una de las áreas que conforman los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato S.A.
- Desarrollar un adecuado sistema de distribución de iluminación, el mismo que cumpla con los parámetros establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008., referente al factor de uniformidad, para esta actividad se debe utilizar una herramienta computacional que le permita visualizar las curvas ISOLUX, garantizando así la distribución de iluminación en todas las áreas que conforman el edificio.
- Tomar en cuenta una adecuada ubicación de los puestos de trabajo evitando el contraste directo de la luz natural; utilizar superficies de trabajo que presenten una característica mate, lo que garantiza que se

presente un nivel de reflexión que se encuentre dentro de los niveles permisibles para cada actividad que en ellos se realice.

- Evitar la utilización de colores intensos y pinturas que en su terminado presenten características brillantes, especialmente en las estructuras que conforman las áreas de trabajo.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Tema

Desarrollo de un mapa de iluminación, determinando el número, tipo y flujo luminoso necesario, mediante la aplicación de una herramienta computacional, bajo estándares de la NORMA UNE-EN 12464-1, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008 y la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010, para informar los niveles bajos de iluminación detectados en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

6.2 Datos Informativos

Institución ejecutora: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Beneficiarios: Empleados de los Edificios Institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Ubicación: Ciudad Ambato; Av. 12 de Noviembre No 11-29 y Espejo, Provincia de Tungurahua.

Responsable: Ing. Jaime Astudillo PRESIDENTE EJECUTIVO

Equipo técnico responsable: Comité de Seguridad Industrial.

Financiamiento: Recursos propios de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

6.3 Antecedentes de la Propuesta

En el ámbito laboral se ha determinado mediante estudios realizados por Philips, que una buena iluminación aumenta la productividad, estableciéndose que un buen diseño y uso del espacio puede mejorar el rendimiento de la organización hasta un 15%, y la buena iluminación puede mejorar la productividad en un 10%, algo que a final de año resulta un mayor beneficio para las empresas.

De igual forma Philips en el taller de ergonomía Office Lab en el Word Office Forum Madrid se determina que la mala iluminación puede causar en los trabajadores una disminución del rendimiento, cansancio ocular y puede afectar a las relaciones entre compañeros debido a que también afecta al humor. Por ello el nuevo reto es conseguir entornos de trabajo satisfactorios para que los empleados se sientan cómodos y puedan desarrollar sus funciones de forma satisfactoria y en el menor tiempo posible.

Según el presente trabajo de investigación, se determina que en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., en la mayoría de las áreas no presentan niveles de iluminación que se encuentren acorde a las necesidades de cada actividad que en ellos se efectúan y peor aún no se encuentran dentro de niveles permisibles recomendados; razón por la cual es necesario desarrollar un sistema de distribución de iluminación, mediante una herramienta computacional y basado en los estándares de la NORMA UNE-EN 12464-1, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008 y la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas versión 2010, con lo que se garantiza obtener un adecuado confort visual para mejorar el desarrollo de las actividades pertinentes, así como también minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y prevenir el desarrollo de enfermedades visuales que se producen por el esfuerzo visual efectuado al no tener una correcta dosis de iluminación en cada una de las áreas de trabajo.

6.4 Justificación

La iluminación es uno de los elementos de gran importancia dentro de la gran mayoría de actividades cotidianas, que van desde las hogareñas, recreativas hasta empresariales, industriales, sociales, entre otros. La luz permite que las personas reciban gran parte de la información que nos relaciona con el entorno exterior a través de la vista, por lo que el proceso de ver se convierte en fundamental para la actividad humana y queda unido a la necesidad de disponer de una buena iluminación. Por lo tanto, en el ámbito laboral es indispensable la existencia de una iluminación correcta que permita ver sin dificultades las tareas que se realizan en el propio puesto de trabajo o en otros lugares de la empresa (archivo, cafeterías, laboratorio, sala de sesiones, sala de juntas), así como transitar sin peligro por las zonas de paso (pasillos, hall y escaleras).

Las empresas deben considerar la importancia que la iluminación tiene en los procesos productivos, ya que una mala iluminación deteriora el desenvolvimiento del elemento humano, provocando incomodidades y molestias tales como: la aparición de fatiga visual, con los pertinentes perjuicios que esto representa para la salud de las personas con los problemas en los ojos (sequedad, picor o escozor), dolores de cabeza, cuello, y espalda, cansancio, irritabilidad, mal humor; además de un estado de incomodidad continua a causa de tratar de mantener una posición que le acomode para poder laborar mejor, lo que aumenta la posibilidad de que las personas cometan errores trabajando y de que se produzcan accidentes.

Una iluminación adecuada a las necesidades de la actividad que se realiza mantiene un ambiente en el cual se desarrollan las labores de manera óptima logrando una buena eficiencia por parte de los empleados. Se debe tomar en cuenta que cada lugar y cada actividad requieren una iluminación distinta y se debe hacer la mejor selección de luminarias, lámparas y distribución de los mismos.

En efecto, un análisis de los niveles de iluminación de un lugar de trabajo siempre debe tener en cuenta que la dosis de iluminación sea la idónea y que mejor si es sustentado por una normativa, además se debe considerar que la iluminación correcta es la que permite distinguir las formas, los colores, los objetos en movimientos y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanentemente; por lo cual se ve en la necesidad de que en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., de manera específica en las áreas que mediante el estudio realizado se detectan inconformidades, se establezca el diseño de un sistema de iluminación basado en la NORMA UNE-EN 12464-1, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008 y en la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas versión 2010, es decir que este nuevo diseño del sistema de distribución de iluminación se desarrolle bajo estándares recomendados, alcanzando los niveles permisibles por dichas normativas y con la ayuda del DIALUX 4.10 se pueda visualizar y desarrollar un correcto sistema que ayude a obtener un adecuado confort visual en cada una de las áreas que forman parte de los edificios institucionales.

6.5 Objetivos

6.5.1 Objetivo General

Diseñar un mapa de iluminación, determinando el número, tipo y flujo luminoso necesario, mediante la aplicación de una herramienta computacional, bajo estándares de la NORMA UNE-EN 12464-1, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008 y la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010, para informar los niveles bajos de iluminación detectados en los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

6.5.2 Objetivos Específicos

- Establecer los parámetros y niveles mínimos de iluminación, conformes a la NORMA UNE-EN 12464-1, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008 y la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010, para incluir en el diseño del mapa de iluminación.
- Ejecutar adecuadamente los procesos del Software DIALUX (Versión 4.10), mediante la realización de una metodología, para obtener los cálculos (curvas ISOLUX, número de luminarias, entre otros) y verificar los niveles de iluminación de acuerdo a las normas dispuestas para cada ambiente.
- Aplicar los procesos del Software DIALUX 4.10 y los niveles mínimos de iluminación, conformes a la NORMA UNE-EN 12464-1, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008 y la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010, para realizar un correcto diseño del mapa de iluminación que permita tener un adecuado confort visual en cada una de las áreas de los Edificios Institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

6.6 Análisis de Factibilidad

6.6.1 Política

La propuesta es viable ya que en este momento, el Gobierno Ecuatoriano paulatinamente ha ido incrementando políticas gubernamentales, por intermedio del Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, referentes a la obligatoriedad de implementar Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo; por lo que las empresas se ven en la

necesidad de buscar alternativas de seguridad laboral para prevenir accidentes o enfermedades laborales.

6.6.2 Socio-Cultural

La factibilidad de la propuesta planteada dentro de este ámbito se basa en que la búsqueda de alternativas de seguridad y mejoramiento en el entorno laboral, juega un papel estratégico, ya que contribuye de manera directa en las actividades productivas y constituye un factor esencial para el desarrollo económico empresarial, ya que se presenta mejor desempeño al desarrollarse en un ambiente que brinde seguridad y confort.

6.6.3 Tecnología

La Influencia de las nuevas tecnologías sobre las empresas es muy productiva debido a que gracias a estas innovaciones se pueden alcanzar mejores alternativas de desarrollo, en cuanto a la factibilidad que la propuesta presenta dentro de este ámbito es muy viable puesto que el avance tecnológico permite que se realicen un mejor diseño en el sistema de distribución de iluminación, ya que con herramientas computacionales que hoy en día se pueden adquirir permiten alcanzar nuestro objetivo.

6.6.4 Organización

Es factible la propuesta en cuanto a este punto se refiere, ya que desde los principios organizacionales que presenta la empresa está comprometida en disponer de recursos humanos capacitados y motivados, por lo que es de vital importancia para la organización el hecho de poder mejorar el ambiente laboral para sus colaboradores, encontrándose con la mayor disponibilidad para la ejecución de esta propuesta en cuanto les sea posible.

6.6.5 Ambiental

Es factible la propuesta dado que al obtener un buen diseño de iluminación a más de obtener áreas de trabajo con óptimas condiciones y prevenir enfermedades o accidentes laborales, se puede alcanzar una optimización en el consumo de energía, ayudando así al medio ambiente, mediante el aprovechamiento óptimo de recursos naturales, de conformidad con el Plan Nacional de Electrificación.

6.6.6 Legal

Es factible ya que las nuevas leyes implementadas en nuestro país, están encaminadas a salvaguardar la integridad de los trabajadores; las leyes que sustentan esta propuesta son: Código de Trabajo y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393.).

6.7 Fundamentación

6.7.1 Iluminancia y Uniformidad

Las definiciones descritas a continuación son tomadas de la publicación denominada “Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas, 2001” (p.p. 23-48)

La iluminancia también conocida como nivel de iluminación, es la cantidad de luz, en lúmenes, por el área de la superficie a la que llega dicha luz.

- Unidad: lux = lm/m².
- Símbolo: E

La cantidad de luz sobre una tarea específica o plano de trabajo, determina la visibilidad de la tarea pues afecta a:

- La agudeza visual.
- La sensibilidad de contraste o capacidad de discriminar diferencias de luminancia y color.
- La eficiencia de acomodación o eficiencia de enfoque sobre las tareas a diferentes distancias.

Cuanto mayor sea la cantidad de luz y hasta un cierto valor máximo (límite de deslumbramiento), mejor es el rendimiento visual.

En principio, la cantidad de luz en el sentido de adaptación del ojo a la tarea debería especificarse en términos de luminancia. La luminancia de una superficie mate es proporcional al producto de la iluminancia o nivel de iluminación sobre dicha superficie.

La iluminancia es una consecuencia directa del alumbrado y la reflectancia constituye una propiedad intrínseca de la tarea. En una oficina determinada, pueden estar presentes muchas tareas diferentes con diversas reflectancias, lo que hace muy complicado tanto su estudio previo a la instalación, como sus medidas posteriores. Pero la iluminancia permanece dependiendo sólo del sistema de alumbrado y afecta a la visibilidad. En consecuencia, para el alumbrado de oficinas, la cantidad de luz se especifica en términos de iluminancias y normalmente de la iluminancia media (E_{med}) a la altura del plano de trabajo.

6.7.2 Relaciones de Luminancia

Se define la luminancia, como el cociente entre la intensidad luminosa procedente de una superficie en una dirección dada y el área aparente de dicha

superficie. Cuando las superficies son iluminadas, la luminancia depende del nivel de iluminación y de las características de reflexión de la propia superficie.

- Unidad: cd/m².
- Símbolo: L

Cuando el ojo explora una tarea, se adapta a la luminancia de la misma. Si el ojo abandona la tarea y mira a un área de diferente luminancia, debe adaptarse a ésta, y si retrocede a la tarea original, ha de volver a readaptarse. A fin de ser capaz de ver los detalles de la tarea visual con rapidez y exactitud bajo circunstancias prácticas, las diferencias de luminancia dentro del campo de visión no deben ser excesivamente elevadas. Al mismo tiempo, sin embargo, el entorno visual total en una oficina, debe ser tal que permita a los músculos del ojo el margen completo de enfoque y apertura. Por esta razón, y para evitar la creación de un entorno monótono, debe existir una variación en las luminancias del campo de visión del trabajador.

El confort visual queda afectado negativamente por un exceso de grandes diferencias de la luminancia en grandes zonas del campo de visión.

Las investigaciones indican que la incomfortabilidad está asociada a la fatiga producida en los músculos del ojo, los cuales reducen el tamaño de la pupila en presencia de luminancias excesivas, y vuelven a expandirla cuando las luminancias son muy pequeñas.

La necesidad de evitar un exceso de grandes diferencias de luminancia, significa en primer lugar, evitar el deslumbramiento directo e indirecto de las luminarias. Esta se trata con mayor detalle más adelante. También significa que, en general, las luminancias de ventanas deben limitarse. Finalmente significa, que también es deseable que se limiten las relaciones de luminancia entre zonas de la oficina, cuando se trate de oficinas de grandes dimensiones. En este sentido, es

necesario que los requisitos más severos sean para los alrededores inmediatamente adyacentes a la tarea visual, que para las superficies más alejadas (paredes opuestas, techos).

Con el cambio en las actividades de oficinas, de aquellas directamente relacionadas con una tarea visual hacia las del tipo de comunicación, el establecimiento de relaciones de luminancia adecuadas en el entorno total llega a ser más y más importante.

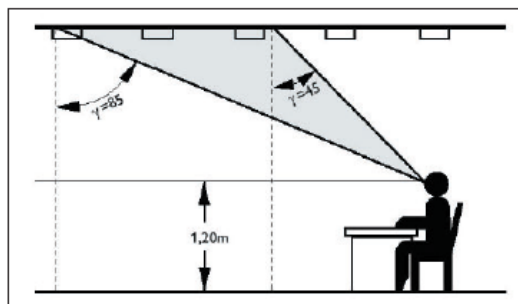
6.7.3 Control del Deslumbramiento

En el alumbrado de oficinas, el deslumbramiento directo se mantendrá dentro de límites aceptables, si se controla el grado de deslumbramiento molesto.

La magnitud de la sensación del deslumbramiento molesto, depende, en principio, del número, posición, luminancia, y tamaño de las fuentes deslumbradoras y de la luminancia a la cual los ojos están adaptados.

Se define la zona angular medida a partir de un eje vertical desde la luminaria hacia abajo, dentro del cual es más probable que se produzca deslumbramiento. Para condiciones normales de visión, los ángulos críticos abarcan la gama de 45° a 85° (menos si las dimensiones del local son tales, como para que la luminaria más lejana sea sólo visible bajo un ángulo más pequeño).

Figura N°. 17: Límite de Luminancia.



Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

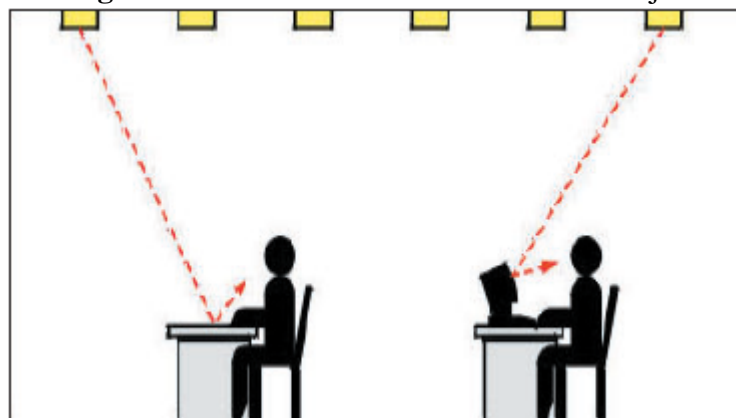
6.7.4 Deslumbramiento Reflejado y Reflexiones de Velo

La luz de una fuente luminosa reflejada hacia los ojos de un observador, desde la tarea que contenga una superficie satinada o semimate (como por ejemplo, escritura a mano con lápiz), puede disminuir la visibilidad de la tarea y producir una sensación de incomodidad. Esto es debido a que el deslumbramiento reflejado así creado, ensombrece la tarea y reduce el contraste en la misma.

Hay una forma sencilla de revelar la presencia de reflexiones de velo en cualquier situación. Se coloca un espejo o cualquier otra superficie brillante sobre la tarea. Si el observador, colocado normalmente en relación a la tarea, puede ver en el espejo una zona de elevado brillo, probablemente se originan reflexiones de velo o, para tareas satinadas, deslumbramiento reflejado.

El deslumbramiento reflejado está influido, en gran medida, por el color y acabado de las superficies que aparecen en el campo de visión del trabajador, por lo que es recomendable que todas las superficies (del local y mobiliario) dispongan de un acabado mate que evite los reflejos molestos.

Figura N°. 18: Reflexión en Puesto de Trabajo.



Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

6.7.5 Propiedades de Color

La gente responde a los colores que ve a su alrededor. En aquellas oficinas en las que los trabajadores permanecen expuestos a un determinado ambiente durante largos periodos, el color de tal ambiente puede influir en su rendimiento y es seguro que tiene algún efecto sobre el grado de satisfacción visual experimentado.

El esquema de color de una oficina, es decir, los colores de los muebles y pinturas de techos y paredes, está influenciado en gran medida por las características de color de las fuentes de luz utilizadas.

Se debe distinguir dos importantes aspectos de las propiedades cromáticas de las fuentes de luz:

- La apariencia de color de una fuente de luz o Temperatura de Color (K), es la impresión de color recibida cuando se mira a la propia luz.
- El rendimiento en color de la fuente de luz, es la capacidad de la luz para reproducir con fidelidad los colores de los objetos que ilumina.

Tanto la apariencia de color, como el rendimiento en color de una fuente de luz son completamente dependientes de la distribución espectral de la luz emitida. Una indicación de la apariencia de color puede obtenerse a partir de su temperatura de color. Cuanto más baja sea la temperatura de color, más “cálida” es la luz, y cuanto más alta sea, más azulada o “fría” es la luz que nos proporciona esa fuente.

Si la Temperatura de Color es inferior a 3.300K se dice que es una fuente de luz cálida, si se encuentra entre 3.300 y 5.000K se dice que se trata de un blanco neutro, y si está por encima de 5.000K la luz proporcionada por esa fuente es blanco frío.

Las propiedades de rendimiento en color de una fuente de luz puede indicarse por el Índice de Rendimiento en Color (Ra), índice que puede variar entre 0 y 100, tal que, cuanto mayor sea el Ra significa que mayor es la veracidad con que se percibe todos los colores que ilumine la fuente de luz y cuanto menor sea, significa que hay mayor número de colores que no es capaz de reproducir adecuadamente.

Para seleccionar una lámpara, según los criterios de color recomendados para un espacio o local, se utiliza la siguiente tabla:

Tabla N°. 36: Parámetros Recomendados para la Selección de Lámparas Según Criterios de Color (a).

Índice de reproducción cromática, (Ra)	Grupo de Rendimiento de color	Cálido < 3300 K	Neutro 3300-5000 K	Frío > 5000 K
Excelente 90-100	1A	Halógenas. Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta
Bueno 80-90	2A	Fluorescencia lineal y compacta. Sodio Blanco	Fluorescencia lineal y compacta. Halogenuros e Inducción	
Razonable 70-80	1B	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos
Mala < 70	2B	Mercurio. Sodio	Mercurio	

Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

La elección final del grupo de temperatura de color depende del nivel de iluminancia, la presencia o ausencia de luz natural, condiciones climáticas y, sin lugar a dudas, de la preferencia personal.

En todos aquellos lugares donde haya permanencia de personas durante un periodo prolongado de tiempo, uno de los colores fundamentales que las fuentes de luz deben reproducir adecuadamente es el de la piel humana. El Índice de reproducción cromática usado debe ser superior a 80, esto supone que las fuentes de luz utilizadas en oficinas sean del grupo de rendimiento de color 1A y 2A.

En cuanto a la Temperatura de Color (K), las investigaciones nos indican, que se prefiere una temperatura de color elevada cuando los niveles de iluminación son también elevados, mientras que la atmósfera es más confortable cuando se tiene niveles de iluminación bajos si se usa una temperatura de color más cálida. Esto se puede tener especialmente en cuenta en aquellas salas de reunión donde se desee tener niveles de luz regulables para presentaciones. En ausencia de luz natural, la preferencia se sitúa en una temperatura de color cálida. En climas cálidos, la preferencia personal tiende hacia mayores temperaturas de color, mientras que en climas fríos dicha tendencia se desplaza hacia temperaturas de color más cálidas.

Tabla N°. 37: Parámetros Recomendados Para la Selección de Lámparas Según Criterios de Color (b).

Tono de luz. Temperatura de color	Tipo de actividad o de iluminación
Tonos cálidos. < 3000 K.	Entornos decorados con tonos claros Áreas de descanso. Salas de espera. Oficinas tipo Reunión. Oficinas tipo Celda. Zonas con usuarios de avanzada edad. Áreas de esparcimiento. Bajos niveles de iluminación.
Tonos neutros. 3300 - 5000 K.	Lugares con importante aportación de luz natural. Tareas visuales de requisitos medios. Oficinas tipo Colmena. Oficinas tipo Celda.
Tonos fríos. > 5000 K.	Entornos decorados con tonos fríos. Altos niveles de iluminación. Para enfatizar la impresión técnica. Tareas visuales de alta concentración.

Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

6.7.6 Satisfacción Visual

Se han realizado muchas investigaciones con el objeto de determinar una gama de iluminancias horizontales adecuadas para su aplicación en lugares de trabajo de interiores. De los resultados obtenidos en las realizadas en Europa, efectuadas bajo condiciones de alumbrado con ausencia de deslumbramiento, se ha obtenido

una curva promedio que indica el porcentaje de observadores que consideran “satisfactoria” una determinada iluminancia. Dicha curva se muestra en la figura siguiente, junto con las de las estimaciones “demasiado oscura” y “demasiado brillante”.

Figura N°. 19: Iluminancias Preferidas en Interiores de Trabajo.



Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

Como puede deducirse de la figura, no existe ninguna iluminancia que satisfaga a todos, incluso en el punto de satisfacción óptima, están los que prefieren un incremento de iluminancia y aquellos que desearían reducir su valor.

La experiencia práctica ha demostrado que una iluminancia para el alumbrado general de unos 1000lux es la que probablemente origina menos quejas, siempre y cuando se preste cuidadosa atención a la ausencia de deslumbramiento, y a la obtención de un adecuado equilibrio de luminancias para la superficie del local.

Los niveles de iluminación recomendados para el alumbrado de las oficinas se describen en el **ANEXO 1: Niveles de Iluminación**.

6.7.7 El Alumbrado en Relación al Deslumbramiento, Seguridad y Confort

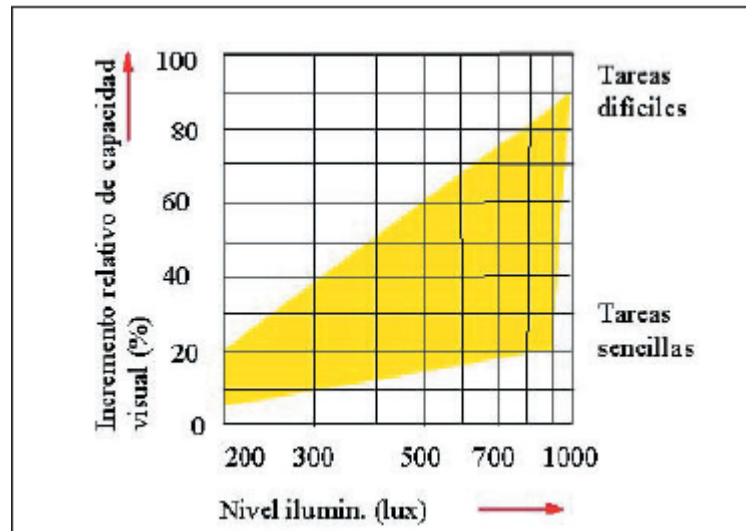
Se han llevado a cabo muchas investigaciones respecto a los beneficios que pueden esperarse de un alumbrado de oficinas de buena calidad. Aunque el nivel de iluminancia se ha tomado normalmente como unidad de medida de la calidad, debe ponerse de relieve que en dichas investigaciones otros aspectos cualitativos, tales como la limitación del deslumbramiento, el color, las relaciones de luminancias, etc. fueron también de calidad apropiada.

La mayoría de los beneficios registrados en dichas investigaciones se enumeran a continuación:

- Productividad
- Menores errores
- Menor fatiga
- Aumento de la calidad en la estabilidad
- Absentismo reducido
- Reducción de la tensión ocular
- Bienestar mejorado

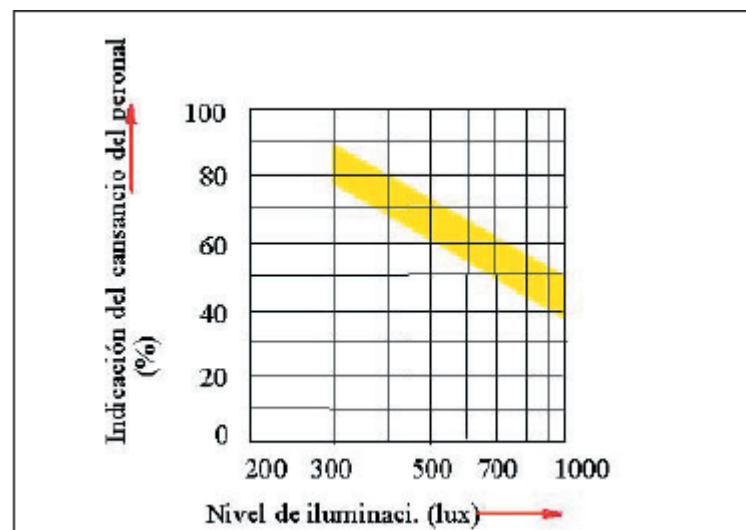
Las figuras siguientes indican las tendencias generales en función de la iluminancia para algunos de estos beneficios.

Figura N°. 20: Incremento de la Capacidad Visual que Puede Esperarse al Aumentar el Nivel de Iluminación.



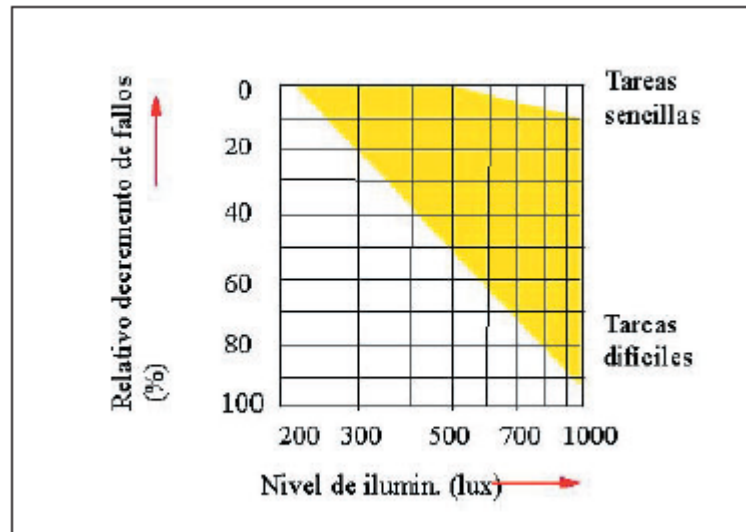
Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

Figura N°. 21: Indica Como Varía la Fatiga en Función de la Disminución del Nivel de Iluminación.



Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

Figura N°. 22: Reducción del Número de Errores en Función del Incremento del Nivel de Iluminación.



Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

6.7.8 Tipos de Lámparas

6.7.8.1 Lámparas Incandescentes

Las lámparas incandescentes fueron la primera forma de generar luz a partir de la energía eléctrica. Su principio de funcionamiento es simple, se pasa una corriente eléctrica por un filamento hasta que éste alcanza una temperatura tan alta que emite radiaciones visibles por el ojo humano. Las lámparas existentes comercialmente poseen distintos rendimientos, las más tradicionales son las lámparas de filamento incandescentes. Estas poseen un rango de rendimiento muy bajo, pero poseen uno de los mejores rendimientos de color.

6.7.8.2 Lámparas Halógenas

Estas lámparas son una variación de las incandescentes en las cuales el filamento está inmerso en un gas halogenado lo que evita que el vidrio de la ampolla se ponga negro y que el filamento se evapore. Esto incrementa la vida útil hasta en cuatro veces respecto de una lámpara estándar. Este tipo de lámparas

requiere contactos especiales y alcanzan temperaturas superficiales muy altas por lo que no son usadas comúnmente en aplicaciones domésticas. En algunos diseños se han producido problemas de seguridad debido a incendios producidos en cortinas cercanas a este tipo de lámparas.

6.7.8.3 Lámparas Fluorescentes

Los fabricantes han realizado progresos significativos en el desarrollo de lámparas fluorescentes y en haluro metálico que tiene mucho más consistentes propiedades de rendimiento de color, permitiendo una mayor flexibilidad en mezclar estas dos fuentes de luz sin crear distorsiones de color.

Las lámparas fluorescentes compactas recientes, han penetrado y generado un mercado por ellas mismas, empezando a reemplazar consistentemente aplicaciones en que antes se consideraban exclusivamente para ampollas incandescentes o de mercurio. Las lámparas de tubo han mostrado también avances importantes tanto en la fabricación de tubos más delgados, lo que aumenta la eficiencia, aumentado la vida útil de los tubos y reduciendo la potencia, así como en el aumento del rendimiento y vida útil de los balastos.

6.7.9 Vida Útil de las Lámparas

Las lámparas deben considerarse en conjunto con sus características al momento de determinar su eficacia para una aplicación específica o para determinar el diseño específico de un sistema de iluminación. Una de las características que deben ser tomadas en consideración además del rendimiento es el tiempo de vida útil de las lámparas. En la siguiente tabla se indica los valores promedios de vida útil de los diferentes tipos de lámparas.

Tabla N°. 38: Vida Útil Lámparas.

Tipo de lámpara	Vida promedio (h)
Incandescentes	1000
Halógenas	2000 (Especiales 4000)
Fluorescentes	12500-20000

Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

6.7.10 Tipos de Lámparas Recomendados

Los tipos de lámparas recomendados para la iluminación de oficinas son:

- Fluorescentes tubulares lineales (T8) de 26 mm. de diámetro.

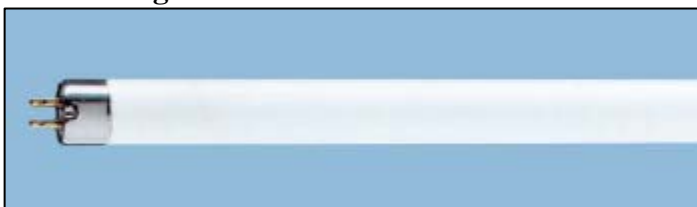
Figura N°. 23: Fluorescente T8.



Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

- Fluorescentes tubulares lineales (T5) de 16 mm. de diámetro.

Figura N°. 24: Fluorescente T5.



Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

- Fluorescentes compactas con equipo incorporado (denominadas lámparas de bajo consumo).

Figura N°. 25: Fluorescente Compacta.



Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

- Fluorescente Circular.

Figura N°. 26: Fluorescente Circular



Fuente: Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010.

6.7.11 Sistema de Distribución de Iluminación

Diseñar una instalación de alumbrado significa desarrollar una solución en la cual se han tenido en cuenta todos los valores mencionados en cuanto a nivel de iluminación, uniformidad, limitación del deslumbramiento, entre otros, de tal manera que la instalación resultante sea eficaz, tanto desde el punto de vista energético como de coste.

Al objeto de conseguir tal instalación es importante que en la fase de diseño se considere la utilización de:

- Una combinación de lámpara-balasto de alta eficacia.
- Una luminaria eficiente y un sistema de alumbrado adecuado para la situación real considerada.

6.7.12 Sistemas de Alumbrado

En cuanto a la disposición y ubicación de las luminarias, existen tres opciones básicas para el alumbrado de oficinas:

- Alumbrado general, proporcionado por una distribución regular de luminarias.
- Alumbrado general localizado, proporcionado por una distribución irregular de las luminarias en relación a las zonas de trabajo.
- Alumbrado general más alumbrado local, en el que se complementa un nivel de alumbrado general con luminarias en los puestos de trabajo.

Un buen alumbrado de un edificio de oficinas es aquel que proporciona la luz adecuada, durante el tiempo adecuado y en el lugar adecuado. Esto hace que los trabajadores que se encuentran en él, puedan realizar su trabajo eficientemente y sin grandes esfuerzos o fatigas visuales. Además, un buen alumbrado puede realzar un ambiente agradable y contribuir a la creación de atmósferas diferentes, adecuadas a las múltiples tareas que hoy día se llevan a cabo en las oficinas.

6.7.13 Criterios de Diseño

El diseño de un buen sistema de iluminación eficiente consiste en seleccionar el tipo, cantidad y distribución de las luminarias de acuerdo a la geometría del lugar, de forma que se consiga el objetivo deseado con la menor potencia instalada.

Los principales criterios que se debe tener en cuenta en una instalación de iluminación en relación con la superficie a iluminar y la percepción visual, son los siguientes:

- Nivel de Iluminación.
- Distribución uniforme de luminosidad.
- Limitación del deslumbramiento.
- Orientación de la luz.
- Color de la luz, apariencia del color.

6.7.14 Nivel de Iluminación

Los niveles de iluminación recomendados para un local dependen de las actividades que se realicen en él. Para el presente estudio se utiliza los valores descritos en el **ANEXO 1: Niveles de Iluminación**.

En los edificios institucionales de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. se realiza la medición de todas las áreas de trabajo, donde se constata que el nivel de iluminación no es el adecuado para trabajar en las siguientes áreas:

- Edificio Institucional / Octavo Piso.

Tabla N°. 39: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Octavo Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Institucional			
Piso:		Octavo			
Denominación:		Sala de Conferencias y Centro de Copiado			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Bodega 2.	Ventanas Cubiertas	128,00	300	2,34
2	Cafetería.	Ventanas Cubiertas	355,15	500	1,41
3	Baño 1.	General	142,22	200	1,41
4	Baño 2.	General	123,40	200	1,62

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Institucional / Séptimo Piso.

Tabla N°. 40: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Séptimo Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Institucional			
Piso:		Séptimo			
Denominación:		Secretaría General - Presidencia Ejecutiva			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Secretaría Recepción.	Ventanas Cubiertas	119,79	500	4,17
2	Secretaría Archivo.	Ventanas Cubiertas	351,00	500	1,42
3	Sala de Sesiones.	Ventanas Cubiertas	421,33	500	1,19
4	Presidencia Ejecutiva.	Ventanas Cubiertas	337,94	500	1,48
5	Sala de Juntas.	Ventanas Cubiertas	376,50	500	1,33
6	Asesoría Jurídica.	Ventanas Cubiertas	154,22	500	3,24
7	Secretaría General.	Ventanas Cubiertas	225,25	500	2,22
8	Pasillo.	General	64,25	100	1,56
9	Baño 1.	General	175,33	200	1,14
10	Baño 2.	General	168,25	200	1,19
11	Baño 3.	General	132,20	200	1,51
12	Cafetería.	General	200,00	500	2,50
13	Gradas.	General	93,00	100	1,08

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Institucional / Sexto Piso.

Tabla N.º. 41: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Sexto Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Institucional			
Piso:		Sexto			
Denominación:		Auditoría Interna - Planificación			
N.º.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Secretaría.	Ventanas Cubiertas	172,78	500	2,89
2	Planificación Estudios Económicos / Técnicos.	Ventanas Cubiertas	655,04	750	1,14
3	Planificación Informática.	Ventanas Cubiertas	217,11	500	2,30
4	Auditoría Interna.	Ventanas Cubiertas	410,42	500	1,22
5	Pasillo.	General	89,60	100	1,12
6	Baño 1.	General	146,83	200	1,36
7	Baño 2.	General	155,33	200	1,29
8	Gradas.	General	100,20	100	1,00

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Institucional / Quinto Piso.

Tabla N.º. 42: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Quinto Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Institucional			
Piso:		Quinto			
Denominación:		Financiero			
N.º.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Secretaría.	Ventanas Cubiertas	258,78	500	1,93
2	Dirección.	Ventanas Cubiertas	252,11	500	1,98
3	Contabilidad 1.	Ventanas Cubiertas	331,19	500	1,51
4	Archivo.	Ventanas Cubiertas	123,75	300	2,42
5	Adquisiciones.	Ventanas Cubiertas	347,67	500	1,44
6	Sala Sesiones Informática.	Ventanas Cubiertas	242,77	500	2,06
7	Pasillo 1.	General	77,50	100	1,29
8	Pasillo 2.	General	34,50	100	2,90
9	Baño 1.	General	195,00	200	1,03
10	Baño 2.	General	98,67	200	2,03

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Institucional / Cuarto Piso.

Tabla N°. 43: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Cuarto Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Institucional			
Piso:		Cuarto			
Denominación:		Operación y Mantenimiento			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Secretaría.	Ventanas Cubiertas	132,78	500	3,77
2	Dirección.	Ventanas Cubiertas	313,44	500	1,60
3	Sala de Sesiones.	Ventanas Cubiertas	324,00	500	1,54
4	Transformadores / Reducción de Pérdidas.	Ventanas Cubiertas	303,00	500	1,65
5	Distribución.	Ventanas Cubiertas	385,05	500	1,30
6	Pasillo.	General	38,40	100	2,60
7	Baño 2.	General	134,00	200	1,49

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Institucional / Tercer Piso.

Tabla N°. 44: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Tercer Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Institucional			
Piso:		Tercero			
Denominación:		Diseño y Construcción			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Secretaría.	Ventanas Cubiertas	424,00	500	1,18

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Institucional / Segundo Piso.

Tabla N°. 45: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Segundo Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Institucional			
Piso:		Segundo			
Denominación:		Comercial			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Secretaría 1.	Ventanas Cubiertas	210,78	500	2,37
2	Acometidas / Medidores.	Ventanas Cubiertas	447,78	500	1,12
3	Procesamiento de Facturación.	Ventanas Cubiertas	406,13	500	1,23
4	Pasillo 1.	General	92,00	100	1,09
5	Baño 1.	General	170,33	200	1,17
6	Baño 2.	General	178,50	200	1,12

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Institucional / Primer Piso.

Tabla N°. 46: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Primer Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Institucional			
Piso:		Primero			
Denominación:		Agencias / Control de Pérdidas			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Secretaría.	Ventanas Cubiertas	283,11	500	1,77
2	Agencias.	Ventanas Cubiertas	432,89	500	1,16
3	Lecturas.	Ventanas Cubiertas	365,78	500	1,37
4	Control Pérdidas.	Ventanas Cubiertas	473,80	500	1,06
5	Jefe Control de Pérdidas.	Ventanas Cubiertas	308,44	500	1,62
6	Inspección Pérdidas.	Ventanas Cubiertas	345,94	500	1,45
7	Presupuestos.	Ventanas Cubiertas	472,50	500	1,06
8	Baño 1.	General	66,83	200	2,99
9	Baño 2.	General	115,33	200	1,73
10	Gradas.	General	45,80	100	2,18

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Institucional / Planta Baja.

Tabla N°. 47: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Institucional / Planta Baja.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Institucional			
Piso:		Planta Baja			
Denominación:		Recaudación			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Recaudación.	General	139,50	300	2,15
2	Archivo.	General	46,56	100	2,15
3	Jefe de Recaudación.	General	401,92	500	1,24
4	Baño 1.	General	187,60	200	1,07
5	Hall 1.	General	97,40	100	1,03
6	Hall 2.	General	43,25	100	2,31

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Expansión / Quinto Piso.

Tabla N°. 48: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Quinto Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Expansión			
Piso:		Quinto			
Denominación:		Relaciones Industriales			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Sala de Sesiones.	Ventanas Cubiertas	311,17	500	1,61
2	Recursos Humanos.	Ventanas Cubiertas	209,25	500	2,39
3	Dirección.	Ventanas Cubiertas	206,33	500	2,42
4	Servicios Generales.	Ventanas Cubiertas	169,00	500	2,96
5	Nóminas.	Ventanas Cubiertas	194,89	500	2,57
6	Área Recursos Humanos.	Ventanas Cubiertas	243,75	500	2,05
7	Baño 1.	General	145,50	200	1,37
8	Baño 2.	General	139,25	200	1,44

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Expansión / Cuarto Piso.

Tabla N°. 49: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Cuarto Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Expansión			
Piso:		Cuarto			
Denominación:		Sin Denominación			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Preparación.	Ventanas Cubiertas	301,08	500	1,66
2	Comité de Seguridad.	Ventanas Cubiertas	272,58	500	1,83
3	Ginecología.	Ventanas Cubiertas	202,71	500	2,47
4	Hidratación Cirugía Menor.	Ventanas Cubiertas	86,67	500	5,77
5	Dispensario Médico.	Ventanas Cubiertas	292,05	500	1,71
6	Consultorio.	Ventanas Cubiertas	311,50	500	1,61
7	Odontología.	Ventanas Cubiertas	184,45	500	2,71
8	Secretaría.	General	268,50	500	1,86
9	Bodega.	General	153,50	300	1,95
10	Baño 1.	General	65,25	200	3,07
11	Baño 2.	General	37,00	200	5,41
12	Baño 3.	General	56,00	200	3,57
13	Baño 4.	General	123,25	200	1,62

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Expansión / Tercer Piso.

Tabla N°. 50: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Tercer Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Expansión			
Piso:		Tercero			
Denominación:		Sin Denominación			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Centro de Atención de Llamadas.	Ventanas Cubiertas	161,43	500	3,10
2	Cafetería.	Ventanas Cubiertas	191,00	500	2,62
3	Bodega.	General	81,75	300	3,67
4	Baño 1.	General	11,00	200	18,18

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Expansión / Segundo Piso.

