

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTES**

**CARRERA DE DISEÑO DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de  
Arquitecto de Interiores

**“Confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la  
ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato”**

**Autor:** Borja Reyes, Alex Gabriel

**Tutor:** Arq. MSc. Coral Hinojosa, Rafael Sebastián

**Ambato – Ecuador**  
**Septiembre, 2017**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema:

**“Confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato”** del alumno Borja Reyes Alex gabriel, estudiante de la carrera de Diseño de Espacios Arquitectónicos de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad técnica de Ambato, considero que dicho proyecto de investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Septiembre 2017

EL TUTOR



.....  
**Arq. MSc. Coral Hinojosa, Rafael Sebastián**

**C.C. 171054172-1**

## AUTORÍA DEL TRABAJO

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación **“Confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de éste trabajo de grado.

Ambato, Septiembre 2017

El AUTOR



.....  
Alex Gabriel Borja Reyes

C.C. 1804749180

## **DERECHOS DEL AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de éste Proyecto 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 patrimoniales de mi Proyecto de Investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora

Ambato, Septiembre 2017

El AUTOR



.....  
Alex Gabriel Borja Reyes

C.C. 1804749180

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Proyecto de Investigación, sobre el tema **“Confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato”**, de Alex gabriel Borja Reyes, estudiante de la carrera de Diseño de Espacios Arquitectónicos, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, Septiembre 2017

Para constancia firman

---

Nombres y Apellidos

PRESIDENTE

---

MIEMBRO CALIFICADOR

---

MIEMBRO CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de titulación quiero dedicarlo a Dios por regalarme la oportunidad de estudiar una carrera universitaria en lo que más me apasiona y haberla concluido con éxito.

A mis padres, a mi hermano y a mi novia pues este logro también es suyo, ya que con su esfuerzo nunca me hicieron faltar nada y me brindaron siempre lo mejor. Su cariño, sus atenciones y su apoyo siempre los llevare conmigo.

**Alex Gabriel Borja Reyes**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero iniciar dando gracias a Dios por haberme permitido tener la mejor experiencia como estudiante de la Universidad Técnica de Ambato, principalmente por darme sabiduría y fuerzas para culminar con éxito mi paso como estudiante de esta institución.

A mis padres y hermano por ser siempre mi apoyo y motor para salir adelante en la vida, por siempre estar a mi lado y confiar en mí, principalmente por haberme dado todo lo necesario durante toda mi vida, en especial por darme la oportunidad de estudiar.

A todas las personas que me brindaron su ayuda desinteresada para lograr desarrollar con éxito mi proyecto de titulación.

Un reconocido agradecimiento a la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes en especial al Arq. MSc. Sebastián Coral tutor de mi proyecto de titulación, quien supo guiarme y compartirme sus conocimientos en todo el proceso y desarrollo de este proyecto.

**Alex Gabriel Borja Reyes**

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA</b> .....	<b>i</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL TUTOR</b> .....	<b>ii</b>
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO</b> .....	<b>iii</b>
<b>DERECHOS DEL AUTOR</b> .....	<b>iv</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> .....	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>xviii</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b> .....	<b>xx</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xxiii</b>
<b>ÍNDICE DE LÁMINAS</b> .....	<b>xxiv</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>xxv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xxvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xxvii</b>

## CAPÍTULO I

<b>1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Tema .....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	1
1.2.1. Contextualización .....	2
1.2.1.1. Macro .....	3
1.2.1.2. Meso.....	4
1.2.1.3. Micro.....	5
1.2.1.4. Árbol de problemas .....	7
1.2.2. Análisis crítico .....	8
1.2.3. Pronóstico.....	8
1.2.4. Formulación del problema.....	9
1.2.5. Preguntas directrices.....	9



1.2.6	Delimitación del objeto de investigación.....	9
1.3.	Justificación.....	10
1.4.	Objetivos .....	11
1.4.1	Objetivo general .....	11
1.4.2	Objetivos específicos.....	11

## CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>12</b>
2.1	Antecedentes investigativos .....	12
2.2	Fundamentación filosófica .....	14
2.3.	Fundamentación legal.....	14
2.4.	Categorías fundamentales.....	17
2.4.1.	Variable independiente.....	20
2.4.1.1.	Diseño interior.....	20
2.4.1.1.1.	Análisis .....	20
2.4.1.1.1.1.	análisis arquitectónico.....	20
2.4.1.1.1.2.	Análisis de espacio interior .....	21
2.4.1.1.1.3.	Análisis de usuario .....	21
2.4.1.1.2.	Confort.....	22
2.4.1.1.2.1.	Confort térmico.....	22
2.4.1.1.2.2.	Confort lumínico.....	23
2.4.1.1.2.3.	Confort acústico.....	23
2.4.1.1.2.4.	Confort olfativo .....	24
2.4.1.1.2.5.	Confort psicológico.....	25
2.4.1.1.3.	Ergonomía.....	25
2.4.1.1.3.1.	Ergonomía educativa .....	26
2.4.1.1.3.2.	Ergonomía correctiva.....	27
2.4.1.1.4.	Antropometría .....	27
2.4.1.1.4.1.	Conceptos .....	28
2.4.1.1.4.1.1.	Antropometría estática .....	28
2.4.1.1.4.1.2.	Antropometría dinámica.....	28
2.4.1.1.5.	Mobiliario.....	29
2.4.1.1.6.	Color .....	30

2.4.1.1.6.1. fisiología del color .....	30
2.4.1.1.6.2. Definición de color .....	30
2.4.1.1.6.3. Clasificación de los colores.....	31
2.4.1.1.6.3.1. Colores primarios .....	31
2.4.1.1.6.3.2. Colores secundarios.....	32
2.4.1.1.6.3.3. Colores intermedios .....	32
2.4.1.1.6.4. Propiedades del color.....	33
2.4.1.1.6.4.1. Matiz .....	33
2.4.1.1.6.4.2. Valor o luminosidad .....	34
2.4.1.1.6.4.3. Saturación .....	34
2.4.1.1.6.5. Circulo cromático .....	35
2.4.1.1.6.6. Armonía del color .....	35
2.4.1.1.6.6.1. Armonía en complementarios.....	35
2.4.1.1.6.6.2. Armonía de adyacentes .....	36
2.4.1.1.6.6.3. Armonía de analogía .....	37
2.4.1.1.6.6.4. Armonía en triadas .....	38
2.4.1.1.7. Materiales.....	38
2.4.1.1.8. Categorías formales del diseño.....	39
2.4.1.1.8.1. Equilibrio.....	39
2.4.1.1.8.2. Ritmo.....	39
2.4.1.1.8.3. Escala.....	40
2.4.1.1.8.4. Proporción .....	41
2.4.1.1.8.5. Principios compositivos .....	41
2.4.1.1.8.5.1. Composiciones formales .....	42
2.4.1.1.8.5.2. Composiciones informales .....	42
2.4.1.1.9. Etapas de diseño.....	43
2.4.1.1.9.1. Programa del diseño arquitectónico .....	43
2.4.1.1.9.2. Hipótesis de diseño .....	43
2.4.1.1.9.3. Zonificación.....	44
2.4.1.1.9.4. Proyecto arquitectónico .....	44
2.4.1.1.9.4.1. Proceso de diseño.....	44
2.4.1.1.9.4.1.1. Investigación.....	44
2.4.1.1.9.4.1.2. Esquema básico .....	44

2.4.1.1.9.4.1.3. Anteproyecto .....	45
2.4.1.1.9.4.1.4. Proyecto.....	45
2.4.1.2. Ambiente de aprendizaje .....	45
2.4.1.2.1. Aprendizaje autónomo .....	46
2.4.1.2.2. Espacios de interacción .....	46
2.4.1.3. Áreas de actividad .....	46
2.4.1.3.1. Zona de acogida y promoción .....	46
2.4.1.3.1.1. Vestíbulo – acceso .....	46
2.4.1.3.1.1.1. Entrada y salida .....	47
2.4.1.3.1.1.2. Depósito de efectos personales.....	48
2.4.1.3.1.1.3. Recepción, orientación e información al público / préstamo y devolución de documentos .....	48
2.4.1.3.1.1.4. Consulta de novedades .....	49
2.4.1.3.1.1.5. Espacio de reunión y descanso de los usuarios.....	49
2.4.1.3.1.1.6. Reprografía y encuadernación .....	50
2.4.1.3.1.1.7. Aseos públicos .....	51
2.4.1.3.1.2. Espacios de promoción y animación .....	51
2.4.1.3.1.2.1. Sala polivalente .....	52
2.4.1.3.1.2.2. Salas de trabajo en grupo.....	53
2.4.1.3.1.2.3. Salón de actos.....	53
2.4.1.3.2. Zona general.....	54
2.4.1.3.2.1. Área de información bibliográfica .....	54
2.4.1.3.2.2. Área de fondo general / sala de lectura – aprendizaje .....	55
2.4.1.3.2.3. Área de estudio en silencio .....	56
2.4.1.3.2.4. Sala de trabajo en grupo.....	56
2.4.1.3.2.5. Área de fondos especializados .....	57
2.4.1.3.2.6. Sala de investigación .....	58
2.4.1.3.2.7. Sala de autoaprendizaje.....	58
2.4.1.3.2.8. Hemeroteca / área de revistas y prensa diaria .....	59
2.4.1.3.2.9. Mediateca .....	59
2.4.1.3.3. Zona de trabajo interno.....	60
2.4.1.3.3.1. Área de administración .....	61
2.4.1.3.3.1.1. Dirección.....	61

2.4.1.3.3.1.2. Gestión administrativa.....	61
2.4.1.3.3.2. Área de gestión técnica y conservación .....	62
2.4.1.3.3.3. Área común del personal .....	63
2.4.1.3.3.4. Zonas logísticas .....	63
2.4.2. Variable dependiente.....	64
2.4.2.1 Confort lumínico .....	64
2.4.2.1.1 Acondicionamiento .....	64
2.4.2.1.2 Iluminación .....	64
2.4.2.1.2.1 Sostenible .....	65
2.4.2.1.2.2 Natural .....	65
2.4.2.1.2.2.1 El sol.....	66
2.4.2.1.2.2.2 La luz solar.....	67
2.4.2.1.2.2.2.1. Cálculo.....	67
2.4.2.1.2.2.2.2. Composición de la luz solar .....	68
2.4.2.1.2.2.3 Tipo.....	69
2.4.2.1.2.2.3.1 Luz directa.....	69
2.4.2.1.2.2.3.2 Luz difusa.....	70
2.4.2.1.2.2.4 Movimiento de la tierra.....	70
2.4.2.1.2.2.4.1. Acimut.....	71
2.4.2.1.2.2.4.2. La altura.....	71
2.4.2.1.2.2.4.3. Carta solar.....	71
2.4.2.1.2.2.5 Proyección de la órbita solar .....	72
2.4.2.1.2.2.5.1 Posición del sol.....	72
2.4.2.1.2.2.5.2 Asoleamiento.....	73
2.4.2.1.2.2.6 Influencia de la luz natural en el diseño arquitectónico .....	74
2.4.2.1.2.2.7 Sistemas de iluminación natural .....	75
2.4.2.1.2.2.7.1 Iluminación lateral .....	75
2.4.2.1.2.2.7.2 Iluminación cenital .....	76
2.4.2.1.2.2.7.3 Iluminación combinada.....	76
2.4.2.1.2.2.7.4 Espacios de luz intermedios.....	77
2.4.2.1.2.2.7.5 Invernaderos .....	78
2.4.2.1.2.2.7.6 Espacios de luz interior.....	78
2.4.2.1.2.2.8 Conductores de iluminación natural .....	79

2.4.2.1.2.2.8.1	Conductores de sol.....	79
2.4.2.1.2.2.8.2	Conductores de paso .....	80
2.4.2.1.2.2.8.3	Componentes de paso lateral .....	80
2.4.2.1.2.2.8.4	Muros translucidos.....	81
2.4.2.1.2.2.8.5	Muros cortina.....	81
2.4.2.1.2.2.8.6	Componentes de paso cenital.....	82
2.4.2.1.2.2.8.7	Lucernarios.....	83
2.4.2.1.2.2.8.7.1	Tipos de lucernarios .....	83
2.4.2.1.2.3	Artificial .....	84
2.4.2.1.2.3.1	Clasificación.....	85
2.4.2.1.2.3.1.1	Iluminación directa .....	85
2.4.2.1.2.3.1.2	Iluminación semi-directa .....	85
2.4.2.1.2.3.1.3	Iluminación indirecta .....	86
2.4.2.1.2.3.1.4	Iluminación semi-indirecta .....	86
2.4.2.1.2.3.1.5	Iluminación difusa .....	86
2.4.2.1.2.3.1.6	Tipos de fuentes de luz artificial .....	87
2.4.2.1.2.3.2	Tipos de alumbrado .....	88
2.4.2.1.2.3.2.1	Alumbrado general .....	88
2.4.2.1.2.3.2.2	Alumbrado localizado.....	88
2.4.2.1.2.3.2.3	Alumbrado general localizado .....	89
2.4.2.1.2.3.2.4	Alumbrado individual .....	90
2.4.2.1.2.3.2.5	Alumbrado suplementario.....	90
2.4.2.1.2.3.3	Lámparas.....	91
2.4.2.1.2.3.3.1	Tipos de lámparas .....	91
2.4.2.1.2.3.3.1.1	Lámparas fluorescentes .....	91
2.4.2.1.2.3.3.1.2	Propiedades.....	92
2.4.2.1.2.3.3.1.3	Encendido .....	93
2.4.2.1.2.3.4	Luminaria.....	94
2.4.2.1.2.3.4.1	Armadura o carcasa .....	94
2.4.2.1.2.3.4.2	Reflectores.....	94
2.4.2.1.2.3.4.3	Difusores .....	95
2.4.2.1.2.3.4.4	Filtros .....	95
2.4.2.1.2.3.5	Cálculo de iluminación en interiores .....	95

2.4.2.1.2.3.5.1	Coeficiente de reflexión.....	95
2.4.2.1.2.3.5.2	Nivel de iluminación requerida.....	96
2.4.2.1.2.3.5.3	Coeficiente de utilización .....	97
2.4.2.1.2.3.5.4	Flujo total necesario.....	97
2.4.2.1.2.3.5.5	Número de luminarias.....	98
2.4.2.1.3	La luz .....	98
2.4.2.1.3.1	Espectro electromagnético .....	98
2.4.2.1.3.2	Espectro visible.....	99
2.4.2.1.3.3	Objetos visibles.....	100
2.4.2.1.3.4	Naturaleza de la luz.....	101
2.4.2.1.3.5	Velocidad de la luz .....	101
2.4.2.1.3.6	Unidad de medida.....	102
2.4.2.1.3.6.1	Flujo luminoso .....	102
2.4.2.1.3.6.2	Intensidad luminosa .....	102
2.4.2.1.3.6.3	Iluminancia .....	102
2.4.2.1.3.6.4	Luminancia .....	102
2.4.2.1.3.7	Comportamiento de la luz en los materiales.....	102
2.4.2.1.3.7.1	Reflexión.....	102
2.4.2.1.3.7.2	Transmisión.....	104
2.4.2.1.3.7.3	Absorción.....	104
2.4.2.1.3.7.4	Deslumbramiento .....	105
2.4.2.1.4	Confort visual.....	106
2.5	Hipótesis.....	107
2.6	Señalamiento de variables .....	107

### CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>108</b>
3.1.	Enfoque investigativo.....	108
3.2.	Modalidad básica de la investigación (bibliográfica / de campo) .....	108
3.2.1.	Investigación de campo .....	108
3.3.	Nivel o tipo de investigación (exploratorio / descriptivo).....	109
3.3.1.	Investigación exploratoria .....	109
3.3.2.	Investigación descriptiva .....	109

3.3.3.	Investigación aplicada .....	109
3.4.	Población y muestra .....	109
3.4.1.	Población.....	109
3.4.2.	Muestra.....	110
3.5.	Operalización de variables.....	111
3.5.1.	Variable independiente .....	111
3.5.2.	Variable dependiente .....	114
3.6.	Técnicas e instrumentos .....	115
3.7.	Plan de recolección de información.....	115
3.8.	Plan de procesamiento de información .....	115

#### **CAPÍTULO IV**

<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>116</b>
4.1.	Análisis del aspecto cuantitativo .....	116
4.2.	Interpretación de datos .....	122
4.3.	Verificación de hipótesis. ....	125

#### **CAPÍTULO V**

<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>126</b>
5.1	Conclusiones .....	126
5.2	Recomendaciones .....	127

#### **CAPÍTULO VI**

<b>6.</b>	<b>PROPUESTA.....</b>	<b>129</b>
6.1	Título de la propuesta .....	129
6.2	Datos informativos .....	129
6.2.1.	Institución ejecutora .....	129
6.2.2.	Beneficiarios .....	129
6.2.3.	Campo .....	129
6.2.4.	Total de espacios a intervenir .....	129
6.2.5.	Ubicación sectorial .....	130
6.2.6.	Tiempo de ejecución .....	130

6.2.7. Equipo técnico responsable .....	130
6.3 Antecedentes de la propuesta .....	131
6.4 Justificación.....	133
6.5 Objetivos .....	135
6.5.1. Objetivo general .....	135
6.5.2. Objetivos específicos.....	135
6.6 Fundamentación .....	135
6.6.1. Memoria técnica.....	135
6.6.1.1. Estado actual (análisis del espacio de intervención en sus diferentes componentes: espaciales, formales, técnicos, ambientales, sociales, culturales, patologías, confort, etc.).....	135
6.6.1.1.1. Plantas arquitectónicas estado actual .....	137
6.6.1.1.2. Análisis fotográfico estado actual.....	140
6.6.1.1.3. Análisis de estado actual a través de la aplicación velux daylight visualizer .....	150
6.6.1.1.3.1. Análisis planta baja .....	155
6.6.1.1.3.2. Análisis Primera Planta Alta .....	159
6.6.1.1.3.3. Análisis Segunda Planta Alta .....	165
6.6.1.2. Análisis del contexto .....	170
6.6.1.2.1. Análisis de entorno .....	170
6.6.1.2.2. Forma .....	171
6.6.1.2.3. Topografía .....	171
6.6.1.2.4. Análisis urbano.....	173
6.6.1.2.4.1. Vialidad .....	173
6.6.1.2.4.2. Equipamiento urbano .....	173
6.6.1.2.4.3. Asoleamiento .....	175
6.6.1.2.4.3.1. Gráfica solar .....	175
6.6.1.3. Análisis de usuario .....	178
6.6.1.4. Análisis de normativas .....	178
6.6.2. Consideraciones básicas para la propuesta .....	182
6.6.2.1. Interpretación de condicionantes .....	182
6.6.2.2. Síntesis teórica .....	185
6.6.2.3. Análisis de referentes o repertorio tipológico .....	186
6.6.3. Memoria descriptiva.....	190
6.6.3.1. Características funcionales .....	190



6.6.3.2. Condiciones de confort.....	196
6.6.3.3. Características formales.....	197
6.6.3.4. Características técnicas.....	202
6.6.3.5. Materiales propuestos.....	212
6.7. Planos y/o síntesis gráfica .....	214
6.8. Metodología, plan de acción.....	246
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>247</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>248</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>249</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>259</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Árbol de problemas .....	7
Gráfico N° 2: Red de inclusiones conceptuales.....	17
Gráfico N° 3: Constelación de ideas Variable independiente.....	18
Gráfico N° 4: Constelación de ideas Variable dependiente .....	19
Gráfico N° 5: Planta Arquitectónica – Planta Baja.....	137
Gráfico N° 6: Planta Arquitectónica – Primera Planta Alta.....	138
Gráfico N° 7: Planta Arquitectónica – Segunda Planta Alta .....	139
Gráfico N° 8: Uso de la luz artificial mientras se encuentra presente la luz natural .....	141
Gráfico N° 9: Deficiente planificación de ubicación de mobiliario.....	142
Gráfico N° 10: Presencia de sombra pese a existir luz natural y artificial simultáneamente en el sitio .....	143
Gráfico N° 11: Módulos de trabajo – Área de computo .....	144
Gráfico N° 12: Área de trabajo grupal .....	145
Gráfico N° 13: Hemeroteca.....	146
Gráfico N° 14: Archivo Nacional.....	147
Gráfico N° 15: Área de consulta – Anaqueles.....	148
Gráfico N° 16: Área de consulta – Anaqueles.....	149
Gráfico N° 17: Área de trabajo grupal .....	150
Gráfico N° 18: Niveles de factor de luz diurna .....	151
Gráfico N° 19: Visualización foto realista y de falsos colores .....	152
Gráfico N° 20: Gráficas de interpretación .....	153
Gráfico N° 21: Estado actual Planta Baja – Daylight Factor.....	155
Gráfico N° 22: Estado actual Primera Planta Alta – Daylight Factor.....	159
Gráfico N° 23: Estado actual Segunda Planta Alta – Daylight Factor.....	165
Gráfico N° 24: Lote en estudio .....	171
Gráfico N° 25: Equipamiento urbano.....	174
Gráfico N° 26: Carta Solar para Ambato.....	175
Gráfico N° 27: Asoleamiento – Fachada Norte – Este .....	175
Gráfico N° 28: Asoleamiento – Fachada Norte – Sur.....	176
Gráfico N° 29: Asoleamiento – Fachada Norte – Oeste .....	177
Gráfico N° 30: Cajas de luz .....	194
Gráfico N° 31: Cajas de luz .....	194
Gráfico N° 32: Quiebrasol .....	195
Gráfico N° 33: Mesa de trabajo - Escritorio.....	195
Gráfico N° 34: Silla de trabajo.....	196
Gráfico N° 35: Sillón de descanso / Lectura .....	196
Gráfico N° 36: Cajas de luz .....	199
Gráfico N° 37: Cajas de luz .....	199
Gráfico N° 38: Quiebrasol .....	200
Gráfico N° 39: Mesa de trabajo - Escritorio.....	200
Gráfico N° 40: Silla de trabajo.....	201
Gráfico N° 41: Sillón de descanso / Lectura .....	201

Gráfico N° 42: Sistema de iluminación natural Solatube – Velux.....	203
Gráfico N° 43: Cajas de luz - Especificaciones.....	203
Gráfico N° 44: Cajas de luz – materiales .....	204
Gráfico N° 45: Cajas de luz – Velux.....	204
Gráfico N° 46: Difusor de luz - Especificaciones.....	205
Gráfico N° 47: Difusor de luz – Materiales.....	205
Gráfico N° 48: Difusor de luz – Velux.....	206
Gráfico N° 49: Quiebrasol - Especificaciones.....	206
Gráfico N° 50: Quiebrasol - Materiales.....	207
Gráfico N° 51: Quiebrasol – Velux .....	207
Gráfico N° 52: Mesa de trabajo - Especificaciones.....	208
Gráfico N° 53: Mesa de trabajo - Materiales.....	208
Gráfico N° 54: Mesa de trabajo – Velux .....	208
Gráfico N° 55: Silla de trabajo – Especificaciones.....	209
Gráfico N° 56: Silla de trabajo - Materiales .....	209
Gráfico N° 57: Mesa de trabajo – Velux .....	210
Gráfico N° 58: sillón de descanso - Especificaciones .....	210
Gráfico N° 59: sillón de descanso - materiales.....	211
Gráfico N° 60: Sillón de descanso – Velux .....	211

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Biblioteca de Birmingham .....	4
Imagen N° 2: Biblioteca FLACSO sede Ecuador.....	5
Imagen N° 3: Biblioteca de la ciudad y provincia, Ambato .....	6
Imagen N° 4: Diseño Interior .....	20
Imagen N° 5: Confort térmico.....	22
Imagen N° 6: Confort lumínico.....	23
Imagen N° 7: Confort acústico.....	24
Imagen N° 8: Confort olfativo .....	24
Imagen N° 9: Confort psicológico.....	25
Imagen N° 10: Ergonomía educativa .....	26
Imagen N° 11: Ergonomía correctiva.....	27
Imagen N° 12: Antropometría estática .....	28
Imagen N° 13: Antropometría dinámica .....	29
Imagen N° 14: Fisiología del color .....	30
Imagen N° 15: Color.....	31
Imagen N° 16: Colores primarios.....	32
Imagen N° 17: Colores secundarios .....	32
Imagen N° 18: Colores intermedios .....	33
Imagen N° 19: Color – Matiz.....	33
Imagen N° 20: Color – Luminosidad .....	34
Imagen N° 21: Color – saturación .....	34
Imagen N° 22: Circulo cromático .....	35
Imagen N° 23: Armonía de complementarios .....	36
Imagen N° 24: Armonía de adyacentes .....	37
Imagen N° 25: Armonía de analogía .....	37
Imagen N° 26: Armonía en triadas.....	38
Imagen N° 27: Categorías formales del diseño – Equilibrio .....	39
Imagen N° 28: Categorías formales del diseño - Ritmo .....	40
Imagen N° 29: Categorías formales del diseño - Escala.....	40
Imagen N° 30: Categorías formales del diseño - Proporción.....	41
Imagen N° 31: Principios compositivos – Composiciones formales .....	42
Imagen N° 32: Principios compositivos – Composiciones informales .....	42
Imagen N° 33: Vestíbulo - acceso .....	47
Imagen N° 34: Entrada y salida.....	47
Imagen N° 35: Depósito de efectos personales .....	48
Imagen N° 36: Recepción, orientación e información al público / Préstamo y devolución de documentos .....	48
Imagen N° 37: Consulta de novedades.....	49
Imagen N° 38: Espacio de reunión y descanso de usuarios .....	50
Imagen N° 39: Reprografía y encuadernación.....	50
Imagen N° 40: Aseos públicos .....	51

Imagen N° 41: Espacios de promoción y animación .....	52
Imagen N° 42: Sala polivalente.....	52
Imagen N° 43: Salas de trabajo en grupo .....	53
Imagen N° 44: Salón de actos .....	53
Imagen N° 45: Zona general .....	54
Imagen N° 46: Área de información bibliográfica .....	55
Imagen N° 47: Área de fondo general / Sala de lectura - aprendizaje .....	55
Imagen N° 48: Área de estudio en silencio .....	56
Imagen N° 49: Área de trabajo en grupo.....	57
Imagen N° 50: Área de fondos especializados .....	57
Imagen N° 51: Sala de investigación .....	58
Imagen N° 52: Sala de autoaprendizaje.....	58
Imagen N° 53: Hemeroteca .....	59
Imagen N° 54: Mediateca.....	60
Imagen N° 55: Zona de trabajo interno .....	60
Imagen N° 56: Dirección .....	61
Imagen N° 57: Gestión administrativa .....	62
Imagen N° 58: Área de gestión técnica y conservación .....	62
Imagen N° 59: Área común del personal.....	63
Imagen N° 60: Zona logística.....	63
Imagen N° 61: Iluminación .....	64
Imagen N° 62: Composición de energías renovables .....	65
Imagen N° 63: Composición de energías renovables .....	65
Imagen N° 64: El sol.....	66
Imagen N° 65: La luz solar – Descomposición .....	67
Imagen N° 66: La luz solar – Composición .....	68
Imagen N° 67: Iluminación natural directa .....	69
Imagen N° 68: Iluminación natural difusa .....	70
Imagen N° 69: Movimiento de la Tierra y posición del sol.....	70
Imagen N° 70: Acimut y altura .....	71
Imagen N° 71: Carta solar estereográfica para Ecuador latitud 0 .....	72
Imagen N° 72: Posición del sol .....	73
Imagen N° 73: Asoleamiento .....	73
Imagen N° 74: Influencia de la luz natural en la arquitectura.....	74
Imagen N° 75: Sistemas de iluminación natural.....	75
Imagen N° 76: Sistemas de iluminación natural – lateral.....	75
Imagen N° 77: Sistemas de iluminación natural – cenital .....	76
Imagen N° 78: Sistemas de iluminación natural – combinada .....	77
Imagen N° 79: Sistemas de iluminación natural – espacios de luz intermedia .....	77
Imagen N° 80: Sistemas de iluminación natural – invernaderos .....	78
Imagen N° 81: Sistemas de iluminación natural – espacios de luz interior .....	78
Imagen N° 82: Conductores de iluminación natural.....	79
Imagen N° 83: Conductores de sol.....	79
Imagen N° 84: Conductores de paso .....	80
Imagen N° 85: Componentes de paso vertical.....	81

Imagen N° 86: Muros translucidos.....	81
Imagen N° 87: Muros cortina.....	82
Imagen N° 88: Componentes de paso cenital.....	82
Imagen N° 89: Lucernarios.....	83
Imagen N° 90: Lucernarios – luz lateral y cenital.....	84
Imagen N° 91: Iluminación artificial.....	84
Imagen N° 92: Iluminación directa.....	85
Imagen N° 93: Iluminación semi-directa.....	85
Imagen N° 94: Iluminación Indirecta.....	86
Imagen N° 95: Iluminación semi-indirecta.....	86
Imagen N° 96: Iluminación Difusa.....	87
Imagen N° 97: Tipos de fuentes de luz artificial y sus especificaciones.....	87
Imagen N° 98: Alumbrado general.....	88
Imagen N° 99: Alumbrado localizado.....	89
Imagen N° 100: Alumbrado general localizado.....	89
Imagen N° 101: Alumbrado individual.....	90
Imagen N° 102: Alumbrado suplementario.....	90
Imagen N° 103: Lámpara.....	91
Imagen N° 104: Lámpara fluorescente.....	92
Imagen N° 105: Tipo de lámparas fluorescentes.....	93
Imagen N° 106: Lámpara fluorescente – encendido.....	93
Imagen N° 107: Luminaria.....	94
Imagen N° 108: Espectro electromagnético.....	99
Imagen N° 109: Espectro visible.....	100
Imagen N° 110: Objetos visibles.....	101
Imagen N° 111: Reflexión de luz.....	103
Imagen N° 112: Transmisión de luz.....	104
Imagen N° 113: Transmisión de luz.....	105
Imagen N° 114: Deslumbramiento.....	105
Imagen N° 115: Diseño de iluminación natural en espacios educativos infantiles.....	131
Imagen N° 116: La luz solar en la arquitectura.....	132
Imagen N° 117: Implementación de una ante fachada a la biblioteca, la cual limita el ingreso de radiación solar al lugar, en su lado frontal.....	140
Imagen N° 118: Ubicación lote en estudio.....	172
Imagen N° 119: Zona centro Ambato – Biblioteca de la ciudad y provincia.....	172
Imagen N° 120: Vialidad.....	173
Imagen N° 121: Ronchamp.....	186
Imagen N° 122: Iglesia en Firminy.....	187
Imagen N° 123: Iglesia en Firminy.....	188
Imagen N° 124: Iglesia de la Luz.....	189
Imagen N° 125: Iglesia de la Luz.....	189
Imagen N° 126: Sistema de iluminación natural Solatube.....	192
Imagen N° 127: Sistema de iluminación natural Solatube.....	198
Imagen N° 128: Especificaciones técnicas Sistema de iluminación natural Solatube.....	202

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Coeficiente de reflexión –materiales.....	96
Tabla N° 2. Coeficiente de reflexión – materiales.....	97
Tabla N° 3. Factores de reflejancia para colores y materiales.....	103
Tabla N° 4. Confort visual - Niveles de iluminación en función de las tareas a realizar.....	106
Tabla N° 5. Confort visual - Niveles de iluminación .....	107
Tabla N° 6. Variable independiente – Espacios interiores en bibliotecas.....	111
Tabla N° 7 Variable dependiente – Confort lumínico .....	114
Tabla N° 8. Recolección de información.....	115
Tabla N° 9. Tabla de costos .....	130
Tabla N° 10. Análisis espacios interiores - Lobby .....	156
Tabla N° 11. Análisis espacios interiores - Recepción.....	157
Tabla N° 12. Análisis espacios interiores – Área de cómputo.....	158
Tabla N° 13. Análisis espacios interiores – Área de trabajo grupal.....	160
Tabla N° 14. Análisis espacios interiores – Hemeroteca.....	161
Tabla N° 15. Análisis espacios interiores – Archivo nacional.....	162
Tabla N° 16. Análisis espacios interiores – Área de consulta .....	163
Tabla N° 17. Análisis espacios interiores – Área de trabajo grupal.....	164
Tabla N° 18. Análisis espacios interiores - Archivo.....	166
Tabla N° 19. Análisis espacios interiores – Área de trabajo grupal, Área de consulta .....	167
Tabla N° 20. Análisis espacios interiores – Área de consulta .....	168
Tabla N° 21. Análisis espacios interiores – Área de trabajo individual.....	169
Tabla N° 22. Análisis asoleamiento – Fachada Norte - Este .....	176
Tabla N° 23. Análisis asoleamiento – Fachada Norte – Sur.....	177
Tabla N° 24. Análisis asoleamiento – Norte – Oeste.....	178
Tabla N° 25. Coeficiente de reflexión - materiales .....	183
Tabla N° 26. Niveles comunes en exterior de fuentes naturales .....	183
Tabla N° 27. Niveles comunes en exterior de fuentes naturales .....	184
Tabla N° 28. Niveles comunes en exterior de fuentes naturales .....	184
Tabla N° 29. Conductores de luz natural / Mobiliario complementario .....	190
Tabla N° 30. Conductores de luz natural / Mobiliario complementario .....	192
Tabla N° 31. Comparación de Luminarias Artificial vs Luminarias Natural.....	211
Tabla N° 32: Materiales propuestos .....	212

## ÍNDICE DE LÁMINAS

Lámina N° 1: Ubicación .....	215
Lámina N° 2: Plantas Arquitectonicas Estado Actual .....	216
Lámina N° 3: Modulación.....	217
Lámina N° 4: Propuesta Arquitectónica Planta Baja - Velux Daylight Visualizer .....	218
Lámina N° 5: Propuesta Arquitectónica Primera Planta Alta - Velux Daylight Visualizer ..	219
Lámina N° 6: Propuesta Arquitectónica Segunda Planta Alta - Velux Daylight Visualizer ..	220
Lámina N° 7: Sección a – a´ Sección Perspéctica .....	221
Lámina N° 8: Sección b – b´ Sección Perspéctica.....	222
Lámina N° 9: Ductos Solares Isometría .....	223
Lámina N° 10: Elementos Lumínicos Despiece .....	224
Lámina N° 11: Mobiliario Despiece .....	225
Lámina N° 12: Render Recepción.....	226
Lámina N° 13: Render Área de Cómputo .....	227
Lámina N° 14: Render Área de Cómputo .....	228
Lámina N° 15: Render Sala de Lectura y de canso .....	229
Lámina N° 16: Render Recepción – sala de lectura y descanso .....	230
Lámina N° 17: Render Sala de descanso y juegos de mesa.....	231
Lámina N° 18: Render Mezzanine .....	232
Lámina N° 19: Render Sala de trabajo en grupo .....	233
Lámina N° 20: Render Sala de trabajo en grupo .....	234
Lámina N° 21: Render Área de consulta .....	235
Lámina N° 22: Render Area de Consulta .....	236
Lámina N° 23: Render Mezzanine .....	237
Lámina N° 24: Render Sala de lectura .....	238
Lámina N° 25: Render Sala de trabajo individual .....	239
Lámina N° 26: Render Sala de trabajo individual .....	240
Lámina N° 27: Render Área de consulta .....	241
Lámina N° 28: Render Sala de trabajo en grupo .....	242
Lámina N° 29: Render Sala de proyección y conferencias.....	243
Lámina N° 30: Render Sala de proyección y conferencias.....	244
Lámina N° 31: Render Videoteca .....	245



## RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tiene por objeto el estudio de la iluminación interior para crear una propuesta de diseño interior óptima para desarrollo de las actividades de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato.

El proyecto busca elevar los niveles de confort de los usuarios de la biblioteca a través de un análisis previo del espacio interior actual para proponer soluciones eficientes a la problemática identificada dentro del lugar.

La repercusión que puede llegar a tener este proyecto es de gran relevancia dentro del diseño interior en el medio local, pues para lograr el confort lumínico dentro de estos espacios interiores se establece un tratamiento adecuado a la luz natural para iluminar el espacio interior a través del uso y aplicación de la radiación solar; esta innovación en el diseño interior logra resolver problemas de consumo eléctrico innecesario durante el día, reducir los altos niveles de contaminación ambiental y principalmente hace uso de un recurso renovable e inagotable que la naturaleza provee al ser humano.

El uso de chimeneas o ductos solares son el eje de este proyecto, pues estos elementos son los encargados de llevar la luz natural a cada uno de los espacios a los que se los direcciona, (donde) las lámparas difusoras son las encargadas de distribuir la luz en cantidades adecuadas para que los usuarios del lugar mantengan un alto nivel de confort lumínico. De esta forma, se estimulará al individuo mientras desarrolla sus actividades académicas dentro los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia.

En efecto, se consiguen las características fundamentales de la propuesta mediante el tratamiento a la luz natural con el uso y aplicación de ductos solares y cajas de luz para lograr una iluminación interior óptima.

**PALABRAS CLAVE: CONFORT LUMÍNICO / REDUCCIÓN DE CONSUMO ELÉCTRICO / ENERGÍA RENOVABLE / DUCTO SOLAR / BIBLIOTECA.**

## **ABSTRACT**

The present research aims at the study of interior lighting to create a proposal of optimal interior design for the development of the activities of the library of the city and province, in the city of Ambato.

The project seeks to raise the comfort levels of library users through a previous analysis of the current interior space to propose efficient solutions to the problems identified within the place.

The repercussion that this project can have is of great relevance within the interior design in the local environment, because to achieve the luminous comfort within these interior spaces establishes a suitable treatment to the natural light to illuminate the interior space through the Use and application of solar radiation; This innovation in interior design solves problems of unnecessary electricity consumption during the day, reduce high levels of environmental pollution and mainly makes use of a renewable and inexhaustible resource that nature provides to the human being.

The use of chimneys or solar ducts are the axis of this project, because these elements are responsible for bringing natural light to each of the spaces to which they are directed, (where) diffusing lamps are in charge of distributing the Light in adequate quantities so that the users of the place maintain a high level of luminous comfort. In this way, the individual will be stimulated while developing his academic activities in the inner spaces of the library of the city and province.

In fact, the fundamental characteristics of the proposal are achieved by treating the natural light with the use and application of solar ducts and light boxes to achieve optimal interior lighting.

**KEY WORDS: LUMINOUS CONFORT / REDUCTION OF ELECTRICAL CONSUMPTION / RENEWABLE ENERGY / SOLAR DUCT / LIBRARY.**

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación tiene como propósito establecer un sistema de iluminación natural que conciba “Confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato”, enfocándose de esta manera en el tratamiento y manejo de la luz natural para iluminar eficientemente los espacios interiores de la biblioteca. Este proyecto de investigación se concentra en mejorar la calidad lumínica natural de los espacios interiores de la biblioteca para el agrado y comodidad de sus usuarios, lugar en el que el espacio interior y la iluminación interactúen con el usuario y mejorar así la calidad de estancia en el sitio.

El trabajo investigativo está estructurado con 6 capítulos explicados de la siguiente manera:

**Capítulo I.-** Este capítulo establece la problemática de la investigación, la misma que se analiza a nivel de contexto macro, meso y micro, así mismo se plantean objetivos a cumplir durante la investigación.

**Capítulo II.-** Se desenvuelve a través de antecedentes investigativos y marco teórico que en base a diferentes autores, fuentes, datos, archivos se obtiene información relevante para el desarrollo del proyecto.

**Capítulo III.-** Se establece y analiza el método de investigación que se aplicara al proyecto, el cual se define como enfoque cuali-cuantitativo, de igual forma se observa las técnicas e instrumentos aplicados para recabar datos relevante que guíen el buen desarrollo de la investigación y del proyecto.

**Capítulo IV.-** Análisis e interpretación de resultados mediante modelos matemáticos y/o estadísticos para validar la hipótesis planteada.

**Capítulo V.-** Analiza los resultados que arroja la investigación, para lo cual se especifica conclusiones y recomendaciones a seguir.

**Capítulo VI.-** Establece la implementación de una propuesta eficaz para obtener confort lumínico en los espacios interiores de la Biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato.

# CAPÍTULO I

## 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Tema

“Confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato”

### 1.2. Planteamiento del problema

“Desde tiempos primitivos el ser humano ha buscado un refugio que lo proteja de las inclemencias del clima, buscando paulatinamente un adecuado confort para el desarrollo de sus necesidades” (Aliaga, 2016)

Por lo tanto conocemos que el ser humano como tal, siempre ha estado en busca de mejorar su entorno con el objetivo principal de desenvolverse en un ambiente de calidad, cómodo y eficiente al momento de realizar alguna actividad en específico. Esto ha llevado a las personas a exigir altos niveles de confort mientras se encuentra en un espacio interior, definiendo de tal manera al confort como un estado de equilibrio emocional y físico del individuo.

Dentro del espacio interior arquitectónico es de vital importancia proporcionar de confort lumínico al lugar, pues es imprescindible elevar los niveles de confort por medio de una buena, adecuada y eficiente iluminación natural en el desarrollo de actividades diurnas en el espacio interior.

“Actualmente la arquitectura se ha orillado a un constante, innecesario e imprudente uso de la luz artificial que se ve evidenciado en el consumo energético en horas diurnas para compensar esa falta de iluminación” (Robles, 2014)

De tal forma en el diseño del espacio interior existen ocasiones en las que no se realiza un análisis de mantener elevados los niveles de confort lumínico natural, pues se prefiere hacer uso de la energía eléctrica para iluminar

artificialmente el espacio interior, conllevando esto a producir niveles de contaminación y gasto energético innecesario cuando se puede hacer uso exclusivo de la luz natural encontrada en la bóveda celeste para crear espacios interior cómodos y acogedores a través de la iluminación natural.

### **1.2.1. Contextualización**

Las bibliotecas a lo largo de la historia (Aranda, 2014) se han caracterizado por albergar un sin número de publicaciones literarias de diferente origen, pues bien, el origen de las actuales bibliotecas se remontan a las antiguas ciudades mesopotámicas, donde eran empleadas para conservar y mantener un registro de actividades religiosas, de economía, etc. En la actualidad las bibliotecas se han convertido en un lugar de gran importancia para la comunidad, pues contienen información de interés para cada sector de la sociedad, con temas específicos de acuerdo a la necesidad de las personas, temas de tiempos remotos y actuales para satisfacer los requerimientos del público, de tal manera que se han clasificado y dividido según el contenido de sus obras.

En latino américa una biblioteca (UNESCO, 2011) es el instrumento de cambio social, caracterizada por ser financiada por su gobierno local o alguna entidad pública, el valor que se le da a una biblioteca es fundamental para el desarrollo de los pueblos, promueven la alfabetización informacional, apoyando eficazmente a todo tipo de recurso de información físico o digital, para facilitar este proceso, estas actividades se desarrollan en un ambiente agradable y confiable, para crear un buen ambiente se debe realizar un análisis y resolver problemas de confort del usuario, actualmente la inclusión de nuevas tecnologías se han convertido en herramientas de desarrollo social dentro de una región, la inclusión de dichas tecnologías provocan que los espacios interiores de las bibliotecas cuenten con altos niveles de confort y se adapten a todo tipo público, elevando el número de visitantes al sitio, asegurando de tal forma el desarrollo de los pueblos por medio de información, progreso que es palpable a lo largo de todo el continente.

### **1.2.1.1. Macro**

Actualmente la necesidad de las personas por estudiar y mantenerse bien informadas va en aumento pues su objetivo es ser partícipes del desarrollo de la sociedad y la identidad de su pueblo, es por ello que las bibliotecas forman parte de los centros de aprendizaje de las personas y son estos establecimientos los encargados de facilitar información de calidad a los individuos que asisten al lugar, dentro de un ambiente óptimo y confiable.

Una biblioteca se compone de varios servicios en favor de sus usuarios los cuales sean entes de desarrollo y bienestar de los individuos asistentes al lugar, como personal administrativo, empleados o usuarios de esta institución.

Alrededor del mundo (Illuminet, Illuminet revista de iluminación on line, 2014) encontramos una gran cantidad de bibliotecas de gran relevancia, distintas tipologías, y categorías de acuerdo a su posesión literaria, pues de esta manera son reconocidas por su infraestructura, arquitectura, diseño interior, funcionalidad y confort, como es el caso de la biblioteca de Birmingham llamado "el palacio del pueblo". En este lugar se incursiona en el manejo de la luz natural con la finalidad de iluminar sus espacios interiores al igual que en todo el envolvente arquitectónico.

La biblioteca de Birmingham fue diseñada por el despacho alemán Mecanoo con un diseño de ingeniería e iluminación de Buro Happold, han logrado conseguir un sistema de iluminación natural innovador a través de una fachada completamente transparente la cual se encuentra cubierta por un friso de metal de círculos entrelazados, rescatando el pasado industrial de Birmingham. Por otro lado en su interior cuenta con una secuencia de rotondas y vacíos circulares.

Las llamadas rotondas son la guía que tiene el usuario de la biblioteca para movilizarse dentro de los espacios interiores de este lugar y al mismo tiempo son las encargadas de proveer luz natural y ventilación, esto se lo realiza gracias a la necesidad de rescatar diseños de antaño como lo es un salón de lectura victoriano de

1882. El diseño de esta biblioteca se enmarca la sustentabilidad del edificio y el minimizar el gasto energético eléctrico.



*Imagen N° 1: Biblioteca de Birmingham*

*Fuente:* (Illuminet, Illuminet revista de iluminacion on line, 2014)

#### **1.2.1.2. Meso**

En el Ecuador existen un sin número de bibliotecas, las mismas que han sido relegadas a segundo plano en el sistema educativo, el ex director de la Biblioteca Nacional Eugenio Espejo señala “Las nuevas tecnologías, la digitalización de documentos y el acceso a Internet rompen con el antiguo sistema de una biblioteca” (Paladines, 2015). De tal manera las personas en su gran mayoría prefieren buscar información en una biblioteca digital que asistir a una biblioteca pública, siendo así que el espacio físico de las bibliotecas no son de interés prioritario para directores y personas a cargo del lugar, pues la no asistencia de público al sitio ha provocado este fenómeno.

Un valioso referente en el Ecuador es la **Biblioteca de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales** (Flacso), ejemplo que muestra el interés que se da al usuario para que se sienta a gusto dentro de sus instalaciones, provocando en él la satisfacción de estar en el lugar y volver a él, de tal forma satisface las necesidades del usuario. Es así que la “biblioteca de FLACSO en 2013 recibió la



Mención de Honor en el Premio Ornato de la ciudad de Quito” (Telesur, 2015). Pues en sus instalaciones podemos denotar los niveles de confort que posee para que el usuario para realizar diferentes actividades dentro de ella, de tal forma que el espacio se adapta a los requerimientos de las personas, cumpliendo así el propósito de su creación.



*Imagen N° 2: Biblioteca FLACSO sede Ecuador  
Fuente: (Telesur, 2015)*

### **1.2.1.3. Micro**

En la ciudad de Ambato se encuentra la Biblioteca de la Ciudad y Provincia, la misma que surge el 23 de Abril del 2007 por medio de un convenio de unificación de dos grandes bibliotecas de la ciudad, la biblioteca Municipal y la biblioteca del Consejo Provincial.

“La Biblioteca de la Ciudad y Provincia funciona con la modalidad de estantería abierta, que ha permitido a los usuarios tener acceso directo a las colecciones, ante un compromiso de tanta responsabilidad, es una necesidad apremiante eliminar barreras, abrir las estanterías y poner al alcance del que lo requiera, toda la riqueza cultural contenida en los materiales documentales.” (Gobierno Provincial, 2015)

La biblioteca en mención se establece como punto de encuentro de estudiantes, profesionales y demás personas interesadas en la búsqueda de información útil para acrecentar sus conocimientos, para lo cual estas personas buscan que las instalaciones

de la biblioteca de la ciudad y provincia se encuentren en estado óptimo, en un ambiente cómodo y tranquilo que facilite el desarrollo de sus actividades.



*Imagen N° 3: Biblioteca de la ciudad y provincia, Ambato*

### 1.2.1.4. Árbol de problemas

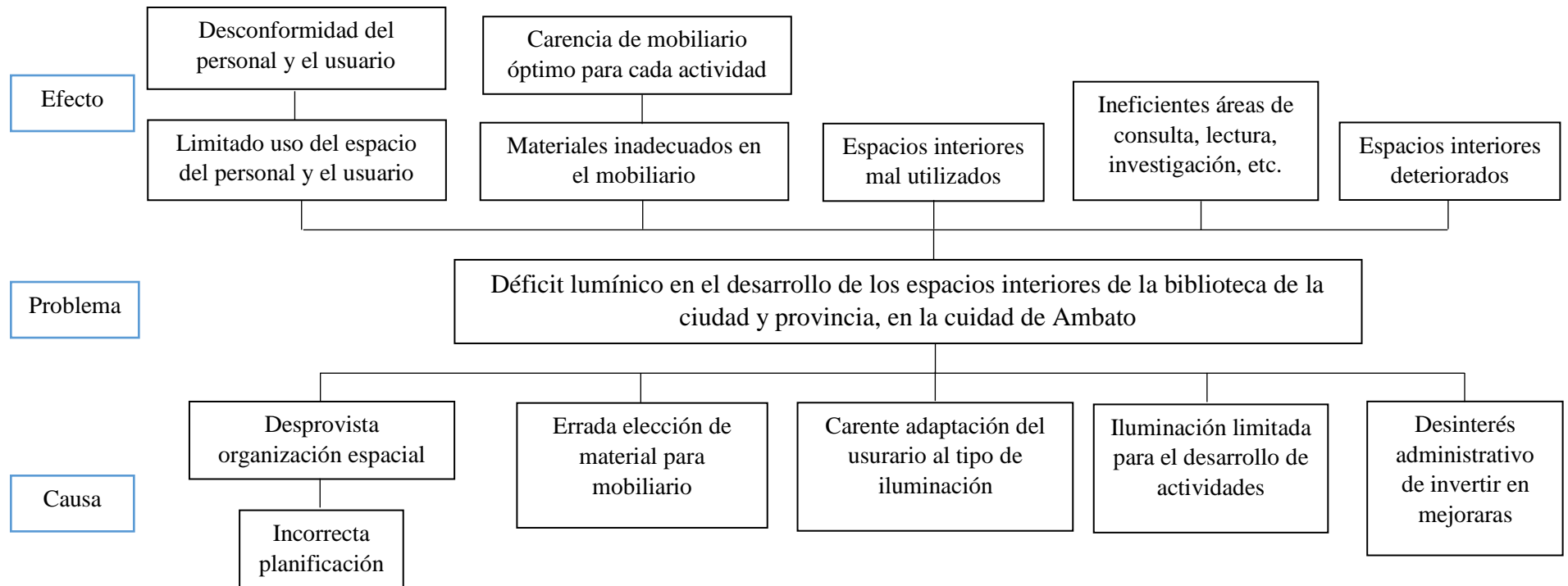


Gráfico N° 1: Árbol de problemas

### **1.2.2 Análisis crítico**

A lo largo de la historia la biblioteca siempre ha sido partícipe del desarrollo de los pueblos, pues las personas asisten a este lugar en busca de información, para ello necesitan realizar sus actividades en un ambiente cómodo y agradable, en el que puedan permanecer tiempo de calidad, lugar que se adapte a sus necesidades. Específicamente en la **Biblioteca de la ciudad y provincia**, en Ambato, no posee espacios adecuados para desarrollar diferentes actividades que amerita el lugar, los mismos que afectan directamente al personal y usuario.

El desarrollo de este proyecto permitirá identificar los pros y los contras de este edificio, en forma y función. Debido a la desatención por parte de un profesional para el diseño interior de la biblioteca ha provocado que se conciban espacios ineficientes para el desarrollo de las actividades, pues no posee espacios de calidad, no brinda confort a los usuarios, de tal forma que provoca el desinterés de los individuos por asistir a este lugar.

### **1.2.3 Pronóstico**

El no replantear los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en Ambato, provocará que los usuarios continúen con la inconformidad al momento de acercarse a sus instalaciones en busca de información, el no dotar de confort lumínico a los espacios interiores del lugar perjudica en gran porcentaje a los niveles de asistencia al lugar, pues los usuarios buscarán otras alternativas y continuarán sin asistir a la biblioteca, perjudicando de tal forma la reputación del lugar.

Si la biblioteca de la ciudad y provincia, en Ambato, no toma interés por modificar sus espacios interiores y elevar los niveles de confort lumínico, se verá en riesgo de no poseer visitantes y consecuentemente poner en riesgo la cultura literaria del lugar, para lo cual es de vital importancia dotar de confort lumínico y calidad a los

espacios interiores de la biblioteca, con el fin de dar satisfacción al usuario y atraer su atención para frecuentar el lugar.