Tabla N°. 51: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Segundo Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Expansión			
Piso:		Segundo			
Denominación:		CECOM Centro de Control de Energía			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Sala de Control.	Ventanas Cubiertas	367,53	500	1,36
2	Subtransmisión - Subestaciones (a) y (e).	Ventanas Cubiertas	370,27	500	1,35
3	Subtransmisión - Subestaciones (b).	Ventanas Cubiertas	299,00	500	1,67
4	Jefatura CECOM.	Ventanas Cubiertas	344,00	500	1,45
5	CECOM.	Ventanas Cubiertas	168,17	500	2,97
6	Laboratorio.	Ventanas Cubiertas	203,89	1500	7,36
7	Subtransmisión - Subestaciones (c) y (d).	General	313,80	500	1,59
8	Bodega 1.	General	148,50	300	2,02
9	Bodega 2.	General	39,00	300	7,69
10	Baño 1.	General	79,00	200	2,53
11	Baño 2.	General	138,25	200	1,45

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Expansión / Primer Piso.

Tabla N°. 52: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Primer Piso.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Expansión			
Piso:		Primero			
Denominación:		Agencias / Control de Pérdidas			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Sistema de Gestión de Calidad.	Ventanas Cubiertas	490,37	500	1,02
2	Sala de Reuniones.	Ventanas Cubiertas	353,96	500	1,41
3	Baño 2.	General	106,25	200	1,88
4	Bodega.	General	108,25	300	2,77
5	Pasillo (b).	General	20,50	100	4,88

⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. **Fuente:** NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.

Elaborado Por: El Investigador.

- Edificio Expansión / Planta Baja.

Tabla N°. 53: Áreas Sujetas a Análisis Edificio Expansión / Planta Baja.

RESUMEN DE NO CONFORMIDADES (DOSIS DE ILUMINACIÓN)					
Edificio:		Expansión			
Piso:		Planta Baja			
Denominación:		Sin Denominación			
N°.	Área Analizada	Dosis de Iluminación			
		Parámetros de Medición	Promedio (Luxes)	Valor descrito en Norma ⁽¹⁾ (Luxes)	Dosis de Iluminación
1	Transporte.	Ventanas Cubiertas	450,58	500	1,11
2	Baño 1.	General	126,00	200	1,59
3	Baño 4.	General	53,50	200	3,74
⁽¹⁾ Ver Anexo 1: Niveles de Iluminación. Fuente: NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo.					

Elaborado Por: El Investigador.

6.7.15 Distribución Uniforme de Luminancia

La luminancia que es la expresión técnica en iluminación para definir la luminosidad, constituye una medida de la densidad de radiación emitida por una superficie luminosa, vista desde una dirección específica. Es necesario tener una luminancia uniforme en todos los puntos o direcciones de una habitación, ya que las variaciones percibidas pueden presentar fuertes contrastes, produciendo cansancio visual y hasta fuertes dolores de cabeza.

6.7.16 Limitaciones del Deslumbramiento

El deslumbramiento es una sensación molesta que se produce cuando la luminancia o luminosidad de un objeto es mucho mayor que la de su entorno. Se produce deslumbramiento si las lámparas, luminarias ventanas u otras áreas son excesivamente brillantes en comparación con la luminancia general en el interior.

6.7.17 Orientación de la Luz

El alumbrado no debe ser demasiado direccional, ya que produce sombras excesivas, ni debe ser demasiado difuso, porque provocaría la pérdida totalmente de la sensación de relieve. La dirección del flujo de luz y las sombras producidas, influyen en la forma en que se percibe el mundo tridimensional que nos rodea.

6.7.18 Color de la Luz, Apariencia del Color

La iluminación usada en un interior debe seleccionarse de forma que los objetos familiares y sobre todos colores de piel, sean agradables y naturales. La apariencia en color de las lámparas viene determinada por su temperatura de color correlacionada. Se definen tres grados de apariencia según la tonalidad de la luz: luz fría para las que tienen un tono blanco azulado, luz neutra para las que dan luz blanca y luz cálida para las que tienen un tono blanco rojizo.

6.8 Metodología, Modelo Operativo

6.8.1 Diseño del Sistema de Distribución de Iluminación

6.8.1.1 Software DIALUX

6.8.1.1.1 Introducción

DIALUX es un programa gratuito diseñado por la empresa alemana DIAL, para realizar estudios de planificación de iluminación; es un software completo para crear proyectos de iluminación profesionales, está abierto a las luminarias de todos los fabricantes. Utilizado por varios cientos de miles de diseñadores de iluminación en todo el mundo.

Este programa dispone de información técnica en catálogos de los apartados de iluminación de las marcas más reconocidas, y continuamente se actualiza mediante un enlace con sus respectivas páginas web.

Mediante este programa se puede realizar un proyecto lo más próximo a la realidad y realizar cálculos de iluminación en proyectos de sistemas de distribución de iluminación para interiores y exteriores, de igual forma permite verificar los niveles de iluminación de acuerdo a las normas dispuestas para cada ambiente.

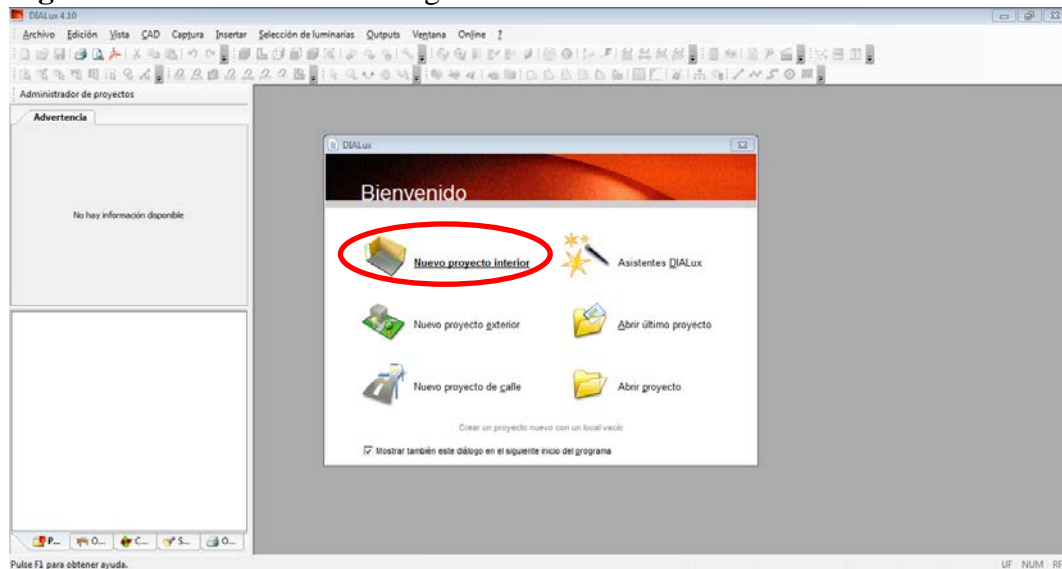
Finalmente, el programa DIALUX cuenta con asistentes de planificación lumínica según los tipos de ambiente requerido, con diferente tipo de luminarias, así como la visualización interactiva en 3D en el cual se puede simular la iluminación con diferentes luminarias.

6.8.1.1.2 Diseño de Interiores

La metodología aplicada para el presente trabajo de investigación, en relación al diseño del sistema de distribución de iluminación de interiores en el programa DIALUX (Versión 4.10) es la siguiente:

- Al ejecutar el software DIALUX (Versión 4.10) inmediatamente se despliega un cuadro de dialogo (Ver, Figura N°. 27: Cuadro de Dialogo), el cual describe una serie de opciones referentes a los diferentes tipos de proyectos que se pueden desarrollar en este programa; para el presente estudio se debe escoger la opción “Nuevo proyecto interior”.

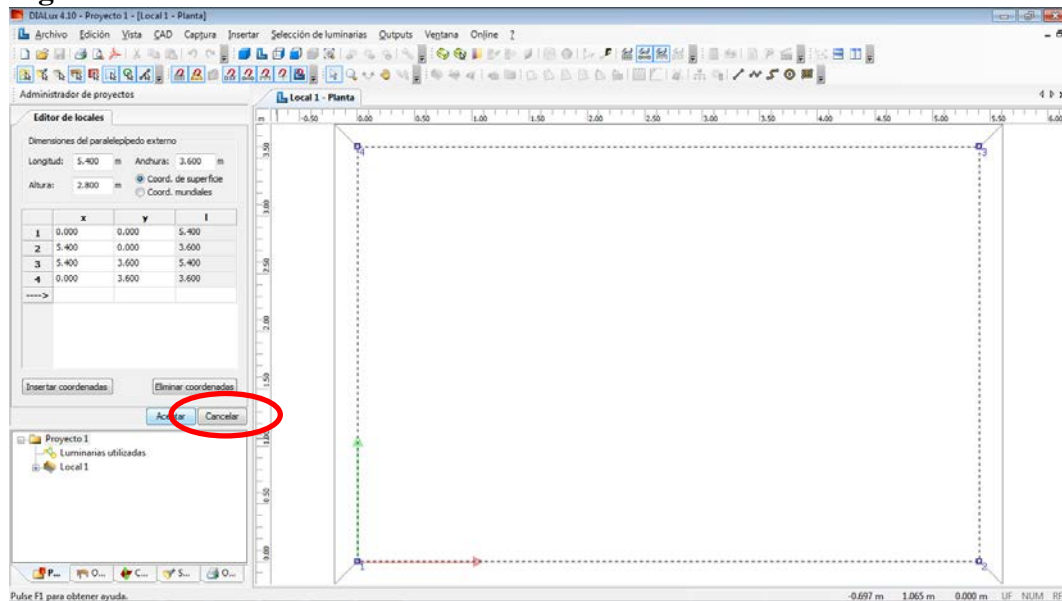
Figura N°. 27: Cuadro de Dialogo



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- A continuación, se genera el área de trabajo, es decir, el programa crea la superficie del interior del local; para continuar con la generación del área se debe dar un clic en el botón “Aceptar”. (Ver, Figura N°.28: Creación del Local Interior).

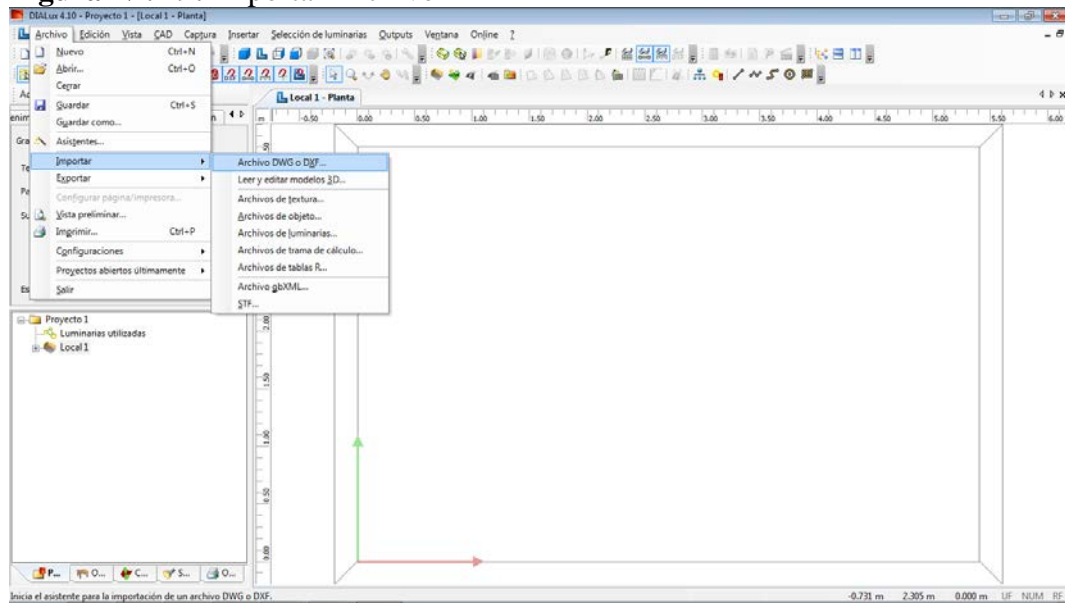
Figura N°. 28: Creación del Local Interior.



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Posteriormente, para proceder a trazar la figura que posee el área a ser analizada, el software DIALUX permite crear una plantilla a través de la importación de planos elaborados en AutoCad; para lo cual se debe digitar las siguientes opciones: Archivo>Importar>Archivo DWG o DXF... (Ver, Figura N°. 29: Importar Archivo)

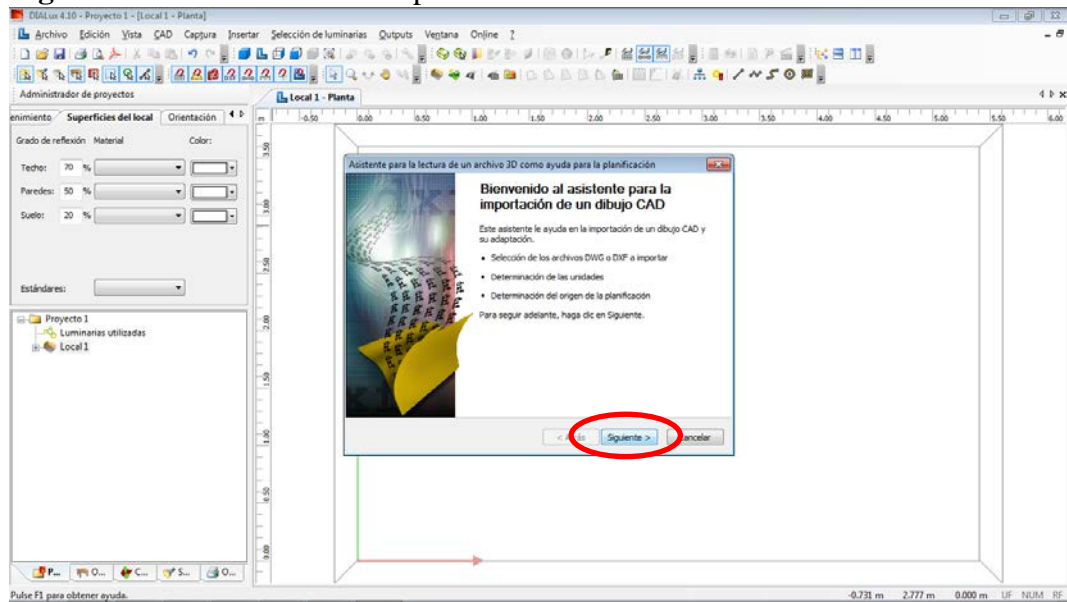
Figura N°. 29: Importar Archivo



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- A continuación, se activa el asistente que ayuda a la importación del dibujo realizado en AutoCad; para continuar con la creación de la plantilla se debe dar clic en el botón “Siguiente”. (Ver, Figura N°. 30: Asistente de Importación)

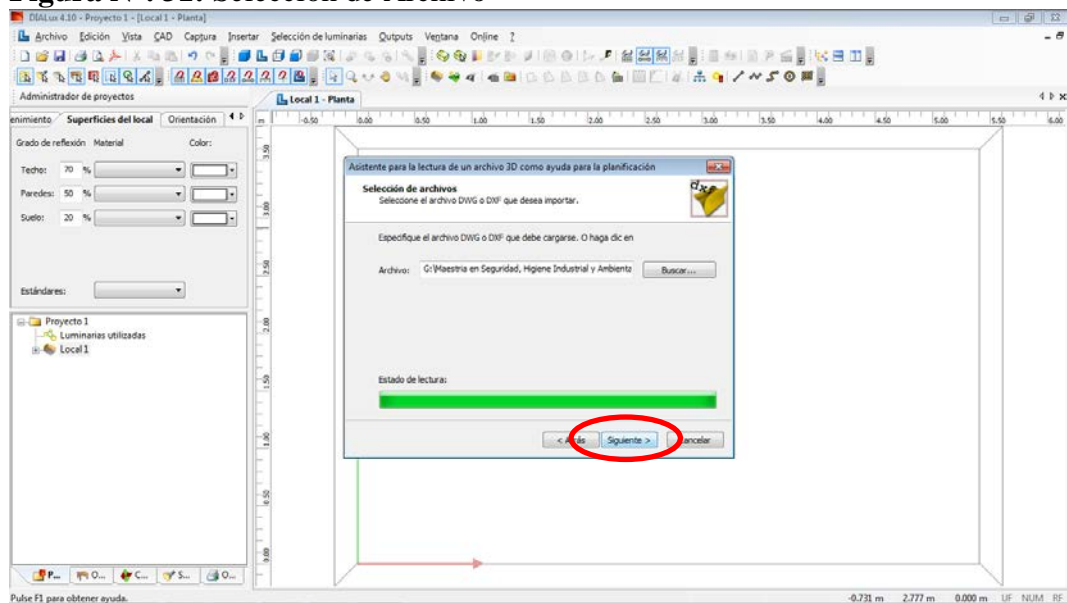
Figura N°. 30: Asistente de Importación



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Posteriormente, especificar la dirección del archivo DWG que se desea cargar para la creación de la plantilla y luego digitar el botón “Siguiente” (Ver, Figura N°. 31: Selección de Archivo) para continuar con el procedimiento.

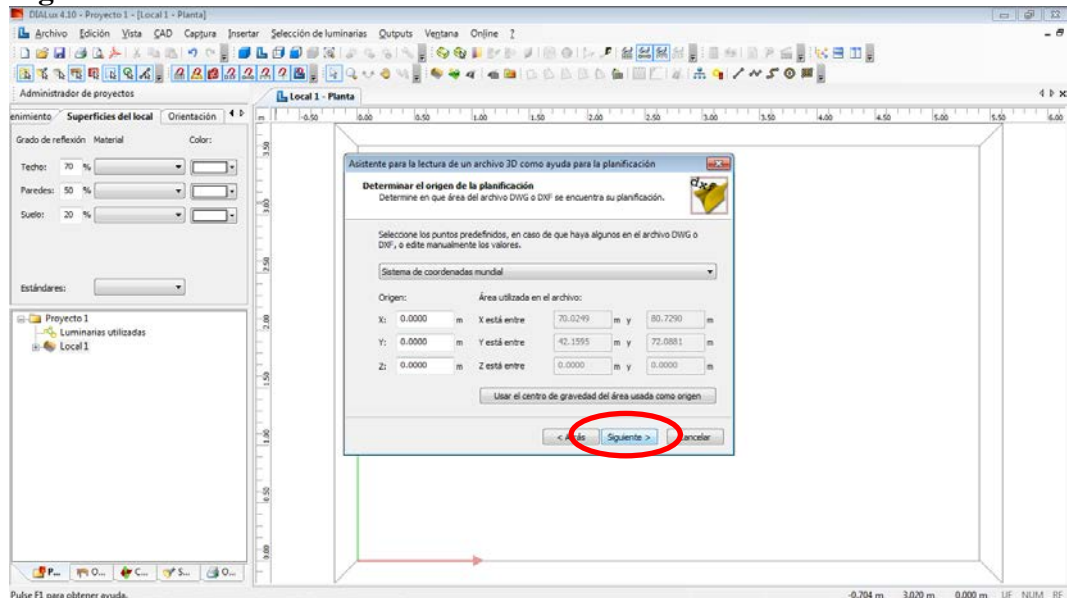
Figura N°. 31: Selección de Archivo



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Subsiguientemente, se debe determinar en qué zona del archivo se encuentra el área a ser analizada; una vez definida las coordenadas proceder a digitar el botón “Siguiente” (Ver, Figura N°. 32: Determinación de Área) y finalmente digitar el botón “Finalizar”.

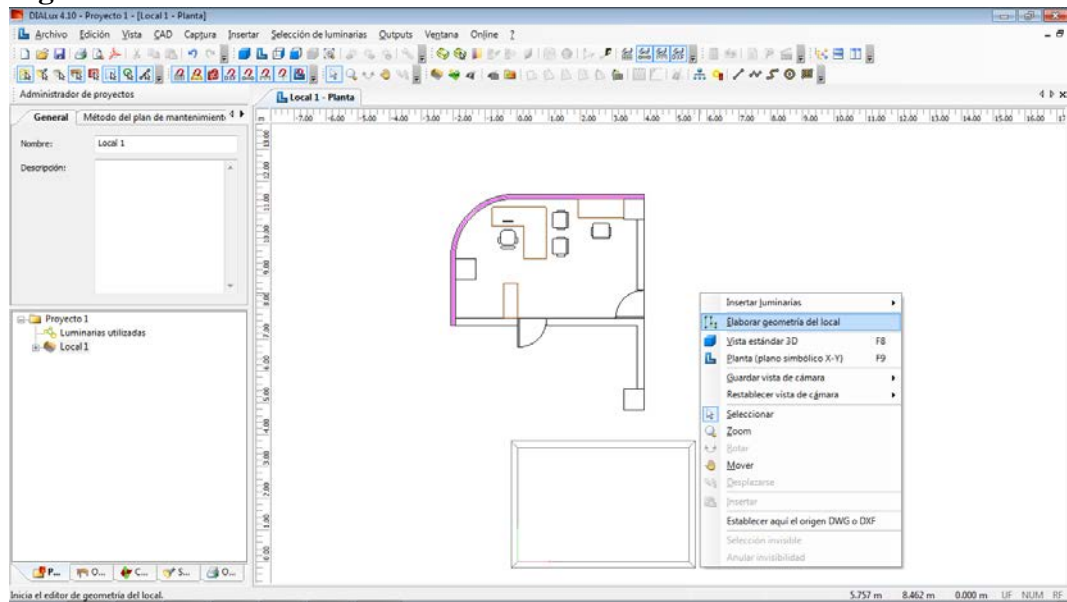
Figura N°. 32: Determinación de Área



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- A continuación, el plano dibujado en AutoCad aparece en el área de trabajo del software DIALUX, de esta manera permite tener una plantilla para proceder a redefinir la geometría del local, para lo cual se debe dar clic derecho en el área de trabajo y digitar la opción “Elaborar geometría del local” (Ver, Figura N°. 33: Geometría del Local).