#### **1.2.4 Formulación del problema**

¿El confort lumínico influye en el desarrollo de las actividades dentro de los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en Ambato?

#### **1.2.5 Preguntas directrices**

¿La iluminación artificial es adecuada para iluminar los espacios de la biblioteca?

¿El uso de la luz natural dentro de la biblioteca reduce el consumo eléctrico del edificio?

¿El uso de la electricidad para iluminar artificialmente un espacio eleva los niveles de contaminación ambiental?

¿La iluminación natural puede transmitir sensaciones?

¿La luz natural eleva los niveles de confort?

¿Los espacios actuales de la biblioteca son suficientes para desarrollar todas las actividades que amerita el lugar?

¿Mejorará el confort de los espacios al poner en marcha la propuesta resultante?

#### **1.2.6 Delimitación del objeto de investigación**

**a. Campo:** Arquitectura

**b. Área:** Espacios interiores

**c. Aspecto:** Confort lumínico

**d. Tiempo:** 6 meses, octubre 2016/ marzo 2017

**e. Espacio:** La presente investigación se llevará a cabo en la ciudad de Ambato, en la Biblioteca de la ciudad y provincia.

**f. Unidades de observación:** Se seleccionó como unidades de observación al personal administrativo y usuarios de la biblioteca de la ciudad y provincia.

### 1.3. Justificación

El estudio para el mejoramiento de los espacios interiores y elevar los niveles de confort lumínico natural es de gran **importancia**, pues se encamina a mejorar la funcionalidad del espacio e integrar al individuo al lugar. La investigación se concentra en el acondicionamiento lumínico natural en el espacio interior y las sensaciones que puede provocar en el lugar y principalmente la reacción que causa en las personas, consiguiendo así el confort del usuario dentro de la biblioteca.

El presente proyecto es **innovador** ya que se realizará el diseño interior de la biblioteca de la ciudad y provincia, en Ambato, con el uso y aplicación de **la luz natural**, puesto que un espacio bien iluminado puede lograr elevar los niveles de confort en las personas, e iniciar un proceso de culturización hacia la aplicación del diseño interior sumándole el manejo de la luz natural como principal ente de atracción y vanguardia, proyecto que traerá consigo **beneficios** sociales, culturales y económicos.

La “Biblioteca de la ciudad y provincia” en la ciudad de Ambato se encuentra ubicada en las calles Antonio José de Sucre y Mariano Castillo, la cual se plantea como **misión** ofrecer las herramientas necesarias para el desarrollo del conocimiento, información y recreación de toda la comunidad. Mientras que su visión enmarca que con tecnología de punta y una amplia gama de servicios innovadores, este centro del saber será un símbolo del espíritu intelectual y progresista de los tungurahueses. De tal manera la biblioteca busca ser un referente nacional y a través del presente proyecto se facilita dicha labor propuesta por parte de la biblioteca y de quienes se encuentran a cargo de su desarrollo, ya que éste proyecto logra fisionar estas características a través de un diseño interior eficaz que satisface necesidades tanto de usuarios como del personal administrativo. El diseño interior dentro de este proyecto ofrece un ambiente cómodo de trabajo, facilita las actividades de las personas, e implementa sistemas modernos de iluminación natural, innovando así el medio y

consiguiendo convertirse en un referente en el manejo de nuevas tecnologías para dotar de confort lumínico natural a los usuarios, e iniciar un cambio de mentalidad para otras obras arquitectónicas de la localidad.

Este proyecto es **factible** su realización pues el estudio que se realiza puede demostrar que un sistema de iluminación natural podría ser la mejor opción para iluminar los espacios interiores de la biblioteca. La factibilidad del proyecto se da pues el manejo de la luz natural si es posible, para esto se aplica un sistema de iluminación natural que brinda la facilidad respecto al transporte de la luz natural exterior de la edificación hacia el interior del mismo. Aplicar este sistema de iluminación natural reduciría considerablemente el gasto energético de la biblioteca beneficiando de gran manera a la administración del sitio y a través de este sistema de iluminación conseguir dotar de confort lumínico a los espacios interiores de la biblioteca para conseguir mayor afluencia de usuarios al lugar, satisfaciendo de este modo las necesidades de los usuarios.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar los sistemas de iluminación para su aplicación en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en Ambato.

##### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Estudiar la tipología de los sistemas de iluminación natural y artificial en el espacio interior.
- Analizar las condiciones de diseño para bibliotecas.
- Desarrollar una propuesta técnica y funcional, para elevar los niveles de confort dentro de los espacios interiores de la biblioteca.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO REFERENCIAL

#### 2.1 Antecedentes investigativos

Tema: Diseño de la Iluminación de Interiores

Autor: Ing. Mario Raitelli

Lugar: Universidad Nacional de Tucumán - Argentina

Año 2007

La luz es un componente esencial en cualquier medio ambiente ya que hace posible la visión del entorno, pero además, al interactuar con los objetos y el sistema visual de los usuarios, puede modificar la apariencia del espacio, influir sobre su estética y ambientación y afectar el rendimiento visual, estado de ánimo y motivación de las personas. El diseño de la iluminación requiere comprender la naturaleza (física, fisiológica y psicológica) de esas interacciones y además, conocer y manejar los métodos y la tecnología para producirlas, pero fundamentalmente demanda una fuerte dosis de intuición y creatividad para utilizarlas.

Visto desde una perspectiva globalizadora, el diseño de iluminación puede definirse como la búsqueda de soluciones que permitan optimizar la relación entre el usuario y su medio ambiente. Esto implica tener en cuenta diversos aspectos interrelacionados y la integración de técnicas, resultados, metodologías y enfoques de diversas disciplinas y áreas del conocimiento, como la física, la ingeniería de edificios, la arquitectura, el gerenciamiento energético y ambiental, la psicología, la medicina, el arte, etc. Por ello, la solución a una demanda específica de iluminación debe ser resuelta en un marco interdisciplinario.

Esta publicación señala como principal componente del espacio, la luz, pues puede transmitir un sin número de sensaciones que son percibidas por las personas por medio de la vista, la luz es tan importante que es la encargada de dar la apariencia deseada a cualquier lugar e incluso influir en el comportamiento de las personas. De tal forma que el manejo de la luz dentro de los espacios interiores se la debe tratar correctamente, con un estudio previo para una posterior aplicación de calidad.



Tema: “Propuesta de una escuela de artes visuales basada en el diseño de un sistema de iluminación natural que permita el confort visual de los usuarios.”

Autor: Diego André Morales Monzón

Lugar: Universidad Privada del Norte - Trujillo Perú

Año 2014

En la actualidad resulta incongruente que en horarios diurnos se haga uso de la iluminación artificial, “quizás los ahorros indirectos, mediante una buena aplicación de la luz natural, que conducen a un entorno más satisfactorio de una mayor calidad son incluso más importantes que los ahorros de energía directos” (IDAE, 2005). Y ahora con la alta gama de posibilidades en cuanto a materiales y tecnológicas se puede diseñar sistemas de iluminación natural, así como también resolver con una adecuación de elementos arquitectónicos y así garantizar el confort visual en los diferentes espacios de acuerdo a las actividades a realizar.

El desperdicio energético que se da a través del uso de iluminación artificial dentro de los espacios interiores durante gran parte del día es grande, pues podemos hacer uso de un valioso recurso natural inagotable como lo es la luz natural proveniente del sol, pues el uso y manejo adecuado de la luz natural puede crear ambientes óptimos para las labores diarias, un sistema de iluminación natural resuelve problemas no solo energéticos sino económicos, ya que disminuirán en gran porcentaje los gastos de energía eléctrica para iluminar los espacios interiores durante el día, hacer un buen uso de la luz natural hará que el rendimiento mismo de las personas dentro de todo ambiente mejore y satisfaga con las necesidades de los mismos.

Tema: Planificación de edificios de Bibliotecas: Instalaciones y equipamientos, preservación y conservación de materiales.

Autor: César Martín Gavilán

Lugar: España

Año 2009

El confort, la seguridad de los usuarios y del personal, la protección de las colecciones y la calidad de las instalaciones específicas influyen muy directamente en el posterior uso de una biblioteca. Para llegar a los niveles de confort ambiental adecuados es necesario un buen acondicionamiento del edificio. Objetivo prioritario es mejorar la eficiencia energética de los edificios, aprovechando los recursos energéticos ambientales y las variaciones térmicas estacionales y diarias del exterior, a fin de reducir la dependencia de sistemas mecánicos y eléctricos.

El texto muestra claramente que un espacio bibliotecario debe poseer ambientes confortables y seguros, todo en base al uso de recursos energéticos ambientales o renovables, la puesta en marcha de una propuesta de esta tipología beneficiará a un lugar de esta índole pues el edificio en sí cuenta con niveles de confort, mejora la eficiencia del lugar y es aprovechado en toda su extensión y sobre todo no depende de recursos externos.

## **2.2 Fundamentación filosófica**

La presente investigación, se enmarca dentro del Paradigma Crítico Propositivo, ya que permitirá identificar, analizar e interpretar datos obtenidos, con la intención de conocer la realidad social actual de usuarios y personal de la Biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato. Dicha investigación permitirá proponer alternativas de solución para el lugar, los usuarios y el personal de la biblioteca, a través del diseño interior y en confort lumínico.

## **2.3. Fundamentación legal**

### **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR**

Según, la Constitución Política del Ecuador (2008), en la sección décima segunda del Sistema Económico, dentro del capítulo I, artículo 242, indica:

La organización y el funcionamiento de la economía responderán a los principios de eficiencia, solidaridad, sustentabilidad y calidad, a fin de asegurar a los habitantes una existencia digna e iguales derechos y oportunidades para acceder al trabajo, a los bienes y servicios: y a la propiedad de los medios de producción.

## **NORMA A.010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO**

### **CAPÍTULO I**

#### **CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO**

**Art. 3.-** Las obras de edificación deberán tener calidad arquitectónica, la misma que se alcanza con una respuesta funcional y estética acorde con el propósito de la edificación, con el logro de condiciones de seguridad, con la resistencia estructural al fuego, con la eficiencia del proceso constructivo a emplearse y con el cumplimiento de la normativa vigente.

- Las edificaciones responderán a los requisitos funcionales de las actividades que se realicen en ellas, en términos de dimensiones de los ambientes, relaciones entre ellos, circulaciones y condiciones de uso.
- Se ejecutará con materiales, componentes y equipos de calidad que garanticen seguridad, durabilidad y estabilidad.
- En las edificaciones se respetará el entorno inmediato, conformado por las edificaciones colindantes, en lo referente a altura, acceso y salida de vehículos, integrándose a las características de la zona de manera armónica.
- En las edificaciones se propondrá soluciones técnicas apropiadas a las características del clima, del paisaje, del suelo y del medio ambiente general.

#### **PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR (PNBV)**

##### **Ley de Cultura del Ecuador:**

Artículo 22.- El ejercicio de los derechos en el espacio público. - Todas las personas tienen derecho a ser admitidas, con carácter general y en las mismas condiciones, sin discriminación alguna, en todos los establecimientos destinados a la concurrencia del público.

Los propietarios o administradores sólo podrán restringir el acceso por las causas contempladas en la Ley y los reglamentos.

El acceso a los parques, paseos y calles no está sujeto a ningún derecho de admisión de conformidad con esta Ley. En virtud de los derechos garantizados en la Constitución de la República, tales como la libertad de opinión, la libertad de asociación, la libre circulación, la libertad de conciencia y el derecho a manifestar libremente la propia personalidad, se prohíbe en el espacio público la difusión de mensajes o contenidos y el ejercicio de prácticas que promuevan la violencia, el racismo, el sexismo, la intolerancia religiosa o política, la homofobia y la discriminación, o que afecten de cualquier manera los derechos de la niñez y la adolescencia y la dignidad del ser humano. Será prioritaria para las instituciones que conforman el sistema nacional de cultura la ejecución de los programas o proyectos que comprendan:

1. Mejorar la accesibilidad para personas con discapacidad de los lugares destinados a las actividades culturales como parques, plazas, salas de cine, teatros, museos y sitios arqueológicos;
2. Permitir el acceso a los medios audiovisuales a las personas con deficiencia auditiva;
3. Ampliar el espacio público mediante la creación de parques, plazas, centros culturales, salas de cine, teatros, bibliotecas y librerías.
4. Fomentar los usos culturales y deliberativos del espacio público.

## 2.4. Categorías fundamentales

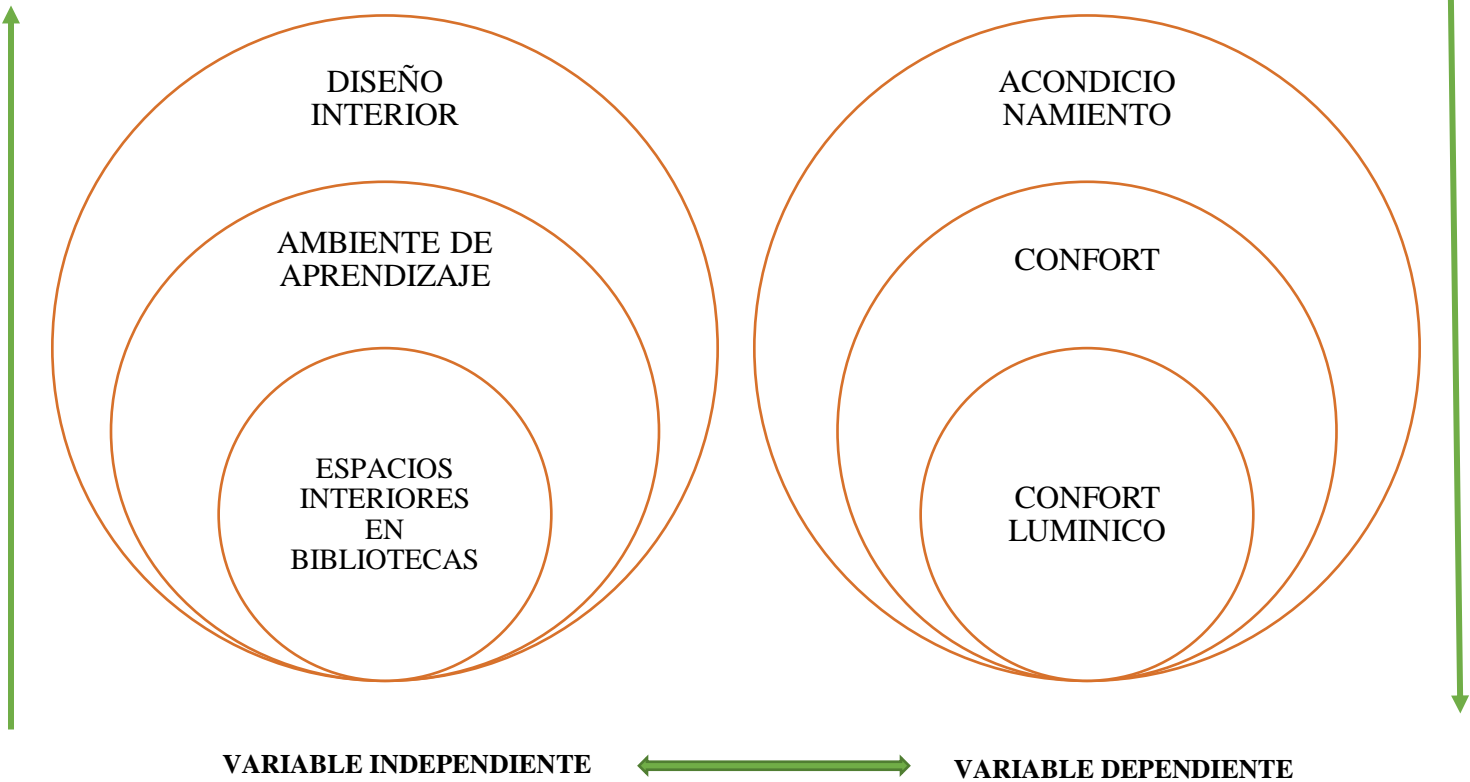


Gráfico N° 2: Red de inclusiones conceptuales

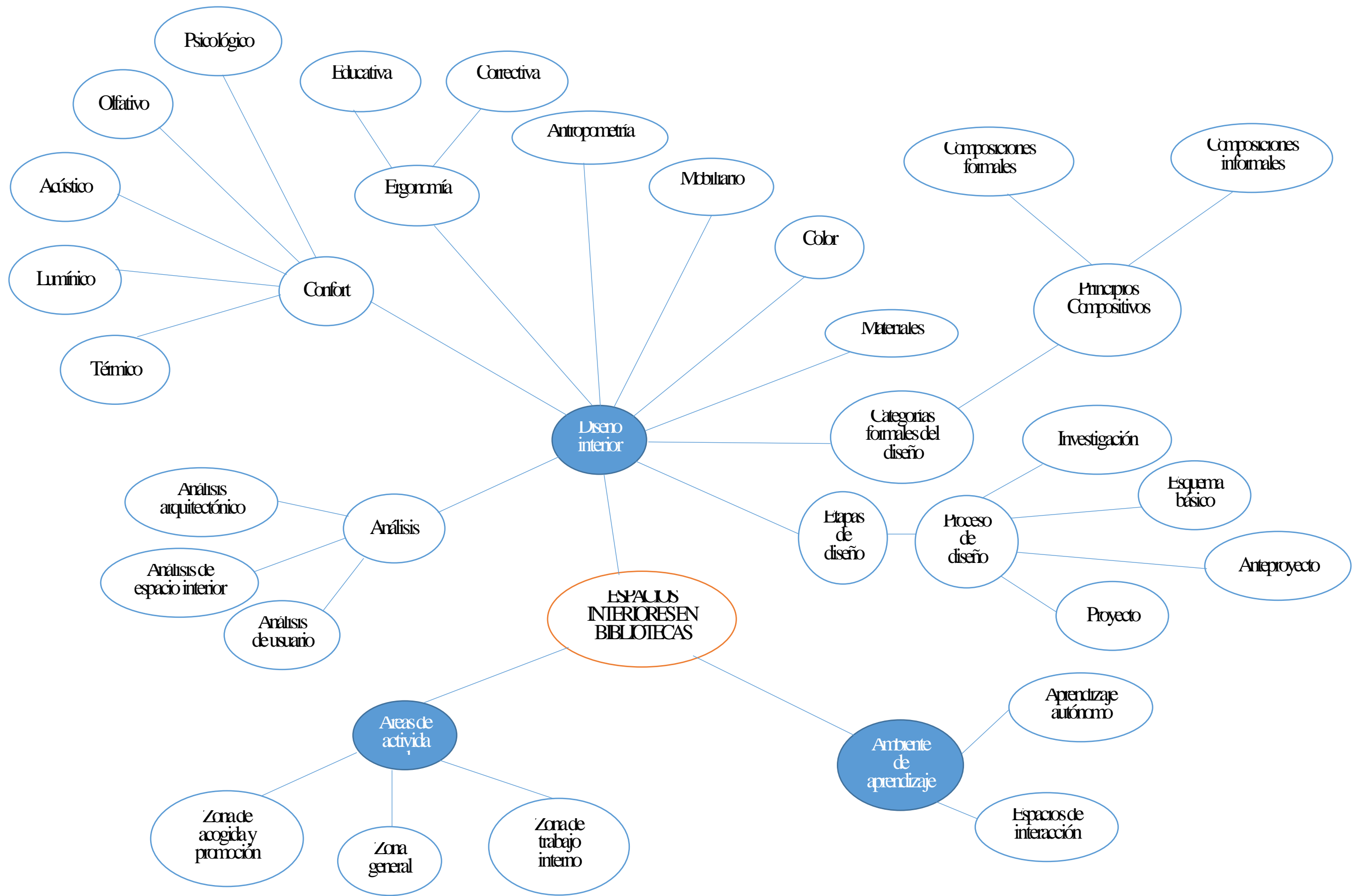


Gráfico N° 3: Constelación de ideas Variable independiente

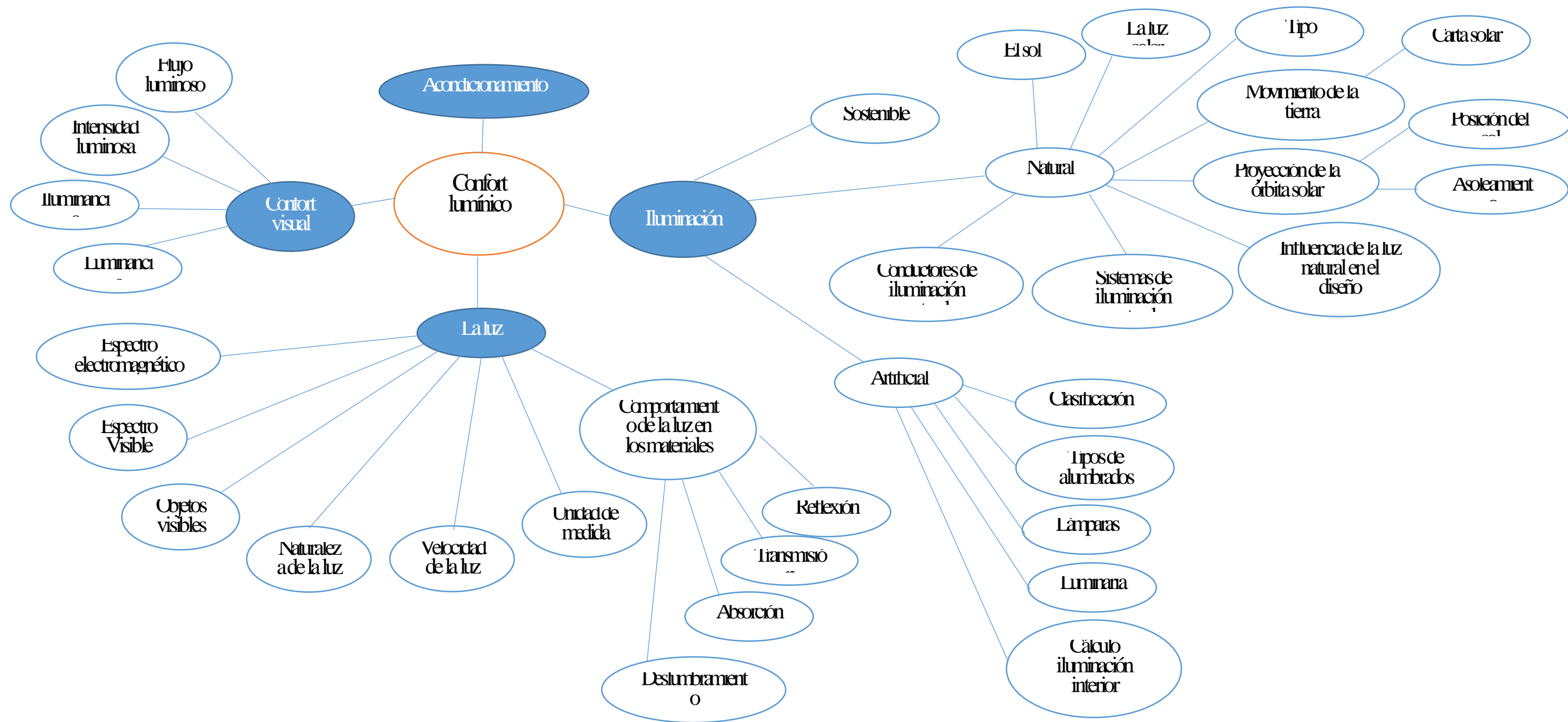


Gráfico N° 4: Constelación de ideas Variable dependiente

## **2.4.1. Variable independiente**

### **2.4.1.1. Diseño interior**

“El diseño de interiores busca crear espacios agradables, confortables y funcionales para el usuario. Asimismo, proyecta teniendo en cuenta la morfología, la ubicación geográfica y las necesidades del comitente. En consecuencia logra que el espacio sea más utilizable y placentero, para hacer más fácil la actividad de quien lo habite. Al respecto, el interiorismo es una materia que está estrechamente relacionada con la arquitectura y, en un menor grado, con materias como diseño industrial, diseño de mobiliario, diseño de escenografía, entre otras.” (Guardado, 2013)



*Imagen N° 4: Diseño Interior*  
**Fuente: (EasternGraphics, 2016)**

El diseño interior manipula el volumen de un espacio para crear ambientes cómodos y habitables, busca que el individuo experimente sensaciones dentro del espacio interior, de tal manera que forma parte de una práctica creativa y organizada de diseño. El diseño interior organiza información y direcciona la misma para lograr conseguir el objetivo y proyectarlo a través de documentos gráficos para su exposición y construcción.

#### **2.4.1.1.1. Análisis**

##### **2.4.1.1.1.1. análisis arquitectónico**

“Es el estudio que el análisis arquitectónico está dentro de un proceso metodológico de diseño arquitectónico, y su objeto es estudiar el programa funcional de una edificación, así como su ubicación, etc.” (Yépez C. , 2016)



El análisis arquitectónico conlleva a ser un método que se encarga del análisis de dimensiones y establecer relaciones funcionales dentro de una obra arquitectónica, muchas de las veces no necesita un análisis exhaustivo o detallado para dar soluciones al problema arquitectónico.

#### **2.4.1.1.1.2. Análisis de espacio interior**

“Analizar un espacio interior es determinar de manera objetiva la función de un espacio, su distribución, conocer sus medidas, su mobiliario, sus acondicionamientos, sus materiales, colores, etc.” (Yépez C. , 2016)

El análisis de espacio interior se enfoca en conocer que función tiene un espacio en relación a un todo, para de tal forma establecer relaciones funcionales, facilitar el desarrollo de las actividades, y solucionar problemas de acondicionamiento, realizando una programación que muestre a detalle lo que el espacio necesita y las actividades destinadas a desarrollarse dentro de un espacio determinado. Siendo así que el análisis que se realiza de un espacio interior da tratamiento y acondiciona la conducta del individuo dentro del espacio, en otras palabras, conforta el espacio y mejora la calidad de habitabilidad humana.

#### **2.4.1.1.1.3. Análisis de usuario**

“El proceso de analizar a un cliente es determinante, para personalizar, objetivamente, en el área de diseño se analiza para poder tener una idea de las expectativas, gustos, colores que tiene un cliente y ayudarse de esa manera para captar esas ideas y trabajarlas.” (Yépez C. , 2016)

El análisis de usuario provee de información de quien es el que utiliza el espacio, identifica roles y características de un individuo, definiendo de esta manera sus gustos, preferencias, habilidades, frecuencia de uso de espacio, experiencias, necesidades, etc. Esta identificación de requerimientos hace que el diseño de oriente y adapte el entorno hacia el individuo.

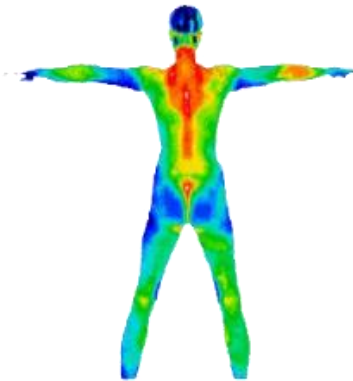
#### **2.4.1.1.2. Confort**

Se define como confort al estado en el que se percibe un ambiente de manera instantánea, en el que de cierta forma depende del estado de salud en que se encuentre el individuo, aunque podemos incluir ciertos factores que intervienen en este estado, a los mismos que se los puede definir en dos grupos o categorías, como son:

Factores endógenos, internos o intrínsecos del individuo y factores exógenos o externos que no dependen del individuo. (Freixanet, 2014)

##### **2.4.1.1.2.1. Confort térmico**

“Confort térmico se da a través de la percepción del medio ambiente que rodea al individuo, lo cual se da por medio de la piel, por otro lado los pulmones son parte importante del intercambio térmico entre el cuerpo y el ambiente.” (Freixanet, 2014)



*Imagen N° 5: Confort térmico*  
*Fuente: (Tinta negra estudio, 2015)*

Normalmente un individuo debe mantener una temperatura interna normal que oscila en los 37°C. Se debe conocer que esto no se cumple para todas las personas pues cada individuo posee su propio intervalo de bienestar térmico. Definiendo que el confort es el estado en que un individuo no siente calor ni frío.

#### **2.4.1.1.2.2. Confort lumínico**

El confort lumínico se percibe por medio del sentido visual del individuo, para lo cual se entiende que confort lumínico difiere de confort lumínico, pues el primero se concentra principalmente a aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos de la luz, mientras que el segundo se enfoca a los aspectos psicológicos relacionados con la percepción espacial y de los objetos que rodean al individuo. (Freixanet, 2014)



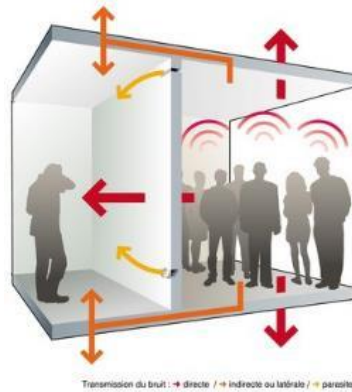
*Imagen N° 6: Confort lumínico*

*Fuente: (Artigoo, 2015)*

Conocemos que la mayor cantidad de información que recibe un individuo se da a través de la vista, de tal modo que para desarrollar una actividad correctamente dentro de un espacio interior es necesario contar con luz, entendiéndolo como particularidad ambiental, mientras que la visión como característica del individuo. De tal forma que estas dos se complementen una a la otra para lograr el confort y la productividad dentro del espacio. Destacando que la luz se define como la radiación electromagnética que nuestro órgano visual es capaz de recibir para transformarlo en impulsos nerviosos dirigidos al cerebro para convertirlos en sensaciones.

#### **2.4.1.1.2.3. Confort acústico**

“El confort acústico se refiere a las sensaciones auditivas, tanto en contar con niveles sonoros adecuados (aspectos cuantitativos), como contar con una adecuada calidad sonora (aspectos referidos al timbre, reverberación, enmascaramiento, etc.).” (Freixanet, 2014)



**Imagen N° 7: Confort acústico**  
**Fuente:** (Residencial Aurora, 2015)

Se conoce al sonido como un fenómeno físico que se transmite por medio de ondas invisibles, la cual se puede escuchar y medir. Existen dos factores principales para producirse el sonido como lo son:

**Presión acústica o sonora**, definido como la intensidad del sonido, puede ser agudo o grave.

**Frecuencia**, puede ser alta, media o baja.

#### 2.4.1.1.2.4. Confort olfativo

“Confort olfativo como la percepción a través del olfato en un individuo, muchas veces este tipo de confort no es tomado en cuenta para desarrollar un proyecto interiorista.” (Freixanet, 2014)



**Imagen N° 8: Confort olfativo**  
**Fuente:** (IntegraGO, 2016)

Existen dos categorías dentro del confort olfativo que se disponen a crear ambientes de calidad y agradables para el individuo, de tal modo el primero utiliza olores agradables con la finalidad de transmitir ciertas sensaciones psicológicas agradables al individuo dentro de un espacio, mientras que por otro lado el segundo factor se define al manejo de olores desagradables, pues se relación directamente con la contaminación existente en el ambiente.

#### **2.4.1.1.2.5. Confort psicológico**

“El confort psicológico se refiere a la percepción global que tiene el cerebro de toda la información sensorial que recibe del medio ambiente, pues el cerebro se encarga de recibir información y procesarla, dependiendo de esto que el individuo responda de una u otra manera a tal información. De tal manera una persona puede expresar su satisfacción o inconformidad ante los estímulos dados de su entorno. Evidentemente los aspectos psicológicos están involucrados en todos los medios de percepción descritos con anterioridad.” (Freixanet, 2014)



*Imagen N° 9: Confort psicológico*  
*Fuente: (Ciriaco, 2016)*

#### **2.4.1.1.3. Ergonomía**

“La ergonomía, ha sido definida de múltiples maneras, que en general derivan de su propia etimología, ergos: trabajo, actividad, y nomos: principios, leyes; aunque la Asociación Española de Ergonomía AEE, plantea una definición que puede considerarse integradora de las diferentes tendencias de la ergonomía y la ingeniería de los factores humanos “La ciencia aplicada de carácter multidisciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios para optimizar su eficacia, su seguridad y su confort”.” (Cózar, 2013)

Llamamos ergonomía a la relación entre el hombre y su entorno, pues se encarga de analizar las actividades que realiza una persona para dotarlo de confort al realizar dichas actividades, brindar características de confort es la misión de la ergonomía dentro del espacio interior, pues dentro del espacio interior existen determinantes que dotan de comodidad como lo es el mobiliario.

#### **2.4.1.1.3.1. Ergonomía educativa**

“La ergonomía es un término que quizás es desconocido por la mayoría de estudiantes y seguramente también desconocido por la sociedad en general, su desconocimiento puede traer enormes consecuencias en el futuro, ya que esta se manifiesta a través de la salud física, por tal razón, el valor que contiene el abordar este tema obedece a la necesidad de crear conciencia e interés en las instituciones por el conocimiento de este problema el cual fundamenta su importancia en el campo de la salud de todos los que integran el sistema de educación.” (Navas, 2010)



*Imagen N° 10: Ergonomía educativa*

*Fuente:* (Henao, 2013)

Como conocemos que la ergonomía se la puede aplicar al estudio de todo tipo de actividad que realiza una persona en todo tipo de entorno, pues se debe analizar los factores en envuelven la actividad de un estudiante para resolver problemas de disconfort para que realice sus actividades de la mejor manera y sobre lleve su labor en un ambiente agradable, ayudando así a la labor de estudio y adquisición de conocimientos.

#### 2.4.1.1.3.2. Ergonomía correctiva

La ergonomía correctiva o de perfeccionamiento, ejerce un papel de gran importancia en lograr conseguir resultados positivos en el factor actividad:

- La optimización de cada actividad tomando en cuenta, en forma consecutiva, los factores psicológicos, fisiológicos, higiénicos, etc.
- Integración de cada uno de los modelos unidimensionales, reduciendo a un común denominador resultados proporcionados por cada ciencia que estudia el trabajo.
- Influencia positiva en la práctica del diseño y reestructuración del mismo.
- Contribución a la acumulación de datos sobre el trabajo

El objetivo de la ergonomía correctiva es dar soluciones eficaces a problemas de disconfort y salud debido a la mala utilización de los elementos de un espacio, como mobiliario, herramientas, etc., pues el mal uso o empleo de ellos causan malestares en el desarrollo de cierta actividad en un determinado espacio. Corregir a tiempo estos problemas puede librar de problemas permanentes a una persona.



*Imagen N° 11: Ergonomía correctiva*

*Fuente:* (Mundo Digital, 2013)

#### 2.4.1.1.4. Antropometría

“El término antropometría proviene del griego *anthropos* (hombre) y *metrikos* (medida) y trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre.

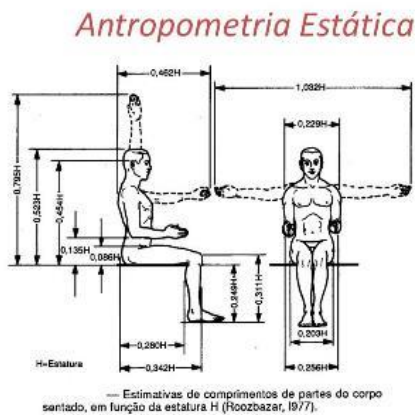
El interés por conocer las medidas y proporciones del cuerpo humano es muy antiguo. Los egipcios ya aplicaban una fórmula fija para la representación del cuerpo humano con unas reglas muy rígidas.” (Cabello, 2013)

#### 2.4.1.1.4.1. Conceptos

##### 2.4.1.1.4.1.1. Antropometría estática

“La antropometría estática o estructural es aquella cuyo objeto es la medición de dimensiones estáticas, es decir, aquellas que se toman con el cuerpo en una posición fija y determinada.

Sin embargo, el hombre se encuentra normalmente en movimiento, de ahí que se haya desarrollado la antropometría dinámica o funcional, cuyo fin es medir las dimensiones dinámicas que son aquellas medidas realizadas a partir del movimiento asociado a ciertas actividades.” (Cabello, 2013)



*Imagen N° 12: Antropometría estática*

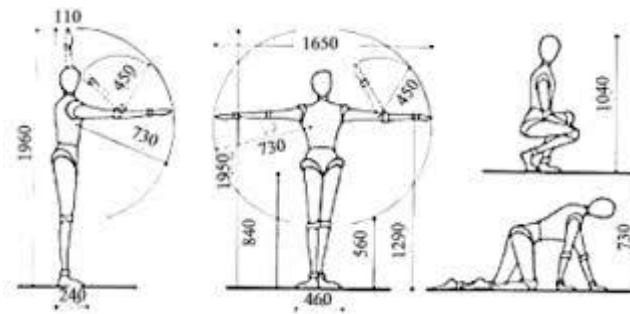
*Fuente: (Díaz, 2016)*

La antropometría estática se encarga concretamente de estudiar las medidas justas y necesarias para desarrollar una actividad en un lugar específico, mientras no se encuentre en movimiento una persona. Pues así podrá mantener un nivel de comodidad óptima en el lugar.

##### 2.4.1.1.4.1.2. Antropometría dinámica

“Las dimensiones dinámicas o funcionales, como hemos dicho, son las que se toman a partir de las posiciones de trabajo resultantes del movimiento asociado a ciertas actividades, es decir, tiene en cuenta el estudio de las articulaciones suministrando el conocimiento de la función y posibles movimientos de las mismas y permitiendo valorar la capacidad de la dinámica articular.” (Cabello, 2013)





**Imagen N° 13: Antropometría dinámica**  
**Fuente:** (ERGONOMIA DE CLASE, 2012)

El estudio que realiza la ergonomía dinámica se debe al movimiento constante al que se dispone una persona dentro de un puesto de trabajo, pues analiza a un público determinado que desarrolla la misma actividad para luego de un análisis hacer de ese lugar o puesto de trabajo útil para cada individuo sin excepción, de tal manera que de cierta forma universaliza la actividad para todo tipo de sujeto, en otras palabras, adapta el entorno a la persona por medio del análisis de medidas.

#### **2.4.1.1.5. Mobiliario**

“El mobiliario es una pieza que cumple una función para una persona y está diseñada a medidas corporales o antropométricas para su confort ergonómico o de buena relación del usuario, en general se ocupa el mobiliario como aspecto fundamental al diseñar un espacio interior de toda índole y cumple una función específica” (Yépez C. , 2016)

El mobiliario se conoce como el equipamiento con el que cuenta un espacio interior, donde cumple una función específica para el desarrollo de las actividades de las personas con comodidad en relación al medio en el que se encuentra. Un mobiliario optimo cuenta con un correcto análisis previo de medidas, función que va a cumplir y para quien va a ser dirigido, al cumplir con estos requerimientos se da por hecha la labor a la que es destinada un mobiliario.

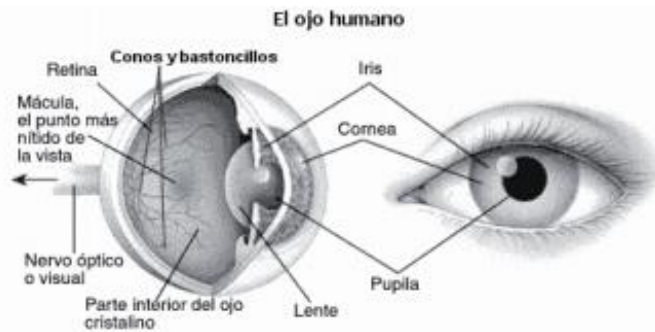
#### 2.4.1.1.6. Color

##### 2.4.1.1.6.1. Fisiología del color

“En el fondo del ojo (retina) existen millones de células (papilitas) especializadas en detectar distintas longitudes de onda procedentes de nuestro entorno.

Estas maravillosas células, principalmente los conos y los bastoncillos (llamados así por su forma), recogen las diferentes partes del espectro de luz solar y las transforman en impulsos eléctricos, que son enviados al cerebro a través de los nervios ópticos.

El cerebro es el encargado de crear la sensación del color realizando una asignación de un color a cada longitud de onda visible (coloración).” (Santos, 2013)



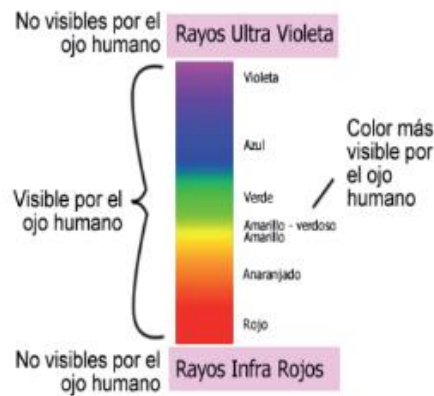
*Imagen N° 14: Fisiología del color*

*Fuente:* (Santos, 2013)

El noble aparato visual es el encargado de dejarnos ver los colores, pues su funcionamiento está dedicado a transformar la luz en impulsos eléctricos los cuales son enviados al cerebro para luego este permitirnos ver color en un objeto, si uno de estos procesos llegase a fallar también lo haría la forma de apreciar los colores y distorsionaría por completo nuestro entorno.

##### 2.4.1.1.6.2. Definición de color

“El color es pues un hecho de la visión que resulta de las diferencias de percepciones del ojo a distintas longitudes de onda que componen lo que se denomina el "espectro" de luz blanca reflejada en una hoja de papel. Estas ondas visibles son aquellas cuya longitud de onda está comprendida entre los 400 y los 700 nanómetros; más allá de estos límites siguen existiendo radiaciones, pero ya no son percibidos por nuestra vista.” (Santos, 2013)



**Imagen N° 15: Color**  
**Fuente:** (Santos, 2013)

El color es la experiencia visual que experimentan nuestros ojos, pues el color nos ayuda a identificar a un objeto a más de su forma, textura y tamaño. Entendiendo así por color como la relación que guarda la luz con un objeto.

### 2.4.1.1.6.3. Clasificación de los colores

#### 2.4.1.1.6.3.1. Colores primarios

“Los colores primarios son aquellos colores que no pueden obtenerse mediante la mezcla de ningún otro, por lo que se consideran únicos. Tres son los colores que cumplen estas características: amarillo, magenta y cian.

Para el estudio de artes plásticas son el rojo fuego, azul ultramar y amarillo aunque este último es impreciso al momento de querer hacer una impresión de calidad, es solo aplicado a las artes.

**Modelo RGB = Color luz**

Azul + Verde = Cian

Verde + Rojo = Amarillo

Azul + Rojo = Magenta

**Modelo CMYK = Color pigmento**

Amarillo + Cian = Verde

Amarillo + Magenta = Rojo

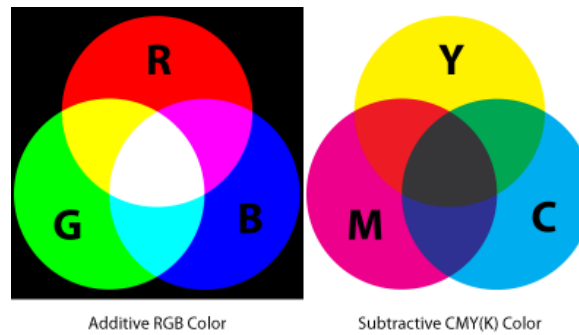
Magenta + Cian = Azul

**Modelo RYB = Color pigmento**

Amarillo + Rojo = Naranja

Rojo + Azul = Violeta

Azul + Amarillo = Verde” (Santos, 2013)



**Imagen N° 16: Colores primarios**  
**Fuente:** (Santos, 2013)

#### 2.4.1.1.6.3.2. Colores secundarios

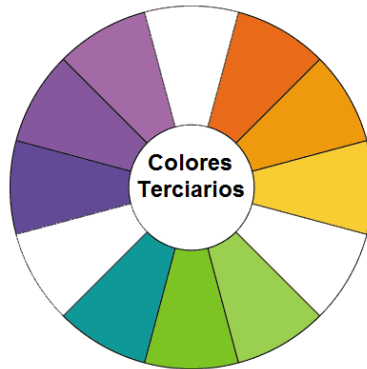
“Los colores secundarios –verde, naranja y violeta ó púrpura- son la combinación de dos colores primarios mezclados en partes iguales. Esto hace los colores secundarios más complejos y versátiles que los primarios. Los colores secundarios funcionan bien cuando se usan uno con otro o en combinación con los primarios. Debido a su intensidad, los colores secundarios se usan frecuentemente para acentuar, especialmente con colores neutrales.” (Santos, 2013)



**Imagen N° 17: Colores secundarios**  
**Fuente:** (Santos, 2013)

#### 2.4.1.1.6.3.3. Colores intermedios

“Los colores intermedios o terciarios, son los que se obtienen mediante la unión de un color primario con uno secundario, por ejemplo, el color resultante de la mezcla del amarillo (color primario) con el verde (color secundario). El color resultante será considerado un color intermedio, y estará compuesto por pigmento amarillo y verde a partes iguales. En la denominación de estos colores intervienen los dos colores utilizados en su composición. Primero citaremos el color primario, y a continuación el secundario. Por ejemplo: Amarillo-verdoso, Rojo-anaranjado...” (Santos, 2013)



**Imagen N° 18:** Colores intermedios  
**Fuente:** (Santos, 2013)

#### **2.4.1.1.6.4. Propiedades del color**

Las propiedades del color son básicamente, elementos diferentes que hacen único un determinado color, le hacen variar su aspecto y definen su apariencia final.

##### **2.4.1.1.6.4.1. Matiz**

“Es la cualidad por la cual diferenciamos y damos su nombre al color. Es el estado puro, sin el blanco o el negro agregados, y es un atributo asociado con la longitud de onda dominante en la mezcla de las ondas luminosas. Es la sumatoria de longitudes de onda que puede reflejar una superficie. El matiz nos permite distinguir el rojo del azul, y se refiere al recorrido que hace un tono hacia uno u otro lado del círculo cromático, por lo que el verde amarillento y el verde azulado serán matices diferentes del verde.”  
 (Santos, 2013)



**Imagen N° 19:** Color – Matiz  
**Fuente:** (Santos, 2013)

El matiz es una propiedad de vital importancia en el color, pues es quien nos ayuda a identificar un grado de color sin que altere la esencia del mismo, siendo así que podemos identificar un color de otro, dentro de un mismo tono, por ejemplo nos

ayuda a identificar qué tipo de gradación lleva un verde, si es un verde agua, verde esmeralda, verde pastel, etc.

#### 2.4.1.1.6.4.2. Valor o luminosidad

“Es un término que se usa para describir cuan claro o cuan oscuro parece un color y se refiere a la cantidad de luz percibida. Independientemente de los valores propios de los colores, pues éstos se pueden alterar mediante la adición de blanco que lleva el color a claves o valores de luminosidad más altos, o de negro que los disminuye. Los colores que tienen un valor alto (claros), reflejan más luz y los de valor bajo (oscuros) absorben más luz. Dentro del círculo cromático, el amarillo es el color de mayor luminosidad (más cercano al blanco) y el violeta el de menor (más cercano al negro).” (Santos, 2013)



*Imagen N° 20: Color – Luminosidad*

*Fuente:* (Santos, 2013)

La luminosidad se refiere a la cantidad de luz que refleja un cuerpo, pues indica la claridad u oscuridad del mismo, siendo así que entre más oscuro se visualiza el objeto la luminosidad es más débil.

#### 2.4.1.1.6.4.3. Saturación

“Este concepto representa la viveza o palidez de un color, su intensidad, y puede relacionarse con el ancho de banda de la luz que estamos visualizando. Los colores puros del espectro están completamente saturados. Un color intenso es muy vivo, cuando más se satura el color, mayor es la impresión de que el objeto se está moviendo.” (Santos, 2013)



*Imagen N° 21: Color – saturación*

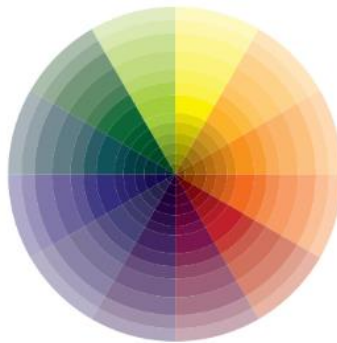
*Fuente:* (Santos, 2013)

La saturación de un color se da por la fuerza o grado de pureza del color, de tal forma que puede establecerse desde un valor máximo, determinado como color puro,

o establecer valores mínimos correspondientes a las tonalidades de grises, o anular su valor para convertirse en el color negro.

#### **2.4.1.1.6.5. Círculo cromático**

“El círculo cromático – también llamado círculo de matices, rueda cromática o rueda de color – es el resultante de distribuir alrededor de un círculo, los diferentes colores que conforman el segmento de la luz visible del espectro solar, descubierto por Newton, y manteniendo el orden correlativo: rojo, naranja, amarillo, verde, azul ultramar y violeta.” (Santos, 2013)



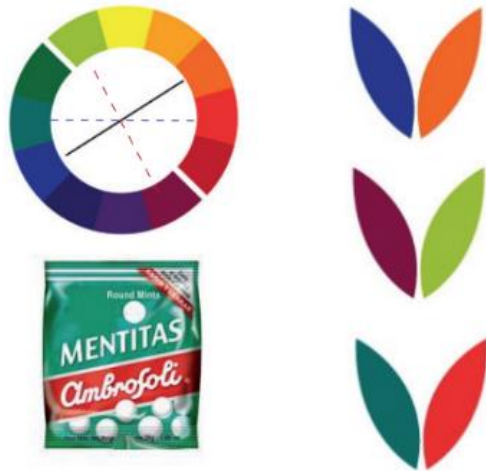
*Imagen N° 22: Círculo cromático*  
*Fuente: (Santos, 2013)*

El círculo cromático se establece con la representación visual de los colores considerados como primarios y sus combinaciones para dar lugar al resto de colores visibles dentro de nuestro espectro electromagnético, todo esto alrededor de un círculo perfecto dividiendo todos y cada uno de los colores en las mismas cantidades.

#### **2.4.1.1.6.6. Armonía del color**

##### **2.4.1.1.6.6.1. Armonía en complementarios**

“Se encuentran simétricos respecto del centro de la rueda. El matiz varía en 180° entre uno y otro. Estos colores se refuerzan mutuamente, de manera que un mismo color parece más vibrante e intenso cuando se halla asociado a su complementario. Estos contrastes son, pues, idóneos para llamar la atención y para proyectos donde se quiere un fuerte impacto a través del color.” (Santos, 2013)



*Imagen N° 23: Armonía de complementarios*  
*Fuente: (Santos, 2013)*

Los colores complementarios se definen como los colores diametralmente opuestos, es decir se encuentran en el mismo rango pero en el lado directamente opuesto al color elegido. Al decir rango nos referimos que poseen la misma cantidad de luminosidad y saturación de acuerdo al color al que pertenecen.

#### **2.4.1.1.6.6.2. Armonía de adyacentes**

“Tomando como base un color en la rueda y después otros dos que equidisten del complementario del primero. El contraste en este caso no es tan marcado. Puede utilizarse el trío de colores complementarios, o sólo dos de ellos.” (Santos, 2013)





*Imagen N° 24: Armonía de adyacentes*  
*Fuente: (Santos, 2013)*

Los colores adyacentes son aquellos que se encuentran exactamente juntos al color elegido, en otras palabras los colores adyacentes se halla dispuestos en directa vecindad a ambos lados de cada color, sin ser tomado en cuenta el color intermedio o color elegido para realizar el análisis o aplicación.

#### **2.4.1.1.6.6.3. Armonía de analogía**

“Escala de colores entre dos siguiendo una gradación uniforme. Cuando los colores extremos están muy próximos en el círculo cromático, la gama originada es conocida también con el nombre de colores análogos. En razón de su parecido, armonizan bien entre sí. Este tipo de combinaciones es frecuente en la naturaleza.” (Santos, 2013)



*Imagen N° 25: Armonía de analogía*  
*Fuente: (Santos, 2013)*

Los colores por analogía se catalogan aquellos colores que se encuentran a los dos lados de cada color, es decir colores contiguos dentro del círculo cromático.

#### 2.4.1.1.6.4. Armonía en triadas

“Tres colores equidistantes tanto del centro de la rueda como entre sí, es decir formando  $120^\circ$  uno del otro. Versiones más complejas incluyen grupos de cuatro o de cinco colores, igualmente equidistantes entre sí (situados en los vértices de un cuadrado o de un pentágono inscrito en el círculo.)” (Santos, 2013)



**Imagen N° 26:** Armonía en triadas

**Fuente:** (Santos, 2013)

Una triada de colores básicamente es una composición dada por la combinación de tres colores separados a la misma distancia, es decir equidistantes en forma de triángulo equilátero, con respecto al círculo cromático en uso.

#### 2.4.1.1.7. Materiales

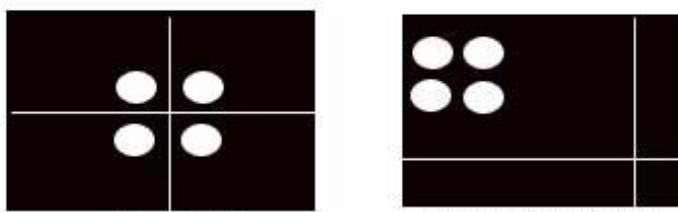
“Toda obra de diseño interior tiene identidad particular pues el diseñador da valor a cada una de sus composiciones e identificándolas por el uso de diferentes tipos de materiales en sus acabados ya sea en techos, pisos o paredes, instalaciones básicas, carpintería y ventanas. El impacto que da el uso de un material específico en un espacio interior es fundamental para transmitir un mensaje al usuario, crear sensaciones en él, y principalmente dar a conocer que dicho lugar es único y diferente.” (Moreta, 2016)

Dentro de una obra de diseño interior el uso y aplicación de materiales es de gran valor para la construcción del espacio, pues con los materiales se puede lograr transmitir y representar algo, para que sea percibido de mejor manera por el sujeto dentro del espacio interior. Existen varias clases de materiales para todo tipo de uso y aplicación. Los materiales poseen mucha fuerza al momento de querer transmitir un mensaje por el tipo de textura y color que posea cada material.

#### **2.4.1.1.8. Categorías formales del diseño**

##### **2.4.1.1.8.1. Equilibrio**

“Es la percepción de peso, magnitud, líneas y formas que se mantienen compensados de tal manera visual que no sobrecargue, el concepto de equilibrio parte también de la propia percepción, en relación con la anatomía, que lleva a interpretar la colocación de pesos, magnitudes, masas y volúmenes en relación con el propio concepto de simetría humana.” (Walgrein, 1990)



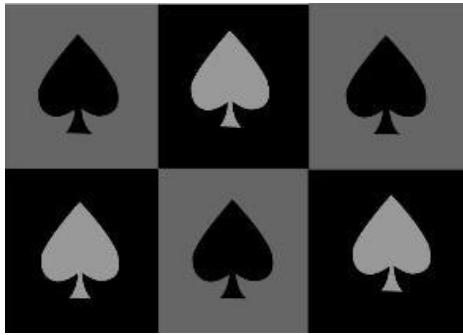
*Imagen N° 27: Categorías formales del diseño – Equilibrio*

*Fuente:* (fotonostra, 2015)

El equilibrio en una composición se da a través del uso de elementos, líneas o formas que colocándolas igualitariamente para que visualmente se logre mantener estable y no sobrecargada.

##### **2.4.1.1.8.2. Ritmo**

“El ritmo es un movimiento concentrado que fluye por toda la composición y conduce la vista al punto de mayor interés, el ritmo es el principio de diseño que indica el movimiento con la repetición de elementos u objetos, todos los ritmos tienen patrones, pero no todos los patrones tienen ritmo. Si se recuerda que el ritmo es la repetición deseada para un movimiento mientras que el patrón es fijo, plano y decorativo, se es capaz de distinguir la diferencia entre los dos.” (Ayala, 1992)

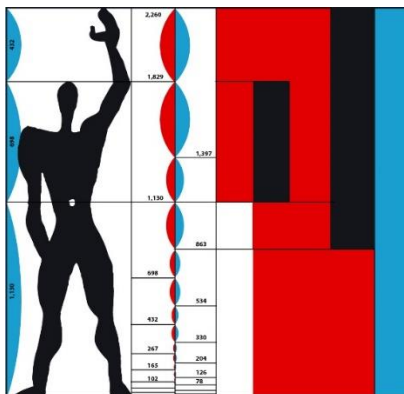


**Imagen N° 28:** Categorías formales del diseño - Ritmo  
**Fuente:** (interior, 2014)

El ritmo básicamente se establece básicamente a la colocación ordena de uno o varios elementos dentro de una composición, de tal forma que pueden ser colocados en orden o desorden, pues si es colocado en orden se repetirá fluidamente en toda la composición con características similares en tamaño, forma y distancia principalmente, mientras que por otro lado el equilibrio desordenado realizado todo lo contrario y sus elementos pueden estar ubicados en varias direcciones con tamaño, forma y distancia distintos uno del otro.

#### 2.4.1.1.8.3. Escala

“Es una relación dimensional o de medidas que se relacionan al hombre con el espacio o con los objetos y es a partir de las medidas del hombre que las diferentes escalas de medición surgen, ya que el hombre representa la escala natural y a partir de ella se puede determinar tamaños o dimensiones espaciales, adecuadas y armónicas.” (Ayala, 1992)

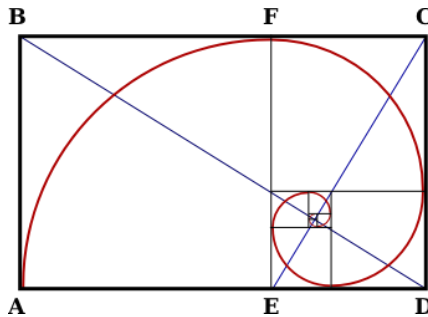


**Imagen N° 29:** Categorías formales del diseño - Escala  
**Fuente:** (corbusier, 2013)

La escala define la capacidad de los elementos para variar y relacionarse unos con otros, la escala se emplea para poder simbolizar una medida de tamaño real, siendo el hombre representante de la escala real o natural. En muchos de los casos la escala es utilizada para representar planos arquitectónicos, mapas, gráficos, etc.

#### 2.4.1.1.8.4. Proporción

“Es una relación dimensional entre las partes que constituyen un todo y el todo en relación al espacio donde se debe ubicar, situar o desarrollar, por eso en la proporción interactúan formas y los tamaños de los elementos con el objetivo de lograr un todo armonioso.” (Ayala, 1992)



*Imagen N° 30: Categorías formales del diseño - Proporción*

*Fuente:* (Lugo, 2014)

La proporción define la relación justa y armoniosa de un elemento con respecto a otros, pues es idóneo para relacionar las partes de un todo para formar un solo elemento, el cual visualmente sea interesante.

#### 2.4.1.1.8.5. Principios compositivos

“La composición de un diseño es, adecuar distintos elementos dentro de un espacio visual, que previamente se habrá seleccionado, combinándolos de tal forma que todos ellos sean capaces de poder aportar un significado para transmitir un mensaje claro a los receptores de dicho mensaje, Existen dos tipos de composiciones:” (Wong, 1991)

El diseño se basa en su composición, ya que se busca introducir elementos que visualmente tengan un orden establecido, y al ser ubicados en el espacio transmiten algo, pues ese es su propósito que su compactación aporte al individuo, para ello se dividen en dos tipos de composición, definidas como:

- Composiciones formales.
- Composiciones informales.

#### 2.4.1.1.8.5.1. Composiciones formales

“Una composición formal generalmente contiene una estructura matemática que rige las proporciones y las direcciones de los elementos. Estos elementos se ordenan en repetición, de acuerdo a la forma, el tamaño, la posición, la dirección y el color.” (Alsina, 1970)



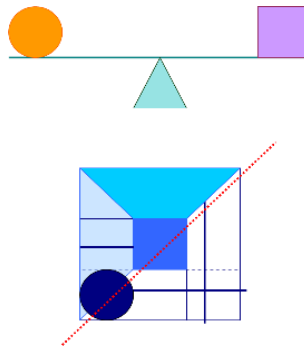
*Imagen N° 31: Principios compositivos – Composiciones formales*

*Fuente:* (paperblog, 2013)

Una composición formal es aquella que la colocación de sus elementos lleva un orden predeterminado en base a un análisis o estudio previo. El orden que llevan estos elementos visualmente lo hacen gustoso, equilibrado y armonioso.

#### 2.4.1.1.8.5.2. Composiciones informales

“Estas composiciones no dependen de cálculo matemático, sino de una simple percepción de equilibrio asimétrico. Aquí no existen procedimientos fijos” (Wong, 1991)



*Imagen N° 32: Principios compositivos – Composiciones informales*

*Fuente:* (Erazo, 2013)

Una composición formal toma lugar de acuerdo a una simple expresión de apreciación, pues sus elementos no necesariamente son iguales, simplemente se ubican espontáneamente esperando causar un equilibrio visual confortable.

#### **2.4.1.1.9. Etapas de diseño**

(Fuentes, 2014) Participa que el diseño arquitectónico se compone de las siguientes etapas:

##### **2.4.1.1.9.1. Programa del diseño arquitectónico**

“Se trata de una lista que identifica los componentes del sistema y sus requerimientos particulares.” (Fuentes, 2014)

El programa de diseño consiste en establecer un esquema metodológico y ordenado para realizar una obra o composición, este listado de actividades facilitan el proceso de diseño ya que lo direccionan y lo limitan a realizar lo justo, lo adecuado y lo necesario para el proyecto, de tal modo identificando lo que se debe hacer con anterioridad.

##### **2.4.1.1.9.2. Hipótesis de diseño**

“Es una aproximación conceptual al objeto que se diseñará, puede ser modificado posteriormente. Se considera como aspectos relevantes el contexto arquitectónico, los criterios estructurales, el presupuesto, la función, la forma, y también puede tomarse la moda.” (Fuentes, 2014)

Dentro del diseño la hipótesis es un elemento que brinda al diseñador una suposición previa de lo que se mentaliza a realizar, pues en esta etapa el diseñador analiza los datos o información proporcionada para encaminar el proyecto y realizarlo en base a lo proporcionado. Esta primera idea de lo que realiza no es definitiva pues en el transcurso del proyecto se evaluarán los criterios y se direccionará nuevamente el proyecto.

#### **2.4.1.1.9.3. Zonificación**

“Es el ordenamiento de los elementos del diseño, que se establecieron previamente en el programa de diseño, de forma lógica y funcional.” (Fuentes, 2014)

Básicamente una zonificación arquitectónica consiste en ubicar los espacios de manera ordenada y concordante de acuerdo al uso que se le va a dar, simplificando esto a dar funcionalidad y coherencia al relacionar espacios.

#### **2.4.1.1.9.4. Proyecto arquitectónico**

“Es el fin del proceso de diseño arquitectónico, y es el conjunto de planos, dibujos, esquemas y textos explicativos, empleados para plasmar el diseño arquitectónico de una edificación.” (Fuentes, 2014)

El proyecto arquitectónico consiste en exponer los resultados de una serie de tareas y análisis, en una síntesis de documentos necesarios para explicar y dar conocer en que consiste el proyecto a realizar por medio de instrumentos ya sean digitales o impresos empleados por el diseñador. Este proceso de diseño se detalla completamente a continuación paso a paso:

##### **2.4.1.1.9.4.1. Proceso de diseño**

(Rioja, 2012) Informa lo siguiente:

##### **2.4.1.1.9.4.1.1. Investigación**

Etapas de análisis inicial

- Definición de alcances, necesidades y objetivos
- Programa arquitectónico
- Diagrama de relaciones

##### **2.4.1.1.9.4.1.2. Esquema básico**

Proceso creativo para traducir en dibujos la etapa anterior



- Hipótesis del diseño
- Zonificación
- Esquema y partido inicial

#### **2.4.1.1.9.4.1.3. Anteproyecto**

Muestra el diseño preliminar del edificio

- Juego de planos: plantas, elevaciones, cortes perspectivas, maqueta
- Se presenta el proyecto al cliente

#### **2.4.1.1.9.4.1.4. Proyecto**

Concepto general del edificio

- Conjunto de planos: Modelo 3D o maqueta, memoria descriptiva, presupuesto.
- Se solicita la aprobación definitiva del cliente

#### **2.4.1.2. Ambiente de aprendizaje**

“Un ambiente de aprendizaje es un espacio en el que los estudiantes interactúan, bajo condiciones y circunstancias físicas, humanas, sociales y culturales propicias, para generar experiencias de aprendizaje significativo y con sentido. Dichas experiencias son el resultado de actividades y dinámicas propuestas, acompañadas y orientadas por un docente.” (Colombia Aprende, 2015)

Un espacio de aprendizaje se define como lugares en los que son destinados al proceso educativo convirtiéndose en áreas de desarrollo del conocimiento del individuo. Estos espacios de aprendizaje son destinados específicamente al ámbito educativo, espacios en los que las personas pueden interactuar unos con otros y compartir información, en el que esta interacción se direcciona a la adquisición de conocimiento.

#### **2.4.1.2.1. Aprendizaje autónomo**

“Un ambiente educativo tiene la obligación de promover el aprendizaje autónomo, de tal forma que el individuo adquiriera el compromiso de su propio proceso de aprendizaje.” (Colombia Aprende, 2015)

El aprendizaje autónomo da lugar a la responsabilidad, pues es imprescindible que el sujeto interactúe por sí mismo con su entorno educativo y desarrolle capacidades y competencias para fortalecer el perfeccionamiento de sus valores personales.

#### **2.4.1.2.2. Espacios de interacción**

“Es de gran importancia dotar de espacios de interacción para los estudiantes, ya que esto facilitara la tarea de aprendizaje pues puede compartir información y colaborar dentro de un equipo de estudio, siendo este el puntal para que el conocimiento crezca y se construya en conjunto, de tal modo que el individuo reconozca que la participación dentro de un grupo o equipo de estudio facilitara la tarea y asimilación de conocimientos al coordinar acciones y pensamientos con el resto de miembros.” (Colombia Aprende, 2015)

#### **2.4.1.3. Áreas de actividad**

##### **2.4.1.3.1. Zona de acogida y promoción**

###### **2.4.1.3.1.1. Vestíbulo – acceso**

“El vestíbulo es el elemento puente entre la calle y el edificio, distribuye las circulaciones hacia las distintas zonas, aglutina las que son de mayor ruido y preserva los espacios de estudio y lectura.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 33: Vestíbulo - acceso*  
*Fuente:* (Glatt Arquitectos, 2016)

En síntesis, el vestíbulo o acceso es aquella relación que guarda un proyecto arquitectónico con su entorno exterior, mientras que en el interior es el encargo de distribuir y direccionar los espacios, de tal forma que se encarga de ser el punto neutro para todos los espacios internos de la edificación.

#### **2.4.1.3.1.1.1. Entrada y salida**

“Se aconsejan 2 puertas únicamente, una de entrada y otra de salida, separadas. La multiplicación de entradas dificulta el control y requiere disponer de más personal. A éstas hemos de añadir las preceptivas puertas de seguridad.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 34: Entrada y salida*  
*Fuente:* (Commons, 2015)

La entrada y salida de un edificio se debe marcar de forma que el visitante reconozca fácilmente cada una de ellas, guardan mutua relación y comunican con las vías públicas o con patios internos o externos de la edificación.

#### 2.4.1.3.1.1.2. Depósito de efectos personales

“Espacio equipado con armarios o taquillas de diferentes medidas con cerradura automática accionada por monedas y directamente accesibles por el público. Se aconseja un número de taquillas equivalente al 30% de los puestos de lectura” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 35: Depósito de efectos personales*

*Fuente:* (IEEE, 2013)

Un depósito de efectos personales se lo puede traducir fácilmente como locker o armario, el mismo que es utilizado para el almacenamiento de objetos temporalmente, para precautelar y conservar de manera eficaz los elementos colocados en estos dispositivos de almacenamiento.

#### 2.4.1.3.1.1.3. Recepción, orientación e información al público / préstamo y devolución de documentos

“Las actividades que en este espacio se realizan son, entre otras, el control de entrada y salida de usuarios, la orientación e información sobre el funcionamiento de la biblioteca y de otros servicios universitarios, el registro de nuevos usuarios, la reserva de salas de trabajo en grupo, solicitudes de consulta de materiales especiales, préstamo de portátiles, etc.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 36: Recepción, orientación e información al público / Préstamo y devolución de documentos*

*Fuente:* (Pontificia Universidad Javeriana, 2014)

Una recepción se concentra en recibir al visitante de un lugar establecido, manteniendo un control de entrada y salida del visitante, en que de igual manera se puede orientar y dar información específica y requerida por las personas dentro del lugar.

#### **2.4.1.3.1.4. Consulta de novedades**

“Zona de exposición de novedades bibliográficas o últimas adquisiciones de la biblioteca, libros recibidos a examen, revistas, y otras publicaciones e informaciones de interés.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 37: Consulta de novedades*  
*Fuente:* (Escuela Tecnológica, 2015)

La zona de consulta de novedades da lugar a un espacio de exposición y sugerencia de nuevas y mejoras adquisiciones del lugar, es decir el usuario puede averiguar y constatar nuevos documentos dentro de la biblioteca que le ayuden a desarrollarse intelectualmente.

#### **2.4.1.3.1.5. Espacio de reunión y descanso de los usuarios**

“Existirá este espacio específico y diferenciado si las dimensiones de la biblioteca lo permiten. Como espacio de descanso y relación generará ruido y debe estar lo más alejado posible de las áreas de lectura.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 38: Espacio de reunión y descanso de usuarios*

*Fuente:* (Na'ooj, 2015)

Un espacio de reunión y descanso sirve como medio de socialización de los usuarios dentro de una biblioteca, pues pueden compartir y discutir temas de su interés sin necesidad de que sean términos educativos, pues tienen la libertad de socializar cualquier tema sin restricción alguna, pues para eso es enfocado este tipo de espacio.

#### **2.4.1.3.1.1.6. Reprografía y encuadernación**

“Este espacio estará en la zona de entrada si la reprografía es una actividad limitada, pero si es muy demandada por los usuarios, debe disponer de un espacio separado en el mismo vestíbulo o en otra área de la biblioteca, debidamente insonorizada si está cercana a las áreas de estudio, porque genera mucho ruido.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 39: Reprografía y encuadernación*

*Fuente:* (Universidad Autónoma de Barcelona, 2015)

Este tipo de espacio ayudan a que los usuarios de una biblioteca puedan adquirir fotocopias de la información pues es indispensable llevar información fuera del lugar sin necesidad de llevar consigo el documento original, esta llamada copia del

documento puede utilizarla y conservarla a su manera. Motivos por los cuales este espacio se destina a ofrecer un servicio de conservación de sus propios documentos.

#### **2.4.1.3.1.1.7. Aseos públicos**

“Amplios, convenientemente insonorizados y con adaptación a usuarios discapacitados. Materiales resistentes y de fácil limpieza.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 40: Aseos públicos*

*Fuente:* (El día, 2014)

Un aseo público se debe definir como medio establecido para la higiene personal del usuario de la biblioteca, de tal forma que publico no significa que todas las personas pueden hacer uso de este servicio, pues solo los asistentes al lugar son quienes puedes usarlo exclusivamente.

#### **2.4.1.3.1.2. Espacios de promoción y animación**

“Las funciones de animación y promoción cultural las entendemos como complementos de la información, la documentación, la formación, etc. Entre las actividades que comprenden estarían las presentaciones de libros, debates, charlas, exposiciones, proyecciones, reuniones de grupos o colectivos de la universidad, etc.” (Gavilán, 2009)



**Imagen N° 41:** *Espacios de promoción y animación*  
**Fuente:** (La rodadora, 2010)

En este tipo de espacios se mantiene una exposición permanente para libros y demás documentos escritos, pero de igual manera estos espacios pueden modificarse para exponer información oral ya sea a través de charlas o conferencias, espacio al que tienen acceso todas las personas dentro del lugar.

#### **2.4.1.3.1.2.1. Sala polivalente**

“Para conferencias, debates, exposiciones, etc. En bibliotecas universitarias puede ser también la sala donde se realizan sesiones de formación de usuarios, seminarios impartidos por profesores, presentaciones de trabajos, etc.” (Gavilán, 2009)



**Imagen N° 42:** *Sala polivalente*  
**Fuente:** (Bibliotecas de barcelona, 2015)

Una sala polivalente específicamente es utilizada para la congregación masiva de personas que asisten a recibir charlas, congreso o discursos dentro de las instalaciones de una biblioteca.



#### **2.4.1.3.1.2.2. Salas de trabajo en grupo**

“Para estudio en grupo, seminarios, sesiones de formación, con posibilidad de usarse también como sala de estudio. Con estas salas se pretende dar cobertura a las nuevas necesidades de los usuarios, fundamentalmente alumnos, que perciben la Biblioteca como lugar de trabajo compartido en el que encuentran zonas en las que poder completar su aprendizaje con todos los recursos disponibles, tanto en papel como electrónicos.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 43: Salas de trabajo en grupo*  
*Fuente:* (Universidad de Navarra, 2015)

Las salas de trabajo están dedicadas a reunir un grupo de personas para discutir y trabajar juntos dentro de un mismo espacio, esta actividad ayuda a las labores sociales de las personas para compartir y debatir ideas en busca de soluciones.

#### **2.4.1.3.1.2.3. Salón de actos**

“Para conciertos, espectáculos teatrales, jornadas, congresos, etc. en bibliotecas grandes que ya dispone de espacios polivalentes para otros usos.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 44: Salón de actos*  
*Fuente:* (San Roque, 2016)

Un salón de actos recibe una gran afluencia de grupos de personas a recibir conferencias o charlas, se caracteriza por contar con mayor cantidad de espacio para recibir al público y que los mismos se mantengan cómodos en sus instalaciones.

#### **2.4.1.3.2. Zona general**

“Esta gran zona, que ocupa aprox. el 50% de la superficie total, cuenta con las siguientes áreas: información y referencia, fondo general, fondos especializados, revistas y prensa diaria, música y cine (mediateca)” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 45: Zona general*

*Fuente:* (Universidad de Sevilla, 2014)

Una zona general es aquella que acoge un sin número de sub-zonas en las que las personas desarrollan diferentes actividades en diferentes ambiente dentro de una biblioteca. Es decir la zona general es el conjunto de espacios en los que se divide la misma.

##### **2.4.1.3.2.1. Área de información bibliográfica**

“Es el espacio destinado a la información bibliográfica general y sobre todo especializada, de apoyo a la búsqueda de información y a la investigación tanto del alumnado como del profesorado. Atención personalizada por parte de bibliotecarios temáticos que asesoran en el contenido y uso de bases de datos, revistas y libros electrónicos, etc.” (Gavilán, 2009)



**Imagen N° 46:** Área de información bibliográfica  
**Fuente:** (Banco de la republica, 2015)

El área de información bibliográfica consiste en un espacio destinado a dar información sobre los documentos existente dentro de la biblioteca, y direccionar a las personas al lugar específico donde se encuentra la información que busca. Esta información es personalizada convirtiéndolo en un servicio eficiente y rápido para el usuario.

#### **2.4.1.3.2.2. Área de fondo general / sala de lectura – aprendizaje**

“Es la unidad funcional más grande la biblioteca, ocupando aprox. un 35 % de la superficie total. Contiene el fondo destinado a la consulta y al préstamo ordenado temáticamente y debe concebirse como espacio de exposición y de consulta rápida y fácil. Libre acceso.” (Gavilán, 2009)



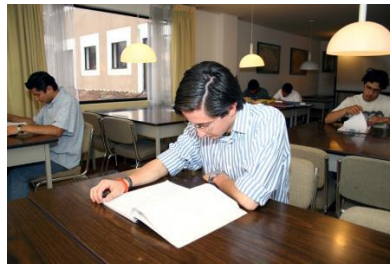
**Imagen N° 47:** Área de fondo general / Sala de lectura - aprendizaje  
**Fuente:** (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2015)

Una sala de lectura se enfoca en brindar tranquilidad al lector para que realice su actividad sin distracción alguna, una sala cómoda, bien iluminada y con mobiliario ergonómico es característico de un lugar así, pues motiva a la relajación y

concentración. La sala de lectura puede ser usada por todo tipo de público para leer en armonía y captar el mensaje del autor.

#### **2.4.1.3.2.3. Área de estudio en silencio**

“Bastante demandadas por los estudiantes, puede situarse en una zona o en varias zonas concretas de la Sala de lectura general alejadas de la circulación de los usuarios; cabinas individuales de estudio o mesas con capacidad para pocos usuarios y compartimentación en zonas individuales de trabajo.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 48: Área de estudio en silencio*  
*Fuente: (MaryStation ZonaForo, 2009)*

En este tipo de áreas se debe realizar las actividades de lectura, escritura o investigación en absoluto silencio, pues no correcto realizar sonidos que dificulten la concentración del resto de usuarios del mismo lugar, se debe establecer una estación de trabajo para cada individuo del lugar para evitar incomodar al resto.

#### **2.4.1.3.2.4. Sala de trabajo en grupo**

“Aunque ya nos referimos a ellas anteriormente, las señalamos aquí junto a otras áreas destinadas a la lectura y el estudio. Como se dijo responden a la necesidad de suministrar a los estudiantes espacios para que puedan preparar los trabajos conjuntos demandados en muchas asignaturas.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 49: Área de trabajo en grupo*

*Fuente:* (TiraBuzón, 2013)

Como su nombre lo indica la sala de trabajo en grupo se enfoca a brindar las facilidades para interactuar dentro de un equipo de trabajo, pues siempre es necesario compartir ideas, documentos, etc. no necesariamente en silencio, pues todos los miembros del grupo deben llegar a un acuerdo.

#### **2.4.1.3.2.5. Área de fondos especializados**

“Es el espacio destinado a albergar documentos en diferentes formatos y características espaciales: fondo de temas locales o regionales, fondo antiguo, tesis y proyectos fin de carrera impresos, cartoteca, sala de tests, etc.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 50: Área de fondos especializados*

*Fuente:* (Silvia Rodríguez, 2016)

En este lugar se guarda y preservan documentos específicos del lugar y documentos nuevos que llegan, que deben pasar por un registro para ser de uso del resto de personas, funcionando así de manera filtro de documentación de una biblioteca.

#### 2.4.1.3.2.6. Sala de investigación

“Imprescindible en las bibliotecas que conservan un importante fondo antiguo y archivo histórico, puede quedar limitada en otras a una sala en la que se ofrece un espacio de trabajo diferenciado para el personal docente e investigador.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 51: Sala de investigación*

*Fuente:* (Sistema de Bibliotecas, 2015)

La sala de investigación se caracteriza por ser un punto focal de una biblioteca pues la mayoría de usuarios hacen uso de este lugar para indagar información recolectada en documentos escritos y digitales proporcionados por la misma biblioteca, este espacio busca brindar comodidad y concentración al investigador y que el mismo pueda dirigirse a otras zonas en busca de nuevos documentos rápidamente y regresar al lugar a continuar con su labor investigativa.

#### 2.4.1.3.2.7. Sala de autoaprendizaje

“En las bibliotecas universitarias este espacio se relaciona fundamentalmente con el lugar destinado casi con exclusividad al aprendizaje autónomo de idiomas. Se trata de una sala con recursos audiovisuales (aparatos de audio y vídeo, televisión, cassettes, CDs, DVDs...), informáticos (PCs, software específico con cursos de idiomas) y acceso a Internet.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 52: Sala de autoaprendizaje*

*Fuente:* (Sistema de Bibliotecas, 2015)

Cuando una persona busca adquirir conocimientos de manera propia asiste a un lugar específico que le brinde facilidades para esta labor, lugar que cuente con medios físicos, electrónicos y digitales que le simplifique su trabajo y obtenga recursos para completar su proceso de educación propia.

#### **2.4.1.3.2.8. Hemeroteca / área de revistas y prensa diaria**

“Las revistas impresas especializadas siguen constituyendo un fondo importante de las bibliotecas universitarias, aunque las revistas electrónicas han influido en el hecho de que el espacio destinado a Hemeroteca pueda ser menor.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 53: Hemeroteca*

*Fuente:* (Red de bibliotecas de Aragón, 2016)

Una hemeroteca es un área en la que se puede encontrar específicamente revistas documentos de prensa actuales como antiguos, pues se encarga de almacenar este tipo de información para ser usada en toda ocasión. De tal manera que el usuario puede encontrar esta información de manera practica en un solo lugar.

#### **2.4.1.3.2.9. Mediateca**

“Cada vez ha de tener más presencia en las bibliotecas universitarias un fondo de tipo cultural, que abarca desde las obras literarias a las películas, la música, el fondo destinado al aprendizaje de idiomas, etc.” (Gavilán, 2009)



**Imagen N° 54: Mediateca**

**Fuente:** (Universidad Pablo de Olavide Sevilla, 2014)

Concretamente una mediateca se refiere al espacio dedicado a almacenar y proyectar información digital específicamente documentos audiovisuales, esta información se encuentra ordenada de acuerdo a un tema o categorías de la misma, dividiendo y organizando así la información.

#### **2.4.1.3.3. Zona de trabajo interno**

“Las áreas de trabajo interno se contemplan como zonas fundamentales dentro de la distribución de los espacios en una biblioteca. Aunque hay autores que inciden en la distinción de las zonas de uso público de las zonas de trabajo del personal, las últimas tendencias apuntan a un modelo donde se rompen las barreras espaciales que separan al personal bibliotecario de los usuarios.” (Gavilán, 2009)



**Imagen N° 55: Zona de trabajo interno**

**Fuente:** (Sistema de Bibliotecas, 2015)

Se considera que una zona de trabajo interno es aquella relación que guardan los espacios de uso general de los usuarios con los espacios destinados al personal



bibliotecario, esta relación hace que el funcionamiento de todas las zonas rindan más y no hagan distinción de rangos dentro del edificio.

#### **2.4.1.3.3.1. Área de administración**

##### **2.4.1.3.3.1.1. Dirección**

“En este espacio se desarrolla la organización y coordinación de la biblioteca, relaciones externas, control del mantenimiento de la biblioteca o el edificio (en su caso) y el equipamiento, reuniones de trabajo y de información, redacción de informes y memoria de actividades.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 56: Dirección*  
*Fuente: (Al segundo, 2014)*

La dirección es donde se coordina y organiza el funcionamiento de los espacios bibliotecarios, es aquí donde se emiten las órdenes para el correcto desarrollo del edificio, donde se analiza lo que está bien o lo que está mal, lo que se necesita o lo que se debe descartar dentro de ella. Es decir la toma de decisiones para continuo desarrollo de la biblioteca.

##### **2.4.1.3.3.1.2. Gestión administrativa**

“En este espacio se desarrolla la contabilidad, estadísticas, personal, apoyo a la dirección, custodia de documentos (archivo), registro y secretaría. El despacho debe estar cerca de la dirección de la biblioteca, un espacio de al menos 10-12 m<sup>2</sup> por persona y un 40% de espacio adicional para la circulación.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 57: Gestión administrativa*  
*Fuente: (Al segundo, 2014)*

La gestión administrativa de un edificio es la encargada de llevar las finanzas en orden, el control del personal, el registro de actividades de los usuarios y del personal, pues se encarga de administrar los bienes bibliotecarios.

#### **2.4.1.3.3.2. Área de gestión técnica y conservación**

“Incluye las tareas de tratamiento y conservación de los documentos, la organización de actividades de información y animación y otras tareas asociadas a la colección.” (Gavilán, 2009)

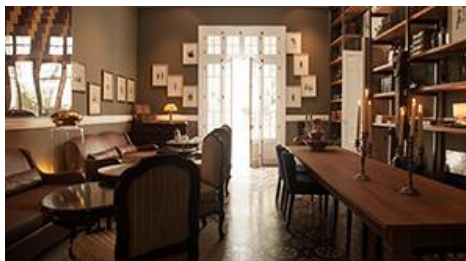


*Imagen N° 58: Área de gestión técnica y conservación*  
*Fuente: (Cooperación Iberoamericana, 2015)*

Este espacio se destina al control y cuidado de los documentos, pues se realiza análisis del estado físico de libros y material escrito, de tal forma que brinda tratamiento a los que se encuentre en mal estado para ponerlos en óptimas condiciones para el deleite de los usuarios.

#### 2.4.1.3.3.3. Área común del personal

“Engloban los espacios para descanso del personal, sala de reuniones, sala de formación, aseos, botiquín, vestuarios y almacén de material de oficina.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 59: Área común del personal*

*Fuente:* (Barranco Lima, 2016)

En esta área el personal bibliotecario tiene la facilidad de reunirse, charlar y mantener un buen dialogo a un sin número de temas. Este espacio es único y exclusivo para el personal que labora en el sitio.

#### 2.4.1.3.3.4. Zonas logísticas

“Las bibliotecas que no forman parte de un edificio, sino que constituyen un edificio en sí, deben de disponer de zonas logísticas para otros servicios y para mantenimiento.” (Gavilán, 2009)



*Imagen N° 60: Zona logística*

*Fuente:* (Montel El uso intelgente del espacio, 2015)

Una zona logística se define al o los lugares que son destinados para el almacenamiento de equipo y materiales de uso continuo para el edificio, como

bodegas o almacenes al cual tiene acceso solo personas autorizadas por el lugar, pues es una zona excluida para el normal uso de las personas que visitan el lugar.

## **2.4.2. Variable dependiente**

### **2.4.2.1 Confort lumínico**

#### **2.4.2.1.1 Acondicionamiento**

Dentro del diseño interior es de vital importancia generar espacios confortables, para lo cual es necesario acondicionar el lugar y así elevar los niveles de confort con la misión de cumplir con el objetivo del espacio.

#### **2.4.2.1.2 Iluminación**

“Una buena iluminación es adaptable al lugar o local a iluminar creando un ambiente acogedor con un confort visual estable” (Vazquez J. , 2005)



*Imagen N° 61: Iluminación*

*Fuente:* (Reformark, 2010)

Se conoce que la iluminación es la acción o efecto de iluminar, pues en ella intervienen un conjunto de elementos que producen luz. El objetivo principal de la iluminación es obtener niveles de óptimos de iluminación dentro de un espacio determinado, requerimientos que se establecerán de acuerdo a la actividad y el usuario dentro de un determinado espacio.

#### 2.4.2.1.2.1 Sostenible

"satisface las necesidades cualitativas del entorno visual con el menor impacto sobre el medio ambiente físico," (Estrada, 2011)



*Imagen N° 62: Composición de energías renovables*  
*Fuente:* (Luces CEI, 2010)

En la actualidad la sociedad se encuentra en cambios constantes, donde el desarrollo sostenible del planeta es tarea de todos, es así que la sociedad busca dejar ser un ente contaminante y aportar positivamente al planeta. De tal forma podemos reducir el gasto energético y optar por soluciones ecológicas que pueden ayudar a la sociedad a reducir pagos elevados en sus planillas eléctricas o de consumo de luz, utilizando fuentes de energía renovables, en cuanto a términos de iluminación se refiere.

#### 2.4.2.1.2.2 Natural

“Luz producida por las radiaciones emitidas por el sol, es uno de los factores más difíciles de modificar o adaptar.” (Granda, 2009)



*Imagen N° 63: Composición de energías renovables*  
*Fuente:* (Tus ejemplos, 2011)

La luz natural es uno de los elementos más abundantes en nuestro medio, pero también uno de los más desperdiciados, pues la luz es un elemento de gran importancia dentro de la arquitectura y el diseño interior, pues dotar de iluminación natural coherente a un espacio puede resultarnos un medio de ahorro, al mismo tiempo que es capaz de mejorar la salud del ocupante de un determinado espacio interior. De tal forma que se establece que la iluminación natural posee mayor valor en la arquitectura y el diseño interior de lo que se piensa.

#### 2.4.2.1.2.2.1 El sol

“El Sol, fuente de vida y origen de las demás formas de energía que el hombre ha utilizado desde los albores de la historia, puede satisfacer todas nuestras necesidades, si aprendemos cómo aprovechar de forma racional la luz que continuamente derrama sobre el planeta. Ha brillado en el cielo desde hace unos cinco mil millones de años, y se calcula que todavía no ha llegado ni a la mitad de su existencia. Durante el presente año, el Sol arrojará sobre la Tierra **cuatro mil veces** más energía que la que vamos a consumir.” (Estrada, 2011)



*Imagen N° 64: El sol*

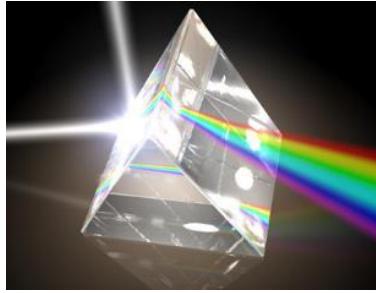
*Fuente:* (Images, Keyword, 2011)

El como fuente de energía inagotable es la encargada de mantener en equilibrio a nuestro a planeta, pues regula la vida de todos y cada uno de los seres vivientes. La energía que emana el sol hacia nuestro planeta es incomparable y desaprovechada, ya que emite mucha más energía de la que necesitamos. Es así que este factor debe ser el puntal para aprovechar de mejor manera dicha energía y convertirla en aliada a nuestra vida y a las actividades que desarrollamos dentro de un espacio o ya sea fuera de ella.

#### 2.4.2.1.2.2.2 La luz solar

“La Luz solar, en el más amplio sentido, es el espectro total de radiación electromagnética proveniente del Sol.

Esto es usualmente durante las horas consideradas como día. Cerca de los polos geográficos durante el verano, la luz solar también ocurre en las horas que definen la noche y en los inviernos en estas zonas la luz solar podría simplemente no llegar.” (Estrada, 2011)



*Imagen N° 65: La luz solar – Descomposición*

*Fuente:* (Artes Plásticas Dibujo, 2012)

La luz solar es una expansión de energía, más no de materia la cual se propaga a través del vacío y se encuentra compuesta por fotones. Siendo así que la luz solar compone todo el espectro de radiación electromagnética, se conoce que esta luz no posee color y es conocida como “luz blanca”, pero hay que entender que en realidad está formada por varios colores, a los cuales podemos visualizarlos cuando penetran un elemento transparente ya sea vidrio o agua, momento en el que la luz se descompone y somos capaces de mirar colores que se encuentran en el espectro conocido como “arcoíris”, espectro que posee siete colores (rojo, naranja, amarillo, verde, añil y violeta).

#### 2.4.2.1.2.2.2.1. Cálculo

“Para calcular la cantidad de luz solar que alcanza el suelo se deben tomar en cuenta tanto la órbita elíptica de la tierra como su atmósfera. La iluminación solar extraterrestre ( $E_{ext}$ ), corregida para la órbita elíptica usando el número de día del año, conocido como la fecha Juliana, es:  $E_{ext} = E_{sc}(1 + 0.034 * \cos(2\pi(Jd - 2) / 365))$

La constante de iluminancia solar ( $E_{sc}$ ), es equivalente a 128 Klux. La iluminancia directa normal, ( $E_{dn}$ ), corregida para los efectos atenuantes de la atmósfera están dados por:  $E_{dn} = E_{ext} * e^{-cm}$

Donde  $c$  es el coeficiente de extinción atmosférica y  $m$  es la masa óptica de aire relativa.” (Estrada, 2011)

#### 2.4.2.1.2.2.2.2. Composición de la luz solar

Espectro de irradiación solar sobre la atmósfera y en la superficie.

El espectro de radiación electromagnética golpea la Atmósfera terrestre es de 100 a 106 nm. Esto puede ser dividido en cinco regiones en orden creciente de longitud de onda:

- **Ultravioleta C** o rango (UVC), que se expande en el rango de 100 a 280 nm. El término ultravioleta se refiere al hecho de que la radiación está en una frecuencia mayor a la luz violeta (y, por lo tanto, es invisible al ojo humano). Debido a la absorción por la atmósfera sólo una pequeña cantidad llega a la superficie de la Tierra (Litósfera). Este espectro de radiación tiene propiedades germicidas, por lo que algunos equipos denominados esterilizadores ultravioleta la utilizan para la purificación de aire, agua o de superficies; estos dispositivos contienen lámparas que emiten esta luz, a la cual se expone el elemento a esterilizar. La radiación de las lámparas de luz ultravioleta también se aprovecha en diversos dispositivos para conseguir efectos ópticos especiales en las superficies.
- **Ultravioleta B** o rango (UVB) se extiende entre 280 y 315 nm. Es también absorbida en gran parte por la atmósfera, y junta a la UVC es responsable de las reacciones fotoquímicas que conllevan la producción de la capa de ozono.
- **Ultravioleta A** o (UVA) se extiende entre los 315 y 400 nm. Ha sido tradicionalmente considerado menos dañino para el ADN, por lo que es usado al broncearse y terapia PUVA para psoriasis.
- **Rango visible** o **luz** se extiende entre los 400 y 700 nm. Como el nombre indica, es el rango que es visible al ojo humano naturalmente.
- **Rango Infrarrojo** que se extiende entre 700 nm y 1 mm (106 nm). Es esta radiación la principal responsable del calentamiento o calor que proporciona el sol. Está a su vez subdividido en tres tipos en función de la longitud de onda:
  - Infrarrojo-A: 700 nm a 1400 nm
  - Infrarrojo-B: 1400 nm a 3000 nm
  - Infrarrojo-C: 3000 nm a 1 mm. (Estrada, 2011)



*Imagen N° 66: La luz solar – Composición*

*Fuente: (Mirada Completa, 2010)*



La composición de la luz solar es algo compleja, pues debemos conocer y asimilar su composición, para ellos se han denominado categorías o rangos para la misma, a lo largo del espectro electromagnético observamos categorías que se dan, de tal forma que de manera general obtenemos tres categorías denominadas:

Ultravioleta

Rango visible o luz

Infrarrojo

Para lo cual el ojo humano se encuentra diseñado para observar todo aquello que se encuentra el conocido rango visible o luz, mientras que colores que se encuentra por encima y por debajo de este rango son imperceptibles a la visión del ojo humano.

#### **2.4.2.1.2.2.3 Tipo**

##### **2.4.2.1.2.2.3.1 Luz directa**

“Se denomina luz directa, a la luz en la cual el rayo se dirige desde la fuente de luz hacia la superficie. Si en el rayo de luz no interfiere ningún obstáculo, al punto en la superficie se le considera iluminado.” (Estrada, 2011)



*Imagen N° 67: Iluminación natural directa*

*Fuente:* (Estrada, 2011)

Aquella luz que llega directamente a un objeto o superficie sin impedimentos de objetos adversos a la trayectoria normal de la luz desde su fuente se denomina “luz directa”, pues la superficie recibe luz y es iluminada.

#### 2.4.2.1.2.2.3.2 Luz difusa

“Luz dispersada de manera aleatoria al incidir sobre una superficie irregular. La luz difusa se puede conseguir con la ayuda de elementos practicables, con simplemente la geometría es decir con la forma de los elementos componentes de la arquitectura en el espacio, la orientación de ventanas, otro colaborador de la intensidad de luz difusa es el color de los elementos” (Estrada, 2011)



*Imagen N° 68: Iluminación natural difusa*

*Fuente:* (Estrada, 2011)

Cuando la luz en su trayectoria es interrumpida por algún objeto irregular o rugoso se produce la difuminación de la luz, pues esto hace que la luz no penetre directamente o con fuerza y sea distribuida a lo largo de este objeto difuminador.

#### 2.4.2.1.2.2.4 Movimiento de la tierra

“Es indispensable el conocimiento de la posición solar incidencia que tiene sobre la tierra la cual gira alrededor del sol y su movimiento es de forma elíptica, (Imagen 2) sobre su eje de rotación que es de 23 grados y 27 min y ocupa una determinada posición según cual sea la hora y el día del año expresándolo en ángulos más concretos como acimut y altura.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 69: Movimiento de la Tierra y posición del sol*

*Fuente:* (Blogcurioso, 2015)

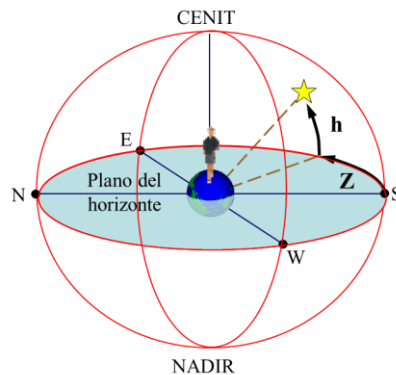
El planeta Tierra describe una trayectoria elíptica de 930 millones de kilómetros, a una distancia media del sol de 150 millones de kilómetros del sol, esta trayectoria la hace día tras día sin variación alguna, por lo tanto existen formas de predecir el momento exacto en el que se encuentra con respecto al sol, pues para ello interviene ángulos expresados como acimut y altura, encargados de establecer día y hora de un año determinado.

#### 2.4.2.1.2.2.4.1. Acimut

“es la proyección en planta de la posición del sol y describe la desviación horizontal con respecto al norte geográfico como Norte=0, Este=90, Sur=180, Oeste=270.” (Tapia, 2014)

#### 2.4.2.1.2.2.4.2. La altura

“Es la proyección de la posición aparente del sol verticalmente, a causa de este fenómeno la tierra presenta las estaciones, los cuales depende fundamentalmente de la ubicación geográfica, las mismas que marcan las épocas del año en solsticios y equinoccios y la variación de la luz.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 70: Acimut y altura*

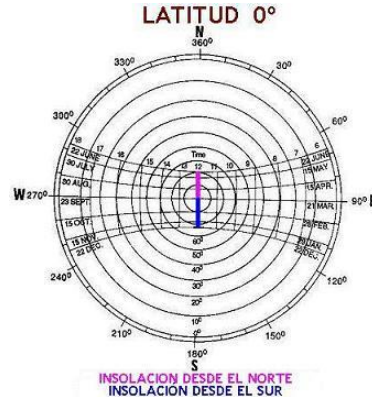
*Fuente:* (Blogcurioso, 2015)

#### 2.4.2.1.2.2.4.3. Carta solar

“La gráfica solar de proyección estereográfica es una representación de la trayectoria solar basada en la proyección ortogonal, que consiste en trasladar la ruta del Sol, descrita sobre la bóveda celeste, sobre el plano del horizonte. Es una

representación plana de la trayectoria solar. La lectura de los ángulos de acimut y altura solar se facilita, ya que se encuentran concentrados en una misma carta.

La gráfica estereográfica puede representar la trayectoria solar a lo largo de todo el año.” (Ramírez, 2013)



*Imagen N° 71: Carta solar estereográfica para Ecuador latitud 0*

*Fuente:* (Potencial Solar, 2013)

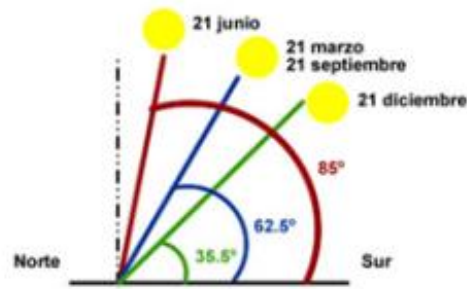
La carta solar es una simplificación de la acimut y altura en una sola gráfica, la cual nos permite identificar la trayectoria del sol a lo largo de todo el año, de tal forma que podemos anticipar la posición exacta del sol en un determinado momento, e identificar las estaciones del año. Conocemos que la carta solar se establece para cada latitud dentro del planeta, pues existen variaciones de acuerdo a la ubicación geográfica en la que se localice.

#### **2.4.2.1.2.2.5 Proyección de la órbita solar**

“Es la proyección de los rayos solares sobre la esfera terrestre con las cuales se puede calcularse empleando el disco correspondiente la trayectoria de la órbita solar para cada latitud y la variación que este tiene para cada día y cada mes en función de la hora y el año.” (Tapia, 2014)

##### **2.4.2.1.2.2.5.1 Posición del sol**

“La posición del sol nos ayudara determina la luz diurna en función de la hora y el día, cada mes está incluido en una zona horaria donde se emplea la hora del correspondiente huso horario esto nos ayudara a distribuir los espacios dentro del diseño y circulación además de los ingresos de luz a los espacios a iluminar con luz natural dependiendo de la actividad que se vaya a desarrollar en cada uno de los ambientes.” (Tapia, 2014)



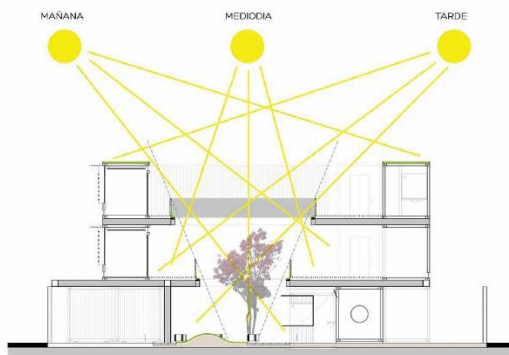
*Imagen N° 72: Posición del sol*

*Fuente:* (Blogcurioso, 2015)

El conocer la ubicación exacta del sol a lo largo de todo el año hace que las tareas de planificación arquitectónica se faciliten, pues si sabemos su ubicación podemos establecer ingresos adecuados de luz a los espacios interiores. Este motivo hace que la labor de diseño sea ordenada, estudiada y planificada para obtener mejores resultados de iluminación gracias a la correcta orientación de los espacios.

#### **2.4.2.1.2.2.5.2 Asoleamiento**

“Para poder lograr un asoleamiento adecuado es necesario conocer de geometría solar para prever la cantidad de horas que estará asoleado un vivienda mediante la radiación solar que pase a través de ventanas y otras superficies no opacas.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 73: Asoleamiento*

*Fuente* (Universidad Nacional de la Plata, 2015)

Una correcta iluminación de espacios interiores se da gracias a un adecuado análisis de asoleamiento, pues dicho análisis servirá en lo posterior para conocer de cierto modo la cantidad e intensidad de luz que llegará al lugar, si afectará o beneficiará esta radiación a los espacios interiores, de esta forma conociendo el comportamiento del sol para el lugar de emplazamiento y dar soluciones a ciertas problemáticas.

#### **2.4.2.1.2.2.6 Influencia de la luz natural en el diseño arquitectónico**

“Mediante un estudio previo de la luz podemos asegurar que la incidencia del sol sobre la superficie terrestre es casi predecible excepto por los factores medioambientales es un elemento que puede ser controlado esto hace posible predecir ambientes confortables futuros.

- Patios interiores
- Patios exteriores
- Parques y espacios públicos
- Aceras y vías
- Forma urbana” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 74: Influencia de la luz natural en la arquitectura*  
*Fuente:* (Navarro, 2015)

Al conocer el comportamiento e influencia que tiene el sol sobre el planeta es imprescindible que este factor influya en nuestras construcciones, por este motivo debemos asegurarnos de adecuar los espacios interiores de manera que cumplan con las necesidades de las personas y no alteren sus actividades. En definitiva el cómo se ilumine naturalmente un espacio, repercutirá en desenvolvimiento normal de la persona dentro un determinado espacio.

#### 2.4.2.1.2.2.7 Sistemas de iluminación natural

“Son los determinados como componentes que intervienen en el diseño y construcción de un edificio en función de la iluminación natural al igual que su distribución de la luz interior que varían dependiendo del conjunto de sistemas de iluminación y aberturas.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 75: Sistemas de iluminación natural*

*Fuente:* (skyscrapercity, 2016)

Dentro del diseño de una edificación siempre debe estar presente el cómo y por donde se iluminaran los espacios, para esto se debe tomar en cuenta las opciones con las que cuenta y convertirlas en herramientas, para lograr espacios bien iluminados y adecuados para desarrollar varias actividades habituales en el mencionado espacio interior.

#### 2.4.2.1.2.2.7.1 Iluminación lateral

“Ingresa por una abertura de un muro lateral o de ambos lados ayuda a resaltar las características arquitectónicas del edificio o vivienda.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 76: Sistemas de iluminación natural – lateral*

*Fuente:* (Iluminación Gascon, 2015)

Dotar de iluminación lateral a un espacio interior depende principalmente de la orientación del edificio, pues de esta manera las aberturas o ventanas recibirán diferentes cantidades de luz a lo largo del día, variación dada a la posición del sol y orientación del muro. La iluminación lateral debe darse de acuerdo a la cantidad de luz que se provee ingresara durante el día.

#### **2.4.2.1.2.2.7.2 Iluminación cenital**

“Es de incidencia vertical tiene la facultad de repartir la luz uniformemente y disminuye el deslumbramiento visual y genera ambientes estimulantes, permite el ingreso de la luz cenital.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 77: Sistemas de iluminación natural – cenital*

*Fuente:* (Sostenible, Energia, 2015)

El ingreso de luz directamente de la parte superior del lugar se la conoce como cenital, este tipo de iluminación provee a los espacios con luz uniforme, dando lugar a que en el interior se facilite la tarea visual y el aprovechamiento por completo del lugar, y eliminando molestosas cantidades de luz dirigidas directamente a los ojos.