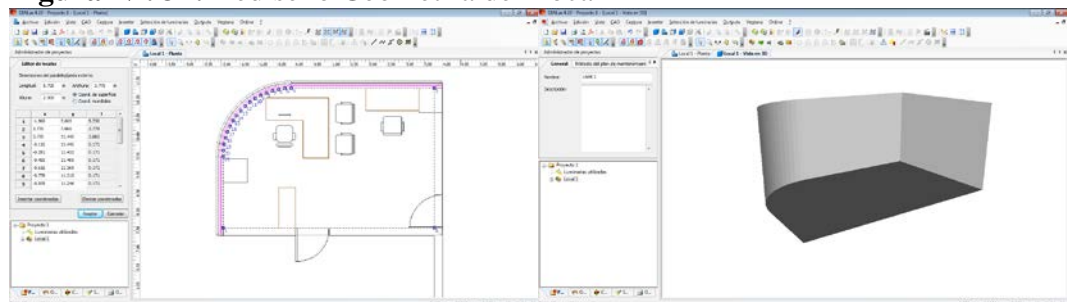
Figura N°. 33: Geometría del Local



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Posteriormente, rediseñar la geometría del local; de igual manera definir la altura del local y todos los detalles que el área posee. (Ver, Figura N°. 34: Rediseño Geometría del Local).

Figura N°. 34: Rediseño Geometría del Local

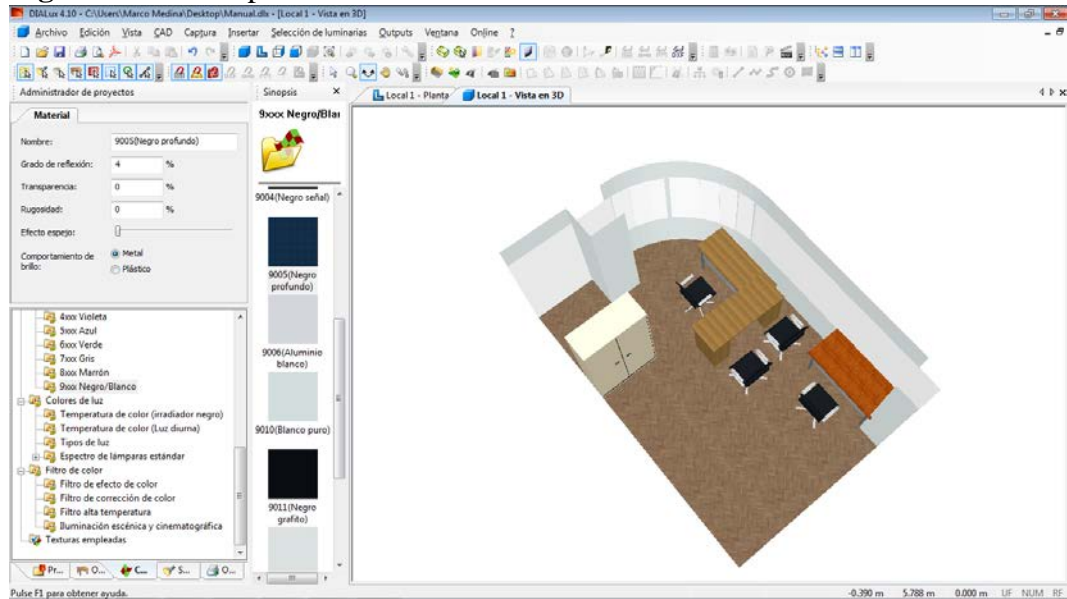


Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Una vez trazado la geometría del local, se procede al diseño de ventanas, puertas, columnas y mobiliario; además la configuración de colores, texturas de los elementos que conforman el área a ser analizada; con la finalidad de crear un ambiente aproximado a la realidad. Para el desarrollo de esta actividad se debe digitar las siguientes opciones: Insertar > Objeto;

y arrastrar el objeto a insertar en la geometría del local. (Ver, Figura N°. 35: Implementación Mobiliario).

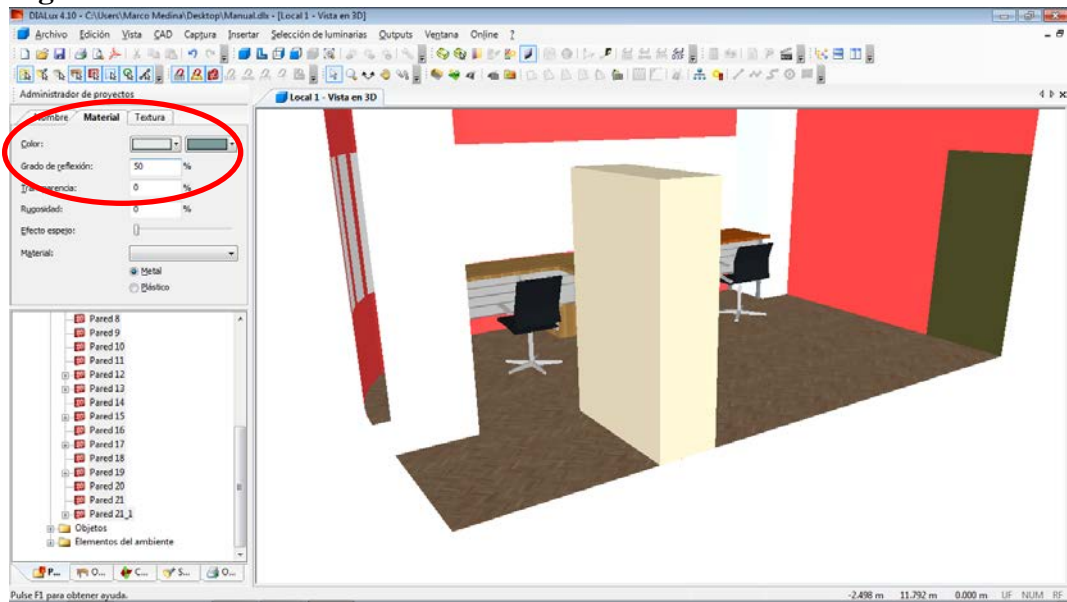
Figura N°. 35: Implementación Mobiliario



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Luego, se procede a definir las características específicas de cada uno de los elementos que conforman el área analizada; específicamente los niveles de reflexión de las paredes, piso y techo. Para el presente estudio los valores permisibles para el factor de reflexión, están basados en los descritos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008. Para ejecutar esta actividad en el Software DIALUX, se debe en primera instancia localizar la carpeta “Superficies de paredes” en el área de Administrador de proyectos; posteriormente seleccionar las paredes y ubicarse en la pestaña “Material” para digitalizar el factor de reflexión adecuado (Ver, Figura N°. 36: Grado de Reflexión).

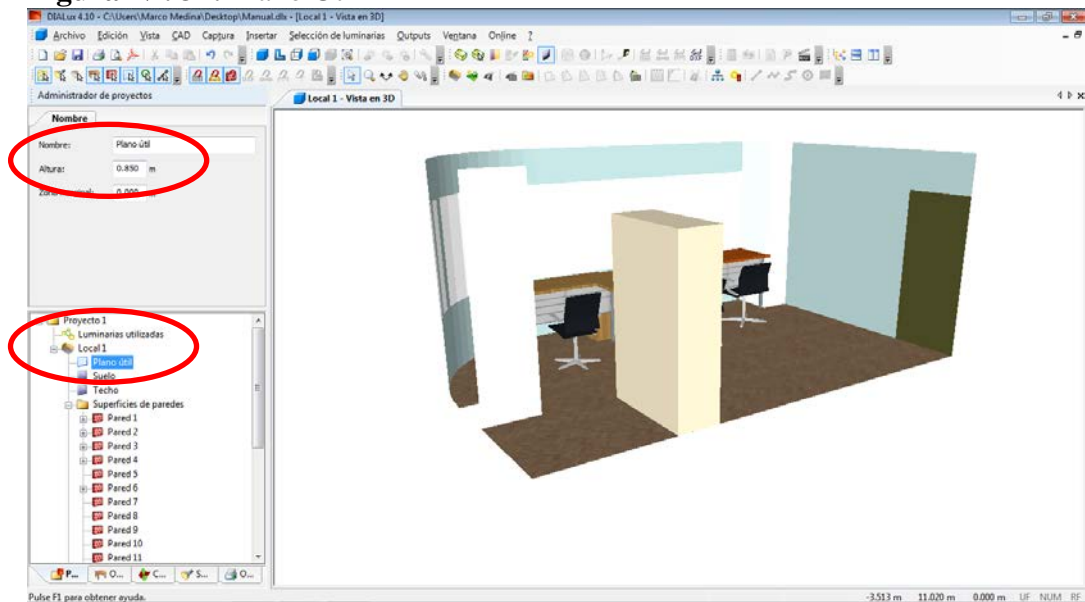
Figura N°. 36: Grado de Reflexión



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Siguiendo con la definición de las características específicas del área sujeto de análisis, se debe proceder a especificar el área útil de trabajo; para el presente estudio se está analizando cada una de las áreas con una altura de 85 cm. Para lo cual, en el administrador de proyecto identificar el “Plano útil” y proceder a modificar la altura del mismo (Ver, Figura N°. 37: Plano Útil).

Figura N°. 37: Plano Útil

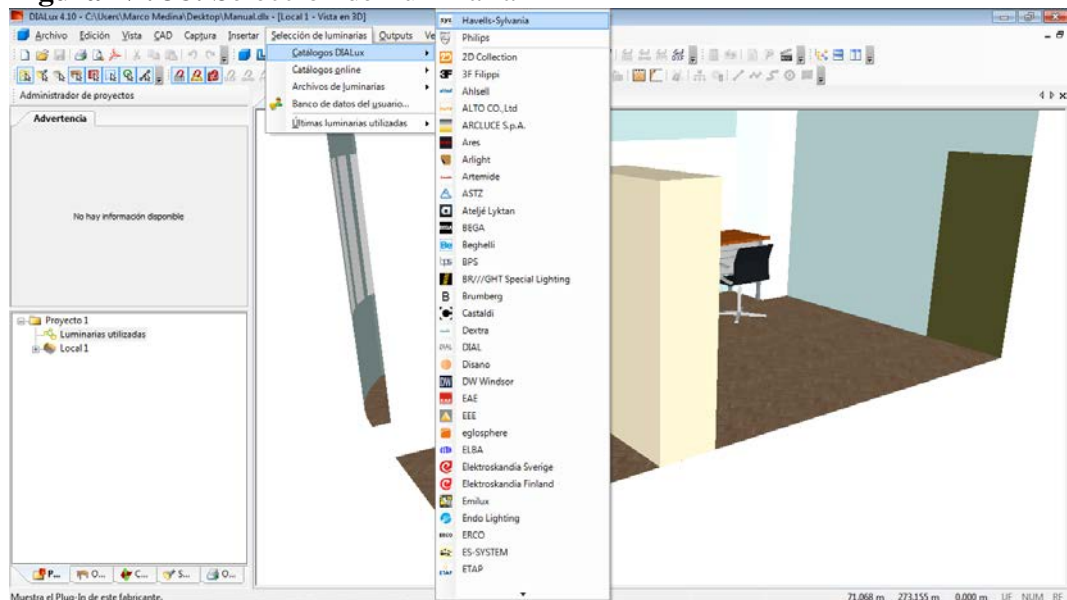


Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Posteriormente; se procede a seleccionar la luminaria y por ende a cargarla al proyecto, cabe indicar que para el presente estudio se toma cada una de las consideraciones y recomendaciones planteadas en la “Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas” desarrollada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA) de España. Para cargar al proyecto la luminaria se debe digitalizar las siguientes opciones: Selección de Luminarias > Catálogos Dialux > (escoger la marca de luminaria); posteriormente seleccionar la lámpara y luminaria (Ver, Figura N°. 38: Selección de Luminaria), para el presente estudio se utilizó las siguientes características:

- Luminaria: Difusor de aluminio Sylvania Octa BRIGHT Louvre 2x36W T8 (300 x 1200) mm.
- Lámpara: T8 de 36 Watts.

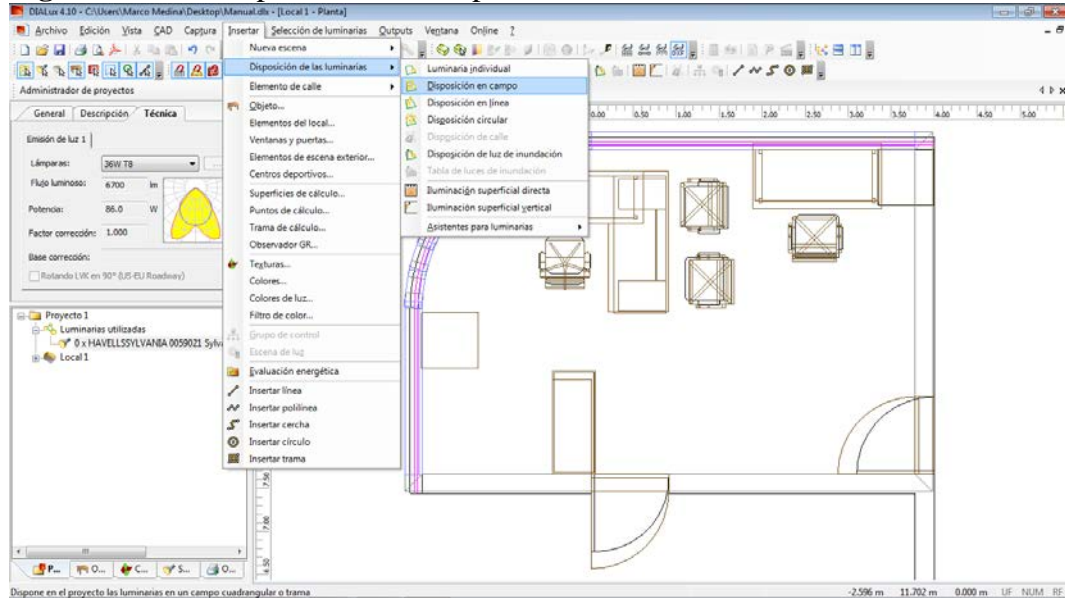
Figura N°. 38: Selección de Luminaria



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Una vez cargado las luminarias se procede a añadirlas dando clic en las siguientes opciones: Insertar > Disposición de las Luminarias > Disposición en campo. (Ver, Figura N°. 39: Disposición en Campo).

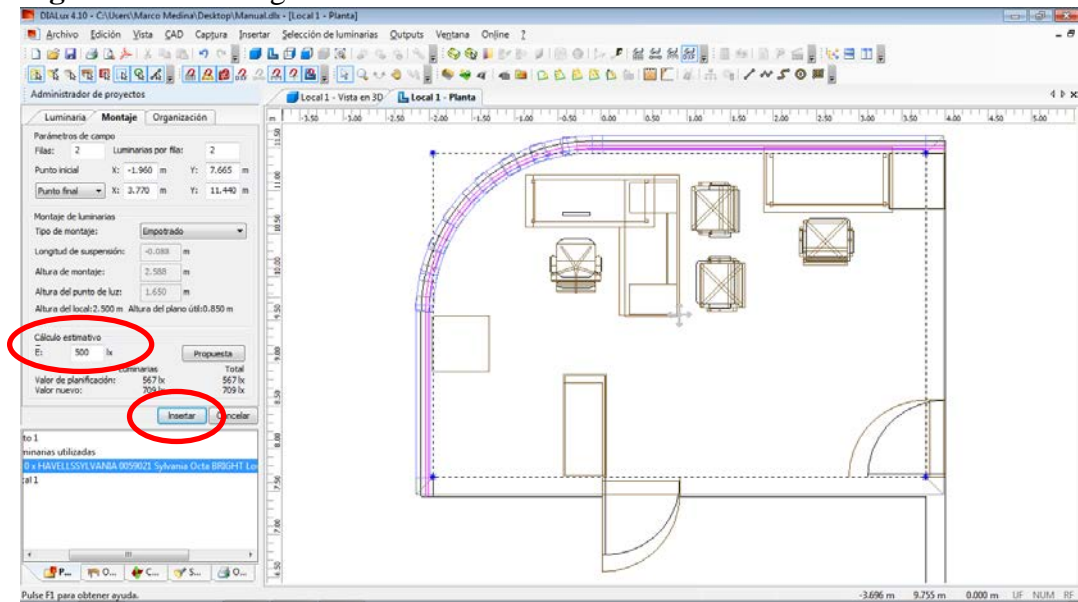
Figura N°. 39: Disposición en Campo



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Para finalizar con la actividad en lo concerniente a añadir luminarias, se debe ingresar el nivel de iluminación que se requiere en el área analizada; para ello en la pestaña Montaje ubicada en el Administrador de proyectos proceder a cambiar el nivel de iluminación, este cambio se realiza específicamente en la sección “Cálculo Estimativo” y basándose en los valores establecidos en el **ANEXO 1: Niveles de Iluminación**; posteriormente digitar el botón insertar. (Ver, Figura N°. 40: Cargar Luminarias).

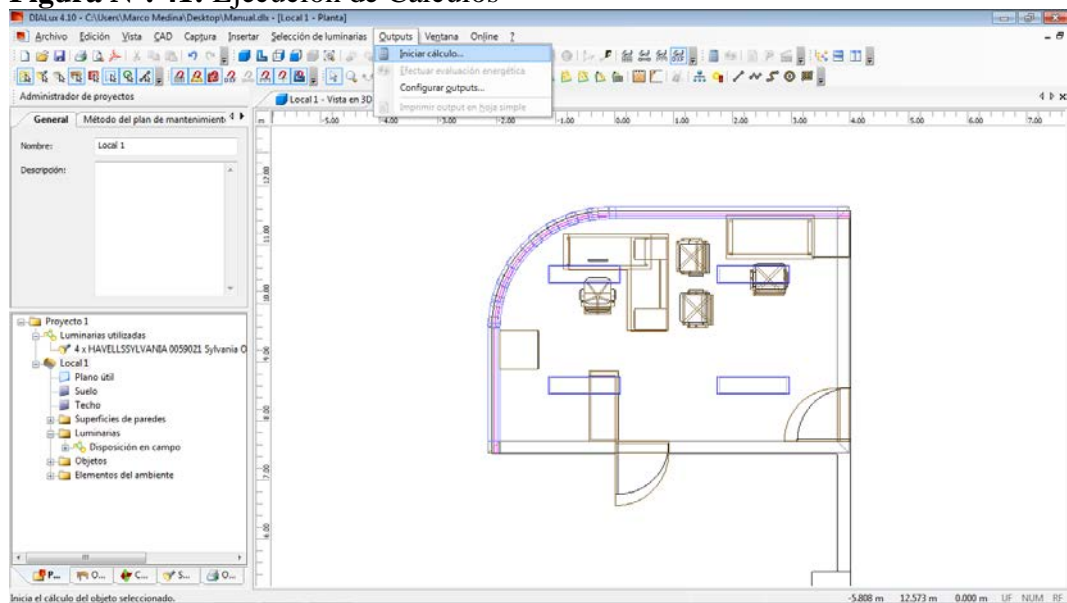
Figura N°. 40: Cargar Luminarias



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Finalmente, para validar cada uno de los pasos realizados anteriormente y obtener toda la información referente al proyecto, se procede a ejecutar los cálculos en el software mediante la digitación de las siguientes opciones: Outputs > Iniciar Cálculo. (Ver, Figura N°. 41: Ejecución de Cálculos).