#### **2.4.2.1.2.2.7.3 Iluminación combinada**

“Es producto de la iluminación cenital y la iluminación lateral” (Tapia, 2014)





**Imagen N° 78:** *Sistemas de iluminación natural – combinada*  
**Fuente:** (Sostenible, Energia, 2015)

Al combinar dos tipos de iluminación natural como la lateral y la cenital, se puede lograr un correcto contraste entre el direccionamiento de la luz, pues se puede lograr un grandioso efecto de luz y sombra si se sabe cómo manejar este tipo de iluminación. La iluminación combinada provee de grandes cantidades de luz a un espacio para hacerlo más útil y confortable.

#### **2.4.2.1.2.2.7.4 Espacios de luz intermedios**

“conducen la luz natural en espacios adosados los mismos que se caracterizan por sus capacidades y su volumen.” (Tapia, 2014)



**Imagen N° 79:** *Sistemas de iluminación natural – espacios de luz intermedia*  
**Fuente:** (Sostenible, Energia, 2015)

Los espacios de luz intermedios se simplifican a dotar de luz y sombra a un espacio al mismo tiempo, pues es un juego que se hace con la luz natural para causar sensaciones en las personas, y confortar el espacio.

#### 2.4.2.1.2.2.7.5 Invernaderos

“adosados al edificio por una de sus caras y sus lados restantes separados por un cerramiento acristalado estos lugares permiten la entrada casi total de la radiación solar directa y difusa.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 80: Sistemas de iluminación natural – invernaderos*

*Fuente:* (Habitissimo, 2015)

Los denominados invernaderos cumplen con la función de permitir el ingreso completo de la luz, por cualquier lado que se lo observe, pues de esta manera elimina posibles problemas de sombras o deslumbramientos innecesarios o molestos.

#### 2.4.2.1.2.2.7.6 Espacios de luz interior

“forman parte de la zona interior de la vivienda o edificio genera el ingreso de luz a espacios interiores alejados de la periferia pueden ser denominados patios y atrios.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 81: Sistemas de iluminación natural – espacios de luz interior*

*Fuente:* (Los Andes, 2015)

El espacio de luz interior es utilizado para iluminar todos los espacios interiores de una construcción, pues bien pasa a ser una zona exterior dentro de la misma

edificación, ya que todos los espacios son dotados de luz a través de un mismo elemento. Estos espacios pueden ser denominados como patios ya que de algún modo son empleados en beneficio de los habitantes del lugar.

#### 2.4.2.1.2.2.8 Conductores de iluminación natural

“Son aquellos espacios de luz no habitables con dimensión predominantes diseñadas para conducir la luz natural a zonas interiores las cuales proporcionan iluminación difusa.” (Tapia, 2014)



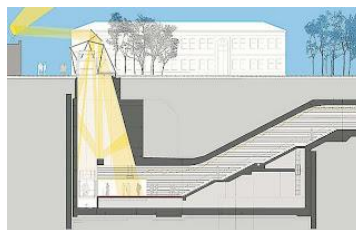
*Imagen N° 82: Conductores de iluminación natural*

*Fuente: (Técnica online, 2013)*

Los conductores de iluminación natural cumplen con la función de dejar el paso de la luz para ser llevado a espacios sin iluminación, estos conductores son empleados con el único propósito de conducir la luz, mas no de ser empleados para otros motivos pues sus medidas mismas son las que hacen que solo cumple con dicho propósito.

#### 2.4.2.1.2.2.8.1 Conductores de sol

“espacios no habitables de dimensiones predominantes con la finalidad de conducir los rayos solares atenuados en lugares alejados de la periferia.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 83: Conductores de sol*

*Fuente: (Conductores solares, 2014)*

Como su mismo nombre lo indica los conductores de sol están diseñados para llevar la luz de un lugar a otro. Estos conductores tienen la cualidad de proveer de la misma cantidad de luz que en el exterior de ellos se encuentran, de tal forma que la iluminación dentro del espacio iluminado por estos elementos no diferencia con la del exterior pues es la misma en todo sentido de análisis.

#### **2.4.2.1.2.2.8.2 Conductores de paso**

“Elementos que conectan lumínicamente los ambientes a través de un cerramiento que los separa.” (Tapia, 2014)



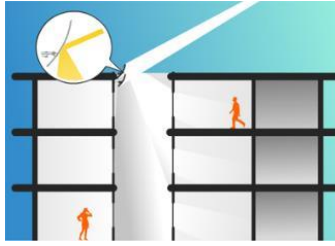
*Imagen N° 84: Conductores de paso*

*Fuente: (INMASTEC, 2015)*

De cierta manera un conductor de paso deja atravesar la luz a un espacio mientras lo divide al mismo tiempo, es decir se convierte en un divisor de ambiente con luz. Puede ayudar a diferenciar un espacio de otro sin alterarlo lumínicamente, empleado en lugares extensos donde la luz ingresa únicamente por su costado, de tal forma que la misma luz logra iluminar todo el lugar.

#### **2.4.2.1.2.2.8.3 Componentes de paso lateral**

“Están situados de forma vertical en paredes o en el interior de los edificios separando dos ambientes lumínicos permitiendo compartir la iluminación de un lado al otro.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 85: Componentes de paso vertical*

*Fuente:* (Tambakunda, 2016)

Los componentes de paso lateral iluminan dos espacios independientes con la misma luz, dicha luz puede ser manejada según la necesidad del espacio, pues la luz que ingresa por este conducto es la misma pero su uso en el interior puede variar de acuerdo a las necesidades.

#### **2.4.2.1.2.2.8.4 Muros translucidos**

“Perfectos separadores de ambientes y permiten la penetración lateral de luz difusa.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 86: Muros translucidos*

*Fuente:* (SOLUCIONISTA, 2016)

Como su nombre lo indica los muros translucidos, son aquellas paredes que permiten el paso de la luz en gran porcentaje, de igual forma pueden difuminar la luz para iluminar un nuevo espacio interior, identificando un espacio de otro a través de la luz difuminada en el muro.

#### **2.4.2.1.2.2.8.5 Muros cortina**

“Estos no poseen una función estructural son de propiedades transparentes o translucidas separan ambientes.” (Tapia, 2014)



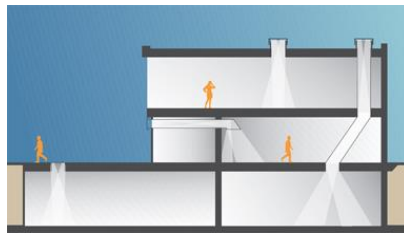
**Imagen N° 87:** Muros cortina

**Fuente:** (Plataforma Arquitectura, 2014)

Este tipo de muros permite que la luz ingrese completamente, pues no tiene ningún elemento que le impida el ingreso, un muro translucido puede delimitar un espacio de otro, pero no existiría mayor diferencia entre ellos ya que poseerán de cierto modo la misma cantidad e intensidad de luz.

#### **2.4.2.1.2.2.8.6 Componentes de paso cenital**

“Se ven estructurados en cubiertas o en cerramientos horizontales que ayudan el paso de la luz cenital natural al ambiente inferior.” (Tapia, 2014)



**Imagen N° 88:** Componentes de paso cenital

**Fuente:** (Plataforma Arquitectura, 2014)

Los componentes de paso cenital pueden ayudar a solucionar un sin número de problemas lumínicos en diseño interior, pues permiten el paso controlado de la luz, ya que su ubicación debe ser estratégica, es decir colocada en lugares donde mayor falta de iluminación se necesite. Gracias a su ubicación cenital la luz puede ingresar sin problemas durante todo el día a lugares de iluminación natural limitada.

#### **2.4.2.1.2.2.8.7 Lucernarios**

“Lucernarios. Permiten la penetración de luz directa y además de eso permite una buena ventilación natural sin visión exterior.

La iluminación con luz natural mediante lucernarios, durante las horas de sol reduce sensiblemente el consumo eléctrico debido a la iluminación con luz artificial.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 89: Lucernarios*

*Fuente:* (Lightecture Diseño de Iluminacion, 2015)

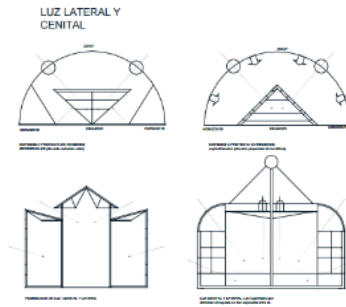
Los lucernarios juegan un papel importante dentro de los espacios interiores, pues permiten el paso de la luz complemente al interior de tal forma que logra iluminar todo el espacio naturalmente durante el día, eliminando así el uso de luminarias artificiales para el mismo espacio durante el día, reduciendo costos y garantizando la sostenibilidad del ambiente.

#### **2.4.2.1.2.2.8.7.1 Tipos de lucernarios**

##### **Luz lateral y cenital**

“Depende tanto de la utilización como de la función así como de las fuentes exteriores de la luz existente y situación geográfica.

En general la forma de los edificios debe diseñarse teniendo en cuenta las condiciones lumínicas existentes.” (Tapia, 2014)



**Imagen N° 90:** *Lucernarios – luz lateral y cenital*

**Fuente:** (Neufert, 2011)

Existen maneras de aprovechar al máximo la luz natural durante el día, esto se lo hace de buena manera aplicando lucernarios de modo lateral o cenital, o una combinación de ambas, pues se mantendría un espacio todo el tiempo independientemente de la trayectoria que haga el sol, pues la luz ingresara con facilidad todo momento del día en cualquier posición del sol mientras este se encuentre presente durante el periodo conocido como día.

#### 2.4.2.1.2.3 Artificial

“Los sistemas de iluminación se clasifican según la distribución del flujo luminoso por encima o por debajo de la horizontal identificando la cantidad del flujo proyectada directamente a la superficie iluminada” (Vazquez J. , 2005)



**Imagen N° 91:** *Iluminación artificial*

**Fuente:** (Femcuines, 2013)



La iluminación artificial es indispensable cuando la natural desaparece al final del día, pues la iluminación artificial dio un cambio radical a la vida de las personas ya que facilita realizar actividades que se creía solo eran posibles durante el día. La iluminación artificial se da gracias a elementos conocidos como lámparas que transforman la electricidad en luz visible. Pues esta luz es la que reemplaza a la natural siendo de igual forma eficiente.

#### **2.4.2.1.2.3.1 Clasificación**

##### **2.4.2.1.2.3.1.1 Iluminación directa**

“La fuente luminosa está dirigida directamente hacia el área a iluminarse.”  
(Granda, 2009)



*Imagen N° 92: Iluminación directa*  
*Fuente:* (Archiproducts, 2014)

##### **2.4.2.1.2.3.1.2 Iluminación semi-directa**

“La proyección del flujo luminoso se dirige directamente a la superficie que se trata de iluminar, una pequeña parte llega después de reflejar en las paredes techos y mobiliario.” (Granda, 2009)



*Imagen N° 93: Iluminación semi-directa*  
*Fuente:* (Florena equipamiento para empresas, 2015)

### **2.4.2.1.2.3.1.3 Iluminación indirecta**

“La fuente luminosa es dirigida a una pared, techo o a un mobiliario la cual o las cuales reflejan al flujo luminoso a la zona a iluminarse.” (Granda, 2009)



*Imagen N° 94: Iluminación Indirecta*  
*Fuente:* (Cad-Projetcs, 2015)

### **2.4.2.1.2.3.1.4 Iluminación semi-indirecta**

“Es aquella en la cual el manantial emite flujos luminosos, unos inciden en el techo o en otro tipo de superficie que los refleja hacia la zona de trabajo, otras traspasan directamente superficies opacas y se distribuyen en todas las direcciones y uniformemente en la zona de trabajo.” (Granda, 2009)



*Imagen N° 95: Iluminación semi-indirecta*  
*Fuente:* (Florena equipamiento para empresas, 2015)

### **2.4.2.1.2.3.1.5 Iluminación difusa**

“La fuente luminosa emite rayos, los cual la mitad se dirige directamente hacia abajo y la otra mitad se dirige hacia él, la otra parte a de iluminar después de reflejarse varias veces por techos y paredes.” (Granda, 2009)



**Imagen N° 96: Iluminación Difusa**  
**Fuente:** (Florena equipamiento para empresas, 2015)

#### 2.4.2.1.2.3.1.6 Tipos de fuentes de luz artificial

TIPO	EFICIENCIA (IM/W)	RENDIMIENTO DE COLOR	ESPECIFICACIONES
Incandescente	17-23	Bueno	Es el más utilizado, pero es el menos eficiente. El costo de la lámpara es bajo. La vida útil de la lámpara es menos de un año.
Fluorescente	50-80	De aceptable a Bueno	La eficiencia y el rendimiento de color varían considerablemente con el tipo de lámpara. Con lámparas y balastos de alta eficiencia es posible reducir el consumo de energía.
De Mercurio	50-55	De muy deficiente a Aceptable	Tienen una larga vida útil (entre 9 y 12 años), pero su eficiencia decrece con el tiempo.
De Haluros Metálico	80-90	De aceptable a Moderado	El rendimiento del color es adecuado para muchas aplicaciones Normalmente la vida útil es de 1 a 3 años.
De Sodio de alta presión	85-125	Aceptable	Es muy eficiente. Su vida útil es de 3 a 6 años en promedio, con tiempos de encendidos de 12 horas por día.
De sodio de baja presión	100-180	Deficiente	Es la más eficiente. Tiene una vida útil de 4 a 5 años con un promedio de encendido de 12 horas al día. Se emplea generalmente para el alumbrado de carreteras y grandes extensiones de tierra.

**Imagen N° 97: Tipos de fuentes de luz artificial y sus especificaciones**  
**Fuente:** (Carreon, 2005)

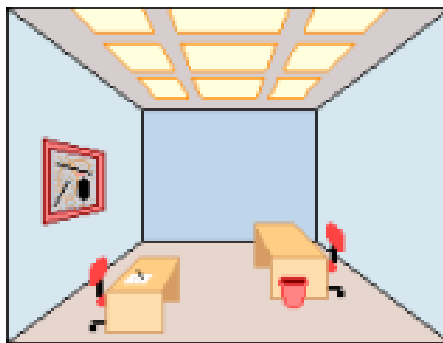
#### 2.4.2.1.2.3.2 Tipos de alumbrado

“El alumbrado se caracteriza por la Concentración de luz necesaria para efectuar una tarea determinada.” (Granda, 2009)

Los **sistemas de alumbrado** que se pueden utilizar en un centro **docente y educación** son:

##### 2.4.2.1.2.3.2.1 Alumbrado general

“Proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área a iluminar. Se obtiene distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo del aula para tener idénticas condiciones de visión en toda el área. Este tipo de alumbrado se utiliza habitualmente en oficinas, centros de enseñanza, fábricas, comercios, etc.” (Granda, 2009)



*Imagen N° 98: Alumbrado general*

*Fuente: (Vazquez J. , 2005)*

Para iluminar un espacio interior uniformemente se puede utilizar un método sencillo, el cual consiste el llamado alumbrado general, el cual se encarga de distribuir luminarias a la misma distancia en el techo, esto ayudara que todo el local cuente con condiciones lumínicas similares, para que en ella se puedan realizar actividades sin problemas y no sea afectada la visión.

##### 2.4.2.1.2.3.2.2 Alumbrado localizado

“Es un complemento al alumbrado general en zonas específicas que se requiera de iluminación individual, el ejemplo típico serían las lámparas de escritorio. Recurriremos a este método siempre que el nivel de iluminación requerido sea superior a 1000 lux.” (Granda, 2009)



*Imagen N° 99: Alumbrado localizado*

*Fuente:* (Vazquez J. , 2005)

El alumbrado localizado se encarga de respaldar a la iluminación ya existente en un espacio interior, pues su función es la de resaltar un pequeño lugar u objeto dentro del mencionado espacio. Esto hace que la concentración visual se enfoque en un lugar determinado y planificado.

#### **2.4.2.1.2.3.2.3 Alumbrado general localizado**

“Es la combinación del alumbrado general y localizado, presenta variaciones en las zonas a iluminar en el sitio donde se labora y la actividad a realizar, con diferencia de luminancias entre las zonas de trabajo y las de paso estas deben ser equilibradas para no producir deslumbramiento molesto.” (Granda, 2009)



*Imagen N° 100: Alumbrado general localizado*

*Fuente:* (Vazquez J. , 2005)

El alumbrado general localizado no es más que focalizar varios lugares de un espacio interior a más de que el espacio ya se encuentre iluminado de forma general, de cierto modo este tipo de iluminación es empleada principalmente para puestos de

trabajo o de estudio, donde dicho lugar puede estar o no en funcionamiento o uso, sin alterar el resto de puestos de trabajo.

#### **2.4.2.1.2.3.2.4 Alumbrado individual**

(Vázquez, 2005) Menciona que “Se utiliza cuando se precisa un alto nivel de iluminación en la zona de trabajo individual, debido a la precisión de la tarea”

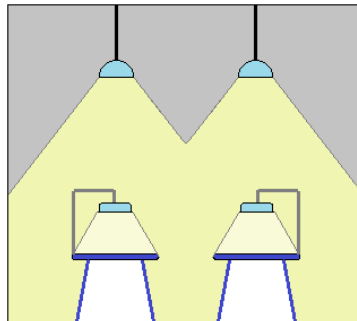


*Imagen N° 101: Alumbrado individual*  
*Fuente: (Mendez, 2013)*

El alumbrado consiste en iluminar una zona del puesto de trabajo, es decir focalizar la luz solo para para la persona que realiza sus actividades en dicho lugar, sin interferir con el resto de la iluminación del lugar.

#### **2.4.2.1.2.3.2.5 Alumbrado suplementario**

“Se utiliza en ocasiones que se pretende destacar un objeto o articulo determinado con fines publicitarios este tipo de alumbrado debe destacar del alumbrado general.” (Granda, 2009)



*Imagen N° 102: Alumbrado suplementario*  
*Fuente: Fuente: (Vazquez J. , 2005)*

De cierta forma el alumbrado suplementario focaliza y concentra la iluminación en un solo objeto, haciendo que este punto focal destaque y de alguna manera haga que la visión se concentre únicamente en este punto, suprimiendo de esta manera las distracciones hacia otro lugar u objeto.

#### **2.4.2.1.2.3.3 Lámparas**

Según (Carreon, 2005) “Es un convertidor de energía” pues su función es la de convertir la energía eléctrica en luz visible o también conocido como radiación electromagnética visible.



*Imagen N° 103: Lámpara*  
*Fuente: (Victor Perales, 2013)*

Una lámpara es la encargada de transformar la energía eléctrica que llega a ella en luz visible para nuestro sentido, de tal forma que pasa a ser un elemento óptico destinado a proyectar la luz dentro y hacia un sitio en específico. La creación de la lámpara cambió el estilo de vida de las personas, pues ya cuenta con una herramienta útil para desarrollar un sin número de actividades durante la noche y aprovechar este periodo, y poder de cierto modo reemplazar la luz natural diurna.

#### **2.4.2.1.2.3.3.1 Tipos de lámparas**

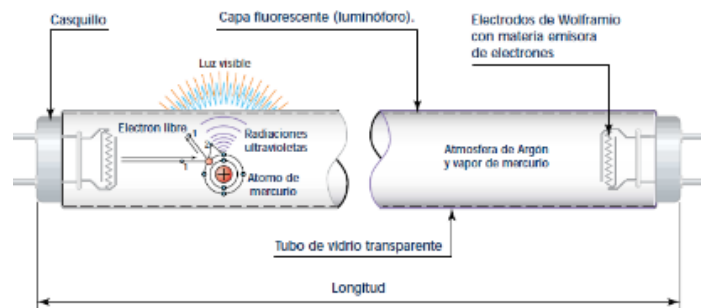
Lámparas para la iluminación de centros **docentes** y de **educación** las que se utilizan con mayor frecuencia son:

##### **2.4.2.1.2.3.3.1.1 Lámparas fluorescentes**

“La luminaria fluorescente, también denominada tubo fluorescente, es una luminaria que cuenta con una lámpara de vapor de mercurio a baja presión y que es

utilizada normalmente para la iluminación doméstica e industrial en instituciones públicas como privadas su gran ventaja frente a otro tipo de lámparas, como las incandescentes, es su eficiencia energética.

Está formada por un tubo o bulbo fino de vidrio revestido interiormente con una sustancia que contiene fósforo y otros elementos que emiten luz al recibir una radiación ultravioleta de onda corta. El tubo contiene una pequeña cantidad de vapor de mercurio y un gas inerte, habitualmente argón o neón, la presión ligeramente inferior a la presión atmosférica. Asimismo, en los extremos del tubo existen dos filamentos hechos de tungsteno.” (Granda, 2009)



**Imagen N° 104: Lámpara fluorescente**  
**Fuente:** (Fuentes de luz y equipos auxiliares, 2014)

La lámpara fluorescente produce una reacción química interesante ya que el revestimiento de vidrio con el que cuenta posee ciertas sustancias químicas conocidas como fósforo, cabe destacar que no contiene el elemento químico fósforo, simplemente se la denominada con este nombre y no se la debe confundir. Los elementos químicos dentro de esta bombilla son los que producen la luz visible al recibir una cantidad controlada de radiación ultravioleta, de la misma forma se debe mencionar que esta bombilla contiene un gas inerte dentro de ella conocido como argón o neón acompañado de una mínima cantidad de vapor de mercurio, elementos que producen la reacción química para lograr producir luz al momento del encendido. Su principal ventaja ante el resto de lámparas es su eficiencia energética.

#### **2.4.2.1.2.3.3.1.2 Propiedades**

“Las lámparas fluorescentes tienen un rendimiento luminoso que puede estimarse entre 50 y 90 lúmenes por vatio (lm/W).” (Granda, 2009)





**Imagen N° 105:** Tipo de lámparas fluorescentes  
**Fuente:** (Fuentes de luz y equipos auxiliares, 2014)

### 2.4.2.1.2.3.3.1.3 Encendido

“Las lámparas fluorescentes necesitan de unos momentos de calentamiento antes de alcanzar su flujo luminoso normal, por lo que es aconsejable utilizarlas en lugares donde no se están encendiendo y apagando continuamente (como pasillos y escaleras). Por otro lado, como se ha dicho, los encendidos y apagados constantes acortan notablemente su vida útil.” (Granda, 2009)



**Imagen N° 106:** Lámpara fluorescente – encendido  
**Fuente:** (Fuentes de luz y equipos auxiliares, 2014)

La lámpara fluorescente puede ser eficaz si se la emplea correctamente, pues debe conocer que su encendido no se produce al instante y se debe esperar hasta que los filamentos de tungsteno caliente y produzcan la reacción con los gases para producir luz, motivo por el cual este tipo de lámparas deben ser encendidas una sola vez al día mas no encenderlas y apagarlas constantemente pues este es el motivo por el que se reduce su vida útil. Al precautelar esto nos aseguramos que el rendimiento de la lámpara sea correcto.

#### 2.4.2.1.2.3.4 Luminaria

“luminaria como aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de lámparas” (Mary, 1994)



*Imagen N° 107: Luminaria*

*Fuente:* (Fuentes de luz y equipos auxiliares, 2014)

Se entiende por luminaria al aparato que sirve de empotramiento de la lámpara, para mantenerla fija y precautelarla de elementos adversos.

##### 2.4.2.1.2.3.4.1 Armadura o carcasa

“Elemento físico mínimo que sirve de soporte y delimita el volumen de la luminaria.” (Granda, 2009)

##### 2.4.2.1.2.3.4.2 Reflectores

“Superficies en el interior de la luminaria que modelan la forma y dirección del flujo de la lámpara.

En función de cómo se emita la radiación luminosa pueden ser:

- a) Simétrico (con uno o dos ejes) o asimétrico.
- b) Concentrador (haz estrecho menor de 20°) o difusor (haz ancho entre 20 y 40°; haz muy ancho mayor de 40°).
- c) Especular (con escasa dispersión luminosa) o no especular (con dispersión de flujo) frío (con reflector dicróico) o normal.” (Granda, 2009)

### **2.4.2.1.2.3.4.3 Difusores**

“Elemento de cierre o recubrimiento de la luminaria en la dirección de la radiación luminosa. Los tipos más usuales son:

- a) Opal liso (blanca) o prismática (metacrilato traslúcido).
  - b) Lamas o reticular (con influencia directa sobre el ángulo de apantallamiento).
  - c) Especular o no especular (con propiedades similares a los reflectores).”
- (Granda, 2009)

### **2.4.2.1.2.3.4.4 Filtros**

“Sirven para potenciar o mitigar determinadas características de la radiación luminosa.” (Granda, 2009)

### **2.4.2.1.2.3.5 Cálculo de iluminación en interiores**

“El método de los lúmenes permite calcular u obtener el valor medio de la iluminancia en un ambiente cerrado iluminado con alumbrado general, no localizado, y está basado en la definición de lux que es igual a un lumen por metro cuadrado”

Los datos para el cálculo son los siguientes:

- a) Dimensiones del local
- b) Altura del plano de trabajo; generalmente de 0,85 m si no se conoce su valor real exacto
- c) Nivel de iluminancia media (Em) según el tipo de actividades que se realicen
- d) Tipo de lámparas según actividad y coste
- e) Tipo de luminarias adecuadas al sistema de alumbrado
- f) Altura de suspensión de las luminarias según el tipo escogido.” (Granda, 2009)

#### **2.4.2.1.2.3.5.1 Coeficiente de reflexión**

Estos valores se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado los coeficientes de reflexión de techo paredes y suelo se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabados.

**Tabla N° 1.**  
*Coeficiente de reflexión – materiales*

Pintura/Color	Coef. de refle.	Material	Coef. de refle.
Blanco	0.70-0.85	Mortero claro	0.35-0.55
Techo acústico blanco	0.50-0.65	Mortero oscuro	0.20-0.30
Gris claro	0.40-0.50	Hormigón claro	0.30-0.50
Gris oscuro	0.10-0.20	Hormigón oscuro	0.15-0.25
Negro	0.03-0.07	Arenisca clara	0.30-0.40
Crema, amarillo claro	0.50-0.75	Arenisca oscura	0.15-0.25
Marrón claro	0.30-0.40	Ladrillo claro	0.30-0.40
Marrón oscuro	0.10-0.20	Ladrillo oscuro	0.15-0.25
Rosa	0.45-0.55	Mármol blanco	0.60-0.70
Rosa claro	0.30-0.50	Granito	0.15-0.25
Rosa oscuro	0.10-0.20	Madera clara	0.30-0.50
Verde claro	0.45-0.65	Madera oscura	0.10-0.25
Verde oscuro	0.10-0.20	Espejo de vidrio plateado	0.80-0.90
Azul claro	0.40-0.55	Aluminio mate	0.55-0.60

*Fuente:* (Serbán, 2002)

#### **2.4.2.1.2.3.5.2 Nivel de iluminación requerida**

“Los niveles recomendados para diversas tareas según el decreto ejecutivo 2393 conjuntamente con Norma Europea UNE 12464-1 estas recomendaciones representan valores mínimos en el lugar mismo de la tarea visual, para una total comodidad visual se puede requerir de niveles superiores.” (Granda, 2009)

**Tabla N° 2.**  
*Coefficiente de reflexión - materiales*

EDIFICIOS EDUCATIVOS					
TIPO DE INTERIOR, ÁREA Y ACTIVIDAD	Em (lux)	UGRL	RA	OBSERVACIONES	
Aulas, aulas de tutorías	300	19	80	La iluminación debería ser confortable	
Aulas para clases nocturnas y educación de adultos	500	19	80	La iluminación debería ser confortable	
Sal de lectura	500	19	80	La iluminación debería ser confortable	

*Fuente:* (Granda, 2009)

#### **2.4.2.1.2.3.5.3 Coeficiente de utilización**

“Es el cociente de los lúmenes que llegan al plano de trabajo (plano horizontal a 75cm del suelo) y los totales generados por la lámpara este factor toma en cuenta la eficiencia y la distribución de la luminaria, su altura de montaje las dimensiones del local y las reflectancias de paredes, techo y suelo” (Serbán, 2002)

Es decir que a mayor altura y estreches del espacio, aumentara la cantidad de luz que será absorbida por las paredes y disminuirá el coeficiente de utilización.

#### **2.4.2.1.2.3.5.4 Flujo total necesario**

El flujo total que en un determinado local necesita se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\Phi T = \frac{Em * S}{Cu * Cm}$$

Donde:

$\Phi T$ = Flujo luminoso total necesario

Em= Nivel de iluminación media (lux)

S= Superficie a iluminar en m<sup>2</sup>

Cu= Coeficiente de utilización

Cm= Coeficiente de mantenimiento

#### **2.4.2.1.2.3.5.5 Número de luminarias**

Se encuentra utilizando la siguiente fórmula

$$NL = \frac{\Phi T}{n * \Phi L}$$

Donde:

NL= Número de luminarias

ΦT= Flujo luminoso total

ΦL= Flujo luminoso de una lámpara

n= Número de lámparas que tiene la luminaria

#### **2.4.2.1.3 La luz**

“La luz (del latín lux, lucis) es una onda electromagnética, compuesta por partículas energizadas llamadas fotones, capaz de ser percibida por el ojo humano y cuya frecuencia o energía determina su color. La ciencia que estudia las principales formas de producir luz, así como su control y aplicaciones se denomina **luminotecnia**.” (Estrada, 2011)

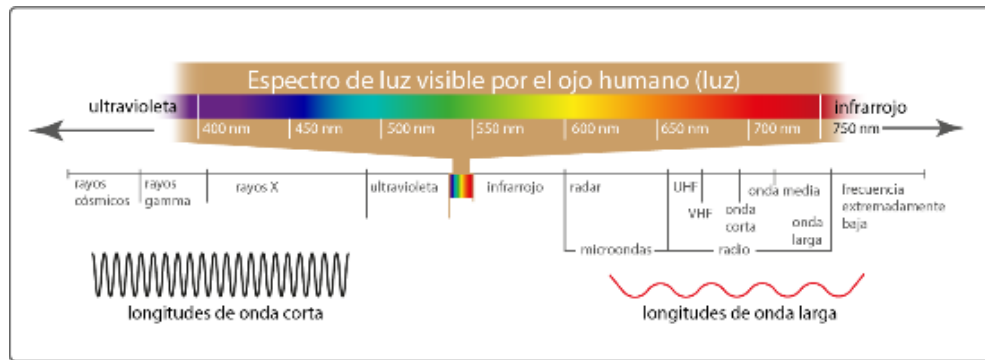
La luz se determina como la energía que permite observar todo aquello que nos rodea. La radiación electromagnética de la que está compuesta viaja en forma de ondas, la cual puede viajar a una velocidad increíble de 3000000 kilómetros por segundo. En definitiva la luz es un tipo de energía que se encarga de iluminar los objetos y poder hacerlos visibles ante el ojo humano.

##### **2.4.2.1.3.1 Espectro electromagnético**

“En términos generales, el espectro electromagnético abarca amplio intervalo de frecuencias y longitudes de onda. No hay un punto de división claro entre un tipo de onda y el siguiente. Según un orden creciente de frecuencia se dividen en: las de radio,

las microondas, los rayos infrarrojos, la luz visible, la radiación ultravioleta, los rayos X, los rayos gamma.

De las frecuencias anteriores, las que más nos interesan cuando hablamos de luz natural y arquitectura son la frecuencia de la luz visible y la de los rayos infrarrojos,” (Estrada, 2011)



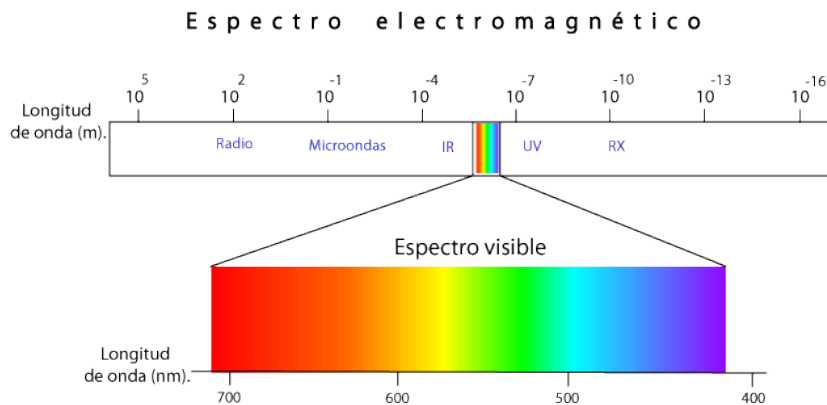
**Imagen N° 108: Espectro electromagnético**  
**Fuente:** (Alflite, 2016)

El espectro electromagnético se define a todo y amplio intervalo de frecuencias y longitudes de onda visibles y nos visibles al ojo humano, pues de todo el espectro electromagnético el humano puede visualizar una pequeña parte conocido como espectro visible, mientras que intervalos superiores e inferiores conocidos como infrarrojos y ultravioletas respectivamente, son imperceptibles para nuestro órgano visual.

#### 2.4.2.1.3.2 Espectro visible

“La forma más familiar de ondas electromagnéticas, es aquella parte del espectro electromagnético que el ojo humano puede detectar. Las diversas longitudes de onda de la luz visible se clasifican en colores que van del violeta (longitud de onda de 400 nm) al rojo (700 nm) (Ver Figura No. 2). Los colores del espectro se ordenan como en el arco iris, formando el llamado espectro visible. La sensibilidad el ojo es una función de la longitud de onda, siendo máxima a una longitud de onda de aproximadamente 560 nm (amarillo – verde).” (Estrada, 2011)

Frecuencia y longitud de onda se relacionan por la expresión:  $c = f \lambda$  donde  $c$  es la velocidad de la luz en el vacío, frecuencia  $f$  ó  $\nu$ , y longitud de onda  $\lambda$ .



**Imagen N° 109: Espectro visible**

**Fuente:** (Aula clic, 2014)

Se denomina espectro visible a la categoría dada de todo el espectro electromagnético al cual el ojo humano es sensible y lo puede visualizar, para este rango no existe un límite de inicio ni de fin pues se establecen valores estimados a lo que normalmente el ojo humano lo puede percibir, valores que están dados de la siguiente manera:

De 390 a 750 nanómetros de acuerdo a la longitud de onda que percibe el ojo humano, aunque existen excepciones en las que el ojo puede percibir un rango mayor que va de los 380 a 780 nanómetros. Al descomponer la luz a través de un prisma podemos notar claramente a lo que nos referimos pues observamos fácilmente el llamado arcoíris y los siete colores de los que se compone (violeta, azul, celeste, verde, amarillo, naranja y rojo).

#### **2.4.2.1.3.3 Objetos visibles**

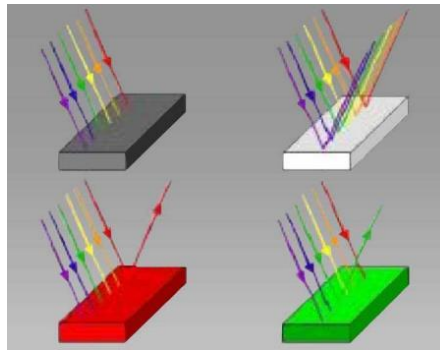
Hay dos tipos de objetos visibles: aquellos que por sí mismos emiten luz y los que la reflejan. El color de estos depende del espectro de la luz que incide y de la absorción del objeto, la cual determina qué ondas son reflejadas.

La luz blanca se produce cuando todas las longitudes de onda del espectro visible están presentes en proporciones e intensidades iguales. Esto se verifica en un disco que gira velozmente y que contiene todos los colores distribuidos uniformemente.

El ojo humano es sensible a este pequeño rango del espectro radioeléctrico. Las ondas que tienen menor frecuencia que la luz (por ejemplo la radio), tienen mayor longitud de



onda, y rodean los objetos sin interactuar con ellos. Esto permite tener cobertura en el teléfono móvil aún dentro de una casa. Las ondas de mayor frecuencia que la luz tienen una longitud de onda tan pequeña que atraviesan la materia, por ejemplo los rayos X atraviesan algunos materiales como la carne, aunque no los huesos. Es sólo en la franja del espectro que va desde el violeta hasta el rojo donde las ondas electromagnéticas interactúan (se reflejan o absorben) con la materia y permiten ver los objetos, sus formas, su posición. Dentro de esta franja del espectro se puede determinar qué frecuencia o conjunto de frecuencias refleja o emite cada objeto, es decir, el color que tiene. (Estrada, 2011)



*Imagen N° 110: Objetos visibles*  
*Fuente:* (Educar Chile, 2014)

Para términos de estudio se puede denotar que existen dos grupos de objetos visibles, en el primero se encuentran los objetos que por sí solos emiten su propia luz para ser visualizados, por otro lado se encuentran los objetos que refleja la luz que llega a su superficie, entendiéndose que el objeto refleja todos los colores menos el que el ojo humano visualiza.

#### **2.4.2.1.3.4 Naturaleza de la luz**

“La luz se compone de partículas energizadas denominadas fotones, cuyo grado de energía y frecuencia determina la longitud de onda y el color. Según estudios científicos, la luz tiene una naturaleza dual: en algunos casos la luz actúa como una onda y en otros actúa como una partícula.” (Estrada, 2011)

#### **2.4.2.1.3.5 Velocidad de la luz**

“La velocidad de la luz en el vacío, según la Teoría de la Relatividad de Einstein, es una constante para todos los observadores y se representa mediante la letra  $c$  (del

latín celeritas). En el Sistema Internacional de Unidades se toma el valor:  $c = 299.792.458 \text{ m/s}$ .” (Estrada, 2011)

#### **2.4.2.1.3.6 Unidad de medida**

“La base para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar” (Granda, 2009)

##### **2.4.2.1.3.6.1 Flujo luminoso**

“Es la capacidad de radiación luminosa valorada por el ojo humano” (Granda, 2009)

##### **2.4.2.1.3.6.2 Intensidad luminosa**

“Cantidad de flujo luminoso emitido por cada uno de los rayos que la fuente emite en una determinada dirección.” (Granda, 2009)

##### **2.4.2.1.3.6.3 Iluminancia**

“Flujo luminoso recibido por una superficie.” (Granda, 2009)

##### **2.4.2.1.3.6.4 Luminancia**

“Relación entre la intensidad luminosa y la superficie aparente vista por el ojo en una dirección determinada.” (Granda, 2009)

#### **2.4.2.1.3.7 Comportamiento de la luz en los materiales**

Cuando un rayo de luz incide sobre un objeto pueden ocurrir 3 fenómenos en distinta proporción según sean las características del objeto; éstas pueden ser reflexión, transmisión y absorción.

##### **2.4.2.1.3.7.1 Reflexión**

“Tipo especular, directa: El rayo incidente es reflejado con igual ángulo y se conserva la información de imágenes, invirtiéndose la posesión relativa.

Tipo semidifusa: La luz es reflejada de preferencia, más existe cierta dispersión que hace perder la información de imagen.

Tipo difusa: La luz que incide en la superficie en forma de rayos paralelos, se refleja en todas direcciones, difundiéndose” (Estrada, 2011)



*Imagen N° 111: Reflexión de luz*

*Fuente:* (Varey, 2014)

En la reflexión la luz choca contra un objeto y revota para poder visualizada en la misma dirección en la que el rayo llega al objeto, por otro lado si el rayo de luz incide sobre una superficie rugosa la luz no regresa a la misma dirección y ángulo con el que llega, sino esta luz se difumina o revota en varias direcciones.

*Tabla N° 3.*

*Factores de reflejancia para colores y materiales*

FACTORES DE REFLEJANCIA PARA COLORES Y MATERIALES			
COLOR	FACTOR DE REFLEXIÓN	MATERIAL	FACTOR DE REFLEXIÓN
<b>Blanco</b>	0.70-0.85	Mortero claro	0.35-0.55
<b>Gris claro</b>	0.40-0.50	Mortero oscuro	0.20-0.30
<b>Gris oscuro</b>	0.10-0.20	Hormigón armado claro	0.30-0.50
<b>Negro</b>	0.30-0.20	Hormigón armado oscuro	0.15-0.25
<b>Crema</b>	0.50-0.75	Arenisca clara	0.30-0.40
<b>Amarillo claro</b>	0.50-0.75	Arenisca oscura	0.15-0.25
<b>Marrón claro</b>	0.30-0.40	Ladrillo claro	0.30-0.40
<b>Marrón oscuro</b>	0.10-0.20	Ladrillo oscuro	0.15-0.25
<b>Rosado</b>	0.45-0.55	Mármol blanco	0.60-0.70
<b>Rojo claro</b>	0.30-0.50	Granito	0.15-0.25

<b>Rojo oscuro</b>	0.10-0.25	Madera clara	0.30-0.50
<b>Verde claro</b>	0.45-0.65	Madera oscura	0.10-0.25
<b>Verde oscuro</b>	0.10-0.20	Aluminio mate	0.55-0.60
<b>Azul claro</b>	0.40-0.55	Aluminio brillante	0.80-0.85
<b>Azul oscuro</b>	0.05-0.15	Acero pulido	0.55-0.65

*Fuente:* (Varey, 2014)

#### 2.4.2.1.3.7.2 Transmisión

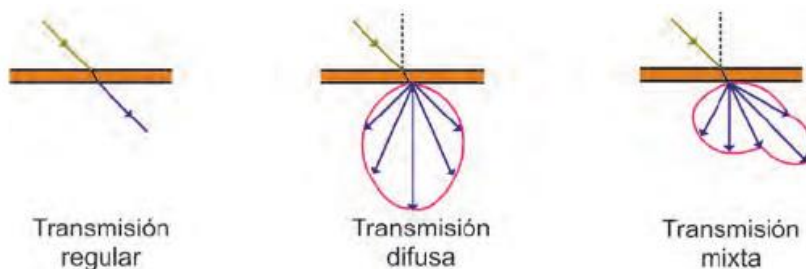
“Existen muchas sustancias como el agua y otros líquidos, algunas membranas naturales y también artificiales dejan pasar la luz.

Todas las sustancias que transmiten la luz, ejercen sobre ella el efecto de filtro.

Los tipos de transmisión también son variados y dependen del tipo, color, grosor y superficies de las sustancias con que se encuentre la luz.

Transmisión directa: Conserva contenido en imagen y direccionalidad de la luz.

Transmisión semidifusa y difusa: No conserva contenido en imagen ni la direccionalidad de la luz.” (Estrada, 2011)



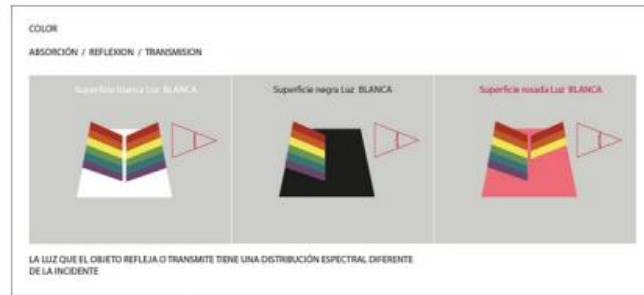
*Imagen N° 112: Transmisión de luz*

*Fuente:* (Luces CEI, 2010)

La transmisión de la luz se da gracias a que la luz choca contra un objeto y dependiendo del color o material del objeto la luz puede penetrarla y continuar con su misma dirección o en dirección contraria a la que llegó de acuerdo al caso.

#### 2.4.2.1.3.7.3 Absorción

Cuando la luz llega a una superficie puede absorber toda o parte de esa luz dependiendo del color.



**Imagen N° 113: Transmisión de luz**

**Fuente:** (Luces CEI, 2010)

Se establece que la absorción de la luz se da cuando el rayo de luz incide sobre un objeto y dependiendo del color puede transmitir otro color determinado.

#### 2.4.2.1.3.7.4 Deslumbramiento

“Es la interferencia en la eficiencia visual y la fatiga causada debido a la gran luminosidad de una porción del campo de visión.” (Tapia, 2014)



**Imagen N° 114: Deslumbramiento**

**Fuente:** (Circula Seguro, 2013)

Cuando la luz llega al ojo humano en grandes cantidades produce un efecto desagradable en ellos, pues no es capaz de soportar esa cantidad acumulada de luz, a esto se lo denomina como deslumbramiento. El deslumbramiento puede causar serios problemas en la salud visual pues el ojo no está diseñado para percibir grandes cantidades de luz directamente al campo de visión de la persona.

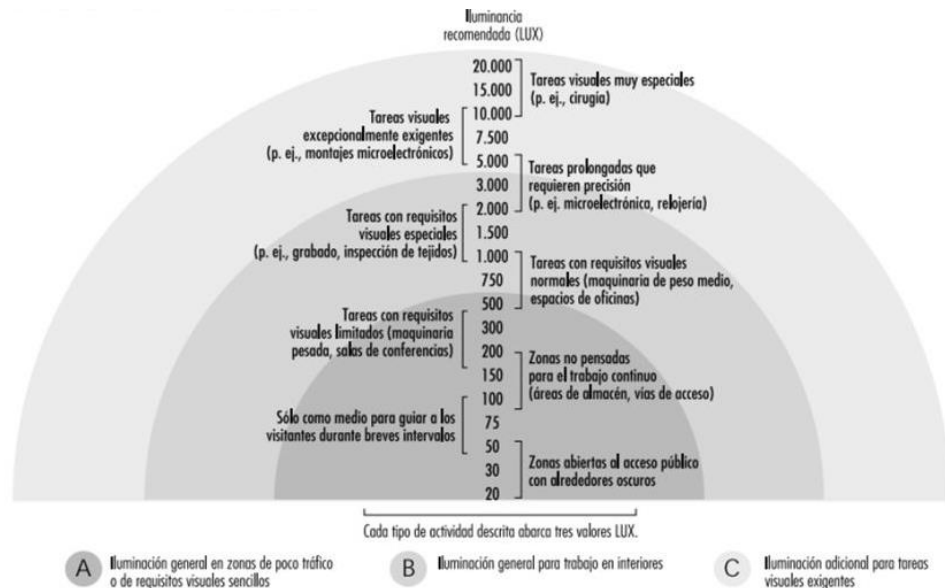
#### 2.4.2.1.4 Confort visual

“En el confort visual hay que tener en cuenta tres condiciones básicas, el nivel de iluminación, los deslumbramientos y los contrastes, de acuerdo al color se reforzara o reducirá el confort visual alterando por la reflexión de los rayos lumínicos al incidir sobre cualquier superficie interior” (Tapia, 2014)

El confort visual se establece a la armonía y equilibrio de ciertos factores como; colores, constrastes y niveles de iluminacion. Si estos factores se encuentran en niveles optimos se puede asegurar un perfecto estado de confort visual.

**Tabla N° 4.**

*Confort visual - Niveles de iluminación en función de las tareas a realizar*



**Fuente:** (Pérez, 2011)

**Tabla N° 5.**

*Confort visual - Niveles de iluminación*

<b>TABLA NIVELES DE ILUMINACIÓN</b>						
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>NIVELES DE ILUMINACIÓN (LUX)</b>			<b>TONOS DE LUZ RECOMENDADOS</b>		
	<b>MÍNIMO</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>LUZ DÍA</b>	<b>BLANCO</b>	<b>BLANCO CÁLIDO</b>
<b>Interior</b>	300	500	700		-	-
<b>Rellano</b>	50	100	200		-	-
<b>ENSEÑANZA</b>						
<b>Dibujo de arte, industrial y costura</b>	500	700	1000		-	-
<b>Pizarras</b>	300	500	700		-	-
<b>Salas de clases y laboratorios</b>	200	500	1000		-	-
<b>Salas de conferencia</b>	200	500	1000		-	-
<b>Vestíbulos, habitaciones de paso</b>	150	500	1000		-	-
<b>Vestuarios, tocadores, baños</b>	50	100	250		-	-
<b>OFICINAS Y ADMINISTRACIONES</b>						
<b>Archivos</b>	100	200	400		-	-
<b>Manejo de libros, mecanografía</b>	300	500	1000		-	-
<b>Vestíbulos, habitaciones de paso</b>	150	600	700		-	-

*Fuente:* (Tapia, 2014)

## **2.5 Hipótesis**

El confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato, mejorará el desarrollo de las actividades de los usuarios que asisten al lugar.

## **2.6 Señalamiento de variables**

- **Variable independiente:** Espacios interiores en bibliotecas
- **Variable dependiente:** Confort lumínico

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque investigativo**

La presente investigación se desarrollara en el enfoque cuali-cuantitativo dado que así se puede precisar datos de la investigación. De igual forma se necesita de la recolección y análisis de datos actuales sobre la Biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato, datos que permitirán resolver preguntas de la investigación y al mismo tiempo comprobar la hipótesis.

#### **3.2. Modalidad básica de la investigación (bibliográfica / de campo)**

El estudio actual de la investigación se llevara a cabo en la fundamentación de las características de la investigación de campo y bibliográfica.

##### **3.2.1. Investigación de campo**

En este punto la investigación se llevara a cabo en el lugar de los hechos, para de esta manera el investigador puede ser partícipe de la realidad de la Biblioteca de la ciudad y provincia. De tal forma el investigador puede identificar con facilidad los problemas que se desarrollan en el sitio, para corroborar esta información se realizaran encuestas a los usuarios de la biblioteca y de esta forma conocer que es lo que aspiran encontrar los usuarios cuando llegan a este lugar

##### **3.2.2. Investigación bibliográfica**

En este aspecto se investigará y se hará uso de documentos escritos como textos, revistas, publicaciones científicas, gráficos, y demás elementos que permitan sumar información a lo anteriormente obtenido, todo con miras a cimentar teóricamente este estudio.



### **3.3. Nivel o tipo de investigación (exploratorio / descriptivo)**

Continuando con el estudio de este proyecto, se pone a consideración el nivel de investigación con el que cuenta el presente documento.

#### **3.3.1. Investigación exploratoria**

Este tipo de investigación permite relacionarse con el fenómeno en estudio e indagar información precisa en los usuarios de la Biblioteca de la ciudad y provincia para identificar el problema y posteriormente lograr mejorar el espacio interior para el deleite del usuario.

#### **3.3.2. Investigación descriptiva**

En este punto la investigación descriptiva hará que el investigador se concentre en la búsqueda de las causas del fenómeno en estudio, para precisar con exactitud las consecuencias que puede acarrear no solucionar el problema.

#### **3.3.3. Investigación aplicada**

La investigación aplicada genera conocimiento sobre el investigador, pues en un momento determinado el investigador logra fusionar la teoría con su producto final.

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

“Población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. Cuando se va a llevar a cabo alguna investigación debe tenerse en cuenta algunas características esenciales al seleccionarse la población bajo estudio.” (Wigodski, 2010)

Los individuos a investigar formaran parte de la función administrativa, bibliotecarios, personal de seguridad, personal de limpieza y los usuarios de la biblioteca de la ciudad y provincia, ubicada en la ciudad de Ambato en las calles Antonio José de Sucre entre Montalvo y Mariano Castillo.

Población	Número	Porcentaje
Asistentes al lugar semanalmente	250	100%
Total	250	100%

### 3.4.2. Muestra

“la muestra es un subconjunto fielmente representativo de la población. Hay diferentes tipos de muestreo como aleatoria, estratificada y sistemática. El tipo de muestra que se seleccione dependerá de la calidad y cuán representativo se quiera sea el estudio de la población.” (Wigodski, 2010)

La investigación sobre el Confort lumínico en los espacios interiores de la Biblioteca de la ciudad y provincia en la ciudad de Ambato, posee una muestra de:

#### Cálculo

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Donde la simbología representa los siguientes parámetros:

**Z**= Nivel de confiabilidad = 0.95

**p**= probabilidad de ocurrencia = 0.5

**q**= probabilidad de no ocurrencia = 0.5

**E**= error de muestreo 5% 0.05

**N**= Tamaño de la población = 250

**n**= Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(0.95^2)(0.5)(0.5)(250)}{(250)(0.05)^2 + (0.95)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{156.40}{0.85}$$

$$n = 67$$

### 3.5. Operalización de variables

#### 3.5.1. Variable independiente

Tabla N° 6.

Variable independiente – Espacios interiores en bibliotecas

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	PREGUNTAS	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS	
<b>Es necesario que los espacios interiores de una biblioteca respondan a las necesidades de diferentes tipos de usuarios, las actividades que se realizan, los elementos que se utilizan, en si la función y la forma que cada uno de ellos desempeña, de la mano del acondicionamiento, con lo que lleva a la concepción de un todo.</b>	Biblioteca	Actividades de estudio, investigación, socialización.	¿Considera importante a las actividades de aprendizaje y conocimiento?	Encuesta enfocada a los usuarios y personal administrativo de la biblioteca de la ciudad y provincia, de la ciudad de Ambato.	
		Espacios, circulación, diseño	¿Con que frecuencia asiste a la biblioteca de la ciudad y		
		Materiales, ergonomía.	provincia, en la ciudad de		
		Rangos de edad de visitantes.	Ambato?		
	Usuarios	Padece de algún tipo de discapacidad	Térmico	¿Conviene realizar un rediseño a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?	
			Acústico		
			Lumínico		
	Acondicionamiento				

---

¿El mobiliario que posee los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” contribuyen en su comodidad y estética del lugar?