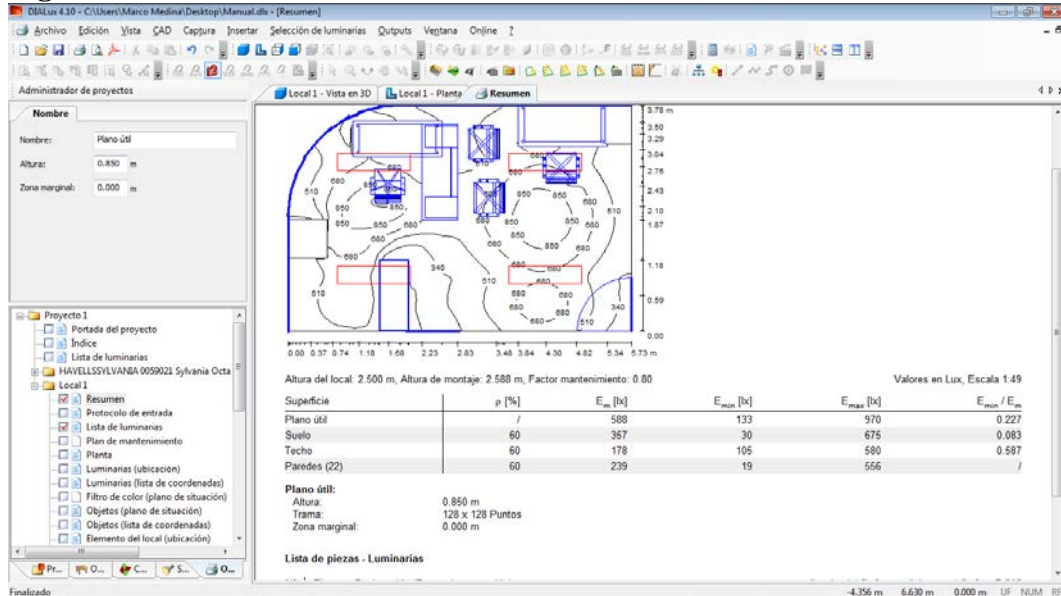
Figura N°. 41: Ejecución de Cálculos



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Para visualizar los resultados obtenidos en el proyecto ir al administrador de proyectos y dar clic la pestaña ubicada en la parte inferior derecha denominada “Output”, finalmente dar doble clic en la opción “Resumen” que se despliega de la carpeta que contiene el nombre del local. (Ver, Figura N°. 42: Resumen de Cálculos).

Figura N°. 42: Resumen de Cálculos



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

6.8.1.1.3 Lámparas a Utilizar

Para el presente estudio se utiliza los siguientes elementos:

- Luminaria para incrustar con difusor (rejilla); para iluminación general de áreas internas desarrollada para dos lámparas T8 de 36W.

Datos Técnicos:

Marca: SYLVANIA.

Familia: OCTA BRIGTH LOUVRE.

Número de artículo: 0059021.

Tipo de Lámpara: T8 36W.

Flujo Luminoso (Lámpara): 4141 lm.

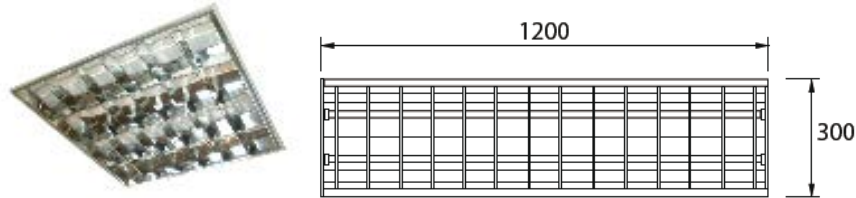
Flujo Luminoso (Luminaria): 6700 lm.

Dimensiones: (1200 x 300) mm.

Número de Lámparas: 2.

Balasto: Electrónico.

Figura N°. 43: Luminaria 2x36W.



Fuente: Catálogo DIALux de Havells – Sylvania

- Luminaria redonda, para iluminación general de áreas internas desarrollada para 2 lámparas fluorescentes compactas de 18W.

Datos Técnicos:

Marca: SYLVANIA.

Familia: OPALINE

Número de artículo: 4038147.

Tipo de Lámpara: Fluorescente compacta 18W.

Flujo Luminoso (Lámpara): 880 lm.

Flujo Luminoso (Luminaria): 2400 lm.

Número de Lámparas: 2.

Figura N°. 44: Luminaria Redonda 2x18W.



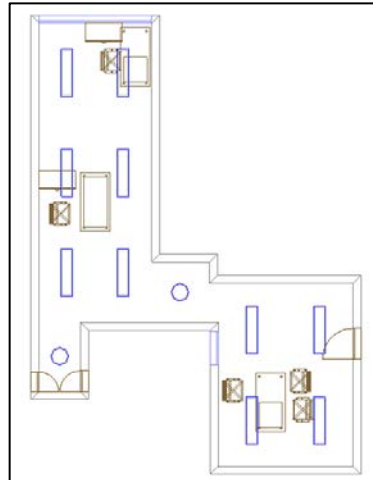
Fuente: Catálogo DIALux de Havells – Sylvania

6.8.1.1.4 Resultados de los Cálculos de Iluminación

En el DIALUX versión 4.10 se realiza el cálculo de la iluminación de las áreas que presentan no conformidades en relación a la dosis de iluminación recomendada por las normativas vigentes; Como se indicó anteriormente por tratarse de un trabajo extenso a continuación se muestra parte de los resultados obtenidos en todo el estudio, siendo estos los resultados del primer piso del edificio institucional:

- Edificio Institucional / Primer Piso / Secretaría y Control Pérdidas.

Figura N°. 45: Vista Dos Dimensiones (Secretaría y Control Pérdidas)



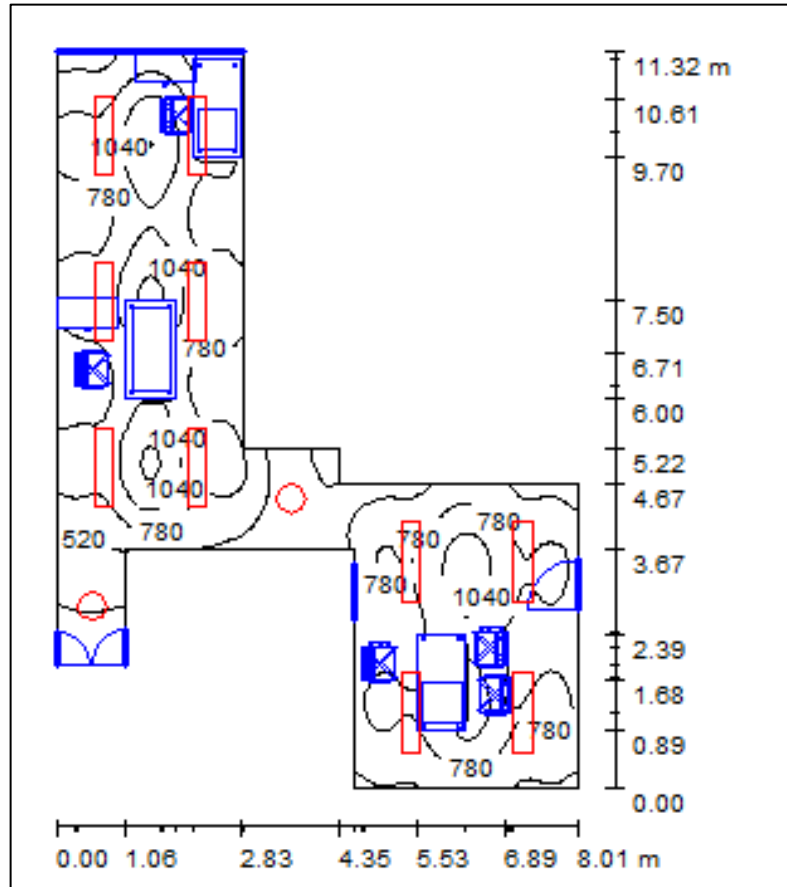
Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 46: Vista Tres Dimensiones (Secretaría y Control Pérdidas)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 47: Curvas ISOLUX (Secretaría y Control Pérdidas)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Tabla N°. 54: Resumen de Cálculos (Secretaría y Control Pérdidas)

Superficie		ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil		/	763	127	1395	0.167
Suelo		60	558	64	892	0.114
Techo		60	242	108	351	0.447
Paredes (12)		60	342	38	696	/

Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:146

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

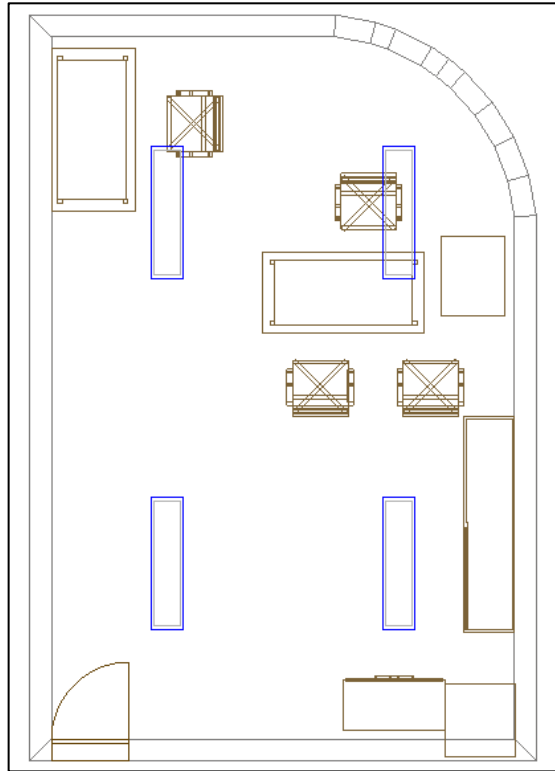
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	HAVELSSYLVANIA 0059021 Sylvania Octa BRIGHT Louvre 2x36W T8 (300x1200) (1.000)	4141	6700	86.0
2	2	HAVELSSYLVANIA 4038147 Opaline 450mm 2x18W TC-DEL (1.000)	880	2400	40.0
			Total: 43170	Total: 71800	940.0

Valor de eficiencia energética: 22.14 W/m² = 2.90 W/m²/100 lx (Base: 42.46 m²)

Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Edificio Institucional / Primer Piso / Agencias.

Figura N°. 48: Vista Dos Dimensiones (Agencias)



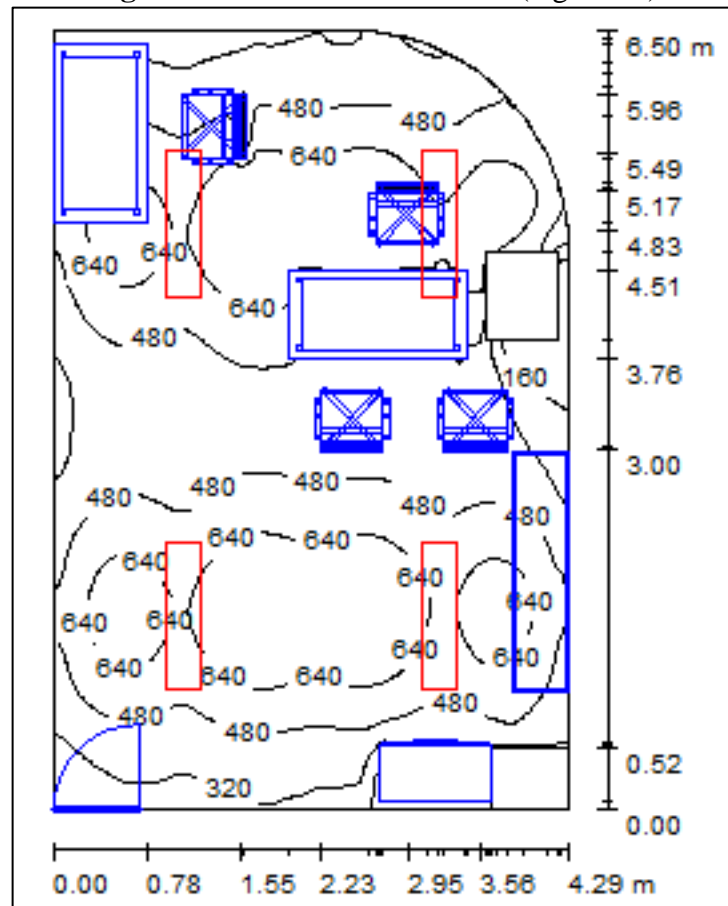
Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 49: Vista Tres Dimensiones (Agencias)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 50: Curvas ISOLUX (Agencias)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

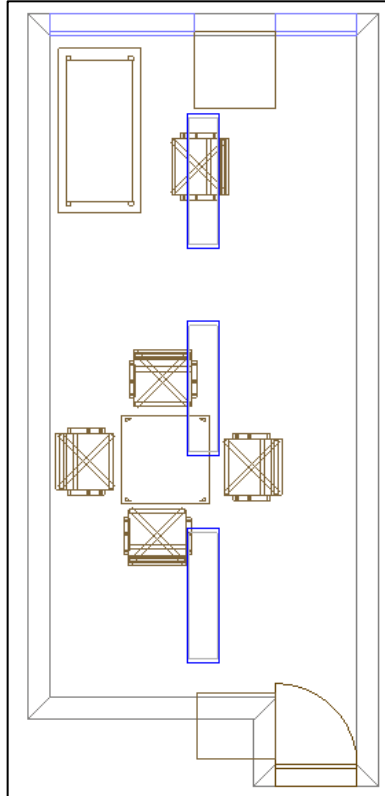
Tabla N°. 55: Resumen de Cálculos (Agencias)

Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.588 m, Factor mantenimiento: 0.80					Valores en Lux, Escala 1:84	
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	
Plano útil	/	517	50	804	0.096	
Suelo	60	350	15	659	0.044	
Techo	60	152	90	195	0.591	
Paredes (13)	60	189	15	417	/	
Plano útil:						
Altura:	0.850 m					
Trama:	128 x 128 Puntos					
Zona marginal:	0.000 m					
Lista de piezas - Luminarias						
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]	
1	4	HAVELSSYLVANIA 0059021 Sylvania Octa BRIGHT Louvre 2x36W T8 (300x1200) (1.000)	4141	6700	86.0	
			Total: 16564	Total: 26800	344.0	
Valor de eficiencia energética: 12.66 W/m² = 2.45 W/m²/100 lx (Base: 27.16 m²)						

Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Edificio Institucional / Primer Piso / Lecturas.

Figura N°. 51: Vista Dos Dimensiones (Lecturas)



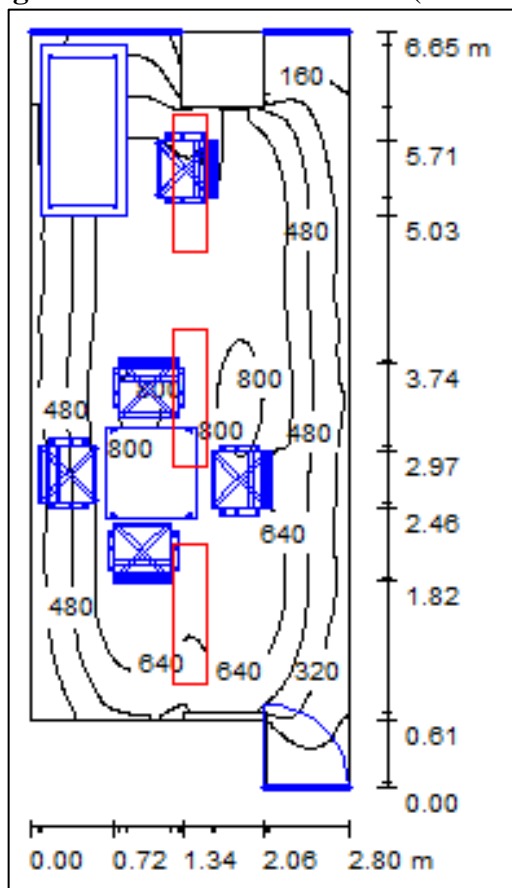
Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 52: Vista Tres Dimensiones (Lecturas)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 53: Curvas ISOLUX (Lecturas)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Tabla N°. 56: Resumen de Cálculos (Lecturas)

Superficie		ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil		/	557	45	838	0.080
Suelo		52	347	35	567	0.101
Techo		27	114	63	357	0.551
Paredes (7)		60	162	34	564	/

Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.588 m Valores en Lux, Escala 1:86

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

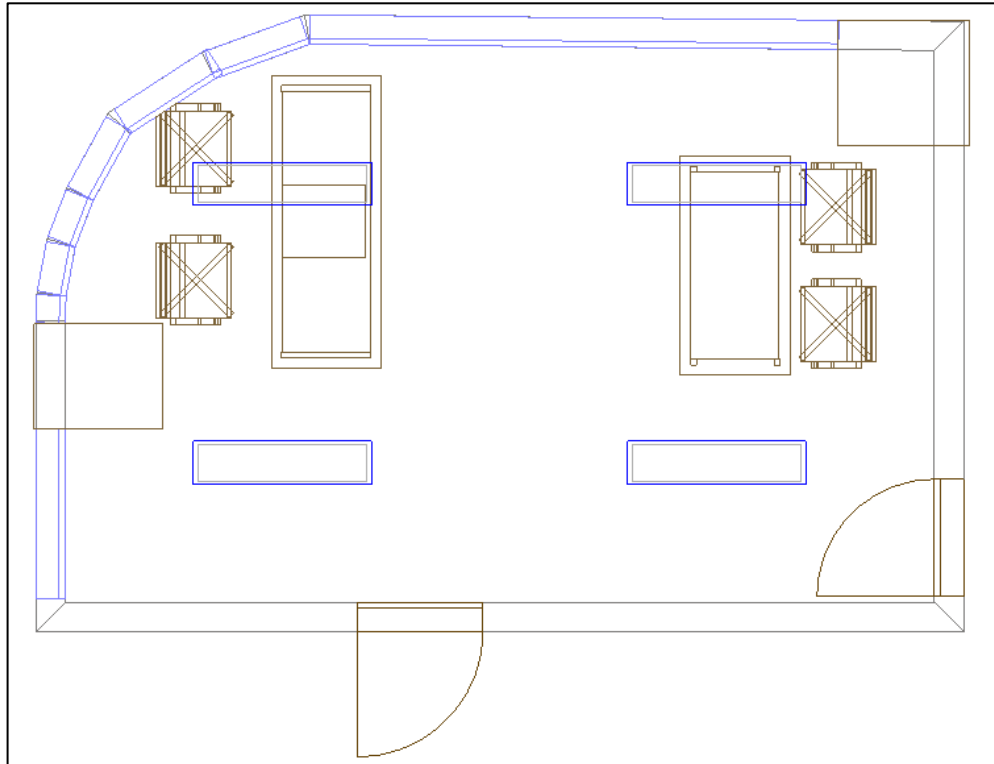
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	HAVELSSYLVANIA 0059021 Sylvania Octa BRIGHT Louvre 2x36W T8 (300x1200) (1.000)	4141	6700	86.0
			Total: 12423	Total: 20100	258.0

Valor de eficiencia energética: 14.86 W/m² = 2.67 W/m²/100 lx (Base: 17.36 m²)

Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Edificio Institucional / Primer Piso / Jefe Control de Pérdidas.