¿Considera suficiente el espacio para el desarrollo de las actividades dentro de la biblioteca de la ciudad y provincia?

¿Los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, actualmente ayudan al correcto desarrollo de las actividades de los usuarios?

¿Qué tipos de usuarios acuden con frecuencia al lugar?

¿Ha notado cansancio visual dentro de los espacios interiores de la biblioteca de

---

---

la ciudad y provincia?

¿Ha padecido de frío o demasiado calor dentro de los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia?

¿Es importante el confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia?

¿Cree usted que la iluminación en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia es la correcta?

---

**Fuente:** Encuesta dirigida a los usuarios de la biblioteca de la ciudad y provincia, de la ciudad de Ambato.

### 3.5.2. Variable dependiente

*Tabla N° 7*

*Variable dependiente – Confort lumínico*

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	PREGUNTAS	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<b>El confort lumínico concretamente se refiere a la comodidad que tiene una persona dentro de un espacio interior, para lo cual la visión es el medio por que el usuario percibe dicha adecuación espacial.</b>	Comodidad	Usuario y personal interno.	¿Se siente conforme con los espacios interiores que le ofrece la biblioteca de la ciudad y provincia?	Encuesta enfocada a los usuarios y personal administrativo de la biblioteca de la ciudad y provincia, de la ciudad de Ambato.
	Visión	Fatiga visual	¿Cree que la luz con la que cuenta los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia son correctos para su visión?	
		Enfoque de la luz		
	Adecuación	Solucionar problemas	¿Considera que la innovación y replanteo de los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia ayudaran a su mejorar su desarrollo y motivación al aprendizaje?	Entrevistas al personal administrativo de la biblioteca de la ciudad y provincia, de la ciudad de Ambato.
	Innovar el espacio			
		Dotar de nuevas y mejoras características	¿Considera que la modificación de los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia pueden incrementar el número de usuarios del lugar?	

*Fuente: Encuesta dirigida a los usuarios de la biblioteca de la ciudad y provincia, de la ciudad de Ambato.*

### 3.6. Técnicas e instrumentos

Este plan contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de la investigación y de acuerdo al enfoque escogido.

### 3.7. Plan de recolección de información

*Tabla N° 8.*  
*Recolección de información*

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué?	El confort lumínico hará que el desarrollo de las actividades en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia mejore en favor de los usuarios, en la ciudad de Ambato.
¿Quién?	Alex Gabriel Borja Reyes.
¿Cómo?	Encuesta, entrevista, observación.
¿Cuándo?	La investigación se realizó en el mes de Febrero del 2016.
¿Dónde?	En la ciudad de Ambato.
¿Sobre qué?	Confort lumínico en los espacios interiores.
¿Cuántas veces?	Aplicada una vez.
¿Con qué?	Test, cuestionario.
¿Para qué?	Determinar la problemática dentro de los espacios interiores.
¿A quiénes?	Usuarios de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad Ambato.

### 3.8. Plan de procesamiento de información

Una vez realizadas las encuestas y entrevistas a quienes forman parte de la función administrativa, bibliotecarios, personal de seguridad, personal de limpieza y los usuarios de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato, se procede a organizar, codificar y organizar la información obtenida, comprobando y eliminando errores de la misma, para quedarnos con aquella información verídica, precisa y relevante.

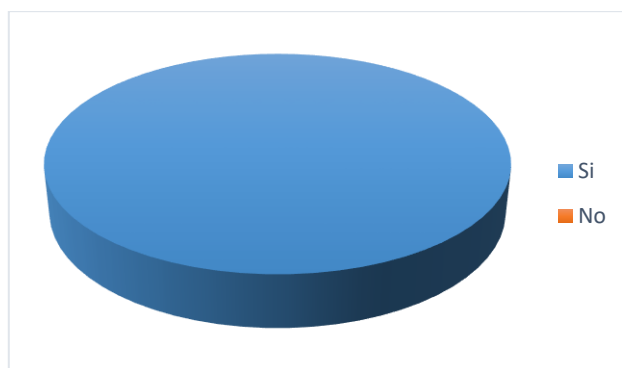
## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Análisis del aspecto cuantitativo

1. ¿Considera usted importante las actividades de aprendizaje y conocimiento?

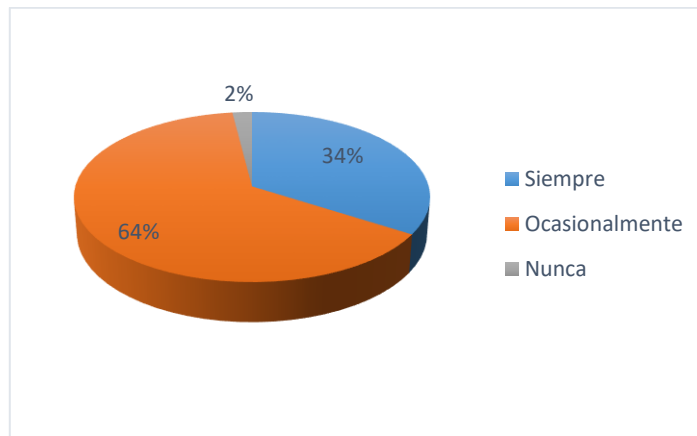
ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	67	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	67	100%



2. ¿Con qué frecuencia asiste a la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato?

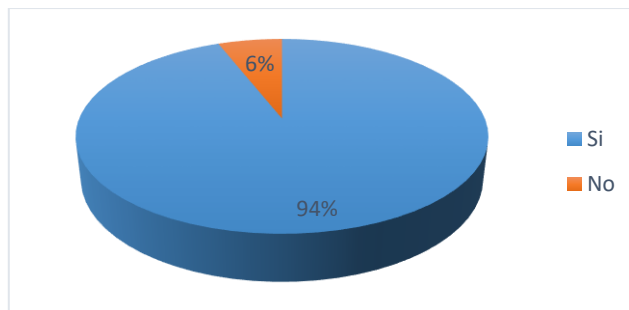
ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	43	64%
OCASIONALMENTE	23	34%
NUNCA	1	2%
<b>TOTAL</b>	67	100%





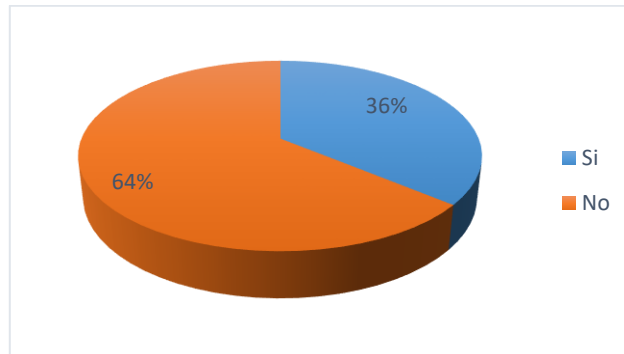
3. ¿Conviene realizar un rediseño a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SI</b>	63	94%
<b>NO</b>	4	6%
<b>TOTAL</b>	67	100%



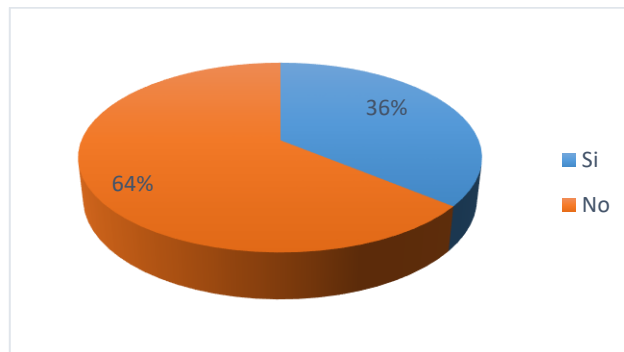
4. ¿El mobiliario que posee los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” contribuyen en su comodidad y estética del lugar?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SI</b>	43	64%
<b>NO</b>	24	36%
<b>TOTAL</b>	67	100%



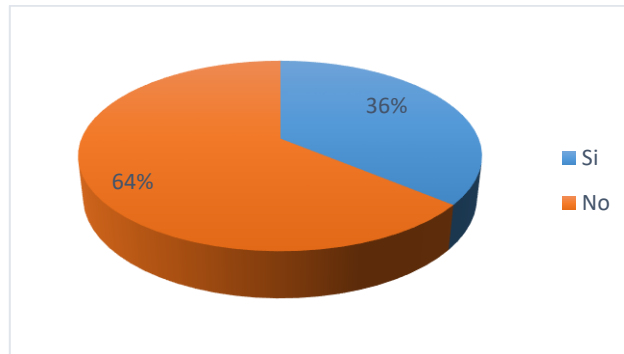
5. ¿Considera suficiente el espacio para el desarrollo de las actividades dentro de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SI</b>	43	64%
<b>NO</b>	24	36%
<b>TOTAL</b>	67	100%



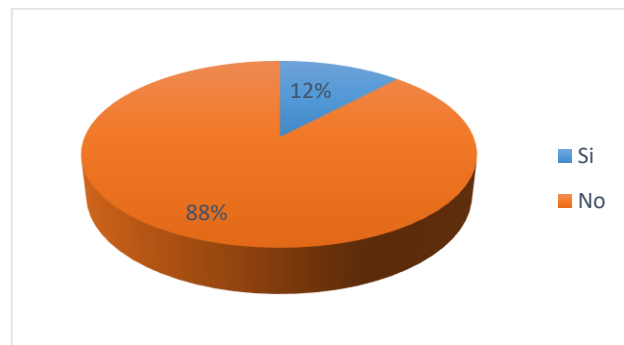
6. ¿Los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, actualmente ayudan al correcto desarrollo de sus actividades?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SI</b>	43	64%
<b>NO</b>	24	36%
<b>TOTAL</b>	67	100%



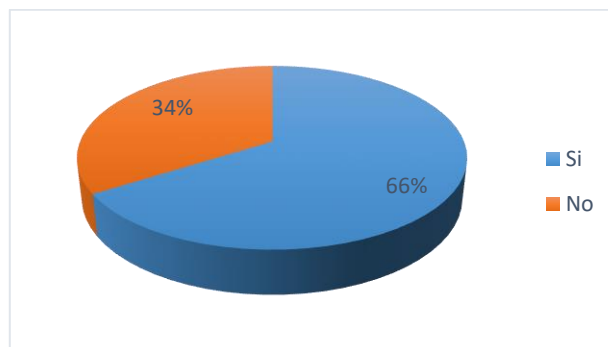
7. ¿Padece algún tipo de discapacidad?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SI</b>	13	12%
<b>NO</b>	54	88%
<b>TOTAL</b>	67	100%



8. ¿Ha notado cansancio visual dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

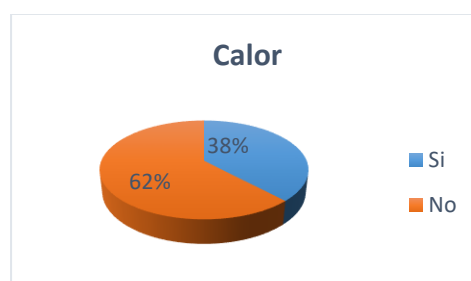
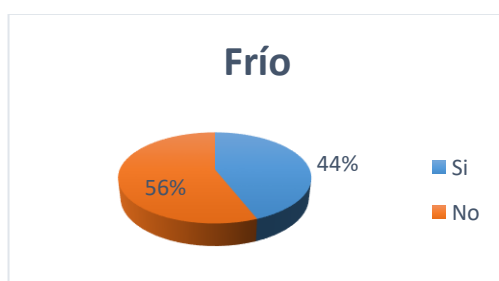
ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SI</b>	44	66%
<b>NO</b>	23	34%
<b>TOTAL</b>	67	100%



9. ¿Ha padecido de frío o demasiado calor dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

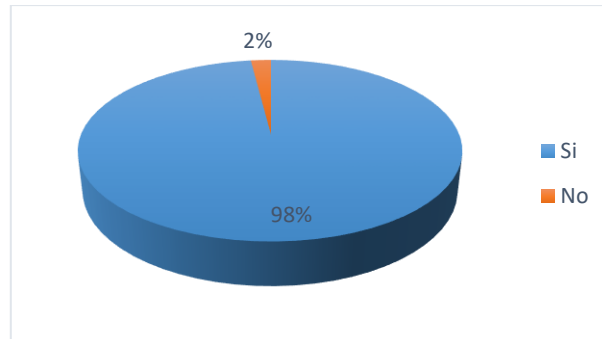
<b>FRIO</b>		
<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>SI</b>	29	44%
<b>NO</b>	38	56%
<b>TOTAL</b>	67	100%

<b>CALOR</b>		
<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>SI</b>	25	38%
<b>NO</b>	42	62%
<b>TOTAL</b>	67	100%



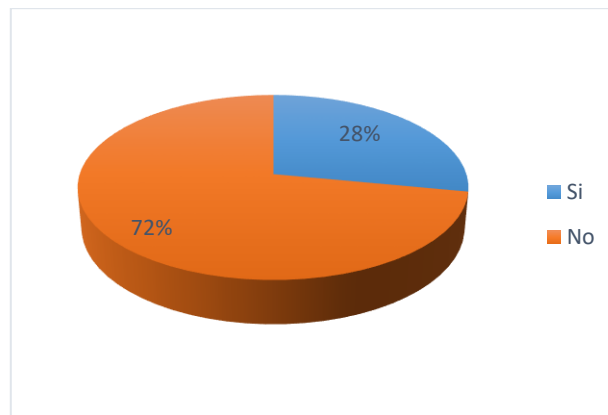
10. ¿Es importante el confort lumínico en los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SI</b>	66	98%
<b>NO</b>	1	2%
<b>TOTAL</b>	67	100%



11. ¿Cree usted que la iluminación en los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” es la correcta?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SI</b>	19	28%
<b>NO</b>	48	72%
<b>TOTAL</b>	67	100%



## 4.2. Interpretación de datos

1. ¿Considera usted importante las actividades de aprendizaje y conocimiento?

Según la encuesta realizada a 67 usuarios de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato, el 100% de los encuestados que equivale a 67 encuestados afirman que las actividades de aprendizaje y conocimiento son importantes.

2. ¿Con qué frecuencia asiste a la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato?

Al realizar la encuesta a 67 usuarios se puede notar tres patrones dentro de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, pues un 34% que equivale a 23 encuestados afirman ir siempre a la biblioteca en mención, mientras que un 64% equivalente a 43 encuestados mencionan que asisten a este lugar ocasionalmente y tan solo un 2 % equivalente a 1 encuestado no asiste para nada a la biblioteca.

3. ¿Conviene realizar un rediseño a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

Al plantear esta pregunta se obtuvo como resultado que un 94% equivalente a 63 encuestados está de acuerdo en que se debe realizar un rediseño a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, y tan solo una mínima cantidad que representa el 6% es decir 4 de los encuestados se encuentra conforme con el estado actual de este lugar y no desea cambios.

4. ¿El mobiliario que posee los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” contribuyen en su comodidad y estética del lugar?

Según la encuesta planteada se obtiene como resultado que el 36% equivalente 24 de los encuestados se siente conforme con el mobiliario y a

gusto dentro de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, mientras que por otro lado la gran mayoría representada por el 64% es decir 43 encuestados aseguran no estar conforme con el mobiliario existente actualmente pues causa molestias constantes a los usuarios y no aporta a la estética del lugar.

5. ¿Considera suficiente el espacio para el desarrollo de las actividades dentro de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

Al plantear esta pregunta se obtiene que el 36% equivalente a 24 de los encuestados cree que es suficiente el espacio dentro de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” para desarrollar sus actividades, pero un 64% es decir 43 encuestados mencionan que no es suficiente el espacio.

6. ¿Los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, actualmente ayudan al correcto desarrollo de sus actividades?

Al analizar esta pregunta notamos claramente que el 36% equivalente a 24 de los encuestados dicen que actualmente los espacios existentes dentro de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” ayudan al correcto desarrollo de sus actividades, pero el 64% restante es decir 43 encuestados asegura todo contrario pues no pueden desarrollar sus actividades correctamente.

7. ¿Padece algún tipo de discapacidad?

Del 100% de los asistentes a la “Biblioteca de la ciudad y provincia” encontramos que un 12% equivalente a 13 encuestados poseen algún tipo de discapacidad, notando así que un 88% es decir 54 encuestados se consideran libres de discapacidad.

8. ¿Ha notado cansancio visual dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

Continuando con la encuesta se define que el 66% equivalente a 44 encuestados de los usuarios encuestados de la “Biblioteca de la ciudad y

provincia” ha padecido de cansancio visual dentro de los espacios interiores del lugar, mientras que el 34% es decir 23 encuestados no padece de este problema.

9. ¿Ha padecido de frio o demasiado calor dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

Según la encuesta del 100% de los encuestados, el 44% equivalente a 29 encuestados mencionan que ha padecido frio dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, mientras que del 100% de encuestados el 38% es decir 38 encuestados aseguran haber padecido de calor dentro de este lugar.

10. ¿“Es importante el confort lumínico en los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

Según el resultado de la encuesta el 98% equivalente a 66 de los encuestados asegura que es de gran importancia el confort lumínico dentro de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, definiendo así que el 2% por ciento es decir 1 encuestado restante menciona que no es importante.

11. ¿Cree usted que la iluminación en los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” es la correcta?

Al plantear la pregunta si la iluminación dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” es correcta, se obtiene que 28% equivalente a 19 encuestados mencionan que la iluminación actual es correcta, pero la gran mayoría representada por el 72% es decir 48 encuestados afirman no estar conforme con la iluminación, pues para esta mayoría no es correcta.



### **4.3. Verificación de hipótesis.**

Una vez terminadas las encuestas y analizados los resultados y ser interpretadas se puede definir que los usuarios de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato, buscan cambios en el interior de la biblioteca, cambios específicos de diseño, mobiliario y la concepción de los espacios interiores, pues la mayoría de los encuestados no se sienten a gusto y manifiestan inconformidad en el desarrollo de sus actividades. De igual manera se puede notar con los resultados obtenidos que la iluminación del lugar no es correcta, motivo por el cual está causando problemas serios en los usuarios, pues la mala iluminación provoca en ellos un sin número de patologías como el cansancio visual y el deterioro de la misma. Todos estos problemas están causando grandes malestares en los usuarios y deteriorando su salud, pues notamos problemas de posturas forzadas, malestares psicológicos, problemas visuales conllevando todo esto a la mala eficiencia y bajo rendimiento de los usuarios de la biblioteca, comprobando así la hipótesis planteada con anterioridad.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Se compilo información relevante sobre tipologías de iluminación para espacios interiores, las mismas que pueden ser empleadas para establecer una propuesta dinámica para los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, de tal manera creando criterios de diseño para la correcta concepción del espacio interior.
- Al indagar e ir en busca de información sobre el confort lumínico, se pudo analizar y determinar características únicas que se puede poner en práctica dentro de un espacio de aprendizaje como lo es la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato, siendo así que encontramos un sin número de posibilidades que ayudaran al buen uso y desarrollo del espacio interior.
- Al realizar la investigación no solo se obtuvo información sobre confort lumínico, pues fue posible detallar información útil que muchas de las veces no es aplicada al diseño interior, procesos que se deben realizar, metodologías a seguir, características, pros y contras de cada uno de los temas y subtemas puestos en análisis.
- Se logró conocer e identificar problemas comunes dentro de los espacios interiores de aprendizaje, problemas que en ocasiones son desapercibidos debido al desconocimiento o a la mala puesta en práctica.
- Al llevar un proceso metodológico para obtención de información facilita la tarea de diseño, pues la investigación previa facilita que el diseñador

direccione y enfoque su trabajo en realizar lo correcto y adecuado para el espacio interior y principalmente el deleite del usuario, pues ese el objetivo.

- La iluminación de un espacio interior puede influir directamente en el comportamiento de los individuos que hacen uso del lugar.

## **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda realizar una buena investigación previa a la concepción de un diseño, pues mediante la investigación el diseñador logra identificar características, compila ideas para posteriormente inspirar su trabajo a través de un sistema organizado de diseño.
- Al obtener información se recomienda verificar si los datos obtenidos son reales y auténticos a través de la fuente de la que proviene, no es correcto tomar información de medios poco confiables, pues siempre es necesario confrontar la información obtenida de varios autores a cerca del mismo tema.
- Es imprescindible buscar fuentes confiables de información y autores de renombre.
- De acuerdo al análisis realizado durante toda la investigación acerca de iluminación y el confort lumínico se recomienda utilizar esta información para emplearla dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, pues el buen manejo que se le dé ayudará a que los usuarios se sientan a gusto y cómodos al desarrollar sus actividades de aprendizaje dentro de la biblioteca.
- Es necesario dar tratamiento lumínico a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, pues de acuerdo a la investigación

conocemos que el estado actual de la iluminación no es sinónimo de confort para los espacios interiores del lugar.

- Es de gran importancia dotar de nuevos y mejorados espacios a la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, pues el rediseño de los espacios, ambientar los mismos, la creación de mobiliario y dotar de confort lumínico harán que la afluencia de personas a hacer uso de la biblioteca aumente en gran número, pues el usuario se sentirá atraído al lugar y podrá desarrollar sus actividades en un ambiente mejorado y de calidad para el aprendizaje.
- Para finalizar es necesario tomar en cuenta todos y cada uno de los temas investigados con anterioridad para lograr resumirlos y consolidar un proyecto de calidad para de esta manera dotar de confort lumínico a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato.

## CAPÍTULO VI

### 6. PROPUESTA

#### 6.1 Título de la propuesta

“Confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato”

#### 6.2 Datos informativos

##### 6.2.1. Institución ejecutora

La propuesta de diseño como proyecto de investigación será elaborada por Alex Gabriel Borja Reyes con el sustento de la Universidad Técnica de Ambato en colaboración con la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes, en conjunto con la Administración de la Biblioteca de la ciudad y provincia en la ciudad de Ambato.

##### 6.2.2. Beneficiarios

Los principales beneficiados al ejecutar el presente proyecto son quienes forman parte del personal administrativo, bibliotecarios, personal de seguridad, empleados y usuarios de la Biblioteca de la ciudad y provincia en la ciudad de Ambato.

##### 6.2.3. Campo

El presente proyecto se desarrolla en el campo de aprendizaje y de información.

##### 6.2.4. Total de espacios a intervenir

La intervención del proyecto se da en tres plantas arquitectónicas, para lo cual se detalla a continuación:

**Planta baja:** 444.79 m<sup>2</sup>

**Primera planta alta:** 600.79 m<sup>2</sup>

**Segunda planta alta:** 600.79 m<sup>2</sup>

### 6.2.5. Ubicación sectorial

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Dirección: Calles Antonio José de Sucre y Mariano Castillo esquina

### 6.2.6. Tiempo de ejecución

Para la elaboración del proyecto se detalla a continuación fecha de inicio y fecha tentativa de finalización:

**Inicio:** 01 Diciembre 2017

**Fin:** 31 Julio 2017

### 6.2.7. Equipo técnico responsable

**Director de la institución:** Lcda. Rita Fabiola Cáceres

**Autor:** Alex Gabriel Borja Reyes

**Tutor:** Arq. MSc. Sebastián Coral

**Costo:** Para el desarrollo del presente proyecto se estima un gasto detallado de:

**Tabla N° 9.**  
*Tabla de costos*

Numeral	Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
1	Cuaderno	1	1.80 \$	1.80 \$
2	Lápiz	2	0.75 \$	1.50 \$
3	Borrador	1	0.50 \$	0.50 \$
4	Resaltador	1	1 \$	1 \$
5	Copias	150	0.05 \$	7.50 \$
6	Impresiones A4	400	0.15 \$	60 \$
7	Impresiones A3	62	0.60 \$	37.20 \$
8	Anillados	4	2 \$	8 \$
9	Transporte	100	0.30 \$	30 \$
10	Alimentación	20	2.50 \$	50 \$
Total				197.50 \$

### 6.3 Antecedentes de la propuesta

Previamente al iniciar el desarrollo de este proyecto se obtuvo información relacionada con la propuesta a ejecutar y que sustente la investigación referida al confort lumínico en los espacios interiores de la Biblioteca de la ciudad y provincia, con el uso y aplicación de la luz natural, para ello se muestra a continuación los siguientes proyectos.

Trabajo de graduación titulado “DISEÑO DE ILUMINACIÓN NATURAL EN ESPACIOS EDUCATIVOS INFANTILES” del autor Christian Eduardo Tapia Zeas, elaborado en la Universidad de Cuenca / Facultad de Artes / Escuela de Diseño menciona lo siguiente: “El ser consiente de los beneficios de la luz natural y las consecuencias de su adecuada utilización mediante la creación de técnicas, métodos de aplicación y el estudio de conceptos, propiedades, comportamientos acerca de la luz y su correcta utilización en el diseño de espacios interiores infantiles.

La propuesta final buscara dar solución a las interrogantes planteadas al inicio y las que aparecerán en el pro-ceso de diseño definiendo la utilización adecuada de la luz, en estos espacios con la certeza de generar el bien estar de los usuarios en su correcto aprendizaje y desarrollo.” (Tapia, 2014)



*Imagen N° 115: Diseño de iluminación natural en espacios educativos infantiles.*

**Fuente: (Tapia, 2014)**

De tal manera que el estudio de las características, comportamiento y propiedades de la luz natural son de gran valor para su aplicación dentro de los espacios interiores, pues la luz natural beneficia a las personas en todo sentido, ya que, la luz natural ayuda a mejorar el rendimiento en las labores que realizan los individuos dentro de un

espacio interior y con mayor razón si este es un sitio dedicado a la concentración y el estudio, al mismo tiempo que se convierte en un ente no contaminante al ambiente pues la luz solar es el recurso más abundante e inagotable al alcance de todas las personas para su óptima utilización a su favor.

Trabajo de graduación titulado “LA LUZ SOLAR EN LA ARQUITECTURA” elaborado por Arturo Roberto de León Estrada de la Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, en su publicación concluye que:

- “Mientras más alejado se encuentra un lugar de la línea del Ecuador, mayor es la diferencia climática” (Estrada, 2011)
- “Cuando la luz solar se acerca más a formar  $90^\circ$  en relación con la horizontal, mayor intensidad de calor” (Estrada, 2011)
- “Cuando el ángulo solar se aleja a formar  $90^\circ$  en relación con la horizontal la temperatura tiende a disminuir” (Estrada, 2011)
- “El análisis de soleamiento proporciona los ángulos de inclinación de un determinado lugar, los cuales ayudan a determinar la ubicación de ventanas para aprovechar la luz solar y determinar sistemas de protección a la radiación solar” (Estrada, 2011)



*Imagen N° 116: La luz solar en la arquitectura.  
Fuente: (Estrada, 2011)*

El autor en su publicación hace énfasis en realizar un análisis minucioso del comportamiento del sol, en movimiento y ubicación del mismo a lo largo del año en



las diferentes latitudes alrededor del planeta, pues cada país cuenta con su respectiva latitud de acuerdo a su ubicación geográfica, estableciendo así que el movimiento que realiza el sol en todo año alrededor del planeta no es el mismo en todos los países o latitudes.

#### **6.4 Justificación**

El desarrollo de este proyecto de investigación se concentra en hallar información sobre la luz solar y su óptima aplicación dentro de los espacios interiores de un centro de estudio, información e investigación, al igual que la relación que guardan en conjunto dichos espacios interiores, para lo cual el presente proyecto establece relaciones funcionales entre espacios y prioritariamente el uso y manejo propicio de técnicas para dotar los espacios interiores de la Biblioteca de la ciudad y provincia con **luz natural**, logrando de tal forma el confort lumínico natural en el interior del lugar, influyendo así en proceso de aprendizaje de los usuarios asistentes al sitio, solucionando así los problemas identificados en el lugar.

En la actualidad el gasto energético que se da en los espacios interiores es considerable ya que la planilla de consumo eléctrico de la Biblioteca de la ciudad y provincia muestra un valor promedio mensual que oscila en 165.99 \$ resumiéndose en un gasto anual de 1991.89 \$. Evidenciando así que la sociedad hace uso de la electricidad para iluminar espacios interiores durante el día y evitar de esta manera los gastos innecesarios de electricidad, sin ser conscientes que en este tiempo se dispone de luz solar en abundancia para iluminar dichos espacios, eliminando así el uso innecesario de luz artificial y reemplazarlo por luz natural, luz que no provoca secuelas al medio ambiente pues según (Delso, 2001) los problemas causados son varios como el cambio de uso del suelo y pérdida de suelos fértiles para la construcción de centrales hidroeléctricas, por otro lado el embalse de aguas puede modificar las propiedades físicas y químicas del agua que es utilizada para generar electricidad. La luz natural posee un sin número de beneficios en la salud de las personas y principalmente su uso es libre y gratis. Para lo cual luego de la investigación realizada se establece la creación de un medio conductor de luz solar

exterior-interior, para lograr satisfacer las necesidades de iluminación requeridas de los usuarios de la Biblioteca de la ciudad y provincia para el correcto desarrollo de sus actividades.

Dentro de los medios para iluminar un espacio interior el implementar **ductos solares** se convierte en la mejor opción al momento de conducir la luz producida por el sol hacia el interior de un espacio.

“los ductos de luz son una excelente opción para aprovechar la luz solar cenital, incluso en entresijos o en sótanos, sitios en los que no se pueden abrir tragaluces.”  
(Villavicencio, 2014)

Un ducto solar es capaz de llevar la misma cantidad de luz producida en el exterior hacia el interior sin que esta disminuya o desaparezca en su recorrido hasta llegar al punto de exposición o de visibilidad, también llamada lámpara. Motivo por el cual se establece que el uso y aplicación de ductos solares canalizan la solución al problemática de gasto innecesario de recursos energéticos y deficiente iluminación para un ambiente interior.

“Un ducto solar está basado en un diseño, en donde los materiales y formas vienen ya establecidos en base a un estudio y la interacción del individuo con la luz proveniente del sol” (SOLATUBE, 2014)

El presente trabajo de investigación se dispone hacer uso y aplicación de ductos solares como herramienta de desarrollo en el **diseño arquitectónico** y el aprovechamiento de recursos naturales, renovables e inagotables como es el caso de la luz proveniente del sol o luz natural para conseguir el confort lumínico a través de la luz natural dentro de la Biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato.

## **6.5 Objetivos**

### **6.5.1. Objetivo general**

Realizar una propuesta de diseño interior en las instalaciones de la Biblioteca de la ciudad y provincia, con la implementación de conductos solares.

### **6.5.2. Objetivos específicos**

- Analizar las condiciones actuales de la biblioteca
- Desarrollar un modelo de planificación espacial que se adapte al sistema de iluminación natural a través de conductos solares.
- Implementar un sistema de conductos que sean capaces de transportar la luz solar exterior hacia el interior de la biblioteca.
- Optimizar los espacios interiores de la biblioteca.
- Proponer mobiliario funcional y acorde al concepto establecido.

## **6.6 Fundamentación**

### **6.6.1. Memoria técnica**

La presente investigación se concentra en dotar de confort lumínico a los espacios interiores de la Biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato, pues para ellos se estudiado el comportamiento del sol en nuestra latitud y su influencia en el espacio interior, reduciendo así el gasto energético innecesario, adecuando de esta manera el ambiente interior para un correcto desarrollo de las actividades sociales y cognitivas de los usuarios, y potenciar en ellos su rendimiento.

#### **6.6.1.1. Estado actual (análisis del espacio de intervención en sus diferentes componentes: espaciales, formales, técnicos, ambientales, sociales, culturales, patologías, confort, etc.)**

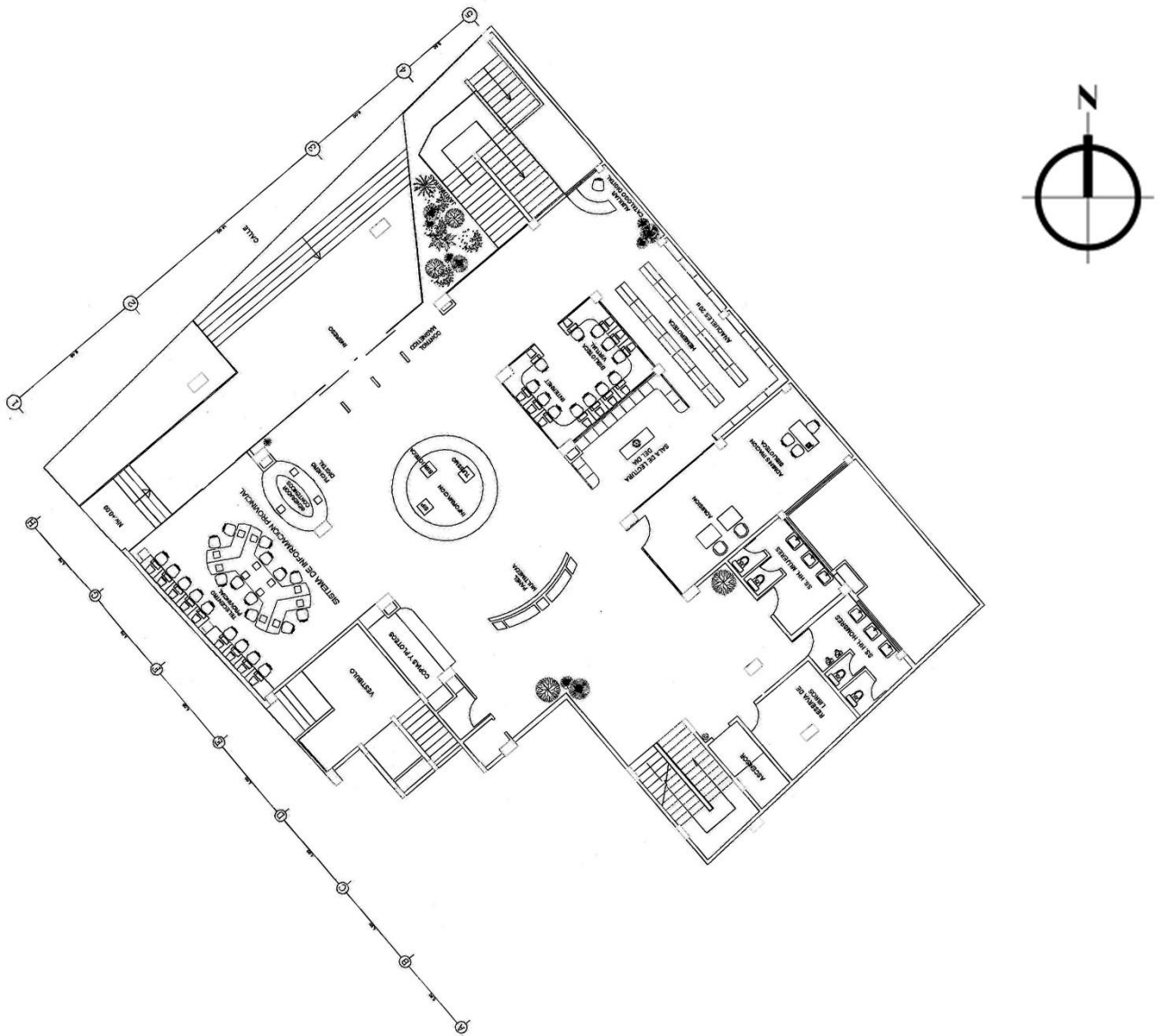
Una biblioteca es un ente de desarrollo cognitivo de gran importancia en la actualidad pues las personas buscan asistir a una biblioteca donde a más de conseguir información verídica y de calidad encuentren la comodidad en cada uno de sus ambientes, pues una actividad de aprendizaje siempre va de la mano con un ambiente

cómodo, óptimo y funcional que eleve los niveles de confort de una persona, mientras desarrolla su actividad académica, ya que si el sujeto se siente a gusto dentro de un espacio interior y este ambiente le provee de confort y reduce sus elementos distractores, habrá de conseguir lo que el usuario busca al momento de asistir a una biblioteca. Dentro de la Biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato, si bien no se encuentra en malas condiciones cuenta con una deficiente funcionalidad o relación entre ambientes, pues de cierta forma la distribución con la que cuenta no es óptima para el correcto desarrollo de las actividades de los usuarios, a lo que se suma una gran problemática como lo es el uso innecesario de iluminación artificial durante el día, elevando de tal forma el valor de las planillas eléctricas mensuales, causando impactos medioambientales desfavorables, y principalmente provocando problemas de salud en las personas que permanecen en el sitio.

**6.6.1.1.1. Plantas arquitectónicas estado actual.**

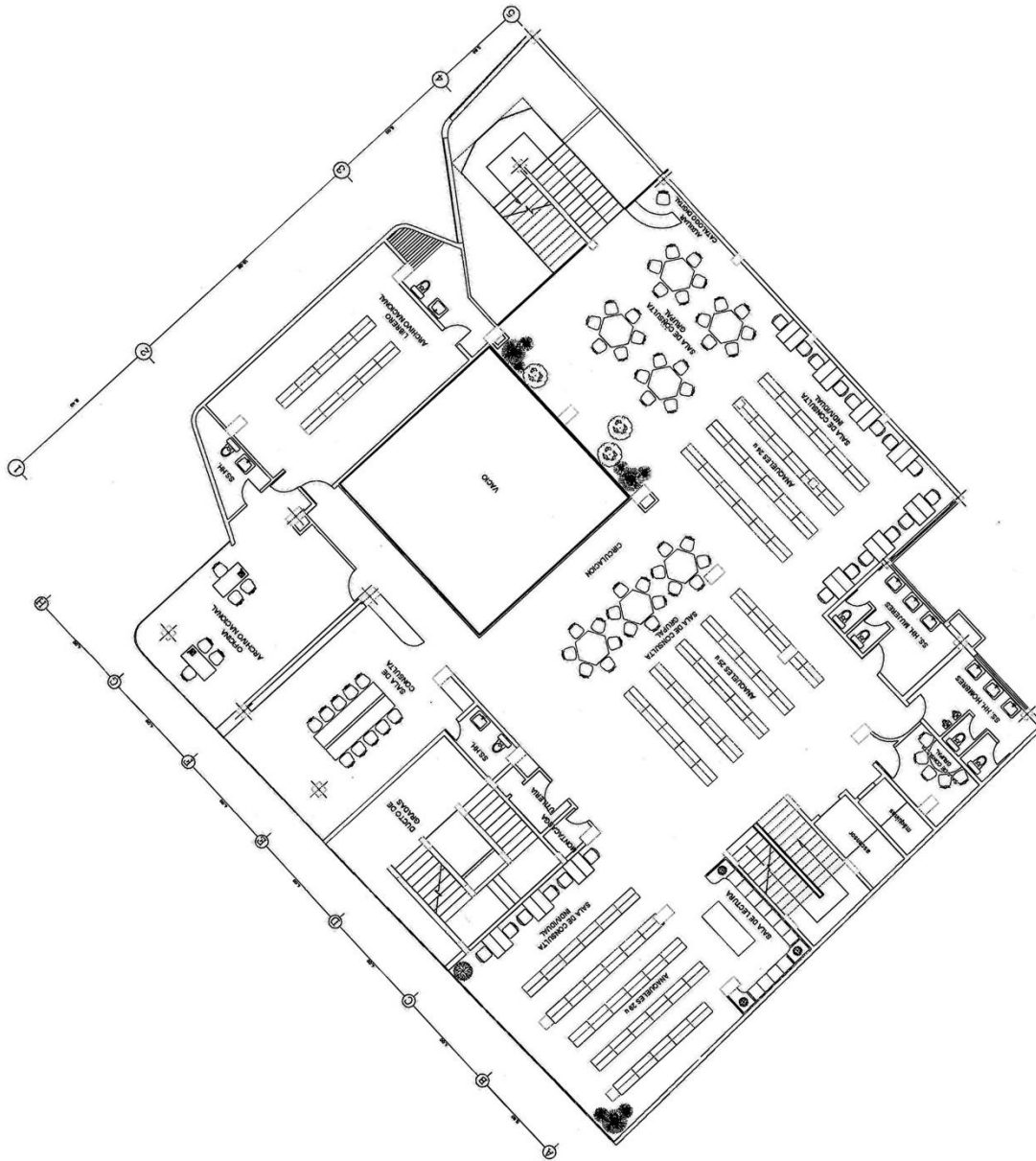
**Documentos provistos por el Honorable Consejo Provincial de Tungurahua –  
Dirección de Planificación.**

**PLANTA BAJA**



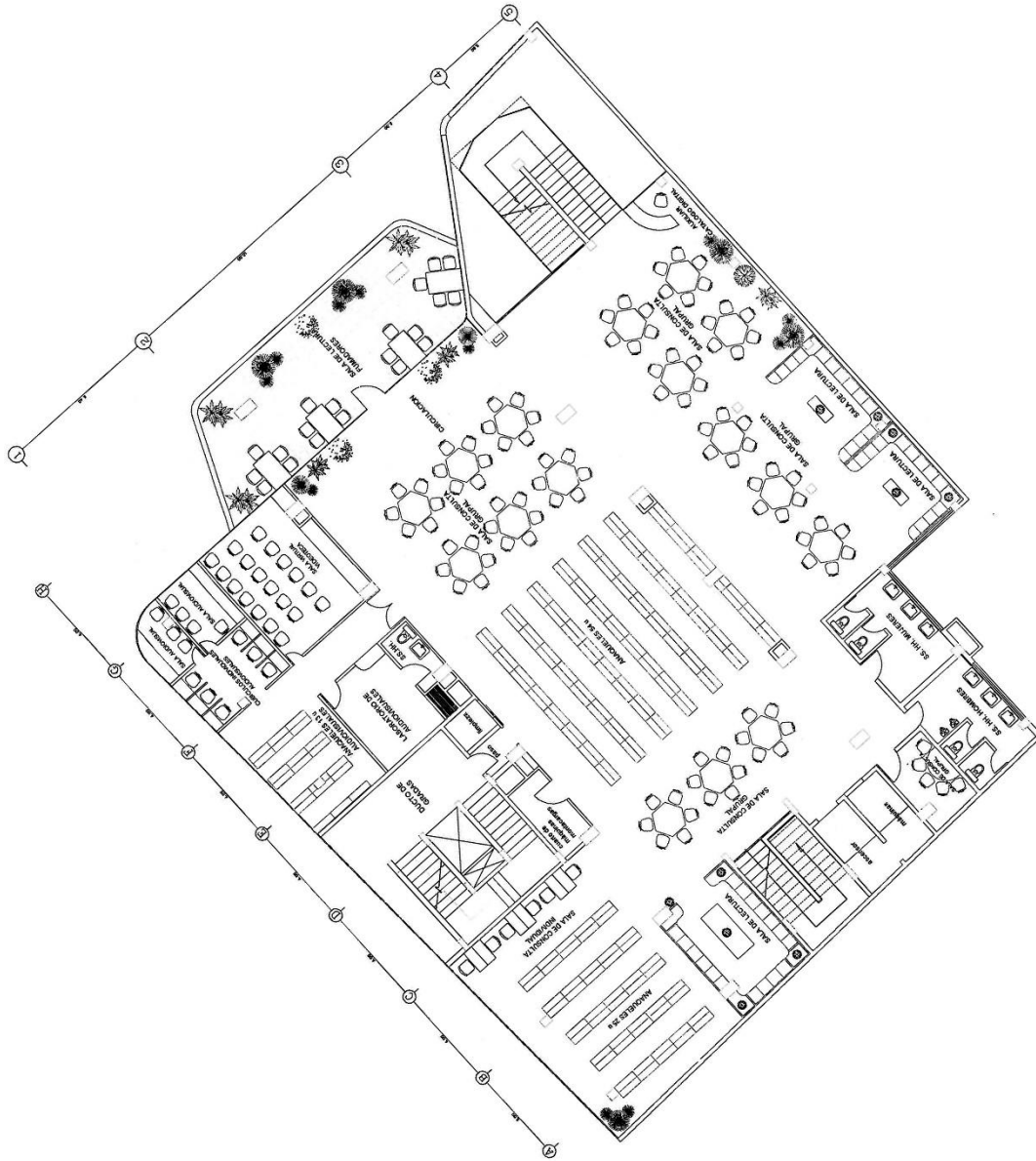
*Gráfico N° 5: Planta Arquitectónica – Planta Baja  
Fuente: H. Consejo Provincial de Tungurahua*

# PRIMERA PLANTA ALTA



*Gráfico N° 6: Planta Arquitectónica – Primera Planta Alta  
Fuente: H. Consejo Provincial de Tungurahua*

## SEGUNDA PLANTA ALTA



*Gráfico N° 7: Planta Arquitectónica – Segunda Planta Alta  
Fuente: H. Consejo Provincial de Tungurahua*

#### 6.6.1.1.2. Análisis fotográfico estado actual



*Imagen N° 117: Implementación de una ante fachada a la biblioteca, la cual limita el ingreso de radiación solar al lugar, en su lado frontal.*

La creación de esta ante fachada perjudica el ámbito lumínico natural de la biblioteca pues impide el paso normal de la radiación solar en un gran porcentaje, de tal modo que oscurece los ambientes que se encuentran directamente expuestos en el lado frontal de la edificación, dando lugar a que en su interior se supla esta falencia con el uso de la luz artificial.



## Análisis Planta Baja



*Gráfico N° 8: Uso de la luz artificial mientras se encuentra presente la luz natural*

El uso desmesurado de la electricidad para poder iluminar el interior de la Biblioteca durante el día es evidente dentro del sitio, pues se observa claramente como simultáneamente la iluminación artificial e iluminación natural están presentes en los espacios interiores siendo así que a través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 92 lx con un mínimo de 17 lx y una máximo de 263 lx, de forma evidente tratan de eliminar la radiación solar con el uso de persianas o mobiliario, cuando dicha radiación se la debería aprovechar al máximo y suprimir el encendido de lámparas eléctricas durante el día y aprovechar los recursos que la naturaleza provee al planeta. Por otro lado se observa que el porcelanato colocado en el lugar provoca un porcentaje considerable de deslumbramiento molesto, pues es altamente reflexivo de

tal modo que refleja la luz emitida desde el techo por parte de las lámparas fluorescentes, causando así problemas de visibilidad al transitar en el sitio.



*Gráfico N° 9: Deficiente planificación de ubicación de mobiliario*

Al observar la imagen e evidente que el espacio no fue planificado correctamente pues tres zonas están funcionando en una sola área, ya que la zona de información y guardianía se encuentra fusionada con la zona de cómputo y esta con el área de casilleros, para lo cual no existe ningún tipo de limitante de área para identificar el limitante de cada una de ellas. A través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 229 lx con un mínimo de 17 lx y una máximo de 263 lx. De igual forma la imagen muestra el problema con el que cuenta el mobiliario para el área de cómputo pues se encuentra ubicado de manera incorrecta, provocando que los asistentes al lugar eviten hacer uso

de estas máquinas en esta área en específico, de tal manera que el espacio, mobiliario y computadores se encuentre sin uso.



**Gráfico N° 10:** Presencia de sombra pese a existir luz natural y artificial simultáneamente en el sitio

La grafica muestra la deficiente cantidad de iluminación dentro de un espacio que se encuentra iluminado por luz natural y artificial, pues es evidente la sombra que se provoca en una zona de computo de la Biblioteca, de esta manera provoca serios problemas de disconfort en los usuarios ya que al estar frente a un computador necesitan que su espacio este bien iluminado para eliminar el esfuerzo visual al que se somete el tiempo que se encuentra frente al computador. A través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 67 lx con un mínimo de 17 lx y una máximo de 263 lx. Es claro que el sistema de iluminación planteado en el lugar fue mal ideado y en la actualidad es fuente de problemas para los usuarios, es de importancia replantear y analizar como iluminar estos espacios y lograr el confort de las personas que realizan sus actividades en estas salas. Por otro se identifica que existen modulares divisores de espacio para

delimitar las oficinas del personal administrativo de la Biblioteca de la ciudad y provincia, en lo cual dichos divisores de espacio cuentan con grandes extensiones de vidrio con el único motivo de tatar de recibir luz y poder iluminar el espacio, si bien es una buena opción la están aplicando mal pues existe la presencia de persianas que irrumpen el acceso de luz natural a dichas oficinas.



*Gráfico N° 11: Módulos de trabajo – Área de cómputo*

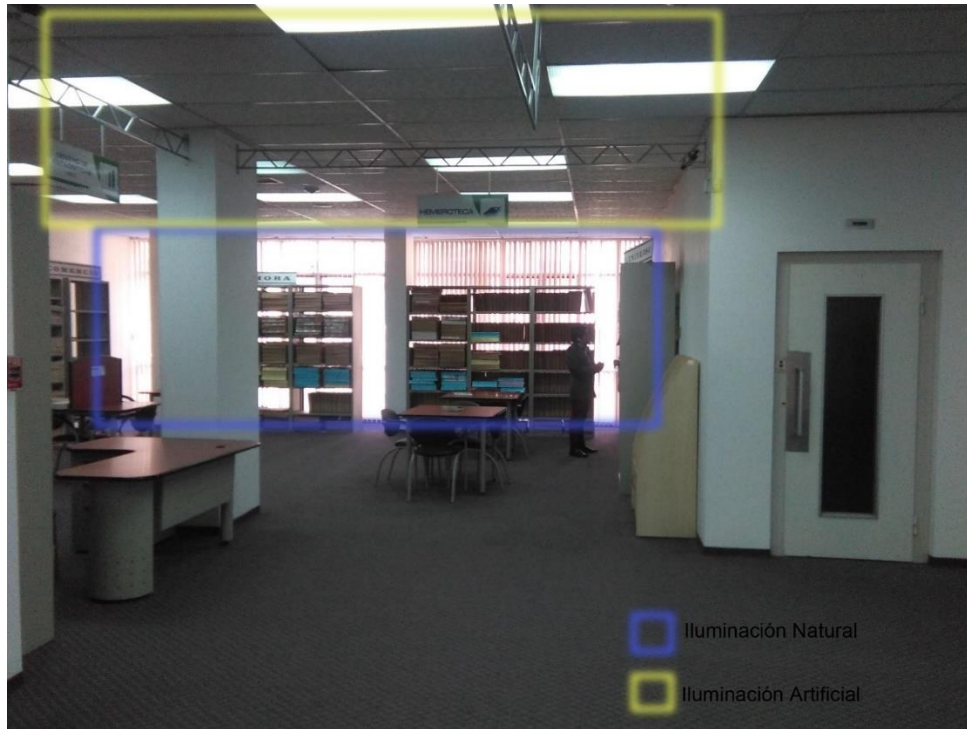
Continuando con el análisis es visible que los módulos de trabajo en el área de cómputo son muy reducidos, pues limita e incómoda al usuario mientras realiza sus actividades de consulta y/o trabajo, es claro notar que el sujeto se siente presionado en lugar pues no puede observar más allá de lo que es su puesto de trabajo, sumándose a ello el limitante de movimiento en su sitio establecido, ya que de cierta forma debe permanecer estático mientras hace uso de los servicios de esta área. A través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 37 lx con un mínimo de 17 lx y una máximo de 263 lx.

### **Análisis Primera Planta Alta**



*Gráfico N° 12: Área de trabajo grupal*

El uso desmesurado de lámparas para iluminar los espacios interiores de la biblioteca es alto, pues como se observa existe una gran cantidad de lámparas fluorescentes en el lugar, la cantidad de luz en el lugar no es propicia para este tipo de salas de trabajo, contribuyendo a esto la colocación de alfombra en el piso, de cierta forma este material ayuda a que no exista deslumbramientos a nivel de piso, pero provoca problemas de asepsia pues es ente de acumulación de bacterias, polvo, etc, sobretodo causa incomodidad al momento de realizar la limpieza de este espacio. A través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 170 lx con un mínimo de 12 lx y una máximo de 175 lx. Por otro lado se observa mobiliario de cierta manera en buenas condiciones, pero su problema es el material altamente reflexivo con el que cuenta ya que toda la luz que percibe desde el techo por parte de las lámparas es reflejada en gran porcentaje, causando problemas de deslumbramiento a las personas que se encuentran en ellas trabajando.



*Gráfico N° 13: Hemeroteca*

En el análisis realizado a este espacio se identifica claramente el uso de luminarias artificiales al mismo tiempo que al espacio ingresa radiación solar directa, y tratan de eliminar el ingreso de esta radiación con el uso y colocación de anaqueles junto a los ventanales, es claro que no existe conocimiento sobre el tratamiento de la luz natural para ser usada en espacios interiores y prefieren hacer uso de la artificial. A través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 331 lx con un mínimo de 12 lx y una máximo de 353 lx.



*Gráfico N° 14: Archivo Nacional*

En la imagen se muestra la afectación que sufre el espacio a causa de su exposición directa a la radiación solar, pues el ingreso de esta radiación no es controlado provocando altos niveles de deslumbramiento en el sitio, al mismo tiempo el uso de luminarias artificiales acrecentando así la problemática. A través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 28 lx con un mínimo de 12 lx y una máximo de 353 lx.

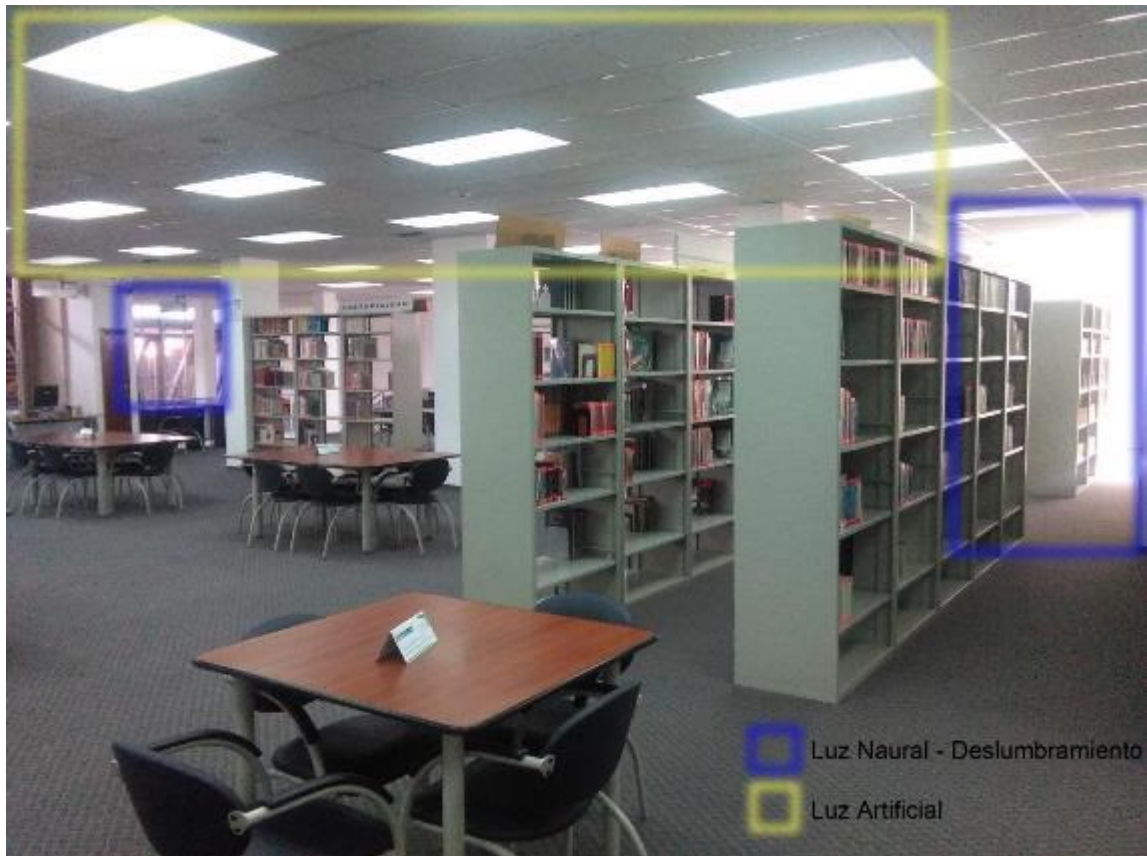


*Gráfico N° 15: Área de consulta – Anaqueles*

La colocación d anaqueles junto a los ventanales no es una buena opción pues la gran cantidad de radiación solar que ingresa causa daños en los libros, ya que los envejece y de cierto modo los quema, la intensa cantidad de radiación que ingresa provoca incluso deslumbramiento al momento de encontrarse cerca buscando un libro, para ello también afecta el uso de la iluminación artificial cuando el espacio interior es iluminado naturalmente. A través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 181 lx con un mínimo de 36 lx y una máximo de 190 lx.

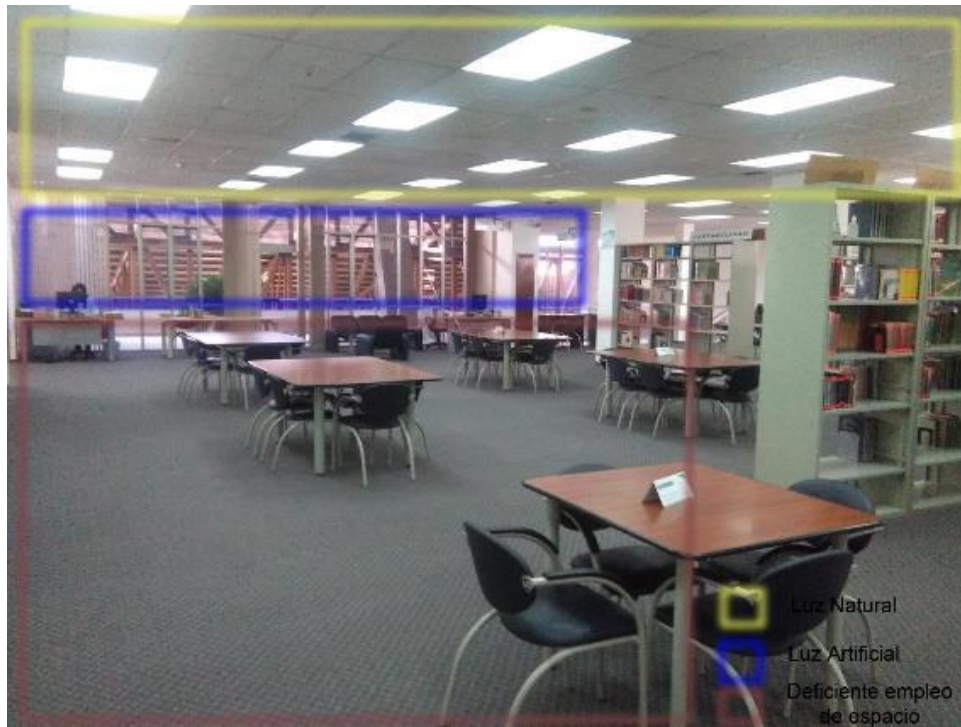


## Análisis Segunda Planta Alta



*Gráfico N° 16: Área de consulta – Anaqueles*

Al igual que en casos anteriores el problema persiste al momento de no controlar el paso de la radiación solar a los espacios interiores, pues la gran cantidad de luz que ingresa por las ventanas provoca daños en el material de consulta como libros y en mobiliario, pues los deteriora, de igual forma seguimos observando como el gasto energético no es controlado y continúan encendidas las luminarias artificiales al momento que la radiación solar ingresa para iluminar estos espacios interiores. A través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 24 lx con un mínimo de 23 lx y una máximo de 48 lx.



*Gráfico N° 17: Área de trabajo grupal*

Como en casos anteriores la problemática identificada desde el inicio sigue siendo perceptible en lugar, pues luz natural y artificial se encuentran fusionadas en el espacio interior, provocando problemas de gasto energético innecesarios y pésima canalización de la radiación solar hacia los espacios interiores. A través de la medición realizada por Lux Meter o luxómetro identifica que esta área de la biblioteca posee un valor de 259 lx con un mínimo de 17 lx y una máximo de 263 lx. Sumándose a estos problemas la pésima planificación de mobiliario pues el espacio se encuentra desperdiciado y mal utilizado, pues las mesas de trabajo están dispuestas al azar sin previa planificación.

#### **6.6.1.1.3. Análisis de estado actual a través de la aplicación velux daylight visualizer**

“VELUX Daylight Visualizer es una herramienta profesional de simulación de iluminación para el análisis de condiciones de luz diurna en edificios. Se pretende promover el uso de la luz del día y ayudar a los profesionales mediante

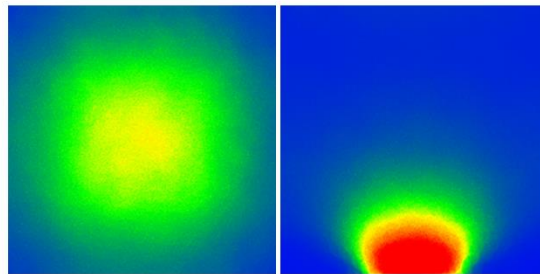
la predicción y documentación de los niveles de luz diurna y la aparición de un espacio antes de la realización del diseño del edificio.” (VELUX Group, 2015)

### ¿Qué hace que Daylight Visualizer sea especial?

“La diferencia entre el Visualizador de la luz del día y los programas de visualización 3D de uso común es que permite simular y cuantificar con precisión los niveles de luz diurna en interiores, mientras que los programas de visualización 3D sólo generan imágenes sin información sobre la cantidad y calidad de la luz en un espacio dado. Con Daylight Visualizer puede tomar decisiones más informadas sobre el rendimiento de la luz del día en su diseño arquitectónico.” (VELUX Group, 2015)

### Calcular los niveles de factor de luz diurna

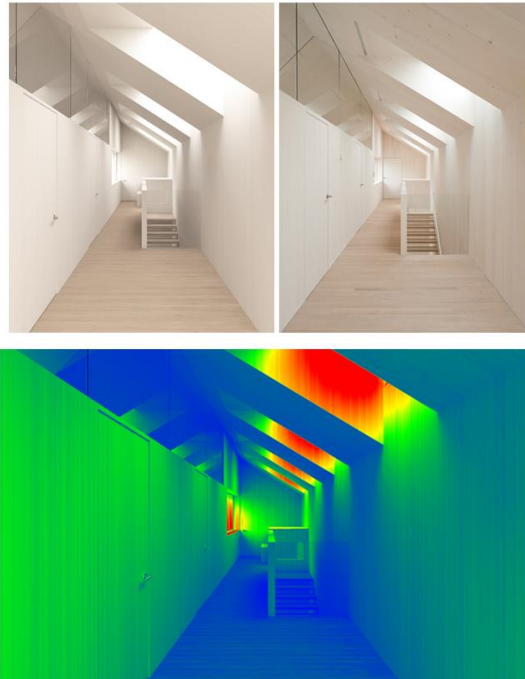
“El factor de luz natural es el indicador de rendimiento más utilizado para la evaluación y especificación de condiciones de luz diurna en edificios. Se evalúa la cantidad y distribución de luz difusa en el edificio en relación con la cantidad de luz difusa disponible fuera bajo condiciones de cielo nublado, y se expresa como un porcentaje. Los niveles de factor de luz diurna generalmente se determinan en una vista en planta ya la altura del plano de trabajo.” (VELUX Group, 2015)



**Gráfico N° 18:** Niveles de factor de luz diurna  
**Fuente:** (VELUX Group, 2015)

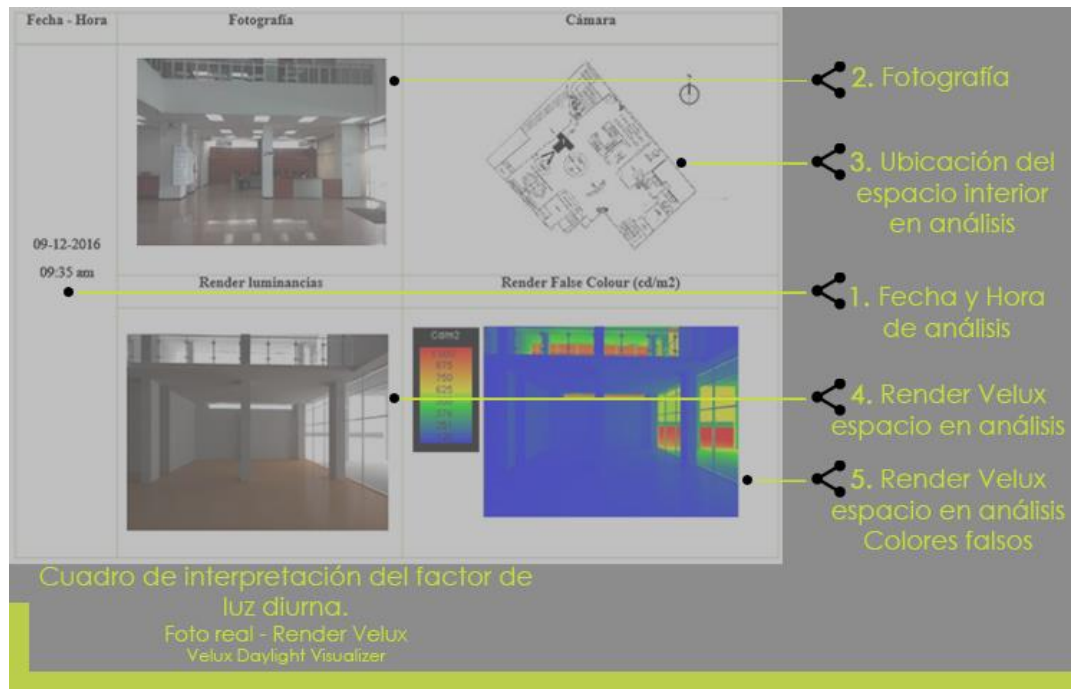
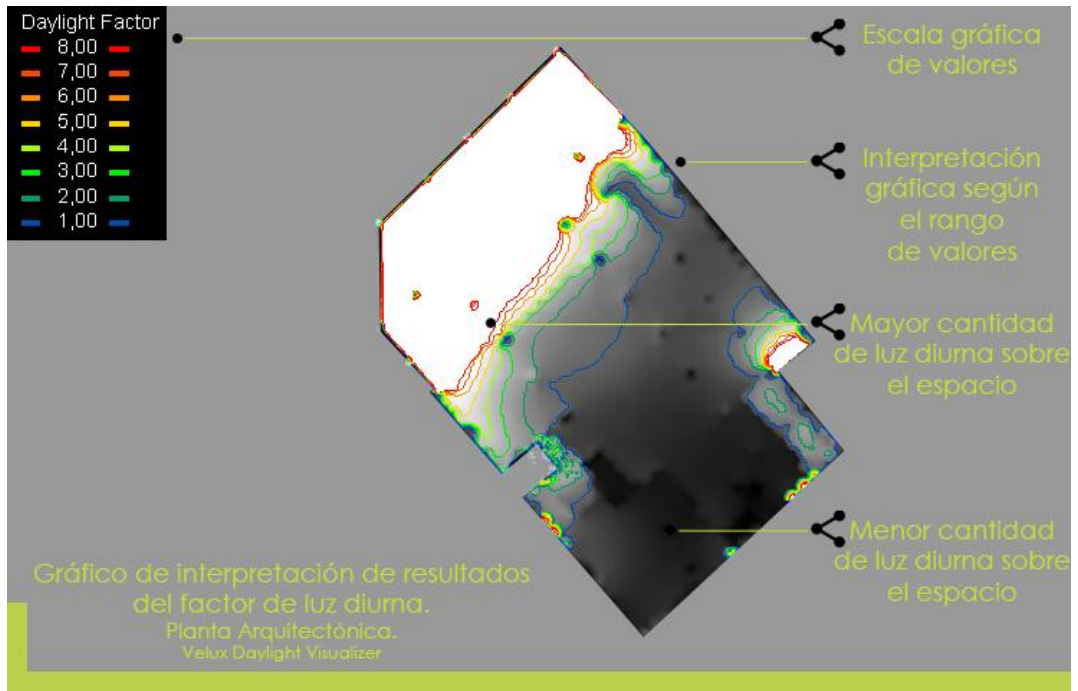
## Visualización foto realista y de falsos colores

“Visualice la apariencia de la luz del día con imágenes fotorrealistas y cuantifique la cantidad y distribución de la luz del día con imágenes de color falso.” (VELUX Group, 2015)



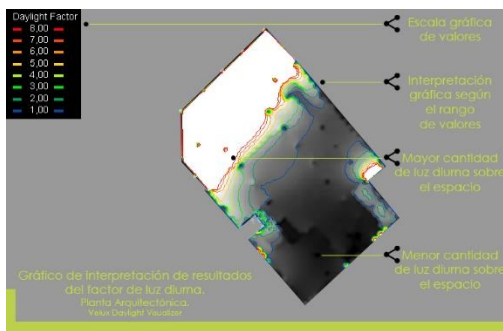
**Gráfico N° 19:** Visualización foto realista y de falsos colores  
**Fuente:** (VELUX Group, 2015)

**Explicación gráfica de interpretación de láminas en las cuales se hace uso de la aplicación VELUX Daylight Visualizer**



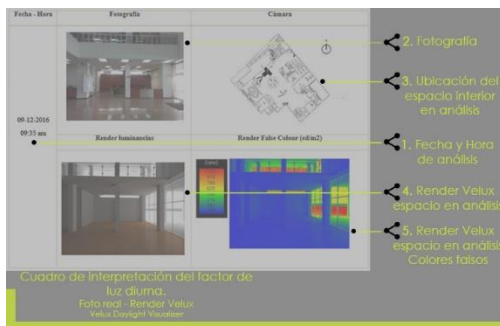
**Gráfico N° 20: Gráficas de interpretación**

## Interpretación teórica de las gráficas.



**Gráfico 1.** El gráfico en mención muestra en el lado superior izquierdo una tabla denominada escala grafica de valores, donde se identifican los valores según el nivel de intensidad luminosa natural o factor de luz diurna en el lugar, pues en el centro del grafico se observa la planta arquitectónica en

estudio donde se visibiliza una serie de línea en diferentes colores, colores que se los identifica en la escala y son interpretadas gráficamente como la intensidad luminosa existente en cada una de las áreas de la planta arquitectónica en estudio. De este modo el grafico indica las zonas donde existe mayor cantidad de luz natural e identifica los lugares donde existen conflictos de iluminación natural dentro de la edificación.



**Gráfico 2.** El gráfico expuesto en este punto muestra una serie de información que se detalla continuación:

**Fecha – Hora:** Esta información identifica el momento exacto en el que se realiza el análisis de los espacios interiores.

**Fotografía:** Imagen real del espacio interior en estudio.

**Ubicación del espacio interior en análisis:** Este gráfico muestra la posición de la cámara donde fue realizada la fotografía y posteriormente donde se realizará la simulación virtual o render.

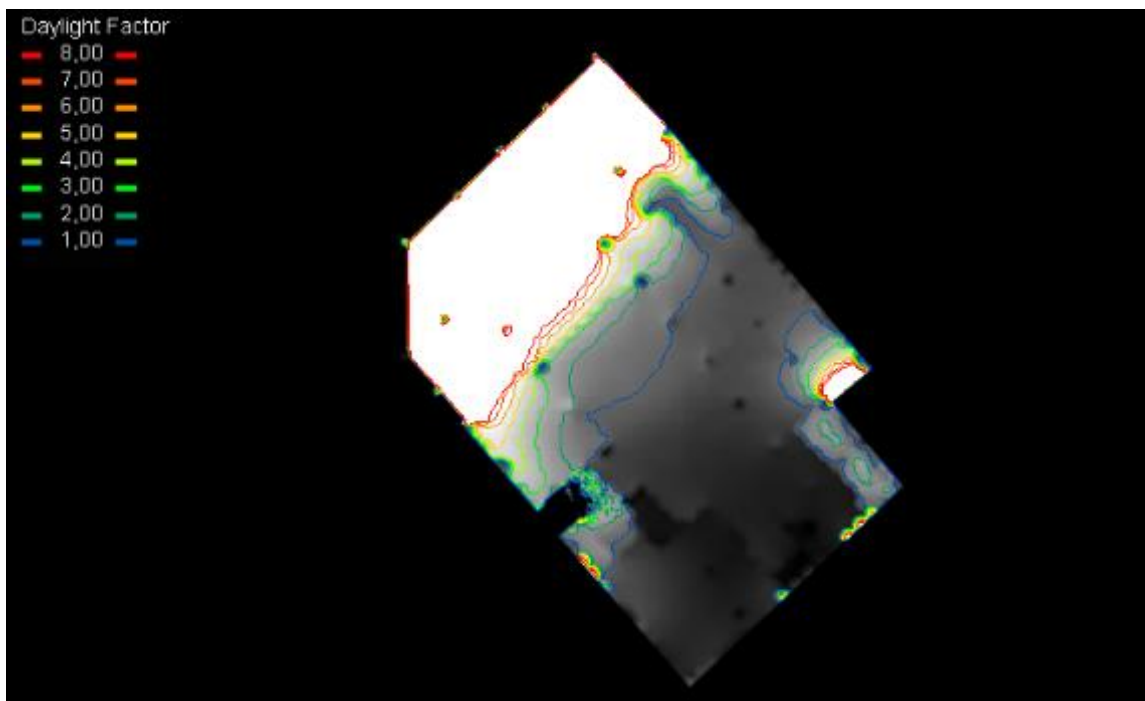
**Render Velux espacio en análisis:** En este punto se muestra un gráfico producto de la simulación virtual del espacio interior en estudio. De tal manera este render demuestra que tan realista puede llegar a ser en la simulación de luz diurna hallada en

la fotografía anteriormente observada, de esta forma el Render Velux muestra una imagen de luminancias del espacio interior en análisis.

**Render False Colour:** Este gráfico muestra un análisis en colores falsos del render anteriormente expuesto, pues este render en colores falsos mide las luminancias medidas en candelas sobre m<sup>2</sup> del espacio interior que se está estudiando. Los colores falsos expuestos en este render ayudan a identificar en qué punto del espacio existe mayor predominancia de luz natural y en qué punto existe una deficiente iluminación natural, este análisis se facilita gracias a la escala gráfica de valores que se encuentra junto al render del espacio interior. De esta manera la escala gráfica de valores identifica a cada color expuesto en el render de acuerdo al rango de la escala dada en candelas sobre m<sup>2</sup>.

#### 6.6.1.1.3.1. Análisis planta baja


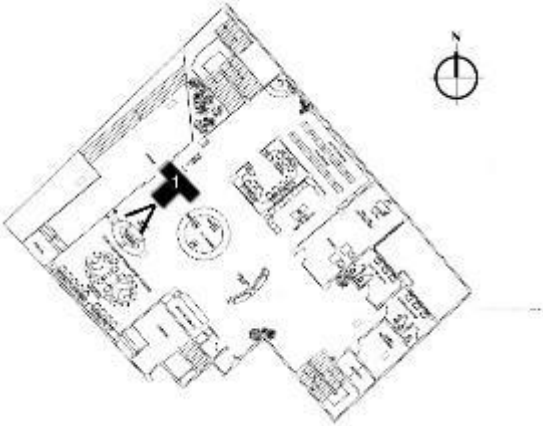

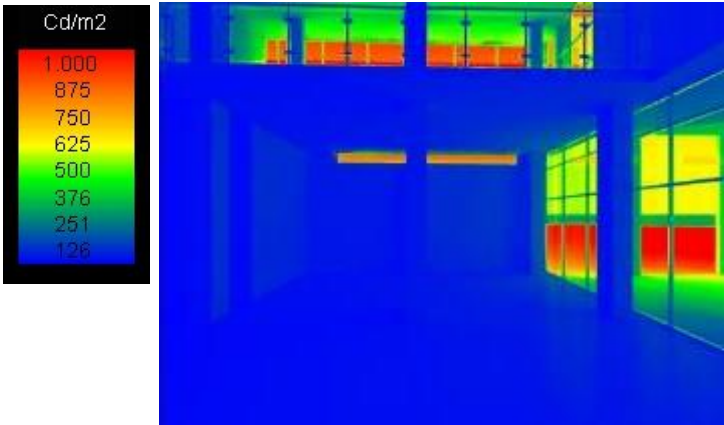
##### DayLight factor



*Gráfico N° 21: Estado actual Planta Baja – Daylight Factor*

**Tabla N° 10.**


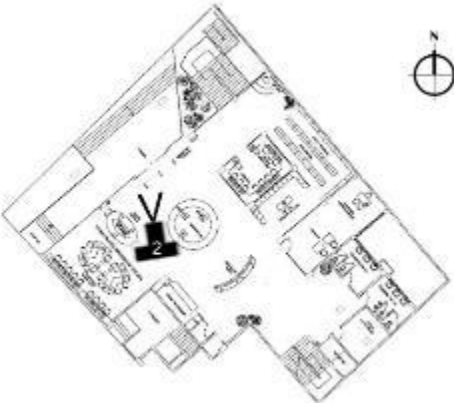

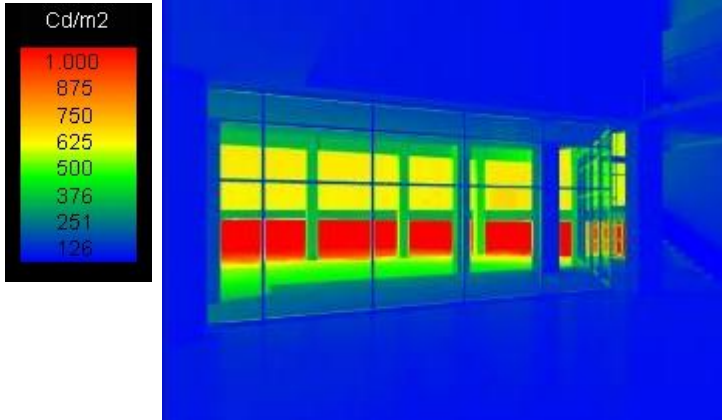
*Análisis espacios interiores - Lobby*

<b>Fecha - Hora</b>	<b>Fotografía</b>	<b>Cámara</b>
09-12-2016 09:35 am		
	<b>Render luminancias</b>	<b>Render False Colour (cd/m2)</b>
		




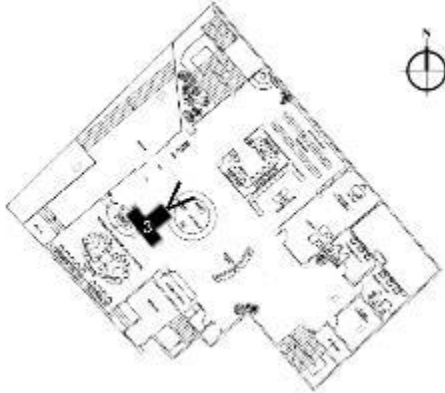



**Tabla N° 11.**

*Análisis espacios interiores - Recepción*

Fecha - Hora	Fotografía	Cámara
09-12-2016 09:36 am		
	<b>Render luminancias</b>	<b>Render False Colour (cd/m2)</b>
		

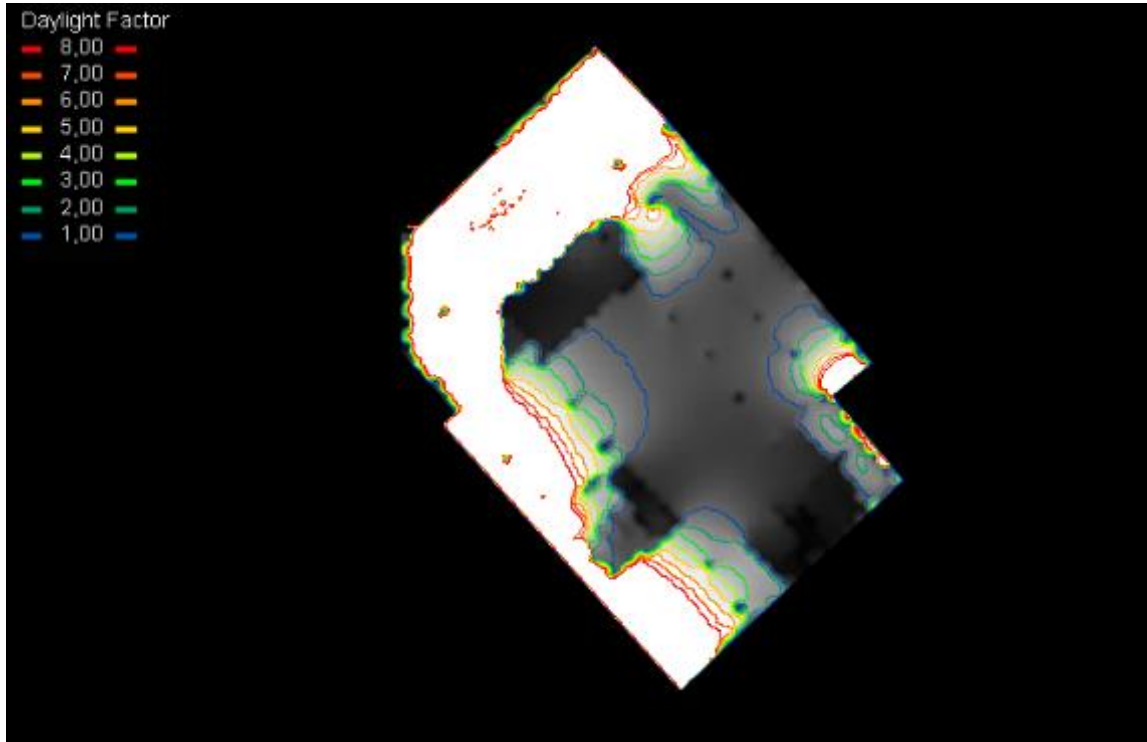
**Tabla N° 12.**

*Análisis espacios interiores – Área de cómputo*

Fecha - Hora	Fotografía	Cámara
09-12-2016 09:36 am		
	<p data-bbox="680 834 957 867" style="text-align: center;"><b>Render luminancias</b></p> 	<p data-bbox="1352 834 1751 867" style="text-align: center;"><b>Render False Colour (cd/m2)</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div data-bbox="1167 906 1314 1182" style="margin-right: 10px;"> <p style="text-align: center;">Cd/m2</p>  </div>  </div>

### 6.6.1.1.3.2. Análisis Primera Planta Alta




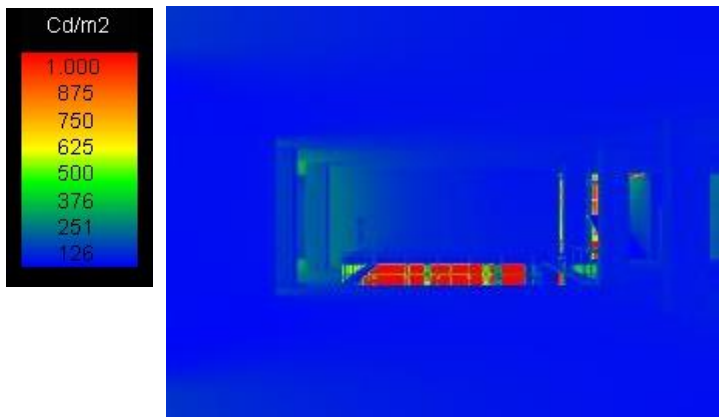
#### DayLight factor






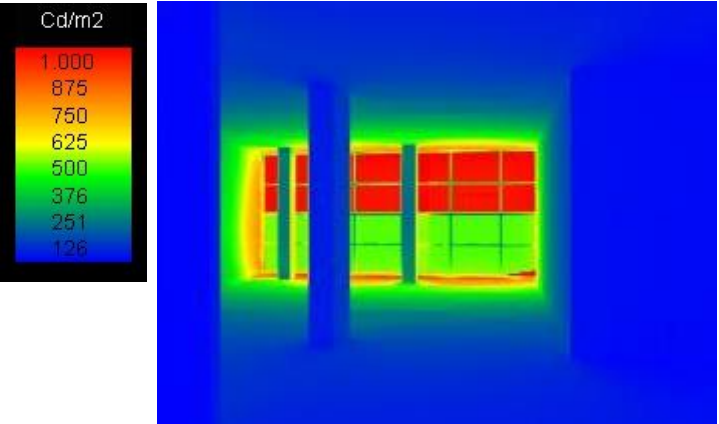
*Gráfico N° 22: Estado actual Primera Planta Alta – Daylight Factor*

**Tabla N° 13.**


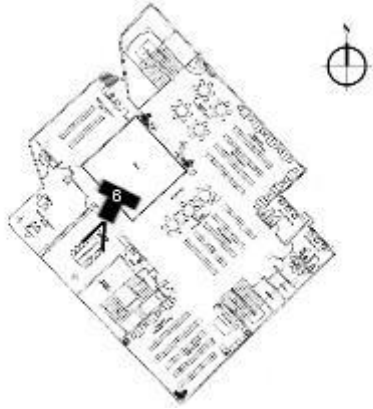
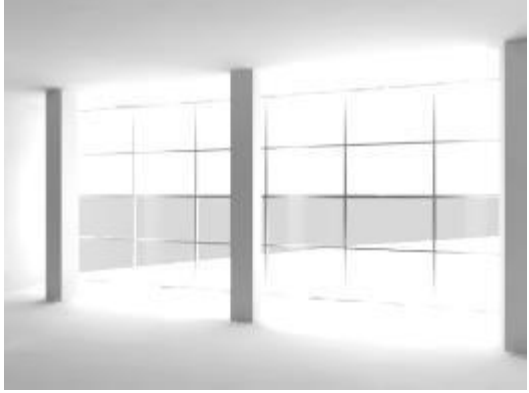
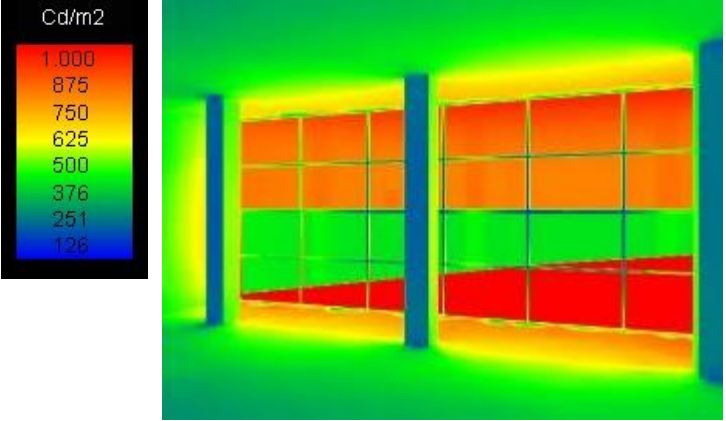
*Análisis espacios interiores – Área de trabajo grupal.*

<b>Fecha - Hora</b>	<b>Fotografía</b>	<b>Cámara</b>
		
09-12-2016	<b>Render luminancias</b>	<b>Render False Colour (cd/m2)</b>
09:41 am		

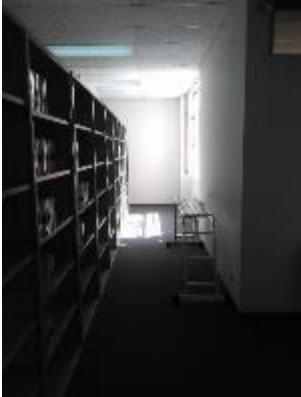


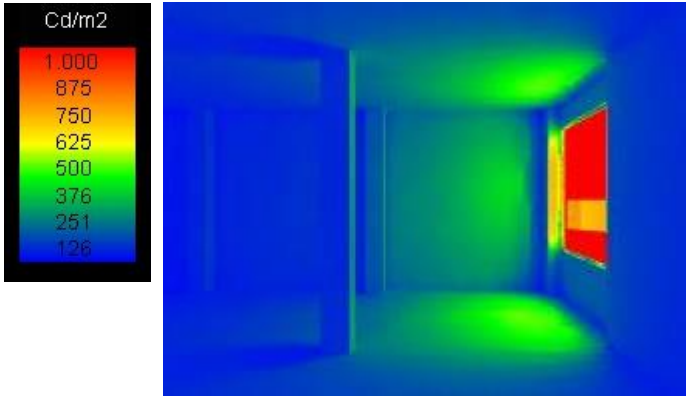
**Tabla N° 14.**  
*Análisis espacios interiores – Hemeroteca*

Fecha - Hora	Fotografía	Cámara
09-12-2016 09:41 am		
	<p data-bbox="653 829 930 857" style="text-align: center;"><b>Render luminancias</b></p> 	<p data-bbox="1289 829 1688 857" style="text-align: center;"><b>Render False Colour (cd/m2)</b></p> 




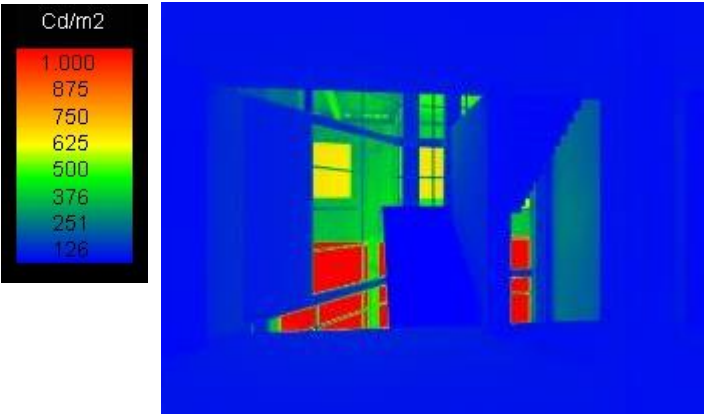
**Tabla N° 15.**  
*Análisis espacios interiores – Archivo nacional*

Fecha - Hora	Fotografía	Cámara
09-12-2016 09:44 am		
	<p data-bbox="653 802 932 834" style="text-align: center;"><b>Render luminancias</b></p> 	<p data-bbox="1289 802 1688 834" style="text-align: center;"><b>Render False Colour (cd/m2)</b></p> 

**Tabla N° 16.**  
*Análisis espacios interiores – Área de consulta*

Fecha - Hora	Fotografía	Cámara
09-12-2016 09:45 am		
	<p data-bbox="653 776 930 808" style="text-align: center;"><b>Render luminancias</b></p> 	<p data-bbox="1289 776 1688 808" style="text-align: center;"><b>Render False Colour (cd/m2)</b></p>  <p data-bbox="1136 846 1278 1118"> <b>Cd/m2</b>  1.000  875  750  625  500  376  251  126 </p>

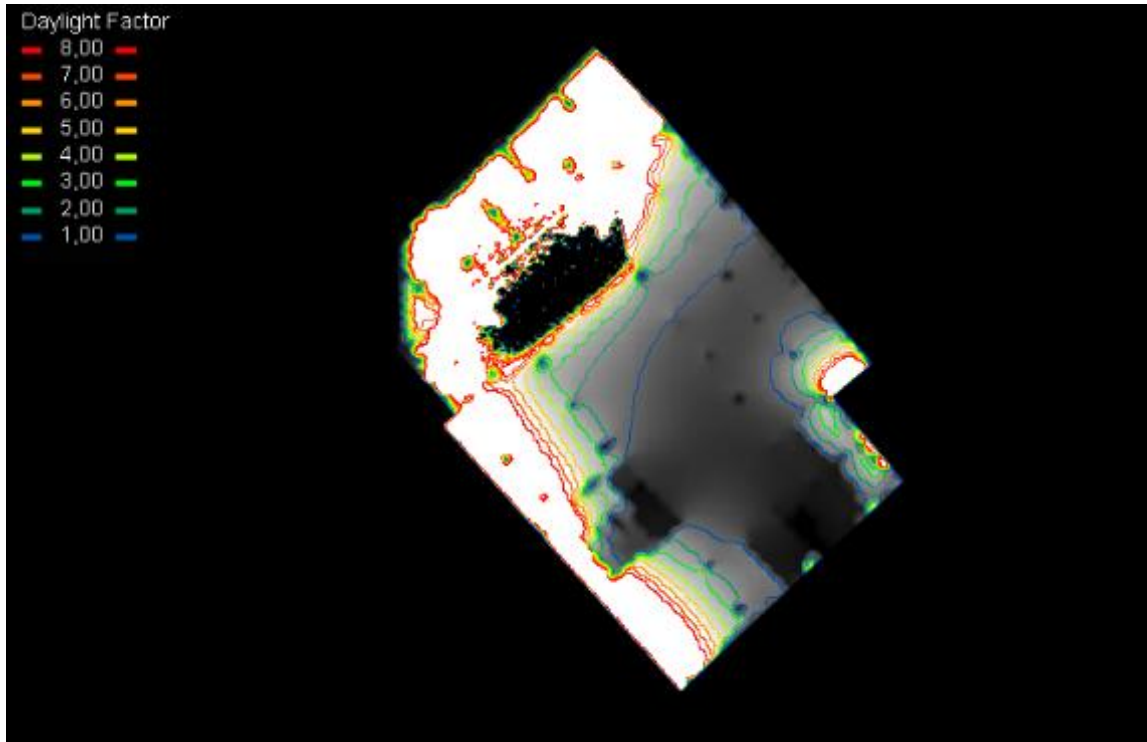
**Tabla N° 17.**  
*Análisis espacios interiores – Área de trabajo grupal*

Fecha - Hora	Fotografía	Cámara
09-12-2016 09:48 am		
	<p data-bbox="653 857 928 889" style="text-align: center;"><b>Render luminancias</b></p> 	<p data-bbox="1289 857 1688 889" style="text-align: center;"><b>Render False Colour (cd/m2)</b></p> 




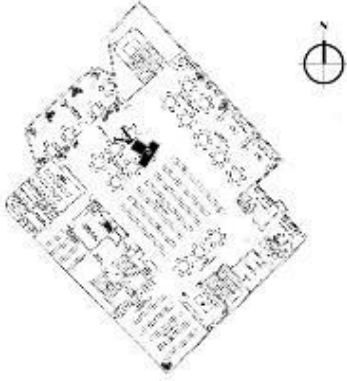

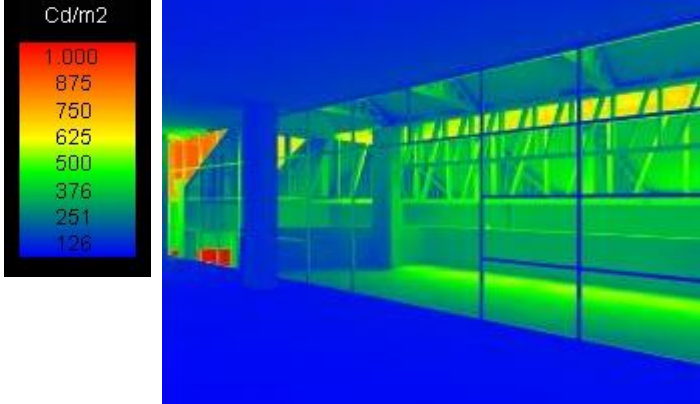
### 6.6.1.1.3.3. Análisis Segunda Planta Alta

#### DayLight factor


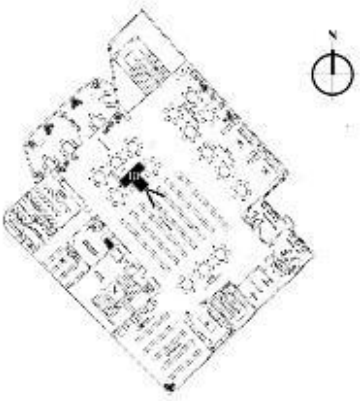

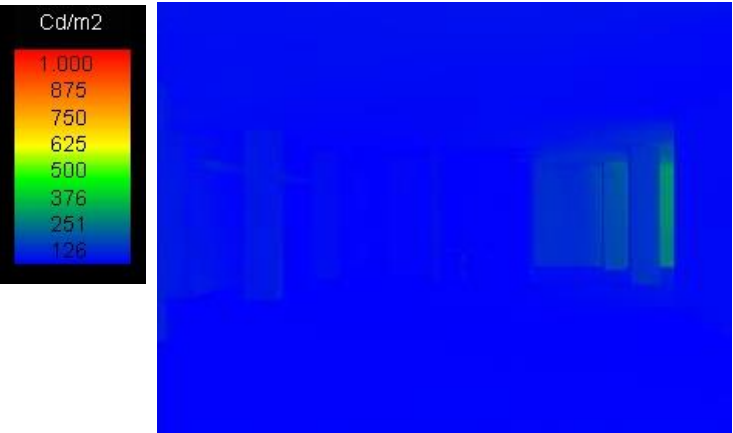


*Gráfico N° 23: Estado actual Segunda Planta Alta – Daylight Factor*


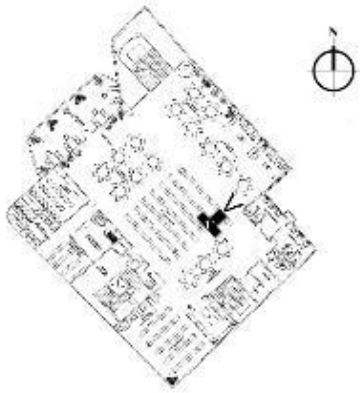

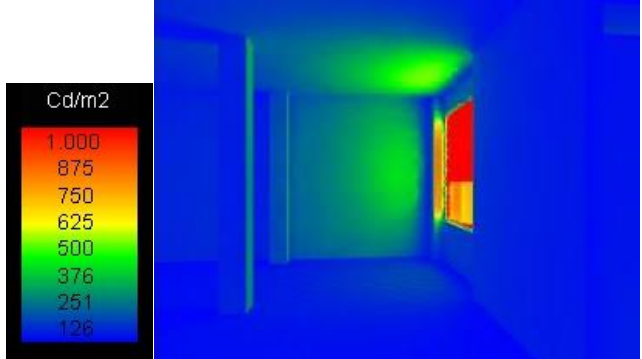
**Tabla N° 18.**  
*Análisis espacios interiores - Archivo*

<b>Fecha - Hora</b>	<b>Fotografía</b>	<b>Cámara</b>
09-12-2016 09:54 am		
	<p data-bbox="653 789 926 813" style="text-align: center;"><b>Render luminancias</b></p> 	<p data-bbox="1314 789 1713 813" style="text-align: center;"><b>Render False Colour (cd/m2)</b></p>  <p data-bbox="1146 867 1220 891">Cd/m2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1146 906 1220 930">1.000</li> <li data-bbox="1146 935 1220 959">875</li> <li data-bbox="1146 964 1220 989">750</li> <li data-bbox="1146 993 1220 1018">625</li> <li data-bbox="1146 1023 1220 1047">500</li> <li data-bbox="1146 1052 1220 1076">376</li> <li data-bbox="1146 1081 1220 1105">251</li> <li data-bbox="1146 1110 1220 1135">126</li> </ul>

**Tabla N° 19.**  
*Análisis espacios interiores – Área de trabajo grupal, Área de consulta*



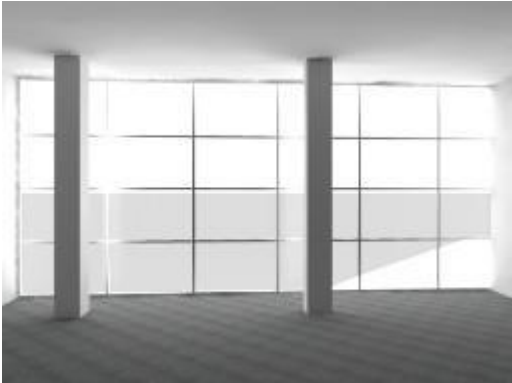
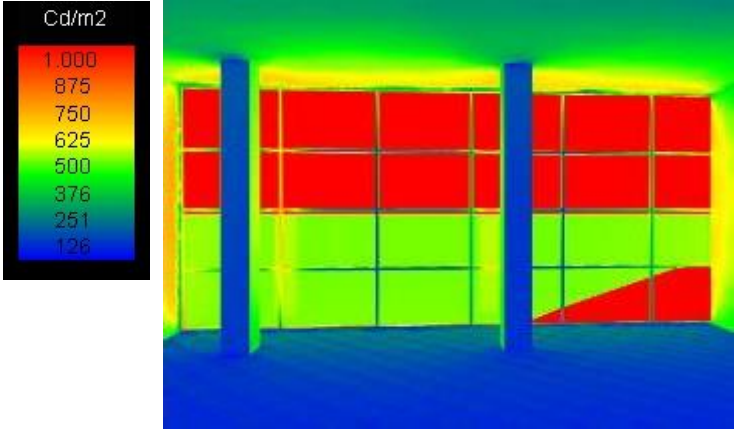
<b>Fecha - Hora</b>	<b>Fotografía</b>	<b>Cámara</b>
09-12-2016 09:54 am		
	<p data-bbox="653 773 926 805" style="text-align: center;"><b>Render luminancias</b></p> 	<p data-bbox="1314 773 1713 805" style="text-align: center;"><b>Render False Colour (cd/m2)</b></p>  <p data-bbox="1115 854 1255 1127"> <b>Cd/m2</b>  1.000  875  750  625  500  376  251  126 </p>

**Tabla N° 20.**  
*Análisis espacios interiores – Área de consulta*

<b>Fecha - Hora</b>	<b>Fotografía</b>	<b>Cámara</b>
09-12-2016 09:56 am		
	<b>Render luminancias</b>	<b>Render False Colour (cd/m2)</b>
		 <p>Cd/m2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.000</li> <li>875</li> <li>750</li> <li>625</li> <li>500</li> <li>376</li> <li>251</li> <li>126</li> </ul>

**Tabla N° 21.**

*Análisis espacios interiores – Área de trabajo individual*

Fecha - Hora	Fotografía	Cámara
09-12-2016 09:56 am		
	<p data-bbox="646 854 926 886" style="text-align: center;"><b>Render luminancias</b></p> 	<p data-bbox="1310 854 1709 886" style="text-align: center;"><b>Render False Colour (cd/m2)</b></p> 

### **6.6.1.2. Análisis del contexto**

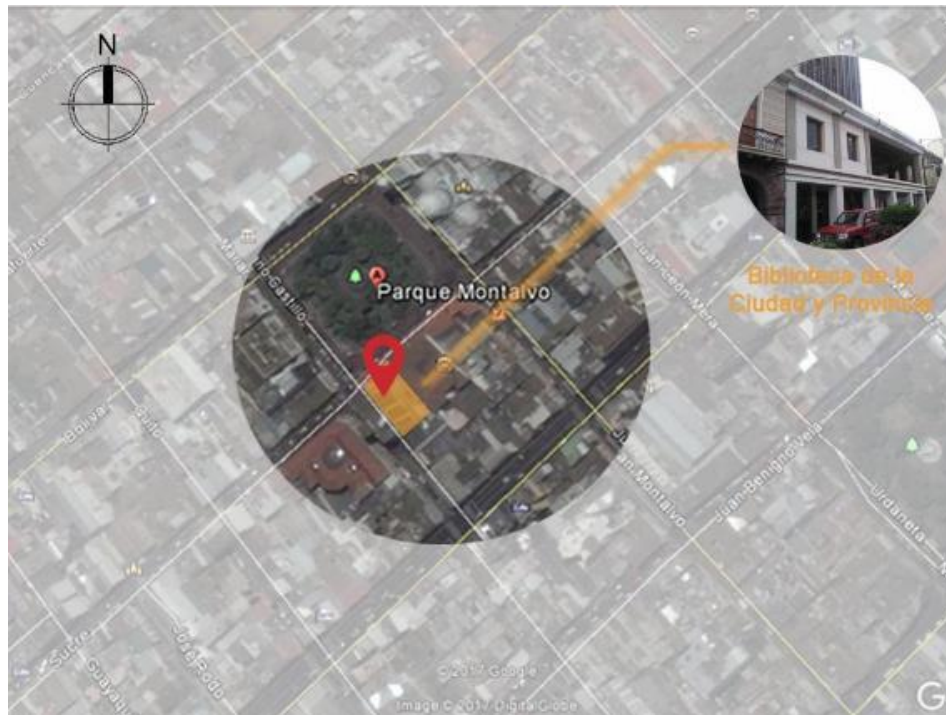
Como ya fue analizada la edificación con anterioridad es evidente las deficiencias en el espacio interior de la Biblioteca de la ciudad y provincia, pues el espacio es mal utilizado y no fue planeado correctamente, causando de esta manera problemas actuales en los usuarios que asisten a sus instalaciones, los principales problemas que se han hallado en el lugar radican en el desconocimiento de como planificar correctamente un espacio, de cuáles son las necesidades de sus usuarios, como dotar de confort a un espacio interior, que tipo de usuarios asisten al lugar, entre otras.

El espacio interior de una biblioteca debe caracterizarse por brindar facilidades de uso y de confort para los usuarios, de tal forma que satisfaga necesidades tanto de usuarios como de personal administrativo y empleados del lugar, motivo por el cual se proyectara espacios funcionales, mobiliario acorde a sus actividades y principalmente el uso óptimo de la luz natural, pues es allí donde se centra el presente proyecto, esto potencializara las actividades que realice el sujeto dentro de la biblioteca y contribuirá al desarrollo tanto del usuario como el de la biblioteca en ámbito social.