Figura N°. 54: Vista Dos Dimensiones (Jefe Control de Pérdidas)



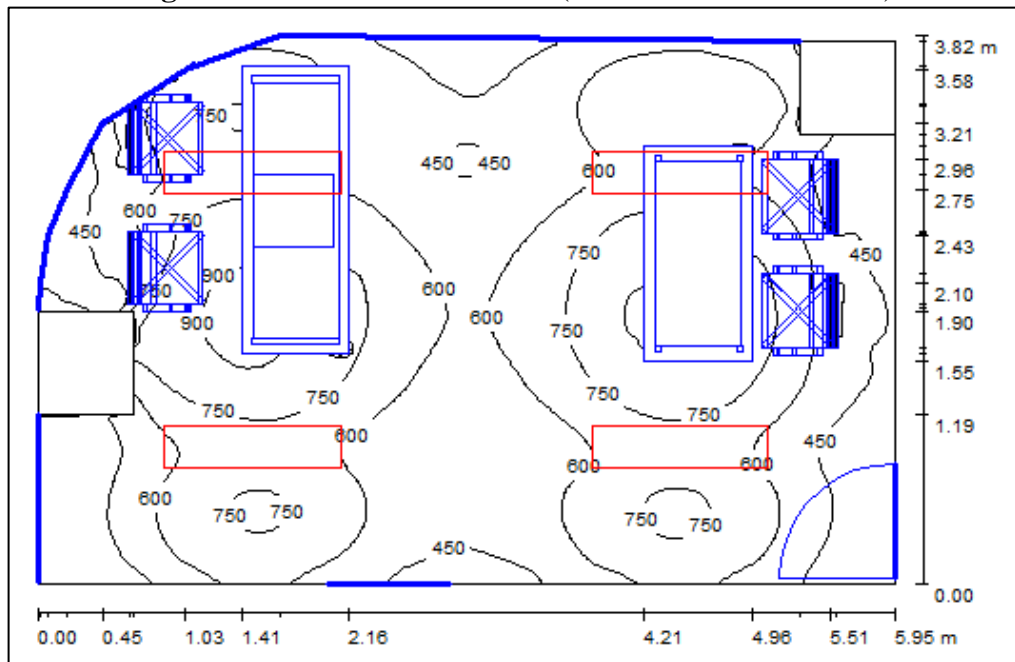
Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 55: Vista Tres Dimensiones (Jefe Control de Pérdidas)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 56: Curvas ISOLUX (Jefe Control de Pérdidas)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Tabla N°. 57: Resumen de Cálculos (Jefe Control de Pérdidas)

Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.588 m, Factor mantenimiento: 0.80						Valores en Lux, Escala 1:50
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	
Plano útil	/	595	245	955	0.411	
Suelo	31	388	55	709	0.141	
Techo	73	155	105	227	0.676	
Paredes (11)	77	242	84	565	/	

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

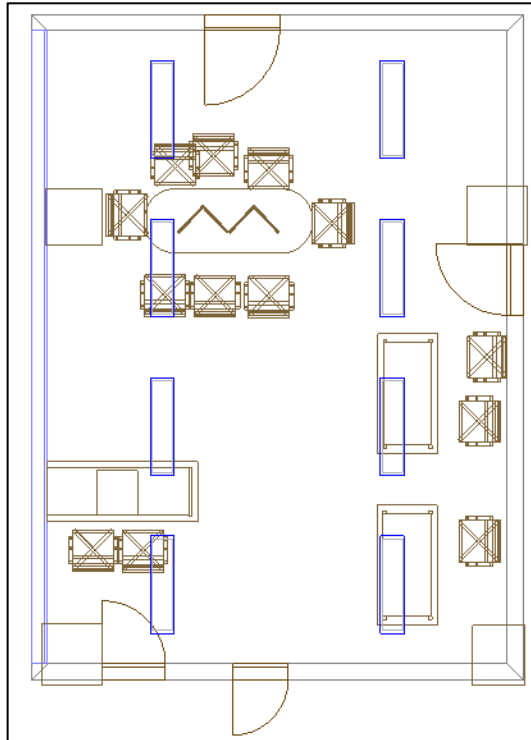
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	HAVELLSSYLVANIA 0059021 Sylvania Octa BRIGHT Louvre 2x36W T8 (300x1200) (1.000)	4141	6700	86.0
			Total: 16564	Total: 26800	344.0

Valor de eficiencia energética: 15.76 W/m² = 2.65 W/m²/100 lx (Base: 21.82 m²)

Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Edificio Institucional / Primer Piso / Inspección Pérdidas.

Figura N°. 57: Vista Dos Dimensiones (Inspección Pérdidas)



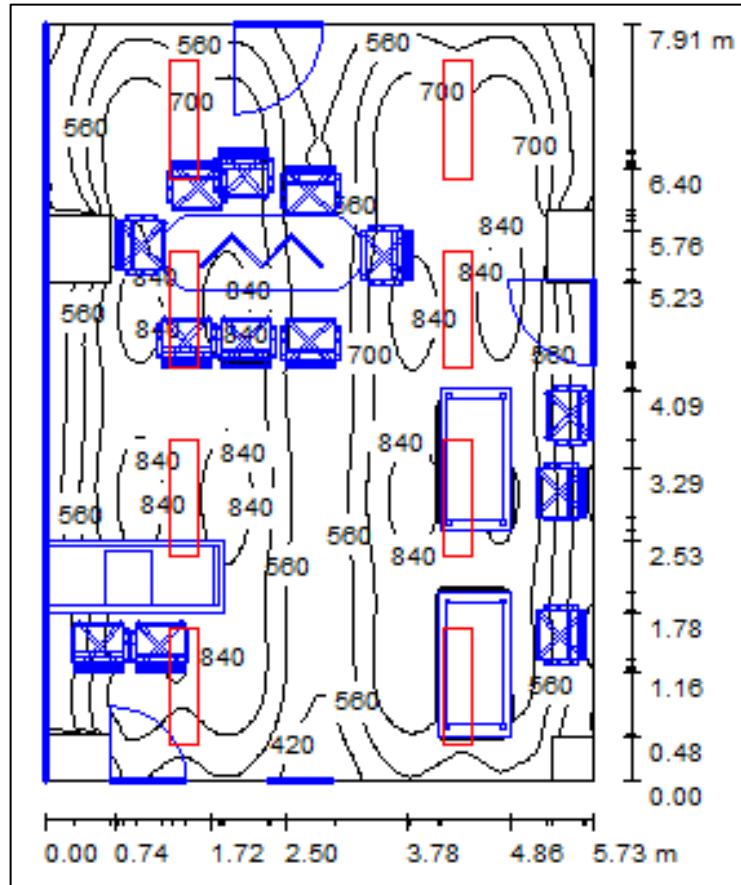
Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 58: Vista Tres Dimensiones (Inspección Pérdidas)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 59: Curvas ISOLUX (Inspección Pérdidas)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

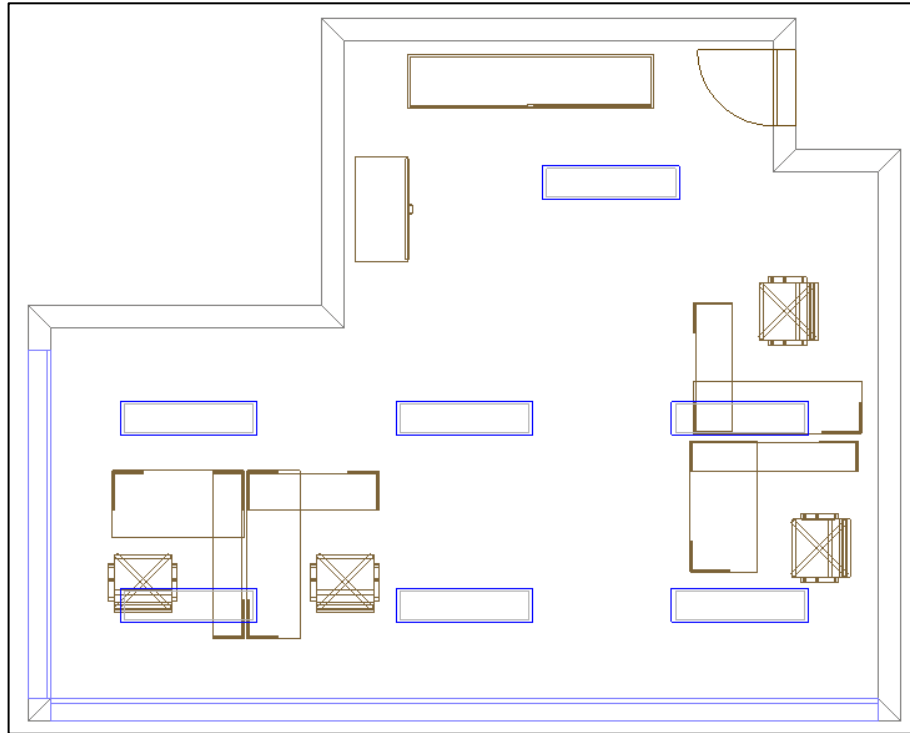
Tabla N°. 58: Resumen de Cálculos (Inspección Pérdidas)

Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.588 m, Factor mantenimiento: 0.80				Valores en Lux, Escala 1:102	
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	650	213	905	0.328
Suelo	60	438	68	778	0.155
Techo	60	198	127	260	0.641
Paredes (6)	60	251	49	541	/
Plano útil:					
Altura:	0.850 m				
Trama:	128 x 128 Puntos				
Zona marginal:	0.000 m				
Lista de piezas - Luminarias					
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	HAVELLSSYLVANIA 0059021 Sylvania Octa BRIGHT Louvre 2x36W T8 (300x1200) (1.000)	4141	6700	86.0
			Total: 33128	Total: 53600	688.0
Valor de eficiencia energética: 15.19 W/m ² = 2.34 W/m ² /100 lx (Base: 45.31 m ²)					

Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Edificio Institucional / Primer Piso / Presupuestos.

Figura N°. 60: Vista Dos Dimensiones (Presupuestos)



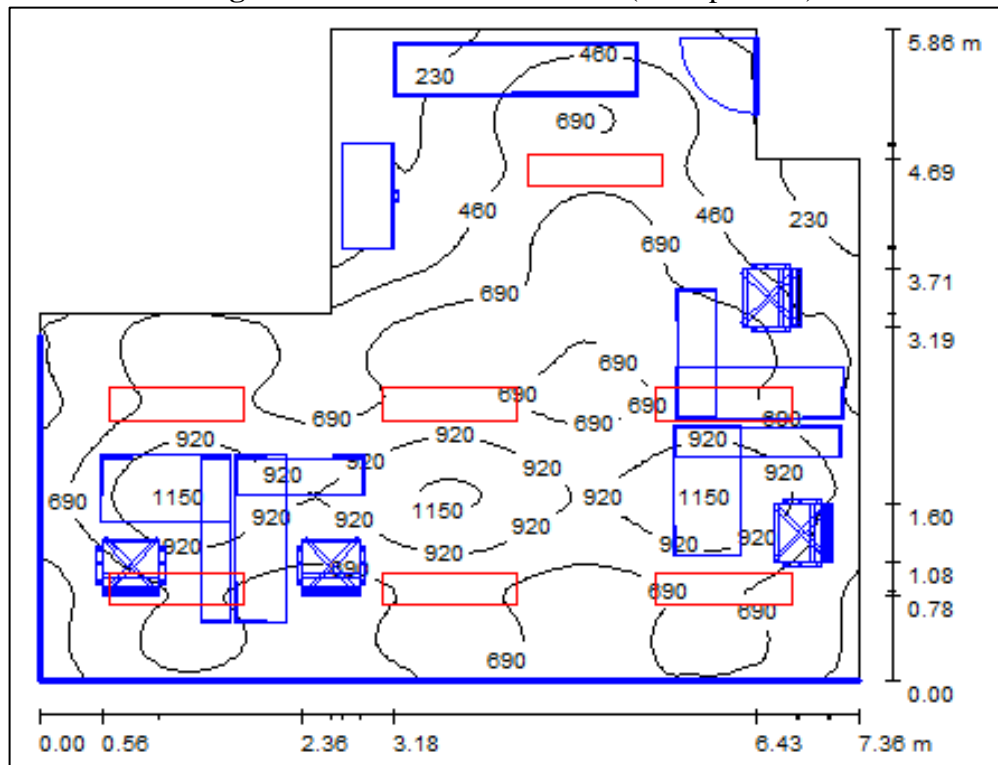
Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 61: Vista Tres Dimensiones (Presupuestos)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 62: Curvas ISOLUX (Presupuestos)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

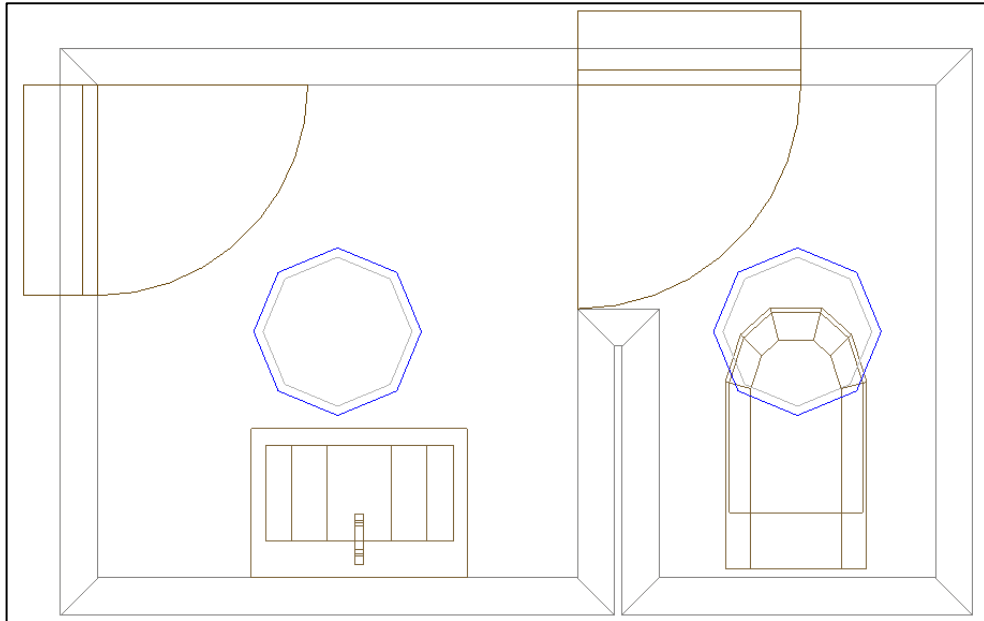
Tabla N°. 59: Resumen de Cálculos (Presupuestos)

Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.588 m, Factor mantenimiento: 0.80				Valores en Lux, Escala 1:76		
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	
Plano útil	/	658	48	1195	0.073	
Suelo	20	437	20	888	0.045	
Techo	73	135	70	213	0.519	
Paredes (8)	77	222	56	489	/	
Plano útil:						
Altura:	0.850 m					
Trama:	128 x 128 Puntos					
Zona marginal:	0.000 m					
Lista de piezas - Luminarias						
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]	
1	7	HAVELSSYLVANIA 0059021 Sylvania Octa BRIGHT Louvre 2x36W T8 (300x1200) (1.000)	4141	6700	86.0	
			Total: 28987	Total: 46900	602.0	
Valor de eficiencia energética: $17.01 \text{ W/m}^2 = 2.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.38 m^2)						

Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 1.

Figura N°. 63: Vista Dos Dimensiones (Baño 1)



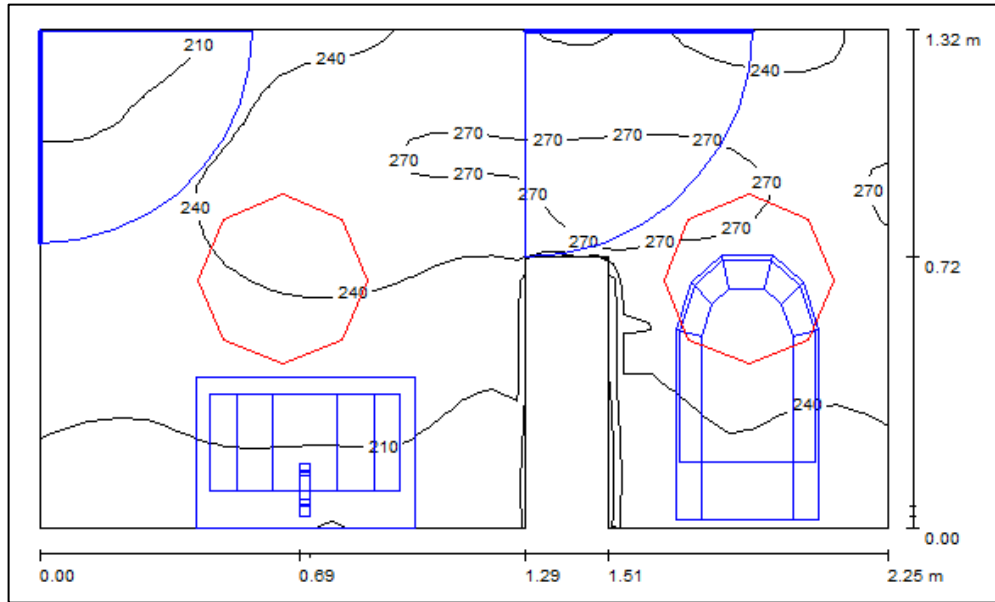
Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 64: Vista Tres Dimensiones (Baño 1)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 65: Curvas ISOLUX (Baño 1)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Tabla N°. 60: Resumen de Cálculos (Baño 1)

Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80				Valores en Lux, Escala 1:17	
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	236	172	287	0.726
Suelo	63	139	65	211	0.470
Techo	73	149	46	275	0.309
Paredes (8)	77	196	43	693	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

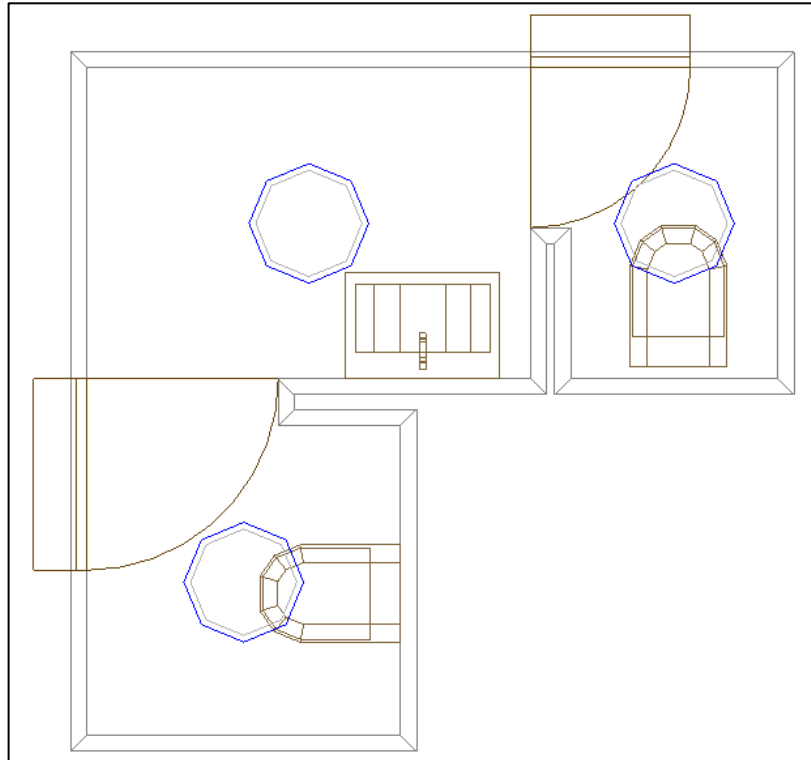
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	HAVELLSSYLVANIA 4038147 Opaline 450mm 2x18W TC-DEL (1.000)	880	2400	40.0
			Total: 1760	Total: 4800	80.0

Valor de eficiencia energética: $28.41 \text{ W/m}^2 = 12.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.82 m^2)

Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

- Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 2.

Figura N°. 66: Vista Dos Dimensiones (Baño 2)



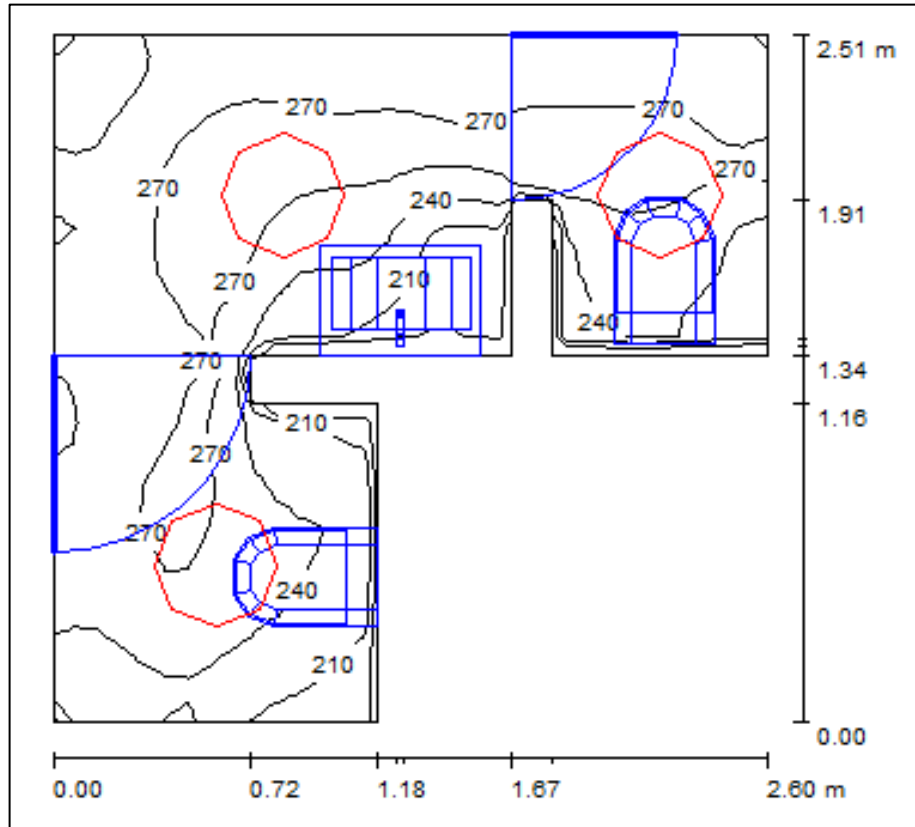
Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 67: Vista Tres Dimensiones (Baño 2)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Figura N°. 68: Curvas ISOLUX (Baño 2)



Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

Tabla N°. 61: Resumen de Cálculos (Baño 2)

Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80					Valores en Lux, Escala 1:33	
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	
Plano útil	/	249	166	293	0.668	
Suelo	63	162	82	215	0.509	
Techo	73	154	62	247	0.403	
Paredes (12)	77	205	29	666	/	
Plano útil:						
Altura:	0.850 m					
Trama:	32 x 32 Puntos					
Zona marginal:	0.000 m					
Lista de piezas - Luminarias						
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]	
1	3	HAVELLSSYLVANIA 4038147 Opaline 450mm 2x18W TC-DEL (1.000)	880	2400	40.0	
			Total: 2640	Total: 7200	120.0	
Valor de eficiencia energética: 26.95 W/m ² = 10.83 W/m ² /100 lx (Base: 4.45 m ²)						

Fuente: Software DIALUX Versión 4.10

6.9 Conclusiones de la Propuesta

Posterior al desarrollo de la propuesta del trabajo de investigación se puede establecer las siguientes conclusiones:

- Se concluye que el diseño de un sistema de iluminación que cumple con los parámetros y niveles de iluminación establecidos en la NORMA UNE-EN 12464-1, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008 y la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Versión 2010; permite disminuir en un 85% la probabilidad de ocurrencia de accidentes generados por el factor físico de iluminación, es decir, se reduce las cualificaciones detectadas en la Matriz Inicial de Riesgos cualificados por especialistas de la empresa.
- Se llega a concluir que mediante la aplicación correcta de la metodología en el Software DIALUX (Versión 4.10), se obtiene una simulación real de la evaluación de los niveles de iluminación, permitiendo disponer de una línea base y criterios técnicos para tomar una decisión, en qué lugares se debe realizar una verificación con equipos de medición de iluminación.
- Finalmente, se concluye que al realizar un diseño e implementación del sistema de iluminación bajo estándares y normativas vigentes, se garantiza un mejor ambiente laboral, minimización de accidentes o enfermedades laborales; alcanzando así una correcta distribución lumínica en las 109 áreas que presentan deficiencia en la dosis de iluminación de los edificios institucionales, originando condiciones favorables y un aumento de productividad en un 10%.

6.10 Recomendaciones de la Propuesta

- Aplicar el diseño del mapa de iluminación desarrollado en el presente estudio, en las oficinas donde no ejecuten remodelaciones significativas (cambios en la infraestructura, Layout del área) para cumplir con las normativas vigentes y con los parámetros establecidos por las entidades de control.
- Aplicar la metodología detallada en el presente trabajo de investigación, en las áreas donde realicen remodelaciones significativas (cambios en la infraestructura, Layout del área), para obtener una distribución de iluminación adecuada en todas las áreas que conforman los edificios institucionales; permitiendo de esta manera alcanzar un confort visual, el cual garantiza un mejor desarrollo de cada una de las actividades realizadas por el personal de la empresa.
- Para realizar una adecuada evaluación de los riesgos laborales, es necesario que la empresa implemente un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, con lo que se verá beneficiada en cuanto a dar seguridad a sus colaboradores, así como a mejorar su imagen corporativa al ser una empresa certificada referente a seguridad industrial.

6.11 Administración

La responsabilidad directa debe estar a cargo del Presidente Ejecutivo de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., él es encargado de dar paso a la ejecución de la propuesta, luego de ser analizada y aprobada por los miembros del Directorio, la ejecución de la misma está en coordinación con el Comité de Seguridad Industrial, conjuntamente con el equipo técnico que debe encargarse del nuevo diseño de iluminación, quienes son los delegados para que se lleve a cabo la propuesta en búsqueda de mejorar el ambiente laboral,

alcanzando los niveles de iluminación permisibles y así alcanzar un adecuado confort visual en cada una de las áreas que conforman los edificios institucionales. A medida que se vaya desarrollando se deben realizar ajustes, dependiendo las necesidades que se vayan originando; a su vez se deben generar revisiones y un monitoreo permanente de la ejecución y desarrollo del diseño.

6.12 Previsión de la Evaluación

Para garantizar y asegurar la ejecución de la propuesta según con lo programado para el cumplimiento de los objetivos planteados, se debe realizar la Matriz de Monitoreo y Evaluación de la Propuesta, esto como un proceso de seguimiento y evaluación permanente, que permita anticipar contingencias que se puedan presentar en el transcurso, a fin de implementar correctivos a través de acciones que aseguren el cumplimiento de las metas.

Tabla N°. 62: Matriz de Monitoreo y Evaluación de la Propuesta

PREGUNTAS BASICAS	EXPLICACION
1. ¿Quiénes solicitan evaluar?	Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.
2. ¿Por qué evaluar?	Para determinar los niveles de no conformidad que presenten las distintas áreas de trabajo.
3. ¿Para qué evaluar?	Para aplicar las acciones correctivas pertinentes según sea el caso, enfocado siempre en alcanzar un nivel de iluminación recomendado que permita brindar un adecuado confort visual.
4. ¿Qué evaluar?	Los niveles de iluminación, factor de reflexión, valores que hacen referencia para que se presente una inadecuada dosis de iluminación en los edificios institucionales.
5. ¿Quién evalúa?	Personal capacitado.

6. ¿Cuándo evaluar?	La evaluación se realiza durante y después del período de implementación de la propuesta con el fin de mantener una adecuada dosis de iluminación que permita alcanzar un confort visual y prevenir accidentes o enfermedades laborales.
7. ¿Cómo evaluar?	Aplicando indicadores que ayuden a establecer los niveles permisibles de iluminación para cada una de las áreas que conforman los edificios institucionales.
8. ¿Con que evaluar?	Con la herramienta de cálculo que ofrece en software DIALUX (versión 4.10)

Elaborado por: El Investigador

Bibliografía

LIBROS.-

1. ASFAHL, C (2000). *Seguridad industrial y salud*. 4ª Edición. Editorial Prentice Hall. México.
2. ASFAHL, C y RIESKE, D (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud*. 6ª Edición. Editorial Pearson Educación. México.
3. CHARLES, A y SADIKU, M (2006). *Fundamentos de circuitos eléctricos*. 3ª Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México D.F.
4. CREUS, A y MANGOSIO, J (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral*. Editorial Alfaomega. Buenos Aires. Argentina.
5. HENAO, F (2009). *Condiciones de trabajo y salud*. Editorial ECOE Ediciones. Bogotá D.C.
6. HENAO, F (2010). *Condiciones de trabajo y salud*. 2ª Edición. Editorial ECOE Ediciones. Bogotá D.C.
7. RAMÍREZ, C (2008). *Seguridad industrial: un enfoque integral*. 3ª Edición. Editorial LIMUSA. México.
8. SANZ, J y TOLEDANO, J (2006). *Técnicas y procesos en las instalaciones eléctricas de media y baja tensión*. 5ª Edición. Editorial THOMSON. Madrid. España.

DOCUMENTOS.-

1. COMITÉ ESPAÑOL DE ILUMINACIÓN CEI. *Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas*. IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
2. MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES. *Codificación del Código del Trabajo*. Registro oficial suplemento 167. 2005.

3. MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES. DECRETO 2393. *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. Registro Oficial 249, (3-11-98).
4. NORMA ESPAÑOLA. UNE-EN 12464 – 1 Febrero 2012. *Iluminación de los lugares de trabajo*. AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación.
5. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008. *Condiciones de iluminación en los centros de trabajo*. Secretaria del trabajo y previsión social.
6. NORMA VENEZOLANA. COVENIN 2249-93. *Iluminancias en tareas y áreas de trabajo*. Comisión Venezolana de Normas Industriales.

INTERNET.-

1. Javier Chávez. 2012. Higiene y Seguridad Industrial. Disponibilidad: <http://www.monografias.com/trabajos60/higiene-seguridad-industrial/higiene-seguridad-industrial.shtml>.
2. Secretaria del Trabajo. 2012. NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Disponibilidad: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/publicaciones/guias.html>
3. Secretaria del Trabajo y Prevención Social México. 2012. NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Disponibilidad: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-025.pdf>
4. Universidad Nacional de Colombia. 2007. Alumbrado interior de edificaciones para entidades públicas. Disponibilidad: http://www.upme.gov.co/Docs/Alumbrado_Edificaciones.pdf
5. Escuela Colombiana de Ingeniería JULIO GARAVITO. 2008. Iluminación. Disponibilidad: <http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/HYSI/PROTOCOLO%20DE%20ILUMINACION%202008-1.pdf>

6. Juan Guasch Farrás. 2012. Control ambiental en interiores. Disponibilidad: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/45.pdf>
7. Juan Guasch Farrás. 2012. Iluminación. Disponibilidad: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/46.pdf>
8. Heikki Savolainen. 2012. Órganos sensoriales. Disponibilidad: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/11.pdf>
9. Enney L. González Ramírez. 2012. Reglamento técnico colombiano para evaluación y control de iluminación y brillo en los centros y puestos de trabajo. Disponibilidad: <http://gavilan.uis.edu.co/~tarazona/docencia/asignatura1/pdfs/ilumin.pdf>
10. OIT. 2012. Guía práctica sobre iluminación en el ambiente laboral. Disponibilidad: <http://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/guiailuminacion.pdf>
11. Consejo Colombiano de seguridad. 2012. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) Disponibilidad: http://www.consejocolombianodeseguridad.org.co/interna_biblioteca.php?idnoticia=89&opcacordeon=3
12. Generalitat Valenciana. Manual de procedimientos. Protocolos de prevención de riesgos laborales. Disponibilidad: <http://www.san.gva.es/publicaciones/documentos/V.2137-2004.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Niveles de Iluminación

NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores				DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
1. ZONAS DE TRÁFICO DENTRO DE EDIFICIOS.					
Nº. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	Requisitos Específicos	Actividades	Iluminación Mínima (luxes)
1.1	Áreas de circulación y pasillos.	100	Debería tenerse cuidado para evitar el deslumbramiento del conductor y los peatones.	Pasillos, patios y lugares de paso.	20
1.2	Escaleras, escaleras automáticas, cintas transportadoras.	100	Requiere constante mejoramiento sobre los escalones.	Pasillos, patios y lugares de paso.	20
1.3	Ascensores, montacargas.	100	El nivel de iluminación en frente del montacargas debería ser al menos de 200 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.	100
1.4	Rampas/tramos de carga.	150		Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.	50

NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores				DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
2. ÁREAS GENERALES DENTRO DE EDIFICIOS – Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios.					
Nº. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	Requisitos Específicos	Actividades	Iluminación Mínima (luxes)
2.1	Cantinas, despensas.	200			
2.2	Salas de descanso.	100			
2.3	Salas para ejercicio físico.	300			
2.4	Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios.	200	En cada baño individual si está completamente cerrado.	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.	50
2.5	Enfermería.	500			
2.6	Salas para atención médica.	500			

NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores				DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
3. ÁREAS GENERALES DENTRO DE EDIFICIOS – Salas de control.					
Nº. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	Requisitos Específicos	Actividades	Iluminación Mínima (luxes)
3.1	Salas de material, salas de máquinas.	200		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.	100
3.2	Sala de fax, correos, cuadro de controles.	500			

NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores				DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
4. ÁREAS GENERALES DENTRO DE EDIFICIOS – Salas de almacenamiento, almacenes fríos.					
Nº. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	Requisitos Específicos	Actividades	Iluminación Mínima (luxes)
4.1	Almacenes y cuarto de almacén.	100	200 luxes si ésta ocupado de forma continua.		
4.2	Áreas de manipulación de paquetes y de expedición.	300			

NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores				DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
5. ÁREAS GENERALES DENTRO DE EDIFICIOS – Áreas de almacenamiento con estanterías.					
Nº. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	Requisitos Específicos	Actividades	Iluminación Mínima (luxes)
5.1	Pasillos: sin guarnecer.	20	Iluminación al nivel del suelo.	Pasillos, patios y lugares de paso.	20
5.2	Pasillos: guarnecidos.	150	Iluminación al nivel del suelo.	Pasillos, patios y lugares de paso.	20
5.3	Estaciones de control.	150			
5.4	Cara de la estantería de almacenamiento.	200	Iluminación vertical, puede utilizarse iluminación móvil.		

NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores				DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
6. OFICINAS					
Nº. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	Requisitos Específicos	Actividades	Iluminación Mínima (luxes)
6.1	Archivo, copias, etc.	300		Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas	200
6.2	Escritura, escritura a maquina, lectura, tratamiento de datos.	500	Trabajo en EPV (Equipo con Pantalla de Visualización).	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.	300
6.3	Dibujo técnico.	750		Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.	500
6.4	Puestos de trabajo de CAD.	500	Trabajo en EPV (Equipo con Pantalla de Visualización).		
6.5	Salas de conferencias y reuniones.	500	La iluminación debería ser controlable.		
6.6	Mostrador de recepción.	300			
6.7	Archivos.	200			

NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores				DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
7. LUGARES DE PÚBLICA CONCURRENCIA – Áreas comunes.					
Nº. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	Requisitos Específicos	Actividades	Iluminación Mínima (luxes)
7.1	Vestíbulo de entrada.	100			
7.2	Guardarropas.	200			
7.3	Salones.	200			
7.4	Oficinas de taquillas.	300			

NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores				DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
8. ESTABLECIMIENTOS SANITARIOS – Dentistas.					
Nº. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	Requisitos Específicos	Actividades	Iluminación Mínima (luxes)
8.1	Alumbrado general.	500	La iluminación debería estar libre de deslumbramiento para el paciente.		
8.2	En el paciente.	1000			
8.3	Quirófano.	-	En la norma EN ISO 9680 se dan requisitos específicos.		
8.4	Comparación del blanco dental.	-	En la norma EN ISO 9680 se dan requisitos específicos.		

NORMA UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores				DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	
9. ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES – Industria eléctrica y electrónica.					
Nº. Ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)	Requisitos Específicos	Actividades	Iluminación Mínima (luxes)
9.1	Fabricación de cable e hilos.	300			
9.2	Bobinado: - Bobinas grandes. - Bobinas de tamaño medio. - Bobinas pequeñas.	300 500 750			
9.3	Impregnación de bobinas.	300			
9.4	Galvanización.	300			
9.5	Trabajo de ensamblaje: - Basto, por ejemplo transformadores grandes. - Medio, por ejemplo cuadro de contadores. - Fino, por ejemplo teléfonos, radios, equipos IT (ordenadores). - Precisión, por ejemplo equipo de medida, cuadros de circuitos impresos.	300 500 750 1000			
9.6	Talleres de electrónica, ensayos, puesta a punto.	1500		Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: montajes de precisión electrónicos.	1000

ANEXO 2: Registro de Inspección General de Área o Puesto de Trabajo

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa:
Nombre del Edificio:
Número de Piso:
Departamento:
Área:
Horario de Trabajo:
Fecha de Inspección:

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:
.....

Descripción Área de Trabajo:
.....

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:**

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

Fabricante y referencia (código):

Tipo de lámpara:

Potencia de la lámpara:

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

5. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

6. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO.....

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO.....

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:

ANEXO 3: Registro Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL		
<p>Empresa:</p> <p>Nombre del Edificio:</p> <p>Número de Piso:</p> <p>Departamento:</p> <p>Área:</p> <p>Horario de Trabajo:</p>		
2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN		
<p>Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:</p> <p>Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:</p>		
3. PLANOS		
<p>Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div>		
Empresa	Protocolo para Medición de	PEIFR-SSO. 001-REG.002

Eléctrica Ambato S.A.	Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición:

Hora de Inicio: Hora de Finalización:

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
PROMEDIO					

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
PROMEDIO					


DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:

ANEXO 4: Certificado de Calibración Luxómetro

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

EXTECH INSTRUMENTS		EXCELLENCE IN TECHNOLOGY Since 1971	
ISO 9001 Certified		Extech Instruments Corporation * 285 Bear Hill Road * Waltham, MA 02451-1064	
<h3>Certificate of Calibration</h3>			
Certificate Number : 55412 Document Number: 48541			
<i>Customer Details:</i>			
Customer Name:	IMPORTADORA IAI LTDA		
<i>Instruments Details:</i>			
Manufacturer:	EXTECH INSTRUMENTS	Calibration Date:	Sept 04, 2012
Description:	LIGHT METERS	Calibration Due:	Sept 04, 2013
Model Number:	HD-450	Cal. Interval:	12 MONTHS
Serial Number:	12062898	As Received:	NEW
ID Number:	N/A		
<i>Environmental Details:</i>			
Temperature:	21 Deg. +/- 5 C	Relative Humidity:	40% ± 15%
<i>Procedures Used:</i>			
Calibration procedure:	407730-CM09		
<h3>Certification</h3>			
<p>Extech Instruments certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO10012-1 and ANSI/NCSL Z40-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech Instruments Corporation. All the calibration standards used have an accuracy of 4:1 of better, unless otherwise stated.</p>			
<i>Technician's Notes:</i>			
Technician:	RACHEL VENICHASA		
Approved By:			
Page 1 of 2			
Phone: 781.890.7440 ext 210 * Fax: 781.890.3957 * E-mail: repair@extech.com * www.extech.com			

Certificate of Calibration

Certificate Number : 55412

Document Number: 48541

Model Number: HD-450 12062898

Final Reading*Calibration Data*

Standard	Reading	Accuracy	Error	Status
400,0 Lux	399	±5% rdg	0.25	PASS
4000 Lux	4002	±5% rdg	-0.05	PASS
40,00 KLux	40,01	±5% rdg	-0.025	PASS
400,0 KLux	400,8	±5% rdg	-0.2	PASS

UUT – Unit Under Test

Standards Used

Manufacturer	Model #	Serial #	Description	Calibration Due Date
KONICA MINOLTA	T-10	35621038	ILLUMINANCE METER	July 9, 2012
MINOLTA	XY-1	205853	CHROMA METER	May 7, 2012

N.I.S.T. Reference No.: Standards traceable to N.I.S.T listed above are on file available upon request.

ANEXO 5: Plano Arquitectónico

ANEXO 6: Distribución del Sistema de Iluminación

ANEXO 7: Distribución de Puntos de Medición

ANEXO 8: Ejemplo Inspección General Edificio Institucional / Primer Piso.

Edificio Institucional / Primer Piso / Secretaría:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Secretaría.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Atención a clientes, Manejo de documentos.

Descripción Área de Trabajo:

Secretaría.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:**

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Madera	Café	Liso
Superficie de Trabajo	Madera	Café	Liso

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

4

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

4

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

X

Control
automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Agencias:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Agencias.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Manejo de documentos.

Descripción Área de Trabajo:

Agencias.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:**

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Madera	Café	Liso
Superficie de Trabajo	Madera	Café	Liso

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

4

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

4

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

X

Control
automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Lecturas:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Lecturas.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Manejo de documentos.

Descripción Área de Trabajo:

Lecturas.

Número de Trabajadores:

Hombres:

Mujeres:

Total:

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI:

NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Madera	Café	Liso
Superficie de Trabajo	Madera	Café	Liso

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

2

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

4

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

X

Control
automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Control Pérdidas:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Control Pérdidas.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Manejo de documentos.

Descripción Área de Trabajo:

Control Pérdidas.

Número de Trabajadores:

Hombres:

Mujeres:

Total:

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI:

NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Madera	Café	Liso
Superficie de Trabajo	Madera	Café	Liso

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

5

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

4

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

X

Control
automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Jefe Control Pérdidas:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Jefe Control de Pérdidas.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Manejo de documentos.

Descripción Área de Trabajo:

Jefe Control de Pérdidas.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:**

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Madera	Café	Liso
Superficie de Trabajo	Madera	Café	Liso

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

2

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

4

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

X

Control
automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Inspección Pérdidas:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Inspección Pérdidas.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Manejo de documentos.

Descripción Área de Trabajo:

Inspección Pérdidas.

Número de Trabajadores:

Hombres:

Mujeres:

Total:

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI:

NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Madera	Café	Liso
Superficie de Trabajo	Madera	Café	Liso

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

6

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

4

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

X

Control
automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Bodega:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Bodega.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Almacenamiento de poco movimiento.

Descripción Área de Trabajo:

Bodega.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Madera	Café	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

1

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

2

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

X

Control
automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Presupuestos:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Presupuestos.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Manejo de documentos.

Descripción Área de Trabajo:

Presupuestos.

Número de Trabajadores:

Hombres:

Mujeres:

Total:

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI:

NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Crema Mate	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Alfombra	Plomo	Liso
Superficie de Trabajo	Madera	Café	Liso

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

7

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

4

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

X

Control
automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Tesorería:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Tesorería.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Manejo de documentos.

Descripción Área de Trabajo:

Tesorería.

Número de Trabajadores:

Hombres:

Mujeres:

Total:

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI:

NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Amarillo Mate	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Alfombra	Plomo	Liso
Superficie de Trabajo	Madera	Café	Liso

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

6

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

4

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

Control
automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 1:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Baño 1.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Servicios Higiénicos.

Descripción Área de Trabajo:

Baño.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado y Cerámica	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Cerámica	Blanco	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

Fabricante y referencia (código): CHANGHONG LIGHTING T9.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 32 watts.

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 2:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Baño 2.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Servicios Higiénicos.

Descripción Área de Trabajo:

Baño.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado y Cerámica	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Cerámica	Blanco	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

Fabricante y referencia (código): CHANGHONG LIGHTING T9.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 32 watts.