De tal forma la presente investigación se concentra en solucionar problemas lumínicos de lugar, brindar confort visual, y optimizar el uso del espacio interior a través de una redistribución de espacios y proponer mobiliario que ayude en el desarrollo de las personas que asisten a la Biblioteca de la ciudad y provincia.

#### **6.6.1.2.1. Análisis de entorno**

El lote en estudio se encuentra ubicado en la provincia de Tungurahua cantón Ambato, en las calles Antonio José de Sucre y Mariano Castillo esquina, zona céntrica de la ciudad de Ambato.



*Gráfico N° 24: Lote en estudio*

#### **6.6.1.2.2. Forma**

De manera general se puede definir que el lote en estudio cuenta con una forma rectangular, misma que colinda al noreste con la Casa del Portal, al suroeste con la calle Mariano Castillo, mientras que al noroeste con el Parque Juan Montalvo.

#### **6.6.1.2.3. Topografía**

Al realizar el levantamiento arquitectónico del lote en estudio se pudo concluir que el sitio no posee desniveles topográficos que afecten a la edificación en estudio, pues si bien la topografía general de Ambato se la define como zona montañosa su zona centro se encuentra nivelada y libre de quiebres a nivel topográfico.



**Imagen N° 118:** Ubicación lote en estudio  
**Fuente:** (Catastros, 2016)



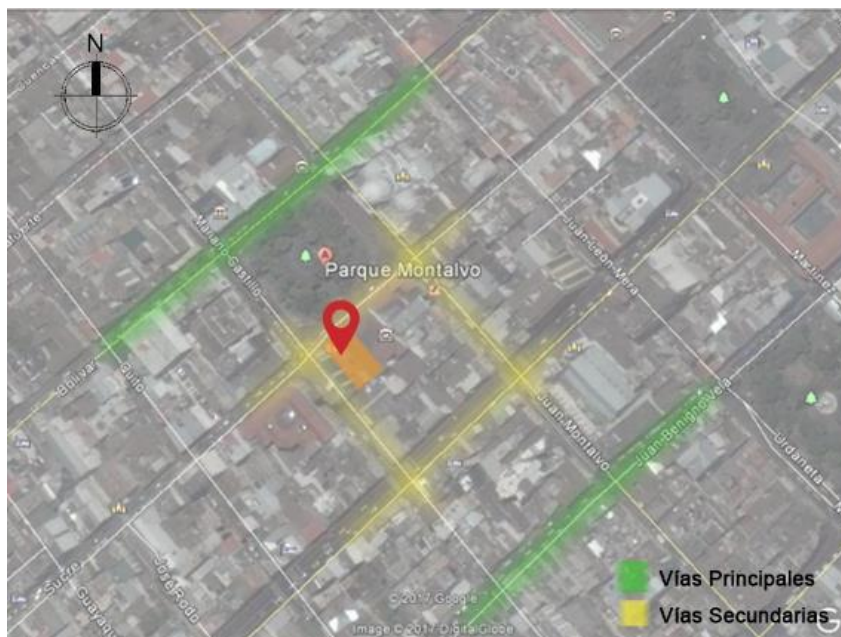
**Imagen N° 119:** Zona centro Ambato – Biblioteca de la ciudad y provincia  
**Fuente:** (Google Earth, 2017)



#### 6.6.1.2.4. Análisis urbano

##### 6.6.1.2.4.1. Vialidad

La zona donde ubica la Biblioteca de la ciudad y provincia cuenta con calles adoquinadas, característica de la zona centro de la ciudad donde se establece es casco histórico de la misma, definiendo así el uso y movilidad únicamente de vehículos livianos y peatones, de tal modo que calles consideradas principales en el sector cuentan con asfalto para el uso mixto definido por vehículos livianos, transporte pesado y peatonal.



*Imagen N° 120: Vialidad*  
*Fuente: (Google Earth, 2017)*

##### 6.6.1.2.4.2. Equipamiento urbano

La zona centro de la ciudad se caracteriza por ser un lugar que cuenta con edificaciones consideradas como patrimonio de la ciudad, pues son la esencia de la urbe y la cultura de los habitantes de Ambato, al estar ubicado en el casco histórico la Biblioteca de la ciudad y provincia se encuentra rodeada por edificaciones como la Casa del Portal, Iglesia Catedral de Ambato, Casa Museo Juan Montalvo, edificio del

Ex Municipio de Ambato, edificio del Honorable Consejo Provincial de Tungurahua y edificio de la Gobernación de la ciudad, y el célebre Parque Juan Montalvo, siendo estas las edificaciones de mayor importancia en el sector donde se halla ubicado el lote de estudio. De tal manera la zona se establece como una de las más importantes de la ciudad y considerada la zona de mayor concentración de personas durante todo el día.



*Gráfico N° 25: Equipamiento urbano*

### 6.6.1.2.4.3. Asoleamiento

#### 6.6.1.2.4.3.1. Gráfica solar

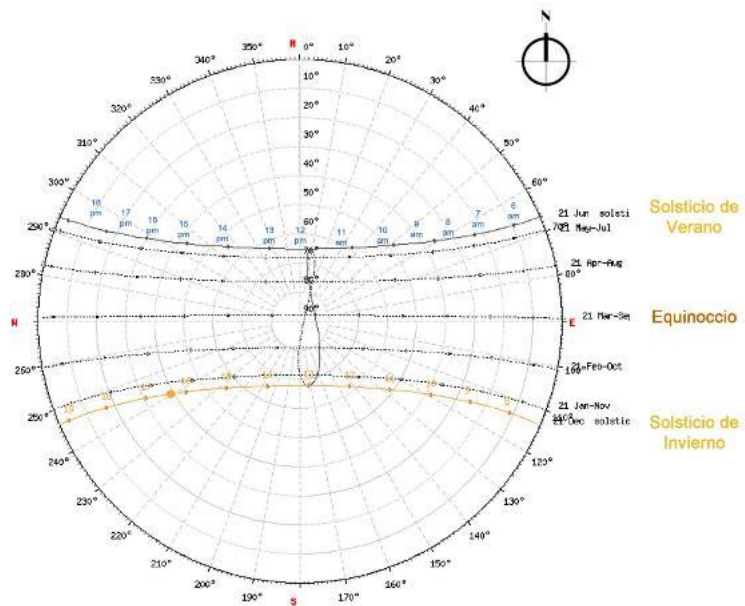


Gráfico N° 26: Carta Solar para Ambato

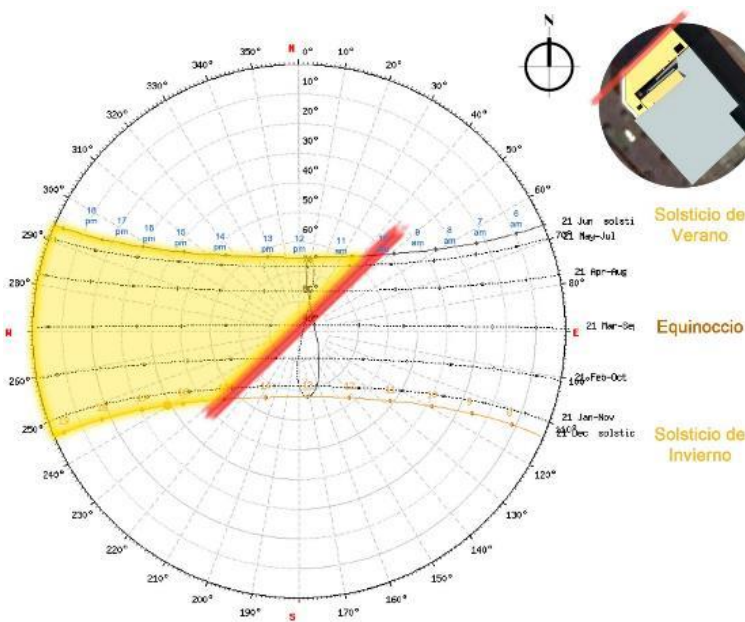


Gráfico N° 27: Asoleamiento – Fachada Norte – Este

Tabla N° 22.

Análisis asoleamiento – Fachada Norte - Este

<b>Radiación Directa sobre Fachada Norte - Este</b>							
Mes	Junio	Mayo Julio	Abril Agosto	Marzo Septiembre	Febrero Octubre	Enero Noviembre	Diciembre
<b>Inicio de Radiación Solar</b>	Aprox. 10:30 am	Aprox. 10:45 am	Aprox. 11:30 am	Aprox. 12:00 pm	Aprox. 13:00 pm	Aprox. 13:45 pm	Aprox. 14:00 pm
<b>Fin de Radiación Solar</b>	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm
<b>Total de Horas al Día</b>	8	8	7	6	5	4	4

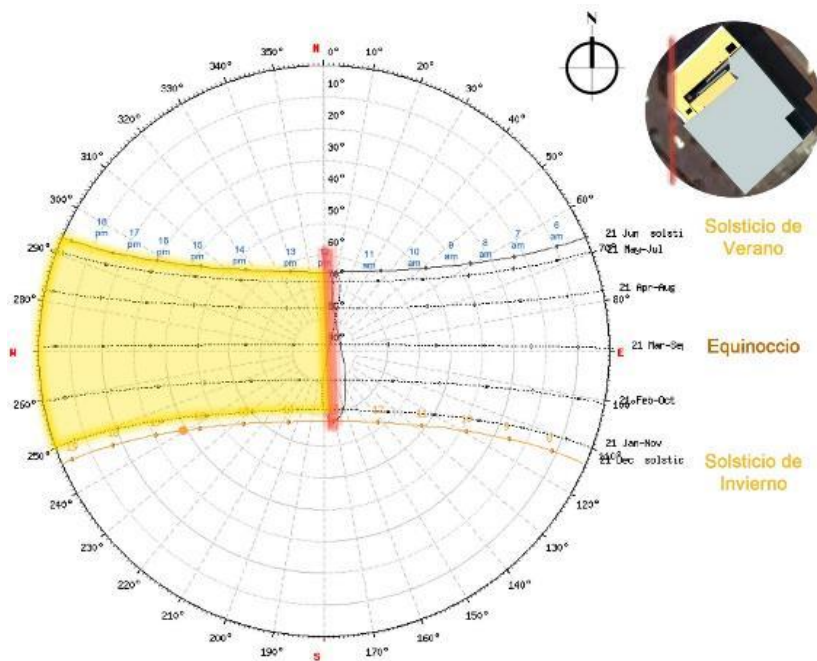
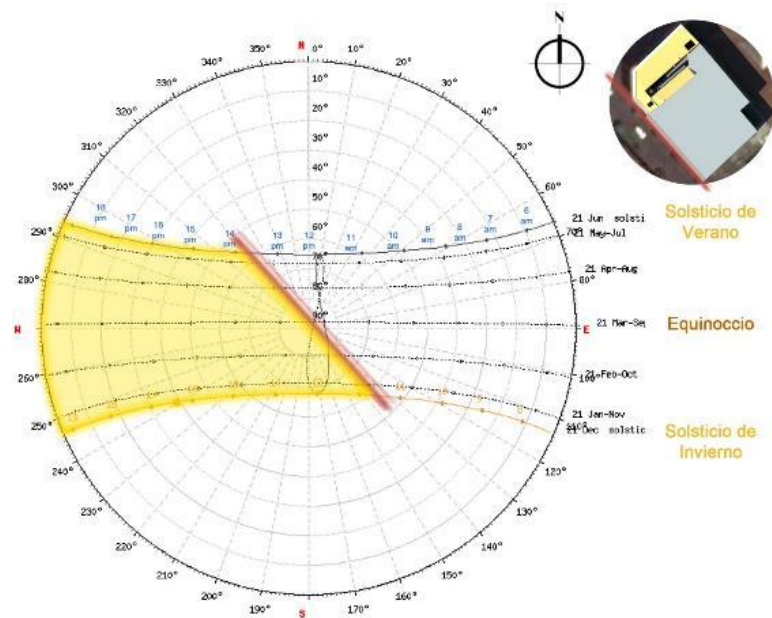


Gráfico N° 28: Asoleamiento – Fachada Norte – Sur

**Tabla N° 23.**

*Análisis asoleamiento – Fachada Norte – Sur*

<b>Radiación Directa sobre Fachada Norte - Sur</b>							
Mes	Junio	Mayo Julio	Abril Agosto	Marzo Septiembre	Febrero Octubre	Enero Noviembre	Diciembre
<b>Inicio de Radiación Solar</b>	Aprox. 12:00 pm	Aprox. 12:00 pm	Aprox. 12:00 pm	Aprox. 12:00 pm	Aprox. 12:00 pm	Aprox. 12:00 pm	Aprox. 12:00 pm
<b>Fin de Radiación Solar</b>	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm
<b>Total de Horas al Día</b>	6	6	6	6	6	6	6



**Gráfico N° 29: Asoleamiento – Fachada Norte – Oeste**

**Tabla N° 24.**

*Análisis asoleamiento – Norte – Oeste*

<b>Radiación Directa sobre Fachada Norte - Oeste</b>							
<b>Mes</b>	<b>Junio</b>	<b>Mayo</b> <b>Julio</b>	<b>Abril</b> <b>Agosto</b>	<b>Marzo</b> <b>Septiembre</b>	<b>Febrero</b> <b>Octubre</b>	<b>Enero</b> <b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>Inicio de Radiación Solar</b>	Aprox. 13:45 pm	Aprox. 13:30 pm	Aprox. 13:00 pm	Aprox. 12:00 pm	Aprox. 11:00 am	Aprox. 10:45 am	Aprox. 10:30 am
<b>Fin de Radiación Solar</b>	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm	18:00 pm
<b>Total de Horas al Día</b>	5	5	5	6	7	8	8

#### **6.6.1.3. Análisis de usuario**

La biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato está destinado para el uso de personas que comprenden los rangos de edad que inicia a los 6 años aproximadamente sin un límite de edad establecida, pues a este lugar asisten niños, jóvenes, adultos y adultos mayores en busca de enriquecer y fortalecer sus conocimientos, motivo por el cual el propósito del presente proyecto es lograr acrecentar con él la afluencia de público visitante a través de técnicas en el manejo de la radiación solar o luz natural y la implementación de mobiliario.

#### **6.6.1.4. Análisis de normativas**

La presente investigación se concentra en basarse en aspectos valiosos para el desarrollo de los espacios interiores funcionales dentro de los establecimientos bibliotecarios destinados a la información, de la misma forma normativas legales, y parámetros de diseño que garanticen la concepción de un espacio de calidad partiendo de reglamentos y normas locales como internacionales.

El (IFLA/UNESCO, 2011) en su publicación de Directrices para el desarrollo de del servicio de bibliotecas públicas, menciona lo siguiente en su sección de Bibliotecas Públicas, Capítulo 1 El papel y la finalidad de la biblioteca pública:

### **1.1 Los edificios**

Los edificios de las bibliotecas públicas desempeñan un papel muy importante en las prestaciones que dispensan. Deben estar diseñados de modo que reflejen las funciones del servicio de bibliotecas, ser accesibles a todas las personas de la comunidad y lo suficientemente flexibles como para adaptarse a servicios nuevos y a cambios en los ya existentes. Tienen que estar situados cerca de otros lugares de actividades de la comunidad, como tiendas y centros culturales. Cuando sea posible, también deben estar disponibles para otros usos, como reuniones o exposiciones y, en el caso de edificios de mayor tamaño, para representaciones teatrales, musicales, audiovisuales y de medios de comunicación. Una buena utilización de la biblioteca pública aportará una contribución significativa a la vitalidad de un área urbana y será un centro social y de aprendizaje y un lugar de encuentro importante, en particular en las zonas rurales cuya población está desperdigada. Por lo tanto, los bibliotecarios deben cuidar de que los edificios se utilicen y gestionen eficazmente para hacer el mejor uso posible de las instalaciones en beneficio de toda la comunidad.

### **3.2 Identificar a los posibles usuarios**

El objetivo de la biblioteca pública es servir a todos los ciudadanos y grupos. Nadie es nunca ni demasiado joven ni demasiado mayor para ser usuario de una biblioteca.

Los grupos beneficiarios a los que se dirige la biblioteca pública son los siguientes:

- Gente de todas las edades

- Niños
  - Jóvenes
  - Adultos
- Personas y grupos con necesidades especiales
    - Personas de culturas diferentes y de grupos étnicos, incluidos los indígenas
    - Personas con alguna discapacidad, como los invidentes o personas que tienen una visibilidad muy reducida o problemas de audición
    - Gente que no se puede mover de su casa
    - Personas recluidas en instituciones como hospitales o prisiones.

### **3.10 El edificio**

Como norma general, cuando el bibliotecario y su órgano rector planifiquen una biblioteca, deberán tener en cuenta los siguientes elementos:

- La función de la biblioteca
- Su tamaño
- Las zonas dedicadas a actividades concretas
- Las características de su diseño
- La accesibilidad de los estantes
- La señalización
- El ambiente de la biblioteca
- El equipo electrónico y audiovisual
- La seguridad
- El aparcamiento.

#### **3.10.4 El diseño de la biblioteca**

La biblioteca debe garantizar un acceso fácil a todos los usuarios, en particular, para las personas con alguna discapacidad física o sensorial. Los elementos siguientes habrán de ser tenidos en cuenta en la planificación de una nueva biblioteca:

- El exterior del edificio ha de estar bien iluminado y ser reconocible mediante señales claramente visibles desde la calle



- La entrada ha de ser claramente visible y estar situada en la parte del edificio más frecuentada por los usuarios
- La biblioteca debe eliminar las posibles barreras que limiten su uso
- No debe existir ningún elemento del diseño que impida que alguna persona o grupo utilice alguna parte de la biblioteca
- Los niveles de la iluminación deben ajustarse a las normas internacionales o nacionales
- Las bibliotecas de dos o más plantas deben estar provistas de ascensores cercanos a la entrada y adaptados para sillas de ruedas y cochecitos de niño
- Conviene dotar de cestas o carros a los usuarios de las bibliotecas más grandes
- Se debe organizar un sistema de devolución de materiales cuando la biblioteca esté cerrada. Los correspondientes buzones deben ser resistentes a los robos y al agua

## **PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBATO 2020**

### **SECCIÓN TERCERA**

#### **EDIFICIOS PARA EDUCACIÓN**

**Art. 182. Accesos.-** Los edificios para Educación, tendrán por lo menos un acceso directo a una calle o espacio público cuyo ancho dependerá del flujo de personas. Cuando el predio tenga dos o más frentes a calles públicas, el acceso se lo hará por la vía de menor tráfico vehicular.

**Art. 194. Altura de edificación.-** Las edificaciones de educación, no podrán tener más de Planta Baja y tres pisos altos.

**Art. 197. Puertas.-** Las puertas tendrán un ancho mínimo útil de 0,90 m. para una hoja, de 1,20 m. para dos hojas, y se abrirán hacia el exterior, de modo que no interrumpan la circulación.

**Art. 202. Iluminación.-** La iluminación de las aulas se realizará por el paramento de mayor longitud, hasta anchura menores o iguales a 7,20 m. Para anchuras mayores la iluminación natural se realizará por ambos paramentos opuestos. Se alcanzará un factor de iluminación mayor o igual a 2%.

Deberá disponerse de tal modo que los alumnos reciban luz natural por el costado izquierdo y a todo largo del local. El área de ventanas no podrá ser menor al 20% del área de piso del local.

**Art. 203. Ventilación.-** Deberá asegurarse un sistema de ventilación cruzada. El área mínima de ventilación será equivalente al 40% del área de iluminación preferentemente en la parte superior y se abrirá fácilmente para la renovación del aire.

**Art. 205. Asoleamiento.-** Los locales de enseñanza deberán tener la protección adecuada para evitar el asoleamiento directo durante las horas críticas, además de una adecuada orientación respecto del sol de acuerdo al tipo de actividad.

## **6.6.2. Consideraciones básicas para la propuesta**

### **6.6.2.1. Interpretación de condicionantes**

Para el correcto desarrollo del presente proyecto es de gran importancia conocer las condicionantes del mismo, pues para ellos se han identificado las siguientes: el elemento lumínico como principal condicionante, siguiendo con la ergonomía y los materiales existentes. Analizando el primer factor como lo es el elemento lumínico se puede destacar la radiación producida por el astro sol que ingresa a los espacios interiores de la Biblioteca de la ciudad y provincia, para lo cual se debe conocer cuál es su influencia y comportamiento en el espacio interior, de tal forma que dicha radiación sea provechosa para el espacio y mas no perjudicial para los usuarios del lugar, motivo por el cual la radiación solar o luz natural debe contar con un tratamiento específico para ser usada en beneficio de todos los usuarios. Continuando con el análisis se define como condicionante la ergonomía del lugar pues como la biblioteca admite el ingreso y uso de sus espacios a todo público sin hacer excepción alguna hace que no todo el mobiliario existente en el interior sea el óptimo para cada uno de los diferentes usuarios, para ello se debe replantear este tipo de elementos. Finalmente los materiales deben ayudar a que el espacio guarde coherencia y ayude al óptimo y correcto desarrollo de las actividades de los usuarios.

**Tabla N° 25.**

*Coefficiente de reflexión - materiales*

COLOR	FACTOR DE REFLEXIÓN	MATERIAL	FACTOR DE REFLEXIÓN
<b>Blanco</b>	0.70-0.85	Mortero claro	0.35-0.55
<b>Gris claro</b>	0.40-0.50	Mortero oscuro	0.20-0.30
<b>Gris oscuro</b>	0.10-0.20	Hormigón armado claro	0.30-0.50
<b>Negro</b>	0.30-0.20	Hormigón armado oscuro	0.15-0.25
<b>Crema</b>	0.50-0.75	Arenisca clara	0.30-0.40
<b>Amarillo claro</b>	0.50-0.75	Arenisca oscura	0.15-0.25
<b>Marrón claro</b>	0.30-0.40	Ladrillo claro	0.30-0.40
<b>Marrón oscuro</b>	0.10-0.20	Ladrillo oscuro	0.15-0.25
<b>Rosado</b>	0.45-0.55	Mármol blanco	0.60-0.70
<b>Rojo claro</b>	0.30-0.50	Granito	0.15-0.25
<b>Rojo oscuro</b>	0.10-0.25	Madera clara	0.30-0.50
<b>Verde claro</b>	0.45-0.65	Madera oscura	0.10-0.25
<b>Verde oscuro</b>	0.10-0.20	Aluminio mate	0.55-0.60
<b>Azul claro</b>	0.40-0.55	Aluminio brillante	0.80-0.85
<b>Azul oscuro</b>	0.05-0.15	Acero pulido	0.55-0.65

*Fuente:* (Serbán, 2002)

## NIVELES COMUNES EN EXTERIOR DE FUENTES NATURALES

**Tabla N° 26.**

*Niveles comunes en exterior de fuentes naturales*

Condición	Iluminancia ( <i>lux</i> )
<b>Luz de sol</b>	107,527
<b>Plena luz de sol</b>	10,752
<b>Día nublado</b>	1,075
<b>Día oscuro</b>	107
<b>Crepúsculo</b>	10.8
<b>Crepúsculo profundo</b>	1.08
<b>Luna llena</b>	.108
<b>Luna creciente</b>	.0108
<b>Luz de las estrellas</b>	.0011
<b>Noche nublada</b>	.0001

*Fuente:* (Pattini, 2014)

## NIVELES COMUNES Y RECOMENDADOS DE LUZ PARA INTERIORES

**Tabla N° 27.**

*Niveles comunes en exterior de fuentes naturales*

LUGAR O FAENA	ILUMINACIÓN
Pasillos, bodegas, salas de descanso, comedores, servicios higiénicos, salas de trabajo con iluminación suplementaria sobre cada máquina o faena, salas donde se efectúan trabajos que no exigen discriminación de detalles finos o donde hay suficiente contraste.	150
Trabajo prolongado con requerimiento moderado sobre la visión, trabajo mecánico con cierta discriminación de detalles, moldes en funciones y trabajos similares.	300
Trabajo con pocos contrastes, lectura continuada en tipo pequeño, trabajo mecánico que exige discriminación de detalles finos, maquinarias, herramientas, cajistas de imprenta, monotipias y trabajos similares.	500
Laboratorios, salas de consulta y de procedimientos de diagnóstico y salas de esterilización.	500 a 700
Costura y trabajo de aguja, revisión prolija de artículos, corte y trazado.	1000
Trabajo prolongado con discriminación de detalles finos, montaje y revisión de artículos con detalles pequeños y poco contraste, relojería, operaciones textiles sobre género oscuro y trabajos similares.	1500 a 2000
Sillas dentales y mesas de autopsia.	5000
Mesa quirúrgica	20000

*Fuente:* (Pattini, 2014)

## RECOMENDACIONES DE NIVELES DE LUZ ADICIONALES

**Tabla N° 28.**

*Niveles comunes en exterior de fuentes naturales*

Tipo de recinto	Iluminancia (Lux)
<b>Atención administrativa</b>	300
<b>Bibliotecas</b>	400
<b>Cocinas</b>	300
<b>Gimnasios</b>	200
<b>Oficinas</b>	400
<b>Pasillos</b>	100
<b>Policlínicos</b>	300
<b>Salas de cirugía menor</b>	500
<b>Salas de cirugía mayo, quirófanos (*)</b>	500
<b>Salas de clases, párvulos</b>	150
<b>Salas de clases, educación básica</b>	200
<b>Salas de clases, educación media</b>	250
<b>Salas de clases, educación superior</b>	300
<b>Salas de Dibujo</b>	600
<b>Salas de Espera</b>	150
<b>Salas de Pacientes</b>	100
<b>Salas de Profesores</b>	400

*Fuente:* (Pattini, 2014)

### **6.6.2.2. Síntesis teórica**

La biblioteca de la ciudad y la provincia se encuentra ubicada en las calles Antonio José de Sucre y Mariano Castillo esquina, zona céntrica, histórica y cultural de la ciudad de Ambato, pues en dicha zona se ubica gran cantidad de edificaciones antiguas consideradas como patrimonio de la ciudad, de tal forma dando lugar a que la biblioteca se visitada por personas locales y turistas que aprecian el conocer lugar históricos e interesantes de la ciudad.

El estado actual de la edificación es bueno pues de cierta manera no existen inconvenientes en su infraestructura, motivo por el cual el proyecto se concentra en dotar de iluminación adecuada para el desarrollo de las actividades de los visitantes de la biblioteca a través de la funcionalidad de los espacios interiores y el correcto tratamiento de la luz natural hacia los espacios interiores. Al realizar un previo análisis del lugar se observó fácilmente que se desconoce el manejo de la luz natural en los espacios interiores de la biblioteca, pues eran visibles un sin número de errores al momento de dar tratamiento a la radiación solar, de tal forma que el espacio interior es mal utilizado, y se desperdicia un recurso natural valioso como lo es la luz natural.

Para ello se puede identificar que existen requerimientos básicos dentro de los espacios interiores en bibliotecas, en lo cual se puede destacar que para espacios como pasillos, salas de descanso, servicios higiénicos, salas de trabajo se necesita una iluminación óptima de 150 luxes. Para salas de lectura se especifica un iluminación ideal de 500 luxes, mientras que para salas de consulta lo correcto es una iluminación de 500 a 700 luxes.

Actualmente la biblioteca cuenta con un solo tipo de iluminación, la misma que es artificial con un uso total de lámparas fluorescentes de 20W que se encuentran ubicados en todos y cada uno de los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, cabe detallar que el uso de este tipo de luminarias se lo hace durante el día, tiempo en el cual posee la luz natural como recurso inagotable.

Al ser un lugar de libre acceso al público la biblioteca de la ciudad y provincia se convierte en lugar masivo de concentración, donde el usuario busca interactuar con su entorno, es por ello que los espacios interiores deben satisfacer las necesidades de los usuarios mientras se encuentran desarrollando sus actividades de aprendizaje.

### **6.6.2.3. Análisis de referentes o repertorio tipológico**

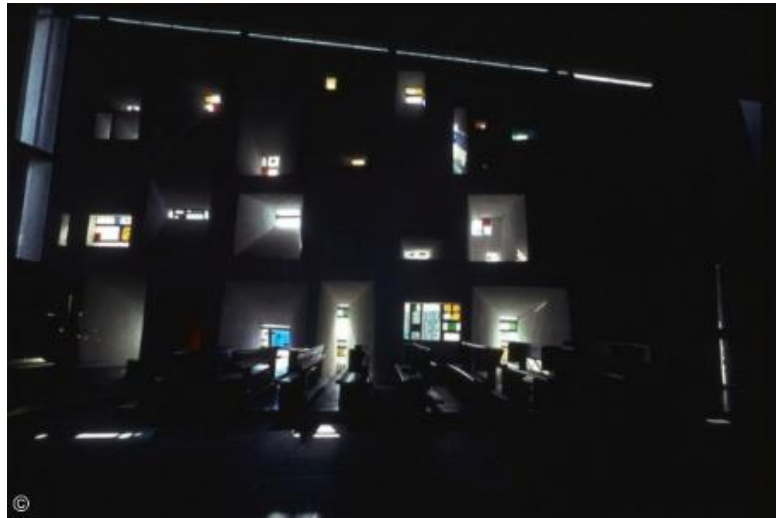
Al no existir proyectos similares dentro de la localidad y a nivel nacional, se procede a destacar los inigualables trabajos arquitectónicos del arquitecto Le Corbusier, proyectos en los que da un tratamiento magistral a la luz natural gracias a la orientación de sus edificaciones, las aberturas en muros y el uso de texturas que hacen de trabajo una arquitectura cinética con luz natural.

## **La Iglesia Notre Dame du Ronchamp**

**Arquitecto:** Le Corbusier

**Ubicación del proyecto:** Sureste de Paris

**Año del proyecto:** 1950



*Imagen N° 121: Ronchamp*

*Fuente:* (Dueñas, 2011)

Le Corbusier al diseñar Ronchamp, genera un volumen orgánico con muros totalmente blancos, las pequeñas ventanas de color generadas sobre estas paredes

proveen de vida y simbolismo al espacio inter de la iglesia. Para ello el arquitecto Le Corbusier diseña esta edificación con un sin número de perforaciones en los muros, las mismas que son profundas y cuentan con un ángulo que destina la luz al espacio interior de forma directa, de igual forma se identifica que ninguna ventana es igual a otra pues cuentan con medidas distintas, se ubican en diferentes puntos de las paredes y cuentan con con un color específico de vidrio en estas ventanas, el motivo de desarrollar estos aspectos en esta edificación son para conseguir un grandioso efecto lumínico simulando las estrellas del firmamento al observarlo.

### **Iglesia en Firminy**

**Arquitecto:** Le Corbusier

**Ubicación del proyecto:** Firminy, Francia

**Año del proyecto:** 1963



*Imagen N° 122: Iglesia en Firminy*

*Fuente: (Sveiven, 2011)*



*Imagen N° 123: Iglesia en Firminy*

*Fuente: (Sveiven, 2011)*

El arquitecto Le Corbusier realiza un análisis previo hacia quien va dirigido el proyecto es por este motivo el uso de materiales de hormigón y la gran altura de la edificación, pues todo tiene un motivo significativo dentro de la ciudad donde se lo construyó, en termino lumínicos la luz natural llena el espacio interior de la iglesia a través de cajas de luz que se encuentran ubicadas en lo alto de la iglesia, formando de esta manera una serie de aberturas organizadas en cuanto su referencia es la constelación de Orión. El diseño de estas llamadas cajas de luz se da para conseguir luz directa sobre el altar en días específicos como lo son las fiestas religiosas del lugar, tales como, Viernes Santo y Domingo de Pascua, de esta manera conseguía lo que Le Corbusier mencionaba "*La arquitectura es el encuentro de la luz con la forma*", definiendo así su trabajo arquitectónico con el manejo extraordinario y conocimiento de la luz natural.

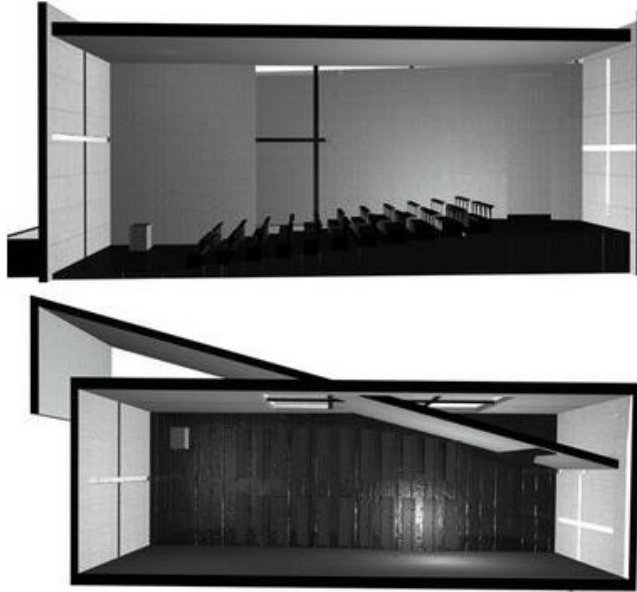


## Iglesia de la Luz

**Arquitecto:** Tadao Ando

**Ubicación del proyecto:** Osaka, Osaka Prefecture, Japón

**Año del proyecto:** 1999



*Imagen N° 124: Iglesia de la Luz*  
*Fuente: (Arquitectura, 2011)*



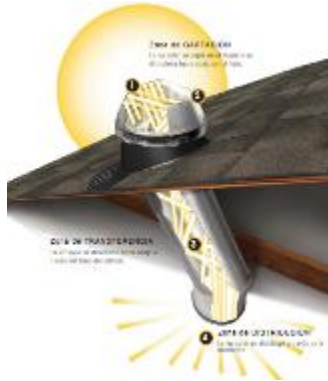



*Imagen N° 125: Iglesia de la Luz*  
*Fuente: (Arquitectura, 2011)*


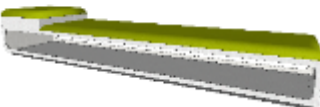
### 6.6.3. Memoria descriptiva

#### 6.6.3.1. Características funcionales

Tabla N° 29.

Conductores de luz natural / Mobiliario complementario

Conductores de luz natural		
Nombre	Gráfico	Características
<b>Sistema de iluminación natural solatube</b>		<p>Lentes de domo patentadas de captura de luz natural.</p> <p>Intercepta y re direcciona la luz solar al ángulo reducido.</p> <p>Tubos 99.7% de reflectividad.</p> <p>Lentes ópticas que proporcionan difusión superior.</p> <p>Eliminan la transmisión de rayos UVA y UVB perjudiciales.</p>
<b>Cajas de luz</b>		<p>Canalizador de luz solar.</p> <p>Elemento triangular hueco.</p> <p>Interior reflexivo.</p>
<b>Difusor de luz</b>		<p>Bloquea rayos ultra violeta.</p> <p>Provee luz natural con simetría.</p> <p>Líneas rectas.</p>
<b>Quiebrasol</b>		<p>Bloquea el paso directo de la luz exterior al espacio interior.</p> <p>Re direcciona la luz.</p> <p>Elimina el deslumbramiento en</p>

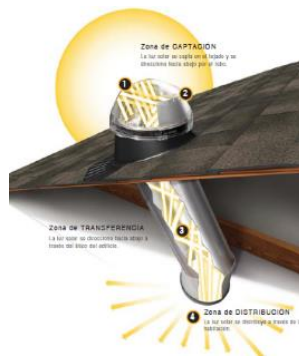
		ventanas.
	Mobiliario complementario antireflexivo	
<b>Mesa de trabajo - Escritorio</b>		Antireflexivo. Elimina deslumbramiento. Textura completamente lisa.
<b>Silla de trabajo</b>		Liviano. CÓmodo. Resistente.
<b>Sillón de descanso/lectura</b>		Elemento hueco. Permite el paso de luz. CÓmodo. Resistente.

El presente proyecto se concentra en proveer de luz natural a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” a través de elementos canalizadores de radiación solar, exterior hacia el interior; esta labor no se vería completa sin aplicación de mobiliario que apoye la labor de iluminación natural en el interior del lugar, pues una vez que la luz ingresa al sitio los materiales aplicados dentro del espacio interior y específicamente en el mobiliario se encargan de eliminar deslumbramientos molestos al momento de realizar una actividad en dicho espacio, además que ayuda a que la luz ilumine todo el espacio interior de manera equilibrada. De tal manera que el usuario del lugar perciba el confort lumínico provisto al lugar de manera agradable y eficaz.

### **Sistema de iluminación natural solatube**

Dentro de este sistema de iluminación se puede descubrir un sin número de características tecnológicas, novedosas y principalmente seguras para salud de las personas, pues cuenta con tecnología Raybender 3000 que se encarga de recibir y dar

dirección a la luz, además se encuentra un sistema LighTracker que estimula las prestaciones de baja iluminación al igual que tecnología Spectralight Infinity la cual posee tubos conductores altamente reflejantes. De tal manera el sistema de iluminación natural solatube se convierte en una herramienta eficiente en el manejo de la radiación solar y correcta administración al espacio interior. En resumen este sistema de iluminación se encarga de recibir la radiación solar y conducirla a través de tubos altamente reflejantes hasta llegar a un medio difusor de luz, el mismo que se encarga de eliminar elementos dañinos para la salud como lo son los rayos UVA y UVB. A continuación se detalla el proceso de transmisión de luz a través de este sistema:


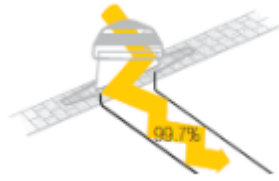



*Imagen N° 126: Sistema de iluminación natural Solatube*  
**Fuente:** (SOLATUBE, 2014)

**Tabla N° 30.**

*Conductores de luz natural / Mobiliario complementario*

1	<b>Tecnología Raybender 3000</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lentes de domo captadores de luz natural.</b></li> <li>• <b>Rechazo de radiación solar intensa durante el mediodía.</b></li> <li>• <b>Iluminación consistente a lo largo del día.</b></li> </ul>
2	LighTracker		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deflector de domo patentado.</li> <li>• Intercepta y direcciona la luz solar de ángulo reducido.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplifica la entrada de luz para el aumento de salida.</li> <li>• Prestación insuperable durante todo el año.</li> </ul>
3	Spectralight Infinity		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubos altamente reflectantes.</li> <li>• 97% de reflectividad.</li> <li>• Reproducción del color más puro posible.</li> <li>• Transferencia de luz a 15m.</li> </ul>
4	Diseño de la difusión de la luz		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentes ópticos que proporcionan difusión de luz nítida.</li> <li>• No trasmite rayos UVA o UVB</li> </ul>

### Cajas de luz

Dentro del diseño planteado al proyecto se estable la creación de cajas de luz, las mismas que consisten en elementos triangulares sólidos y huecos que en su interior se encuentran recubiertos por laminas reflejantes, estos elementos se encargan de recibir la luz que emite los ductos solares colocados en su parte superior, este nuevo acople que se realiza entre los ductos y la cajas logran iluminar los espacios interiores de la biblioteca a media altura y distribuirla equitativamente a su alrededor, de igual forma la luz se difumina a través de este elemento logrando así eliminar el deslumbramiento molesto en la salida de la luz natural.



*Gráfico N° 30: Cajas de luz*

### **Difusor de luz**

El difusor de luz natural posee un diseño inteligente pues se creó específicamente para mantener el control en la cantidad de luz que ingresa al espacio interior a través de los ductos solares, el objetivo de este difusor de luz natural es armonizar la luz que llega hasta a él para dotar de iluminación óptima y eficaz al espacio interior dentro de la biblioteca. Para una mejor calidad en la iluminación del sitio se observó varias opciones eficaces y se eligió emplear un difusor glaseado, ya que este tipo de elementos proporcionan un espectro de luz amplio y cálido.

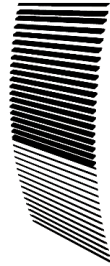


*Gráfico N° 31: Cajas de luz*

### **Quiebrasol**

Este elemento de cierre de luz pues no permite el paso directo de la luz natural al espacio interior a través de las ventanas, ya que este elemento cuenta con diseño dinámico el cual redirecciona el ángulo con el que la luz llega haciendo que la luz natural se divida en dos grupos, el primero se direcciona completamente al tumbado desde el centro de este, mientras que el otro grupo se direcciona al piso desde el centro del quiebrasol. De tal manera que la luz que ingresa al espacio no llegue directamente a los ojos del usuario y se causante de molestias, pero pueda mantener una visión de

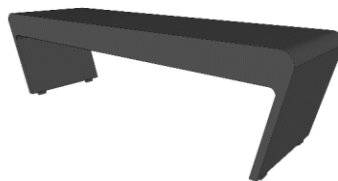
lo que sucede en el exterior de la edificación pues bloquea únicamente la entrada directa de luz mas no bloquea la visión del usuario hacia el exterior.



*Gráfico N° 32: Quiebrasol*

### **Mesa de trabajo – Escritorio**

La mesa de trabajo planteado en proyecto consiste en un elemento complementario a la labor de iluminación del espacio interior. La concepción de este elemento se logra al análisis de las características del mobiliario que normalmente se encuentra, pues dichos elementos cuentan con superficies altamente reflejantes que impiden el buen desarrollo de las actividades de las personas mientras se encuentran con la mirada puesta sobre los objetos sobre las mesas de trabajo; mesas que provocan deslumbramientos molesto a través de la reflexión de luz que llegan a ellas, pues la creación de este escritorio ayuda a absorber por medio de su material melamínico antireflexivo todas las longitudes de onda que llegan a su superficie eliminando de esta forma los destellos de luz directos a la visión de las personas mientras se encuentran haciendo uso de estas mesas de trabajo.



*Gráfico N° 33: Mesa de trabajo - Escritorio*

### **Silla de trabajo**

El complemento perfecto para la mesa de trabajo expuesta anteriormente es una silla diseñada según las características necesarias por los usuarios, pues cuenta con un diseño

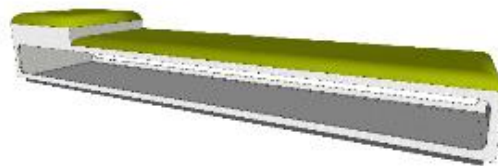
cómodo y ligero, a la vez que cuenta con materiales que absorben la luz que llega hacia a él, por medio de su estructura libre o hueca permite que la luz continúe su trayectoria a través del piso, de manera que elimina la sombra u oscurecimiento del espacio a nivel de piso. Logrando de esta manera que la luz que se encuentra en el espacio no se pierda sino más bien logre iluminar el paso y reducir la sombra a este nivel.



*Gráfico N° 34: Silla de trabajo*

### **Sillón de descanso / lectura**

Este sillón brinda comodidad al momento de descansar sobre él, complementariamente a esto el diseño de este sillón de descanso y lectura cuenta con un elemento transparente y hueco, el cual se encarga de recibir luz y dejarlo pasar a través de él, de tal forma que elimina las sombras innecesaria a nivel de piso, siendo así que la luz que recibe es difuminada e ilumina el lado contrario del ingreso directo luz a través de su elemento transparente, de tal manera que ilumina las circulaciones provistas a su alrededor.



*Gráfico N° 35: Sillón de descanso / Lectura*

### **6.6.3.2. Condiciones de confort**

El confort lumínico establecido para el proyecto se encarga de mantener un equilibrio en la cantidad de luz que recibe un espacio interior y como lo percibe el usuario del lugar, para ello es necesario considerar al confort lumínico como



elemento indispensable para el correcto desarrollo de las actividades dentro un espacio interior. Analizar las condiciones en las que una persona percibe la luz logra ser de gran ayuda al momento de planificar la concepción de lugar, pues el tipo de iluminación que se establezca para el sitio influye directamente en estado emocional y anímico de las personas, pues con la luz se puede lograr experimentar sensaciones y eliminar por completo trastornos visuales en las personas dentro de un espacio interior.

La correcta iluminación de un espacio interior logra crear espacios dinámicos para el buen desarrollo del individuo dentro del lugar en que se encuentra. Iluminar un espacio es sinónimo de bienestar visual de la persona ya que el confort lumínico se percibe a través del sentido de la vista, razón por la cual se debe evitar causar molestias visuales a los usuarios o también llamados trastornos que a la final causan problemas en la salud y bienestar de las personas o usuarios.

#### **6.6.3.3. Características formales**

##### **Sistema de iluminación natural solatube**

Este sistema de iluminación cuenta con un domo de captación de luz solar en la parte superior, este elemento se encuentra modelado con inyección de acrílico resistente a impactos, al mismo tiempo este domo contiene cristales laminados de 330 nm (nanómetros) que se encargan de evitar que la luz que llega hasta a él se desvanezca y el exceso de radiación solar sea causante de problemas de salud como el cáncer. De tal manera este domo está diseñado maximizar la cantidad de luz solar que llega hasta él y suprimir los riesgos que contiene la radiación solar.

Los tubos de extensión se los puede encontrar de 400mm de diámetro hasta de 600mm, se encuentran diseñados para transportar la luz exterior a grandes distancias sin sacrificar la intensidad lumínica de ingreso, todo este proceso se debe a la alta reflectividad en el diseño de este producto, este elemento a más de recorrer grandes distancias puede llegar a formar ángulos de hasta 90° sin producir pérdidas de lumínicas.

El final del recorrido de la luz natural se da al momento en el que la luz llega a la zona de distribución, la cual se encarga de “botar” la luz a los espacios interiores; luz que llega hasta este punto luego de ser captada por el domo al exterior de la edificación y llevada a través de los ductos reflectantes.



*Imagen N° 127: Sistema de iluminación natural Solatube*  
*Fuente: (SOLATUBE, 2014)*

### **Cajas de luz**

Este elemento para la iluminación del espacio interior fue diseñado para proveer de luz a la altura media del lugar, convirtiéndose en una lámpara vertical. Estas cajas de luz cuentan con diseño triangular y hueco, pues en la parte superior en la zona de distribución donde la luz llega este elemento se encarga de difuminar la luz a través de sus paredes reflectantes y llevada a la altura media del espacio interior, cumpliendo eficientemente el propósito de no solo obtener iluminación cenital sino más bien contar con elementos novedosos que doten de luz natural cada rincón del edificio de acuerdo a la modulación plantada en el proceso de diseño.



*Gráfico N° 36:* Cajas de luz

### **Difusor de luz**

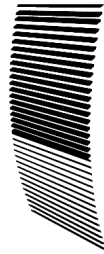
Este elemento cuenta con un diseño innovador y óptimo para el trabajo al que está dirigido, ya que se encarga de mantener el control de la cantidad de luz que entra a un espacio interior a través de los ductos o tubos reflectantes. Estos difusores de luz cuentan con una tecnología especial que actúa como una lente Fresnel que dota al espacio interior con luz natural transparente al mismo tiempo que maximiza la cantidad de luz sin producir deslumbramientos molestos.



*Gráfico N° 37:* Cajas de luz

### **Quiebrasol**

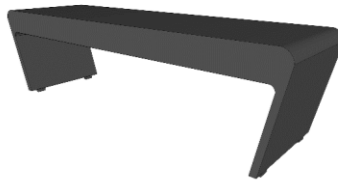
El diseño de este elemento de corte directo en el ingreso de luz solar a un espacio interior es de gran ayuda en la labor de confort, pues provee de dirección contraria de la luz hacia la visión del usuario que se encuentre cerca de las ventanas de la edificación. Esta labor de re direccionamiento de la luz natural en el ingreso se produce debido a la colocación de barras rectangulares de aluminio color negro mate en dos tipos de ángulos de  $45^\circ$  medio inferior y de  $135^\circ$  medio superior, desviando así el ingreso directo de la luz hacia los ojos de las personas que normalmente se encuentran a un ángulo de  $0^\circ$  mientras observa algo de frente fijamente.



*Gráfico N° 38: Quiebrasol*

### **Mesa trabajo – Escritorio**

Para la elaboración de este producto se tomó en cuenta ciertas especificaciones de usuarios del lugar, para ello estas mesas de trabajo poseen un estilo moderno; estilo que concuerda a la modernidad a la que se plantea el espacio interior a través del manejo de la luz natural. Este elemento de trabajo cuenta con una superficie totalmente lisa de melamínico gris oscuro mate, este materia se encarga de suprimir el revote de la luz sobre él y minimizar el deslumbramiento del usuario mientras tiene su mirada puesta sobre este producto.



*Gráfico N° 39: Mesa de trabajo - Escritorio*

### **Silla de trabajo**

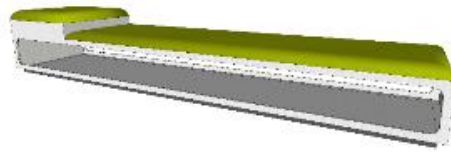
El diseño de este elemento se establece en proporcionar comodidad al usuario mientras se encuentra haciendo uso del mismo, pues el material aplicado evita que la personas sientan molestias y en caso de ser necesario el cambio de lugar de la silla sea fácil al momento de cargarla, pues cuenta con materiales livianos como lo es aluminio y la esponja inyectada. Estos materiales se encargan de características únicas a este elemento en términos de maleabilidad, transporte y principalmente ayudan a que produzcan deslumbramientos a nivel de piso.



*Gráfico N° 40:* Silla de trabajo

### **Sillón de descanso / Lectura**

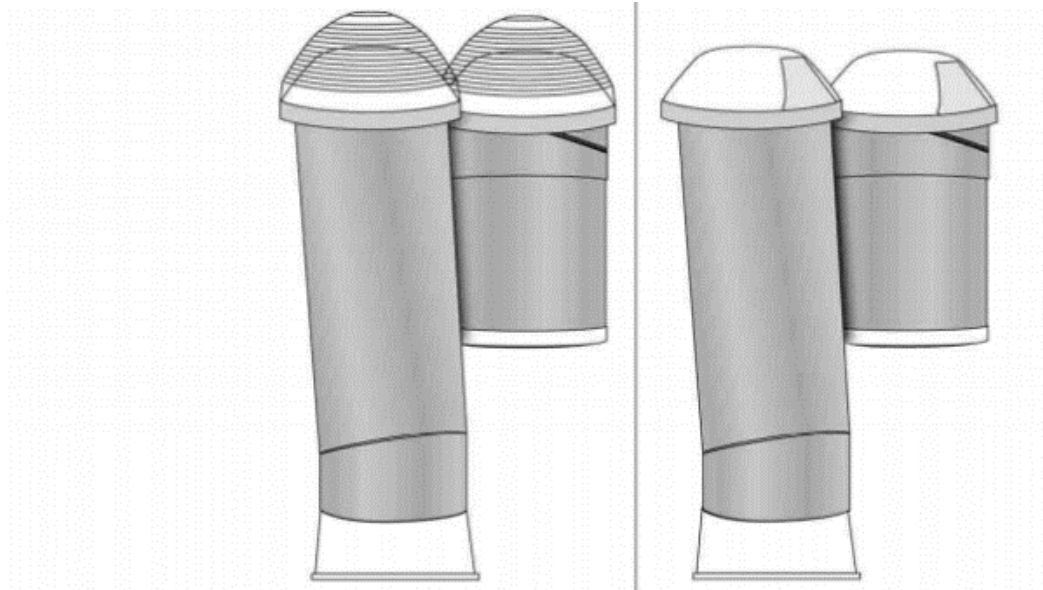
Este elemento cumple con dos requerimientos principales en su diseño, pues el primero es mantener cómodo al usuario mientras se encuentre haciendo uso de él, principalmente ayuda a la labor de iluminación del espacio interior ya que posee una forma rectangular hueca, para ello posee un elemento transparente (policarbonato) que permite el paso de la luz a nivel de piso e ilumina las circulaciones por las que el usuario transita, de esta forma se suprime la sombra que normalmente el mobiliario produce dentro de cualquier espacio interior.