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 3:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Baño 3.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Servicios Higiénicos.

Descripción Área de Trabajo:

Baño.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado y Cerámica	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Cerámica	Blanco	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

Fabricante y referencia (código): CHANGHONG LIGHTING T9.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 32 watts.

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Pasillo 1:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Pasillo 1.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Desplazamiento entre oficinas.

Descripción Área de Trabajo:

Pasillos.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Madera	Café	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

1

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

1

Fabricante y referencia (código): CHANGHONG LIGHTING T9.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 32 watts.

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Pasillo 2:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Pasillo 2.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Desplazamiento entre oficinas.

Descripción Área de Trabajo:

Pasillos.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Amarillo Mate	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Madera Alfombra	Café Plomo	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

2

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

4

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Hall 1:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Hall 1.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Ingreso a oficinas.

Descripción Área de Trabajo:

Hall.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Gris y Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Marmolina	Crema	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Hall 2:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Hall 2.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Ingreso a oficinas.

Descripción Área de Trabajo:

Hall.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Gris y Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Marmolina	Crema	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Hall:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Hall.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Ingreso a oficinas.

Descripción Área de Trabajo:

Hall.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Gris y Blanco Brillante	Liso
Techo	Cielo Razo	Blanco Mate	Liso
Piso	Marmolina	Crema	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

Fabricante y referencia (código): SYLVANIA F40T12-D.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 40 watts.

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Gradass:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Gradass.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

Fecha de Inspección: 10 de Octubre de 2012.

2. CONDICIONES DEL ÁREA

Descripción Tarea Visual:

Movilización.

Descripción Área de Trabajo:

Gradass.

Número de Trabajadores:

Hombres: Mujeres: **Total:** N/A

Existen Puestos de Trabajo con Iluminación Localizada:

SI: NO:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ILUMINADA (colores y tipo de superficie)

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE		
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA
Paredes	Hormigón Armado	Gris Brillante	Liso
Techo	Champeado	Blanco Mate	Áspero
Piso	Marmolina	Crema	Liso
Superficie de Trabajo	N/A	N/A	N/A

4. CONDICIONES GENERALES:

Luminaria:

Número de Luminarias:

Lámparas:

Número de Lámparas por luminaria:

Fabricante y referencia (código): CHANGHONG LIGHTING T9.

Tipo de lámpara: Fluorescente.

Potencia de la lámpara: 32 watts.

Controles:

Interruptor

Control automático

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Inspección General de Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.001
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

1. CONDICIONES DE SEGURIDAD (ILUMINACIÓN)

¿El sistema de distribución de iluminación de su área de trabajo, se ha diseñado considerando estándares de seguridad industrial?

SI: NO:

¿Considera necesario la realización de un estudio de los niveles de iluminación en su área de trabajo, para tomar acciones pertinentes y así obtener un mejor confort visual?

SI: NO:

2. PLANOS

Plano de Distribución de Áreas de Trabajo:

Ver ANEXO 5 (Lámina 9)

Plano del Sistema de Iluminación y Distribución de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Ver ANEXO 6 (Lámina 8)

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

ANEXO 9: Ejemplo Medición de Iluminación Edificio Institucional / Primer Piso.

Edificio Institucional / Primer Piso / Secretaría:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Secretaría.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 08:07 **Hora de Finalización:** 08:34

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	8:07:31	Mixta	General	244	0,71
2	8:08:40	Mixta	General	311	0,91
3	8:09:46	Mixta	General	369	0,93
4	8:10:58	Mixta	General	491	0,70
5	8:11:08	Mixta	General	605	0,57
6	8:12:18	Mixta	General	451	0,76
7	8:13:29	Mixta	General	214	0,62
8	8:14:37	Mixta	General	252	0,73
9	8:15:45	Mixta	General	153	0,45
PROMEDIO				343,33	66,67%

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas					
Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	8:19:21	Artificial	General	214	0,76
2	8:20:29	Artificial	General	270	0,95
3	8:21:35	Artificial	General	242	0,85
4	8:22:44	Artificial	General	447	0,63
5	8:23:53	Artificial	General	528	0,54
6	8:24:04	Artificial	General	369	0,77
7	8:25:13	Artificial	General	173	0,61
8	8:26:21	Artificial	General	191	0,67
9	8:27:28	Artificial	General	114	0,40
PROMEDIO				283,11	55,56%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión				
Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Escritorio 1	8:30:37	168	610	27,54%
Escritorio 2	8:31:48	25	338	7,40%
Mesa	8:32:59	157	341	46,04%
Pared	8:33:28	158	250	63,20%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Agencias:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Agencias.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 08:39 **Hora de Finalización:** 09:05

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	8:39:00	Mixta	General	206	0,30
2	8:40:13	Mixta	General	274	0,40
3	8:41:20	Mixta	General	201	0,29
4	8:42:34	Mixta	General	493	0,72
5	8:43:45	Mixta	General	685	1,00
6	8:44:55	Mixta	General	562	0,82
7	8:45:07	Mixta	General	1810	0,38
8	8:46:15	Mixta	General	1290	0,53
9	8:47:24	Mixta	General	619	0,91
PROMEDIO				682,22	44,44%

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas					
Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	8:50:23	Artificial	General	162	0,37
2	8:51:30	Artificial	General	185	0,43
3	8:52:35	Artificial	General	185	0,43
4	8:53:46	Artificial	General	323	0,75
5	8:54:51	Artificial	General	527	0,82
6	8:55:58	Artificial	General	312	0,72
7	8:56:20	Artificial	General	969	0,45
8	8:57:44	Artificial	General	805	0,54
9	8:58:48	Artificial	General	428	0,99
PROMEDIO				432,89	44,44%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión				
Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Escritorio 1	9:01:59	341	787	43,33%
Escritorio 2	9:02:09	164	568	28,87%
Mesa	9:03:21	86	331	25,98%
Pared	9:04:34	299	348	85,92%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Lecturas:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Lecturas.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 09:42 **Hora de Finalización:** 10:07

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	9:42:08	Mixta	General	240	0,50
2	9:43:13	Mixta	General	284	0,59
3	9:44:21	Mixta	General	209	0,43
4	9:45:35	Mixta	General	489	0,99
5	9:46:45	Mixta	General	522	0,92
6	9:47:49	Mixta	General	441	0,92
7	9:48:57	Mixta	General	564	0,85
8	9:49:03	Mixta	General	839	0,57
9	9:50:08	Mixta	General	748	0,64
PROMEDIO				481,78	44,44%

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas					
Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	9:53:07	Artificial	General	164	0,45
2	9:54:23	Artificial	General	214	0,59
3	9:55:32	Artificial	General	154	0,42
4	9:56:38	Artificial	General	432	0,85
5	9:57:52	Artificial	General	397	0,92
6	9:58:04	Artificial	General	371	0,99
7	9:59:11	Artificial	General	489	0,75
8	10:00:17	Artificial	General	595	0,61
9	10:01:23	Artificial	General	476	0,77
PROMEDIO				365,78	55,56%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión				
Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Escritorio	10:04:36	29	298	9,73%
Mesa	10:05:45	101	472	21,40%
Pared	10:06:53	59	281	21,00%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Control Pérdidas:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Control Pérdidas.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 09:10 **Hora de Finalización:** 09:38

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	9:10:19	Mixta	General	442	0,79
2	9:11:27	Mixta	General	348	0,62
3	9:12:31	Mixta	General	429	0,77
4	9:13:35	Mixta	General	327	0,59
5	9:14:02	Mixta	General	723	0,77
6	9:15:08	Mixta	General	700	0,80
7	9:16:15	Mixta	General	359	0,64
8	9:17:31	Mixta	General	644	0,87
9	9:18:36	Mixta	General	772	0,72
10	9:19:40	Mixta	General	836	0,67
PROMEDIO				558,00	70,00%

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas					
Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	9:22:14	Artificial	General	390	0,82
2	9:23:42	Artificial	General	295	0,62
3	9:24:52	Artificial	General	347	0,73
4	9:25:58	Artificial	General	257	0,54
5	9:26:09	Artificial	General	619	0,77
6	9:27:15	Artificial	General	625	0,76
7	9:28:22	Artificial	General	274	0,58
8	9:29:33	Artificial	General	556	0,85
9	9:30:40	Artificial	General	629	0,75
10	9:31:48	Artificial	General	746	0,64
PROMEDIO				473,80	60,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión				
Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Escritorio 1	9:34:48	59	670	8,81%
Escritorio 2	9:35:57	115	652	17,64%
Escritorio 3	9:36:08	87	425	20,47%
Pared	9:37:17	163	241	67,63%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Jefe Control de Pérdidas:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Jefe Control de Pérdidas.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 10:11 **Hora de Finalización:** 10:36

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	10:11:39	Mixta	General	137	0,35
2	10:12:44	Mixta	General	362	0,93
3	10:13:53	Mixta	General	185	0,48
4	10:14:08	Mixta	General	234	0,60
5	10:15:22	Mixta	General	434	0,89
6	10:16:31	Mixta	General	693	0,56
7	10:17:46	Mixta	General	204	0,53
8	10:18:55	Mixta	General	776	0,50
9	10:19:10	Mixta	General	466	0,83
PROMEDIO				387,89	33,33%

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas					
Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	10:22:49	Artificial	General	118	0,38
2	10:23:58	Artificial	General	294	0,95
3	10:24:21	Artificial	General	145	0,47
4	10:25:55	Artificial	General	183	0,59
5	10:26:09	Artificial	General	312	0,99
6	10:27:17	Artificial	General	592	0,52
7	10:28:31	Artificial	General	182	0,59
8	10:29:40	Artificial	General	581	0,53
9	10:30:57	Artificial	General	369	0,84
PROMEDIO				308,44	33,33%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión				
Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Escritorio 1	10:33:06	196	433	45,27%
Escritorio 2	10:34:14	57	133	42,86%
Pared	10:35:26	366	560	65,36%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Inspección Pérdidas:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Inspección Pérdidas.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 10:41 **Hora de Finalización:** 11:23

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	10:41:26	Mixta	General	255	0,56
2	10:42:36	Mixta	General	456	1,00
3	10:43:45	Mixta	General	441	0,97
4	10:44:53	Mixta	General	511	0,89
5	10:45:06	Mixta	General	323	0,71
6	10:46:14	Mixta	General	581	0,78
7	10:47:24	Mixta	General	661	0,69
8	10:48:33	Mixta	General	587	0,77
9	10:49:56	Mixta	General	298	0,66
10	10:50:06	Mixta	General	537	0,85
11	10:51:12	Mixta	General	479	0,95
12	10:52:19	Mixta	General	825	0,55
13	10:53:34	Mixta	General	283	0,62
14	10:54:41	Mixta	General	253	0,56
15	10:55:46	Mixta	General	277	0,61
16	10:56:51	Mixta	General	507	0,90
PROMEDIO				454,63	62,50%

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas					
Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	10:59:35	Artificial	General	198	0,57
2	11:00:54	Artificial	General	431	0,80
3	11:01:01	Artificial	General	319	0,92
4	11:02:13	Artificial	General	452	0,77
5	11:03:29	Artificial	General	237	0,69
6	11:04:34	Artificial	General	346	1,00
7	11:05:42	Artificial	General	542	0,64
8	11:06:54	Artificial	General	339	0,98
9	11:07:07	Artificial	General	129	0,37
10	11:08:15	Artificial	General	489	0,71
11	11:09:24	Artificial	General	332	0,96
12	11:10:33	Artificial	General	696	0,50
13	11:11:44	Artificial	General	179	0,52
14	11:12:02	Artificial	General	177	0,51
15	11:13:24	Artificial	General	192	0,56
16	11:14:36	Artificial	General	477	0,73
PROMEDIO				345,94	56,25%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión				
Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Escritorio 1	11:17:45	47	301	15,61%
Escritorio 2	11:18:53	172	509	33,79%
Escritorio 3	11:19:05	25	228	10,96%
Escritorio 4	11:20:17	87	462	18,83%
Mesa	11:21:24	172	743	23,15%
Pared	11:22:39	190	278	68,35%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Bodega:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Bodega.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 12:02 **Hora de Finalización:** 12:15

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	12:02:46	Mixta	General	171	0,87
2	12:03:50	Mixta	General	210	0,94
3	12:04:54	Mixta	General	198	1,00
4	12:05:11	Mixta	General	211	0,94
PROMEDIO				197,50	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	12:08:14	Artificial	General	128	0,85
2	12:09:21	Artificial	General	187	0,81
3	12:10:28	Artificial	General	106	0,70
4	12:11:34	Artificial	General	182	0,83
PROMEDIO				150,75	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición:	Medición:	Factor de Reflexión Kf
		E1	E2	
Pared	12:14:44	113	186	60,75%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Presupuestos:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Presupuestos.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 15:16 **Hora de Finalización:** 15:41

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	15:16:57	Mixta	General	271	0,44
2	15:17:04	Mixta	General	724	0,86
3	15:18:10	Mixta	General	935	0,66
4	15:19:20	Mixta	General	224	0,36
5	15:20:30	Mixta	General	657	0,95
6	15:21:36	Mixta	General	767	0,81
7	15:22:45	Mixta	General	665	0,93
8	15:23:54	Mixta	General	731	0,85
PROMEDIO				621,75	75,00%

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas					
Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	15:26:42	Artificial	General	217	0,46
2	15:27:57	Artificial	General	684	0,69
3	15:28:03	Artificial	General	838	0,56
4	15:29:14	Artificial	General	171	0,36
5	15:30:23	Artificial	General	426	0,90
6	15:31:33	Artificial	General	621	0,76
7	15:32:44	Artificial	General	377	0,80
8	15:33:51	Artificial	General	446	0,94
PROMEDIO				472,50	62,50%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión				
Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Escritorio 1	15:36:00	23	398	5,78%
Escritorio 2	15:37:09	191	770	24,81%
Escritorio 3	15:38:17	84	983	8,55%
Escritorio 4	15:39:28	49	1120	4,38%
Pared	15:40:37	244	429	56,88%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Tesorería:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 3

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Tesorería.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 3

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 14:41 **Hora de Finalización:** 15:10

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Despejadas

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	14:41:37	Mixta	General	344	0,25
2	14:42:41	Mixta	General	464	0,33
3	14:43:48	Mixta	General	2640	0,53
4	14:44:13	Mixta	General	597	0,43
5	14:45:18	Mixta	General	1320	0,94
6	14:46:40	Mixta	General	3830	0,37
7	14:47:35	Mixta	General	407	0,29
8	14:48:47	Mixta	General	1320	0,94
9	14:49:51	Mixta	General	1690	0,83
PROMEDIO				1401,33	33,33%

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 3 de 3

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General / Ventanas Cubiertas					
Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	14:54:54	Artificial	General	284	0,35
2	14:55:37	Artificial	General	397	0,49
3	14:56:49	Artificial	General	1320	0,62
4	14:57:02	Artificial	General	492	0,61
5	14:58:19	Artificial	General	934	0,87
6	14:59:30	Artificial	General	1460	0,56
7	15:00:49	Artificial	General	362	0,45
8	15:01:04	Artificial	General	1010	0,81
9	15:02:20	Artificial	General	1060	0,77
PROMEDIO				813,22	33,33%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión				
Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Escritorio 1	15:05:32	62	720	8,61%
Escritorio 2	15:06:43	159	931	17,08%
Escritorio 3	15:07:55	359	992	36,19%
Escritorio 4	15:08:07	133	1580	8,42%
Pared	15:09:16	252	433	58,20%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 1:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Baño 1.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 11:28 **Hora de Finalización:** 11:35

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	11:28:15	Artificial	General	59	0,88
2	11:29:20	Artificial	General	53	0,79
3	11:30:23	Artificial	General	86	0,78
4	11:31:39	Artificial	General	75	0,89
5	11:32:15	Artificial	General	67	1,00
6	11:33:42	Artificial	General	61	0,91
PROMEDIO				66,83	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición:	Medición:	Factor de Reflexión Kf
		E1	E2	
Pared	11:34:40	21	47	44,68%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 2:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Baño 2.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 11:40 **Hora de Finalización:** 11:47

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	11:40:48	Artificial	General	123	0,94
2	11:41:56	Artificial	General	86	0,75
3	11:42:02	Artificial	General	99	0,86
4	11:43:16	Artificial	General	107	0,93
5	11:44:33	Artificial	General	135	0,85
6	11:45:27	Artificial	General	142	0,81
PROMEDIO				115,33	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición:	Medición:	Factor de Reflexión Kf
		E1	E2	
Pared	11:46:19	33	60	55,00%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Baño 3:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Baño 3.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 15:47 **Hora de Finalización:** 15:54

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	15:47:11	Artificial	General	252	0,87
2	15:48:21	Artificial	General	231	0,95
3	15:49:17	Artificial	General	199	0,91
4	15:50:35	Artificial	General	216	0,98
5	15:51:52	Artificial	General	201	0,91
PROMEDIO				219,80	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición:	Medición:	Factor de Reflexión Kf
		E1	E2	
Pared	15:53:31	112	215	52,09%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Pasillo 1:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Pasillo 1.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 11:51 **Hora de Finalización:** 11:58

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	11:51:49	Artificial	General	156	0,91
2	11:52:23	Artificial	General	128	0,90
PROMEDIO				142,00	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición:	Medición:	Factor de Reflexión Kf
		E1	E2	
Pared	11:57:58	41	68	60,29%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Pasillo 2:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Pasillo 2.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 16:00 **Hora de Finalización:** 16:07

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	16:00:21	Artificial	General	253	0,73
2	16:01:25	Artificial	General	345	0,99
3	16:02:30	Artificial	General	304	0,87
4	16:03:33	Artificial	General	491	0,71
PROMEDIO				348,25	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición:	Medición:	Factor de Reflexión Kf
		E1	E2	
Pared	16:06:53	125	217	57,60%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Hall 1:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Hall 1.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 12:19 **Hora de Finalización:** 12:26

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación: Natural Artificial Mixta	Iluminación: General Localizada Mixta	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
1	12:19:35	Mixta	General	436	0,98
2	12:22:08	Mixta	General	457	0,98
PROMEDIO				446,50	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Pared	12:25:55	99	114	86,84%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Hall 2:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Hall 2.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 14:05 **Hora de Finalización:** 14:12

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	14:05:17	Mixta	General	445	0,96
2	14:06:25	Mixta	General	307	0,72
3	14:07:11	Mixta	General	523	0,81
PROMEDIO				425,00	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición:	Medición:	Factor de Reflexión
		E1	E2	Kf
Pared	14:11:27	245	359	68,25%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Hall:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Hall.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 14:16 **Hora de Finalización:** 14:23

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	14:16:11	Mixta	General	2580	0,34
2	14:17:16	Mixta	General	317	0,36
3	14:18:20	Mixta	General	345	0,40
4	14:19:23	Mixta	General	249	0,29
PROMEDIO				872,75	0,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición:	Medición:	Factor de Reflexión Kf
		E1	E2	
Pared	14:22:33	212	339	62,54%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova

Edificio Institucional / Primer Piso / Gradadas:

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 1 de 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

Empresa: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Nombre del Edificio: Edificio Institucional.

Número de Piso: Primero.

Departamento: Agencias / Control de Pérdidas.

Área: Gradadas.

Horario de Trabajo: 8a.m. – 12a.m. / 2p.m. – 6p.m.

2. DATOS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

EXTECH INSTRUMENTS / LIGHT METERS-HD-450 / 12062898

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:

Septiembre 04, 2012

3. PLANOS

Plano de Distribución Zonas para ubicación de puntos de medición:

Ver ANEXO 7 (Lámina 8).

Empresa Eléctrica Ambato S.A.	Protocolo para Medición de Iluminación en Área o Puesto de Trabajo	PEIFR-SSO. 001-REG.002
		Rev. 0
		Página: 2 de 2

4. DATOS DE LA MEDICIÓN

Fecha de Medición: 03 de Octubre de 2012.

Hora de Inicio: 14:29 **Hora de Finalización:** 11:36

DATOS MEDICIÓN: Iluminación General

Punto de Muestreo	Hora	Tipo de Iluminación:	Iluminación:	Valor Medido (Luxes)	Factor de Uniformidad
		Natural Artificial Mixta	General Localizada Mixta		
1	14:29:02	Mixta	General	34	0,74
2	14:30:16	Mixta	General	35	0,76
3	14:31:21	Mixta	General	59	0,78
4	14:32:25	Mixta	General	40	0,87
5	14:33:30	Mixta	General	61	0,75
PROMEDIO				45,80	100,00%

DATOS MEDICIÓN: Factor de Reflexión

Punto de Análisis	Hora	Medición: E1	Medición: E2	Factor de Reflexión Kf
Pared	14:35:53	6	31	19,35%

Fecha de Revisión:	Elaborado Por:	Aprobado Por:
16 – Nov. – 2012.	Ing. Marco Medina	Msc. Manolo Córdova