*Gráfico N° 41:* Sillón de descanso / Lectura

#### 6.6.3.4. Características técnicas

##### Sistema de iluminación natural solatube



<b>Especificaciones técnicas</b>		
Diámetro	530 mm	530 mm
EDGS	4838 cm <sup>2</sup>	2129 cm <sup>2</sup>
Superficie efectiva de captación	(750 n <sup>2</sup> )	(330 n <sup>2</sup> )
<b>Características tecnológicas</b>		
Tecnología Rabender 3000	-	-
Light Tracker		
Tubos Spectralight Infinity	-	-
<b>Rendimiento energético</b>		
Energy Stan	-	-
<b>Proyecto</b>		
Longitud recomendada de los tubos	≥ 15 m	≥ 15 m
Criterios de espacio con el uso del difusor		
Desde las paredes	≥ 0.5 MH	≥ 0.5 MH
Entre unidades	1.0xMH ≥ espacio < 1.3xMH	1.0xMH ≥ espacio < 1.3xMH
Criterios de espacio con el uso del difusor		
Desde las paredes	≥ 0.5 MH	≥ 0.5 MH
Entre unidades	0.8xMH ≥ espacio < 1.0xMH	0.8xMH ≥ espacio < 1.0xMH

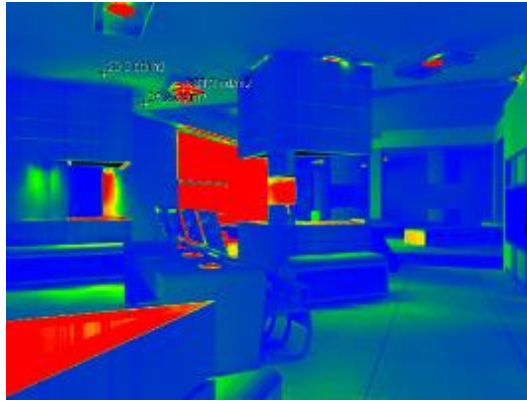
*Imagen N° 128: Especificaciones técnicas Sistema de iluminación natural Solatube*

*Fuente: (SOLATUBE, 2014)*

## Características técnicas

### VELUX Daylight Visualizer

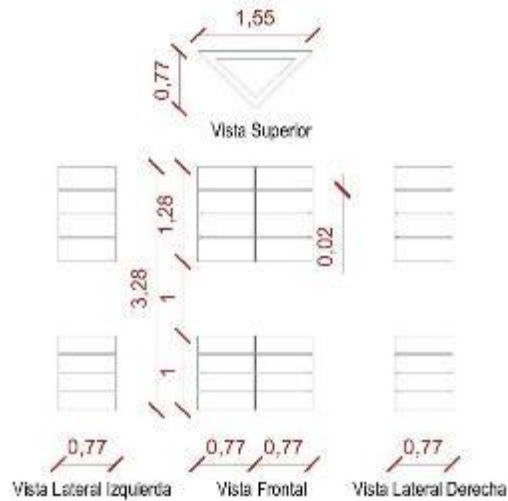
- ✓ Valor Producido en candelas / metro cuadrado: 93,2 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ Radio de iluminación en candelas / metro cuadrado: 25,2 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ **Render false color**



*Gráfico N° 42: Sistema de iluminación natural Solatube – Velux*

## Cajas de luz

### Especificaciones



*Gráfico N° 43: Cajas de luz - Especificaciones*

## Materiales

- ✓ Cuerpo: Melamina Acaica Arena
- ✓ Medias cañas: Placas de aluminio
- ✓ Interior reflectante: Espejos

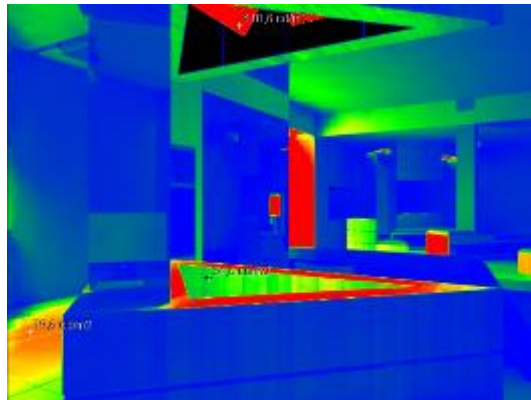


*Gráfico N° 44: Cajas de luz – materiales*

### Características técnicas

#### VELUX Daylight Visualizer

- ✓ Valor Producido en candelas / metro cuadrado: 410,6 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ Radio de iluminación en candelas / metro cuadrado: 79,6 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ **Render false color**

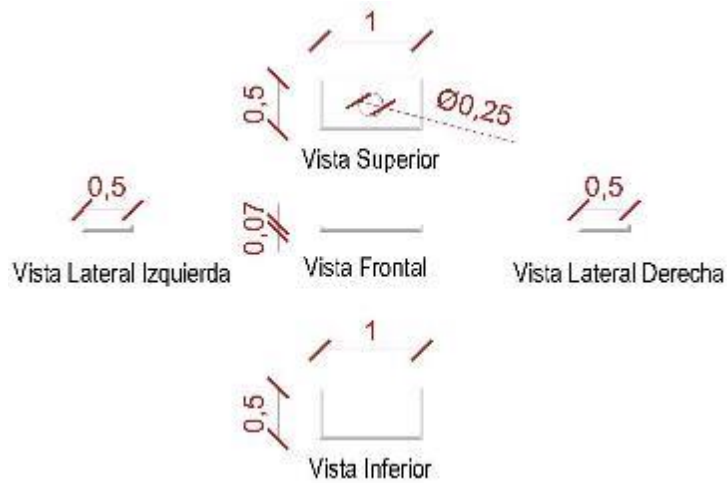


*Gráfico N° 45: Cajas de luz – Velux*



## Difusor de luz

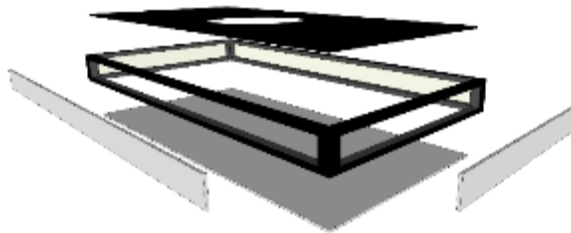
### Especificaciones



*Gráfico N° 46: Difusor de luz - Especificaciones*

### Materiales

- ✓ Estructura: Aluminio negro
- ✓ Difusor: Doble vidrio – Lentes ópticos difusores de luz
- ✓ Cubierta: Espejo

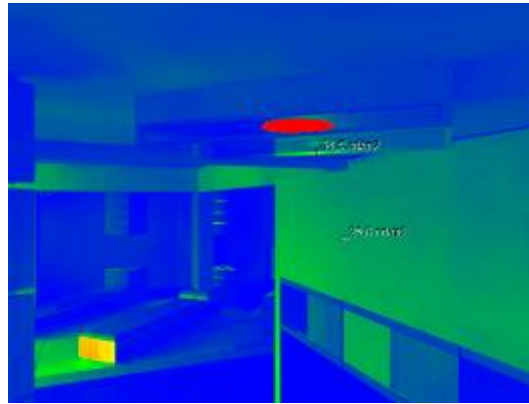


*Gráfico N° 47: Difusor de luz – Materiales*

### Características técnicas

#### VELUX Daylight Visualizer

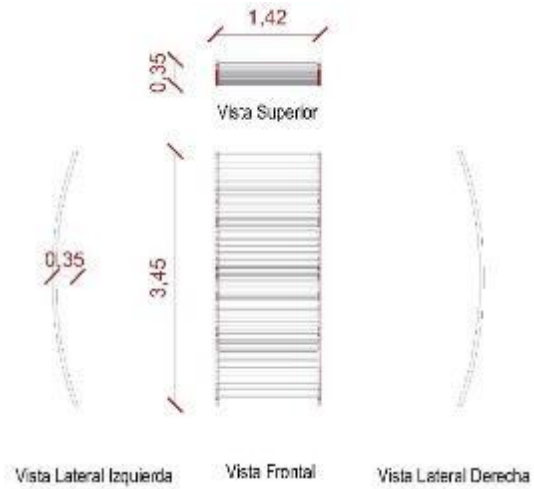
- ✓ Valor Producido en candelas / metro cuadrado: 444,5 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ Radio de iluminación en candelas / metro cuadrado: 25,6 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ **Render false color**



*Gráfico N° 48: Difusor de luz – Velux*

## Quiebrasol

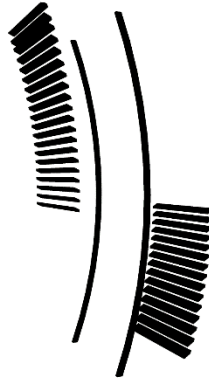
### Especificaciones



*Gráfico N° 49: Quiebrasol - Especificaciones*

## Materiales

- ✓ Estructura: Aluminio negro

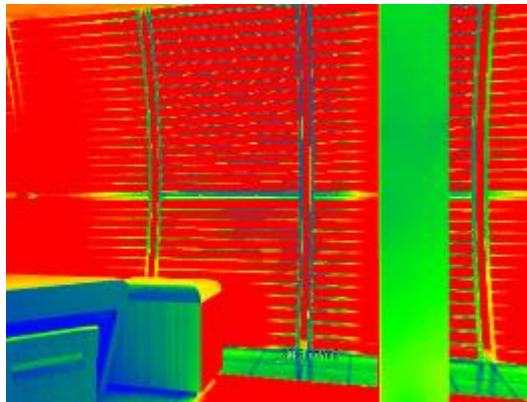


*Gráfico N° 50: Queiebrasol - Materiales*

## Características técnicas

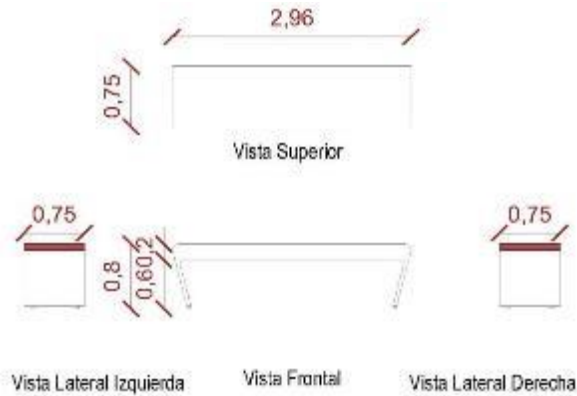
### VELUX Daylight Visualizer

- ✓ Valor Producido en candelas / metro cuadrado: 93,2 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ Radio de iluminación en candelas / metro cuadrado: 30,3 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ **Render false color**



*Gráfico N° 51: Queiebrasol – Velux*

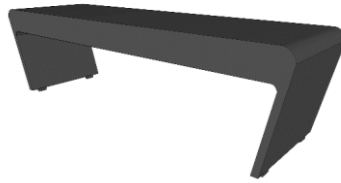
## Mesa trabajo – Escritorio



*Gráfico N° 52: Mesa de trabajo - Especificaciones*

## Materiales

- ✓ Estructura: Melaminico Gris Grafito

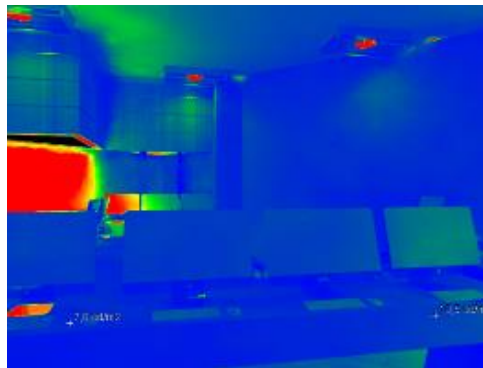


*Gráfico N° 53: Mesa de trabajo - Materiales*

## Características técnicas

### VELUX Daylight Visualizer

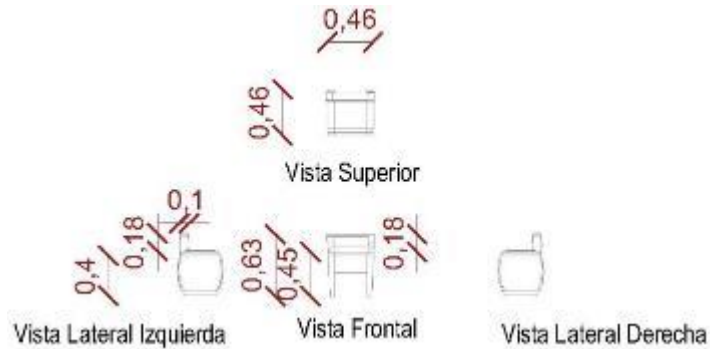
- ✓ Valor Producido en candelas / metro cuadrado: 10,5 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ Radio de iluminación en candelas / metro cuadrado: 7,0 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ **Render false color**



*Gráfico N° 54: Mesa de trabajo – Velux*

## Silla de trabajo

### Especificaciones



*Gráfico N° 55: Silla de trabajo – Especificaciones*

### Materiales

- ✓ Estructura: Perfilaría de aluminio negro
- ✓ Asiento: Esponja inyectada
- ✓ Recubrimiento: Microfibra verde

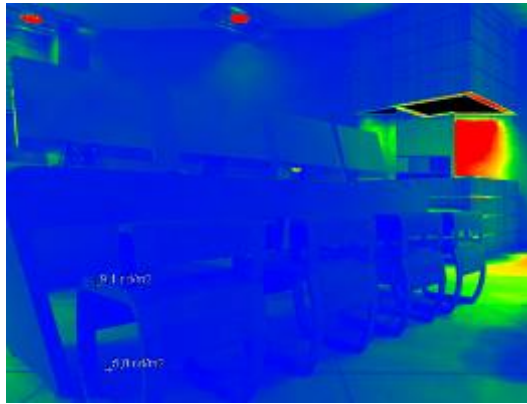


*Gráfico N° 56: Silla de trabajo - Materiales*

### Características técnicas

#### VELUX Daylight Visualizer

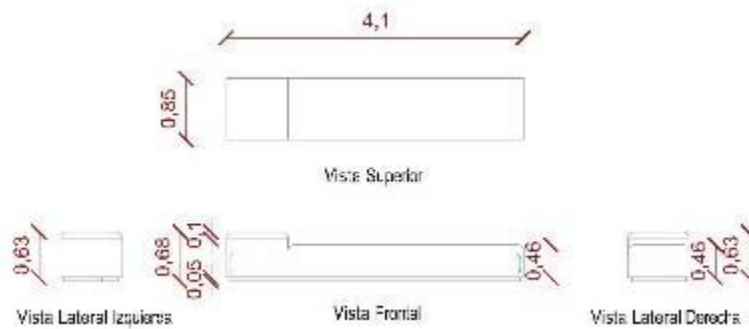
- ✓ Valor Producido en candelas / metro cuadrado: 9,1 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ Radio de iluminación en candelas / metro cuadrado: 7,0 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ **Render false color**



*Gráfico N° 57: Mesa de trabajo – Velux*

## Sillón de descanso / Lectura

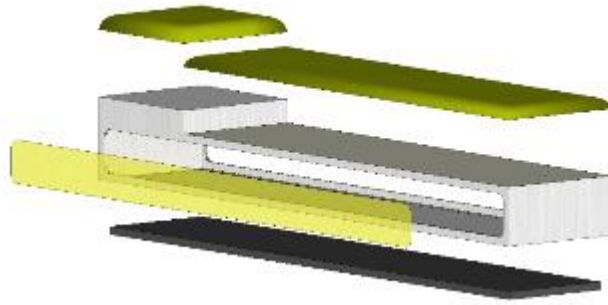
### Especificaciones



*Gráfico N° 58: sillón de descanso - Especificaciones*

### Materiales

- ✓ Estructura: Melaminico Enigma
- ✓ Base: Melaminico Gris Grafito
- ✓ Transparencia: Policarbonato
- ✓ Asiento: Esponja inyectada
- ✓ Recubrimiento: Microfibra verde

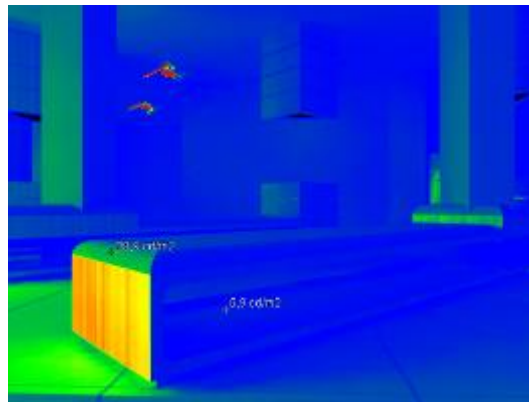


*Gráfico N° 59: sillón de descanso - materiales*

Características técnicas

VELUX Daylight Visualizer

- ✓ Valor Producido en candelas / metro cuadrado: 28,9 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ Radio de iluminación en candelas / metro cuadrado: 5,9 cd/m<sup>2</sup>
- ✓ **Render false color**



*Gráfico N° 60: Sillón de descanso – Velux*

**Tabla N° 31.**

*Comparación de Luminarias Artificial vs Luminarias Natural*

Tabla Comparativa de luminarias artificiales con luminarias naturales		
Especificación	Cd/m <sup>2</sup>	lux
<b>Lámpara Fluorescente</b>	75	200
<b>Difusor de luz natural</b>	445.5	438
<b>Caja de luz natural</b>	410	375



Cantidad de luminarias artificiales para iluminar la biblioteca según el requerimiento	
Especificación	Lux / m <sup>2</sup>
<b>Biblioteca</b>	400
<b>Lámpara Fluorescente</b>	200
<b>Para iluminar 1 m<sup>2</sup> se requiere</b>	2 Lámparas Fluorescente

Cantidad de luminarias de luz natural para iluminar la biblioteca según el requerimiento	
Especificación	Lux / m <sup>2</sup>
<b>Biblioteca</b>	400
<b>Difusor de luz natural</b>	438
<b>Caja de luz natural</b>	375
<b>Para iluminar 1 m<sup>2</sup> con difusores de luz natural se requiere</b>	1 Difusor
<b>Para iluminar 1 m<sup>2</sup> con caja de luz natural se requiere</b>	1 Caja de luz





### 6.6.3.5. Materiales propuestos

Tabla N° 32.

Materiales propuestos

Material	Características	Aplicación	Imagen
<b>Melamínico Gris Grafito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablero de fibras MDF.</li> <li>• Recubierto por ambas caras.</li> <li>• Protección antimicrobiana.</li> <li>• Dureza y resistencia.</li> <li>• Antireflejante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesas de trabajo.</li> <li>• Escritorios.</li> <li>• Mueble bajo o librero</li> </ul>	
<b>Melamínico Enigma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visible pequeños detalles como: relieve, grietas, marcas de madera.</li> <li>• Tablero de fibras MDF.</li> <li>• Recubierto por</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sillón de descanso y lectura</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ambas caras.</li> <li>• Láminas impregnadas con resinas melamínicas.</li> <li>• Resistente al desgaste superficial (anti rayas).</li> <li>• Protección antimicrobiana.</li> </ul>		
<b>Melamínico Cedro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablero de fibras MDF.</li> <li>• Recubierto por ambas caras.</li> <li>• Protección antimicrobiana.</li> <li>• Dureza y resistencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Librero en oficinas.</li> <li>• Sala de descanso y juegos de mesa.</li> </ul>	
<b>Melamínico Olmo Alpino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablero de fibras MDF.</li> <li>• Recubierto por ambas caras.</li> <li>• Protección antimicrobiana.</li> <li>• Dureza y resistencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cajas de luz</li> </ul>	
<b>Láminas de aluminio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente resistencia a la corrosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medias cañas en cajas de luz.</li> <li>• Estructura en sillas de descanso.</li> </ul>	
<b>Policarbonato</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia a fuertes impactos.</li> <li>• Gran transparencia.</li> <li>• Resistencia a la deformación térmica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sillón de descanso y lectura</li> </ul>	

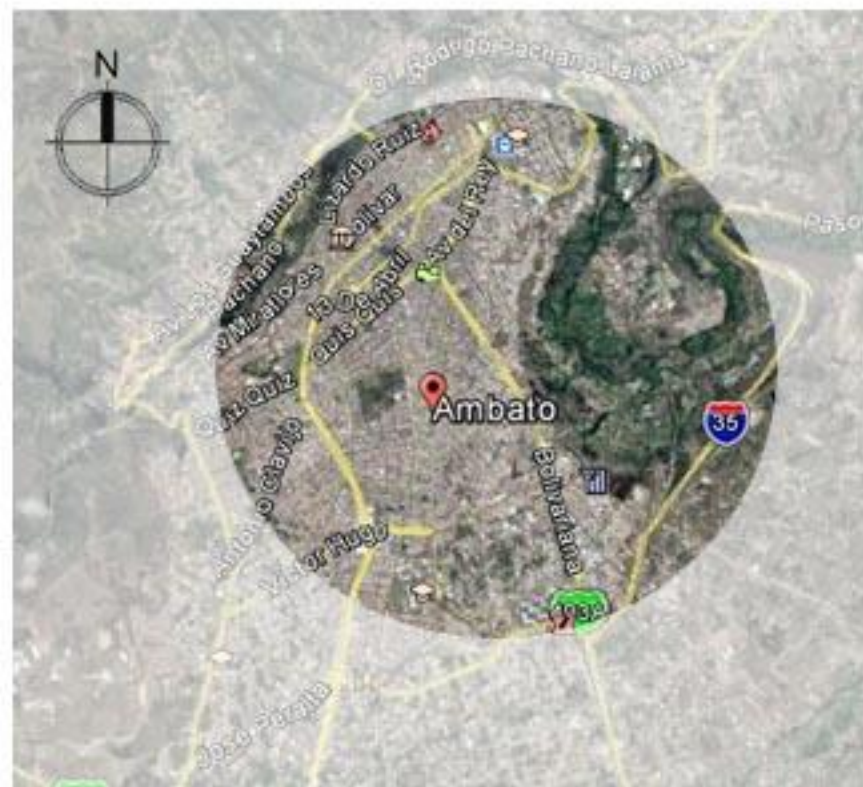
<p><b>Esponja inyectada</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustancia orgánica producida por químicos.</li> <li>• Baja transmisión de calor.</li> <li>• Impermeabilidad al agua.</li> <li>• Duración indefinida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sillas de trabajo.</li> <li>• Sillones de descanso</li> </ul>	
<p><b>Microfibra verde</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibras ultra finas.</li> <li>• Polyester 80%</li> <li>• Poliamida 20%</li> <li>• Resistente.</li> <li>• Transpirable.</li> <li>• Antialérgico.</li> <li>• Ligero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sillas de trabajo.</li> <li>• Sillones de descanso.</li> </ul>	
<p><b>Espejos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie pulimentada.</li> <li>• Regular de la luz que incide sobre él.</li> <li>• Superficie reflectante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interior de las cajas de luz.</li> </ul>	
<p><b>Porcelanato Blanco</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistente.</li> <li>• Durable.</li> <li>• Poco poroso.</li> <li>• No se dilata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piso zonas de trabajo.</li> </ul>	
<p><b>Porcelanato Café</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistente.</li> <li>• Durable.</li> <li>• Poco poroso.</li> <li>• No se dilata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piso en circulación es.</li> </ul>	

### 6.7. Planos y/o síntesis gráfica

# Ubicación



Ecuador



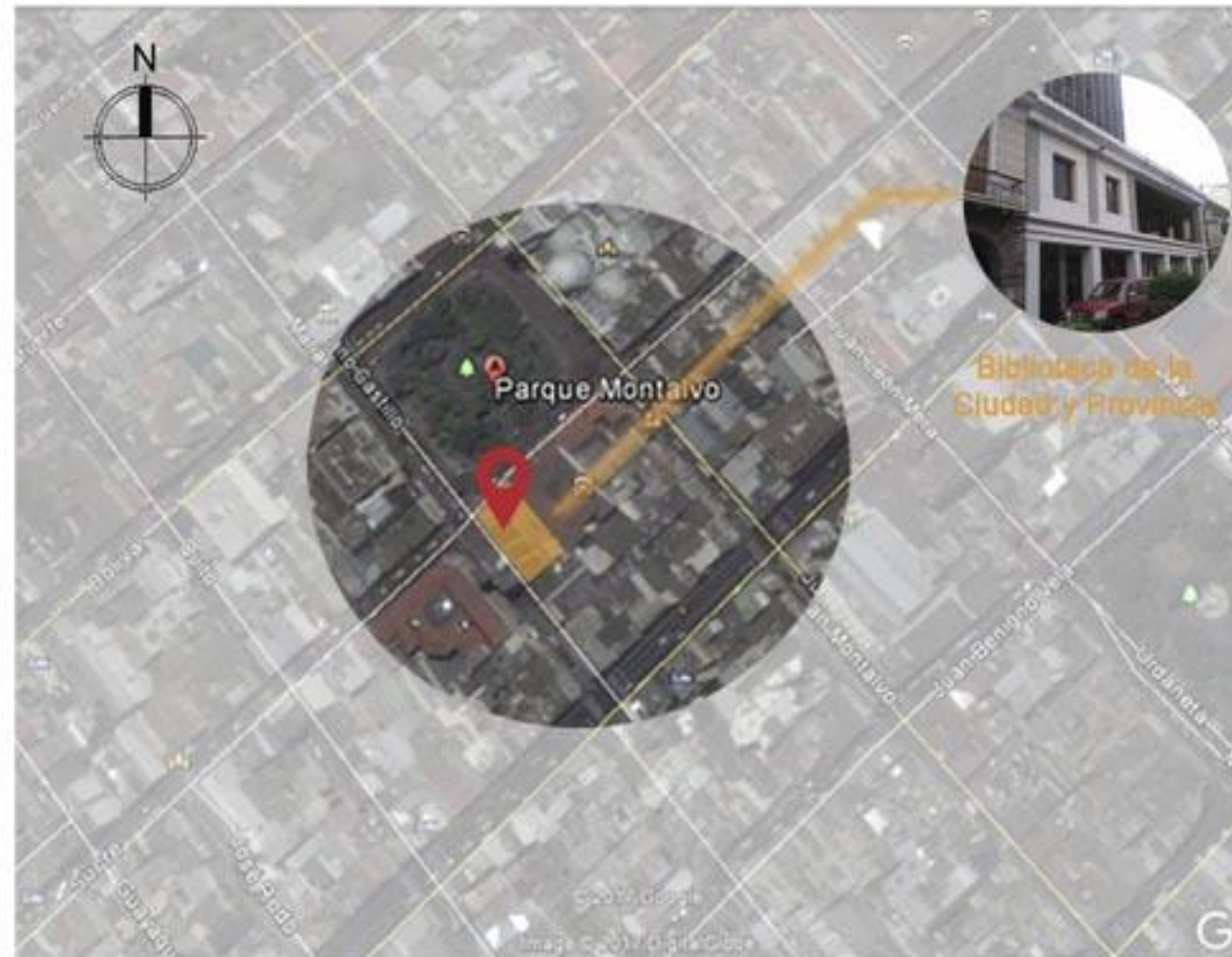
Ambato

biblioteca de la ciudad y provincia  
Julio - 2017

## Historia

El 23 de abril del 2007 por iniciativa y el trabajo conjunto de nuestras autoridades Ing. Fernando Naranjo, Prefecto de Tungurahua, y del Arq. Fernando Callejas Alcalde de Ambato se inaugura la Biblioteca de la Ciudad y la Provincia, previo la firma de un convenio de unificación de las dos grandes bibliotecas, La Municipal y la del Consejo Provincial.

La Biblioteca de la Ciudad y Provincia funciona con la modalidad de estantería abierta, que ha permitido a los usuarios tener acceso directo a las colecciones, ante un compromiso de tanta responsabilidad, es una necesidad apremiante eliminar barreras, abrir las estanterías y poner al alcance del que lo requiera, toda la riqueza cultural contenida en los materiales documentales.



### Horario de Atención

Lunes a Viernes: 09h00 – 12h30 y 15h00 – 18h30

Sábados: 09h00 – 12h00

### Dirección:

Calles Antonio José de Sucre y Mariano Castillo esquina, de la ciudad de Ambato – Ecuador

### Teléfono:

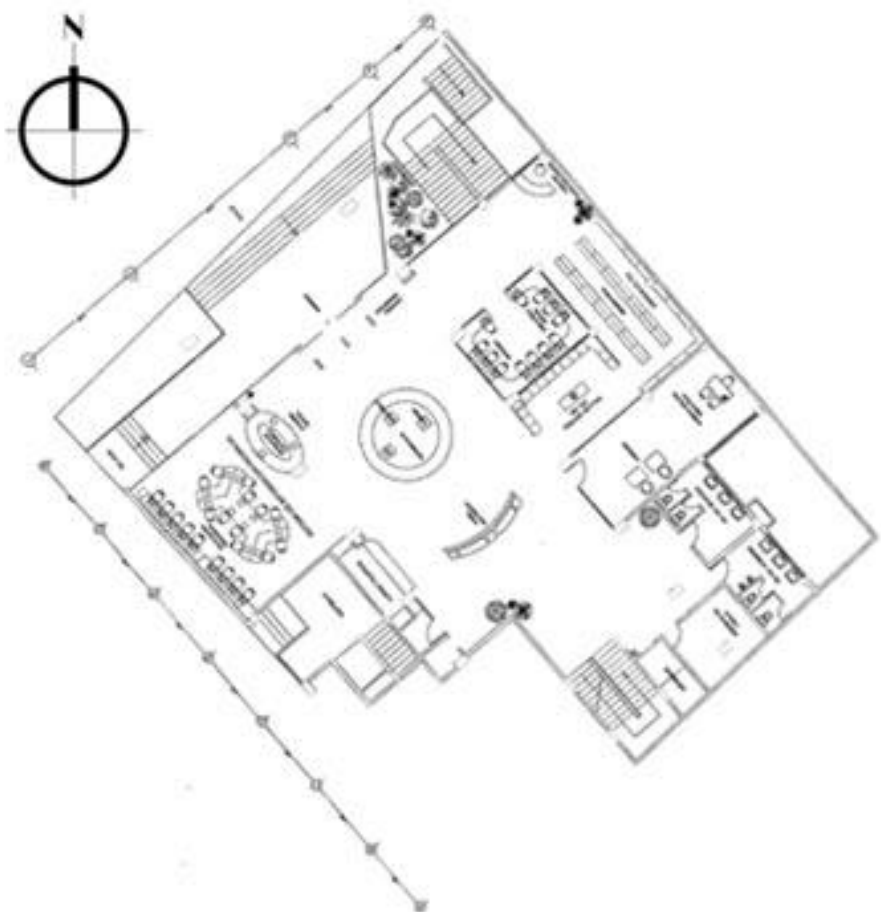
(593) 3 2422045



confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato

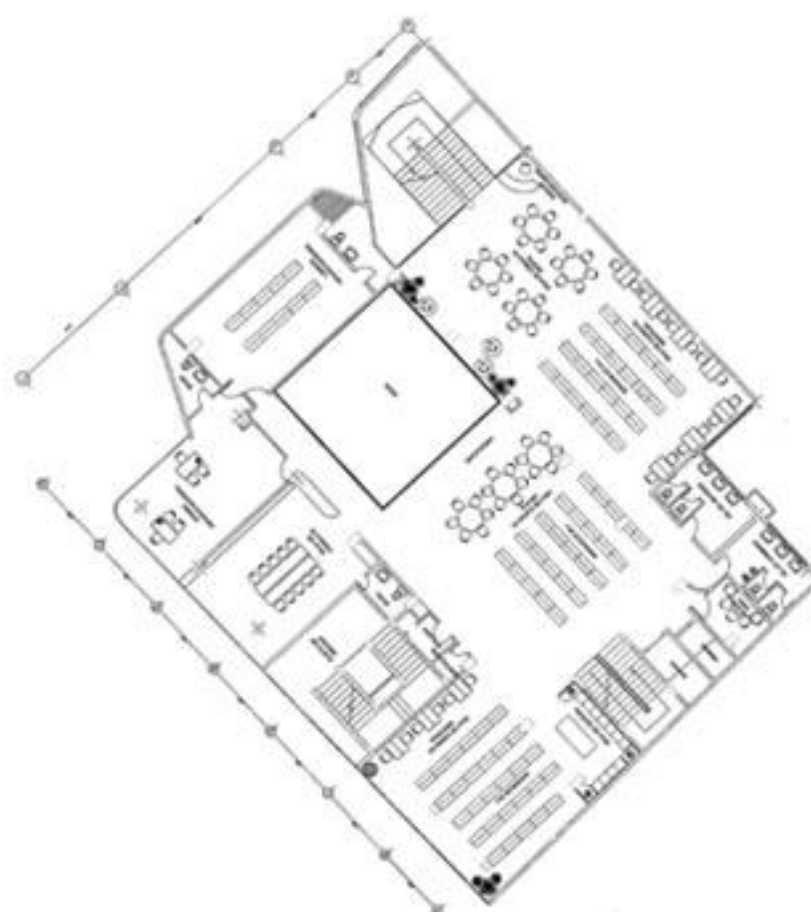
autor: alex gabriel borja reyes  
tutor: arq. msc. sebastián coral

# plantas arquitectónicas

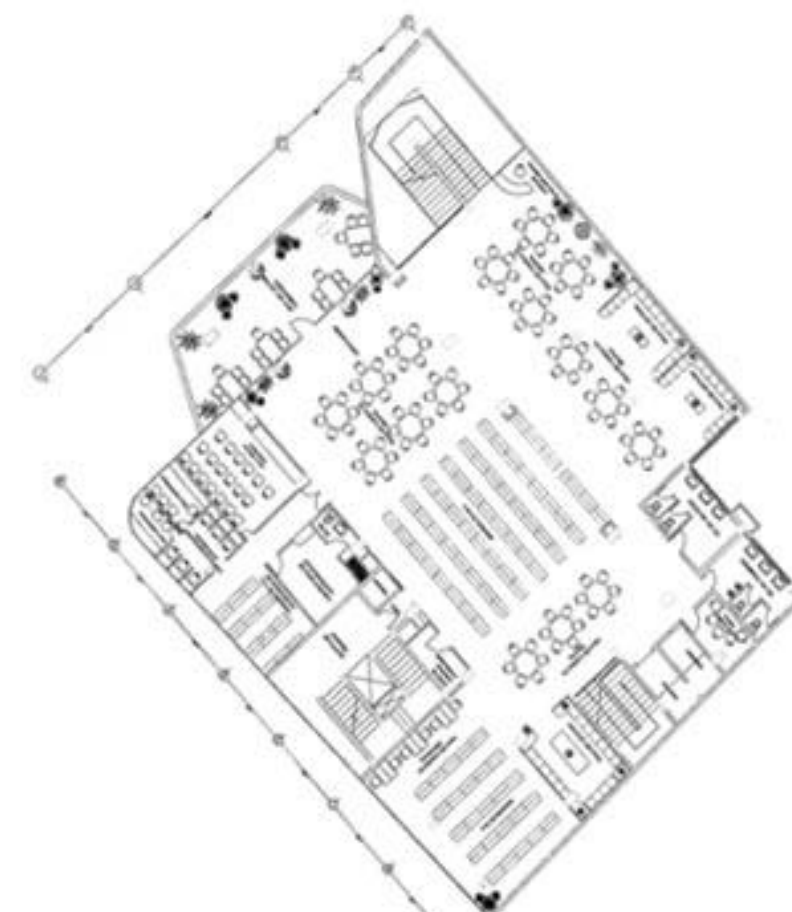


planta baja

estado actual



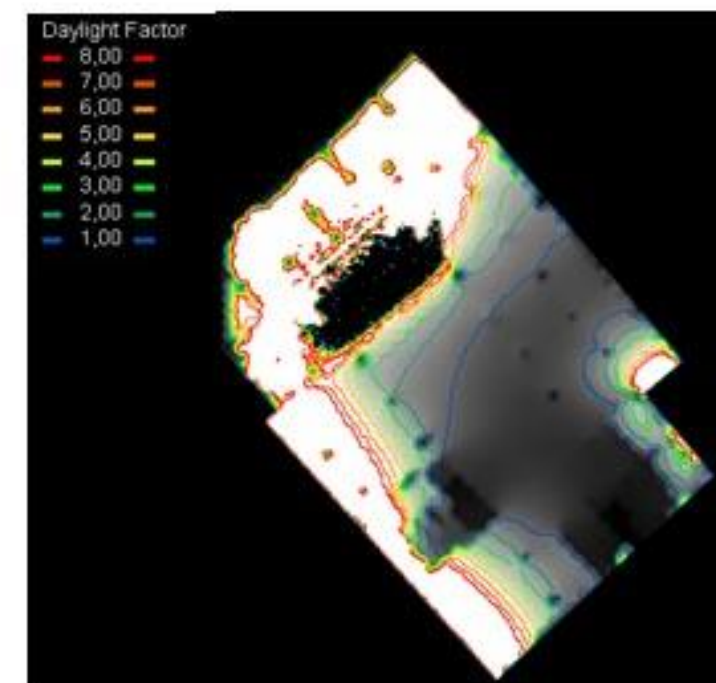
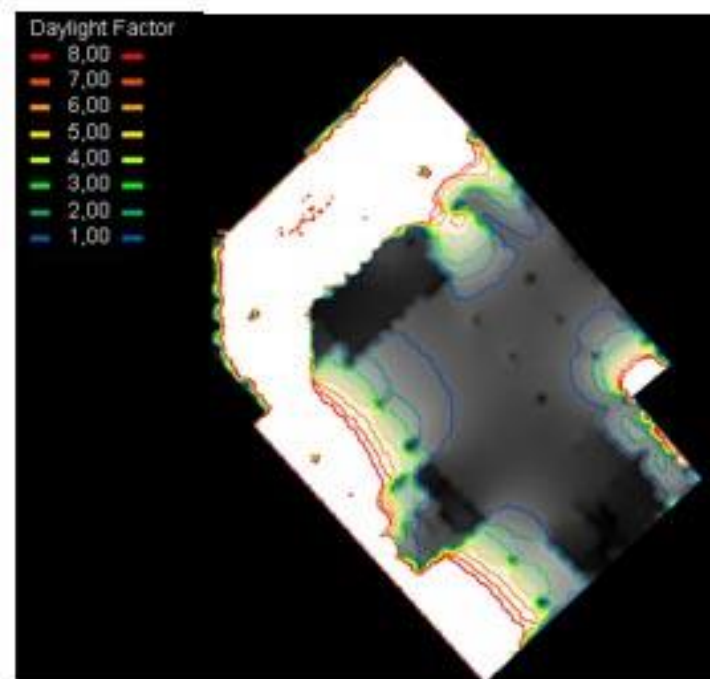
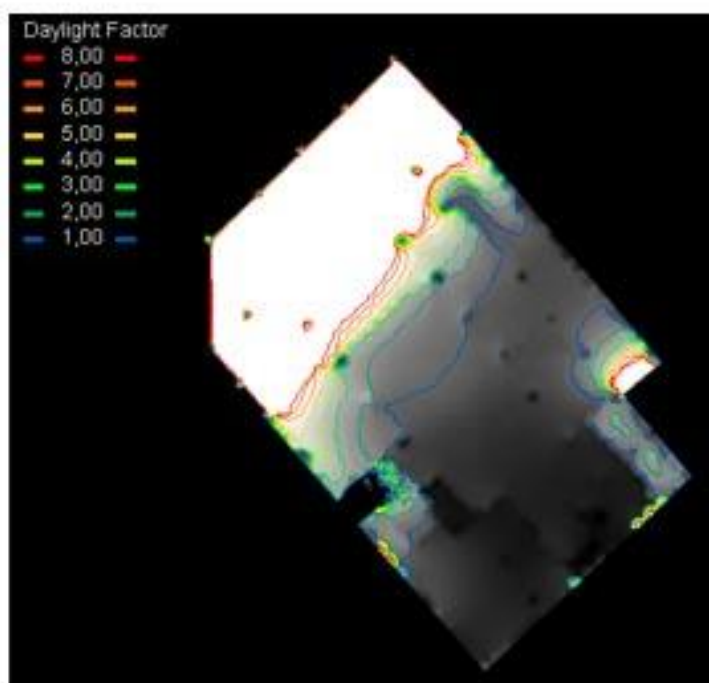
primera planta alta



segunda planta alta

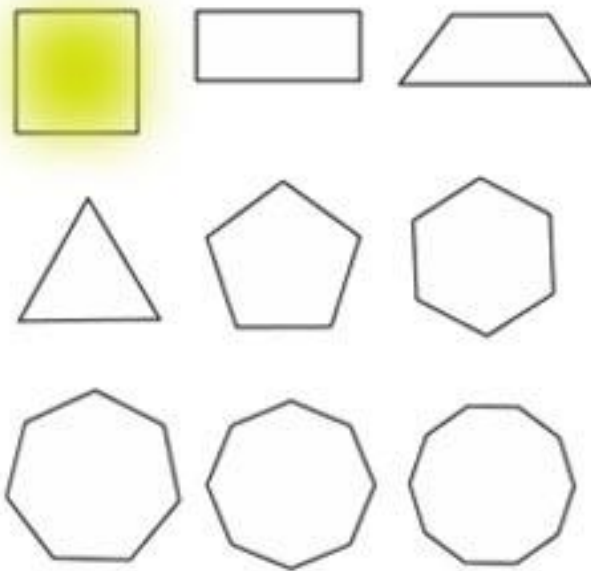
# análisis estado actual

aplicación VELUX Daylight Visualizer

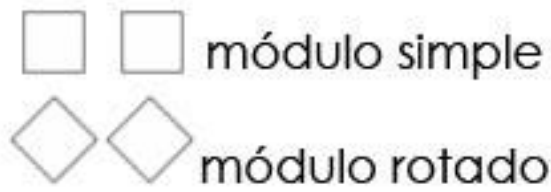


# modulación

elección



módulo



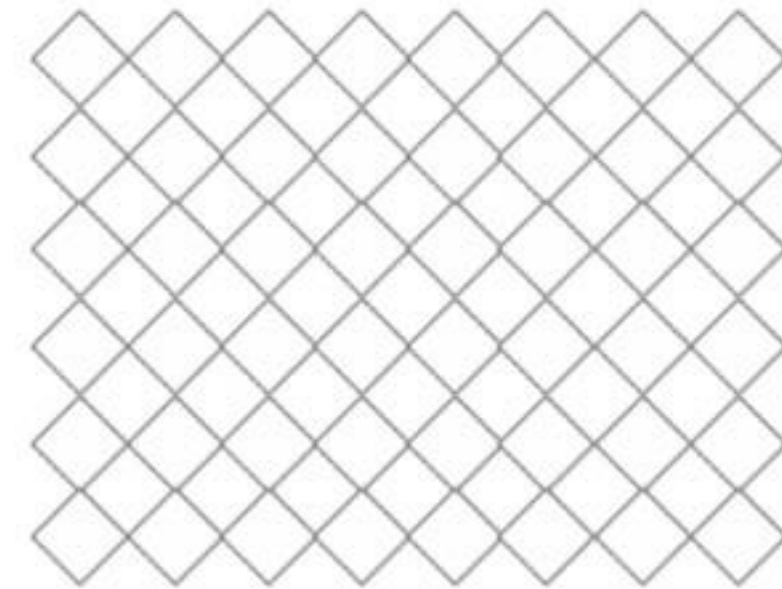
módulo lineal rotado



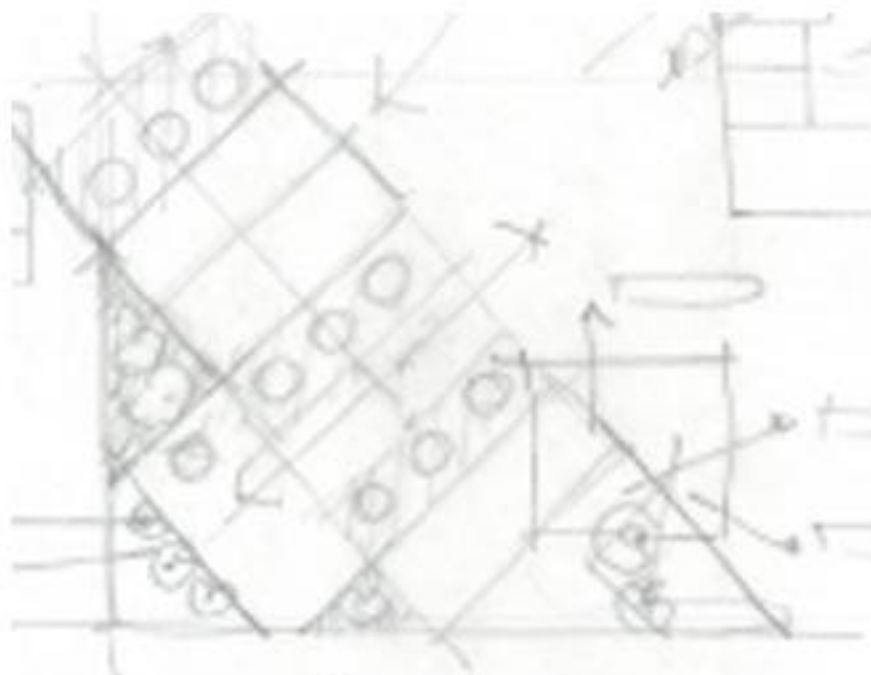
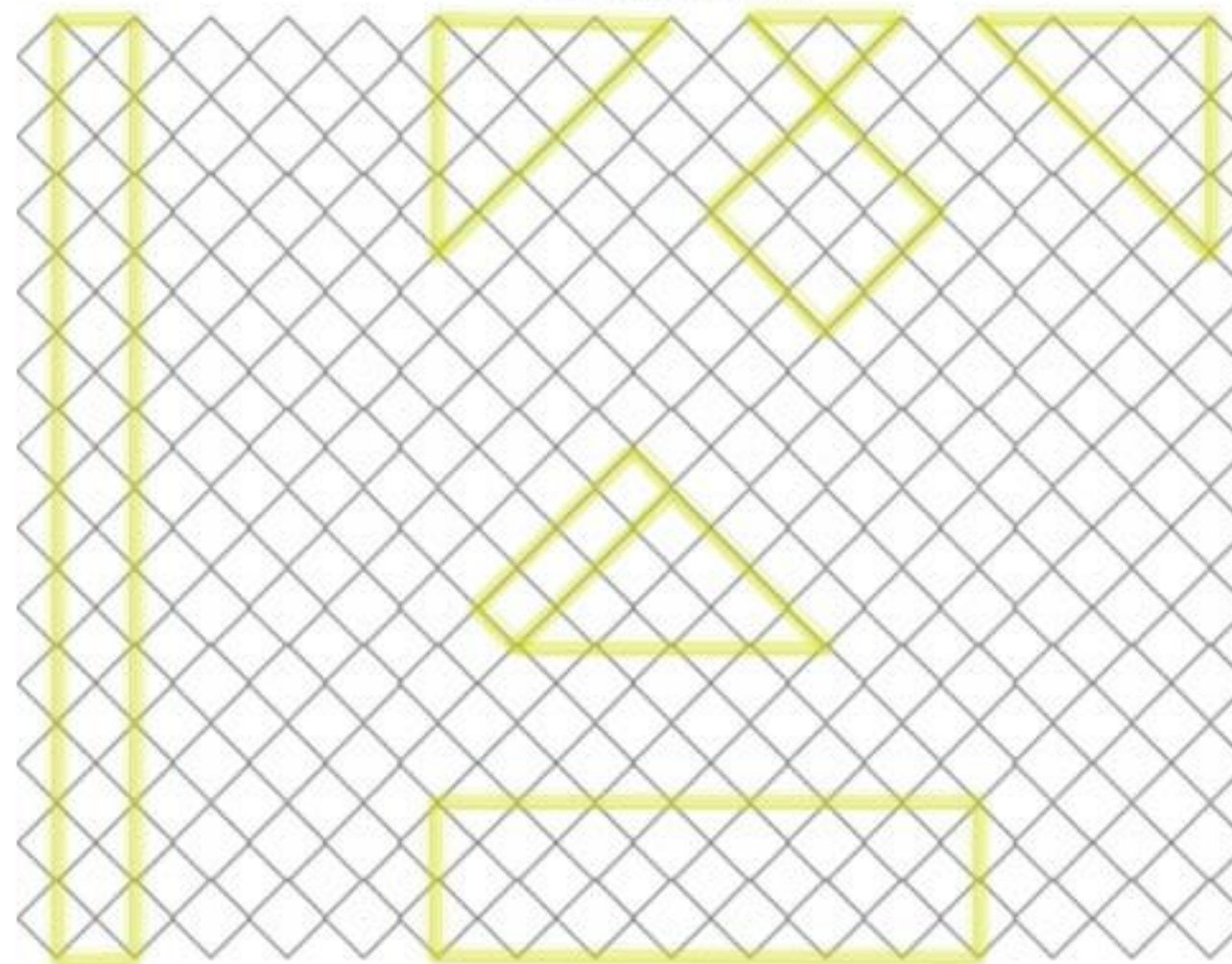
búsqueda nuevo elemento



malla establecida



composición



boceto



boceto

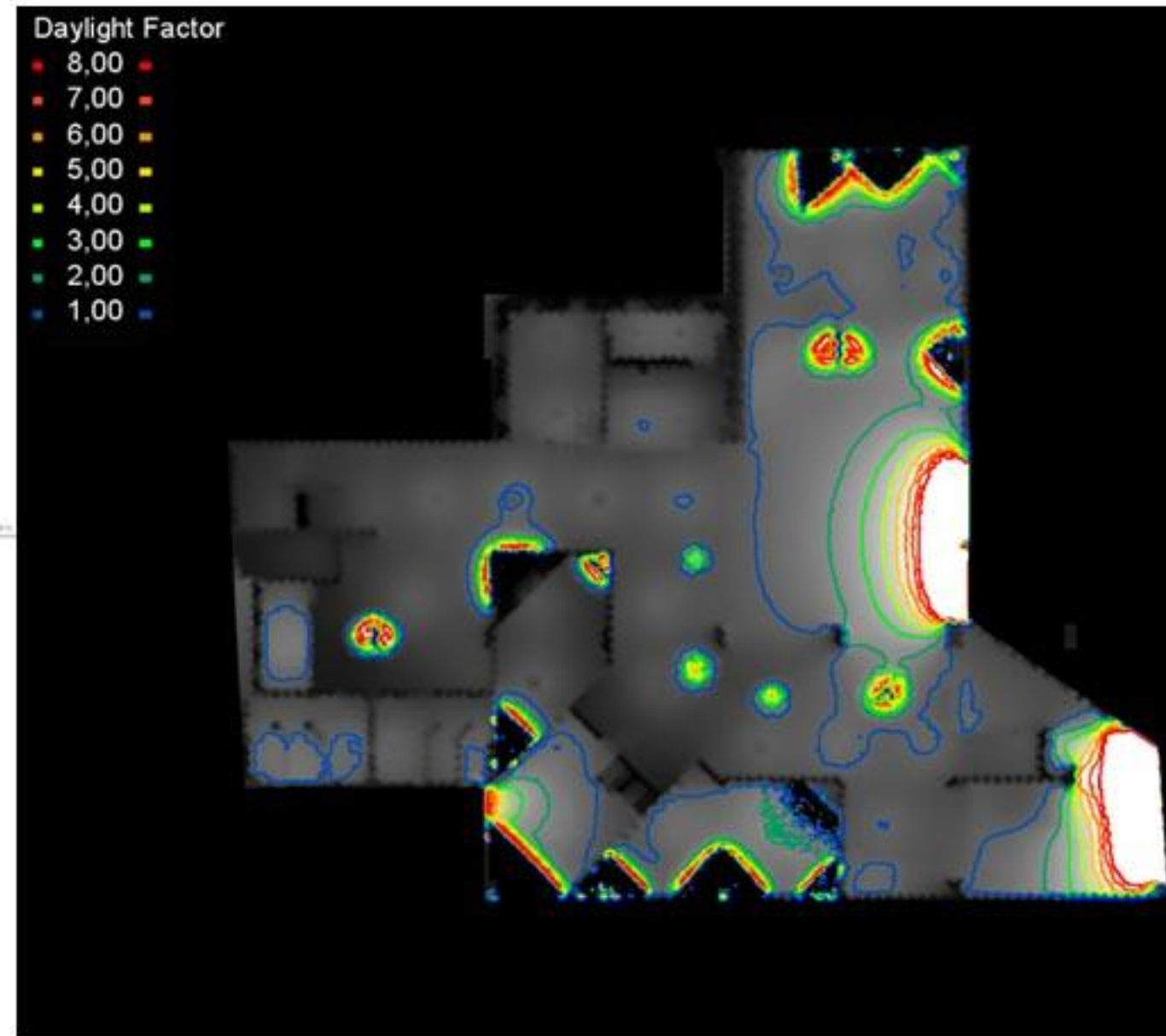
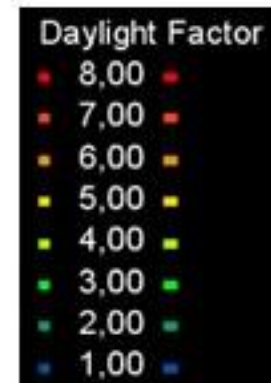
# propuesta arquitectónica

planta baja

# Velux Daylight Visualizer



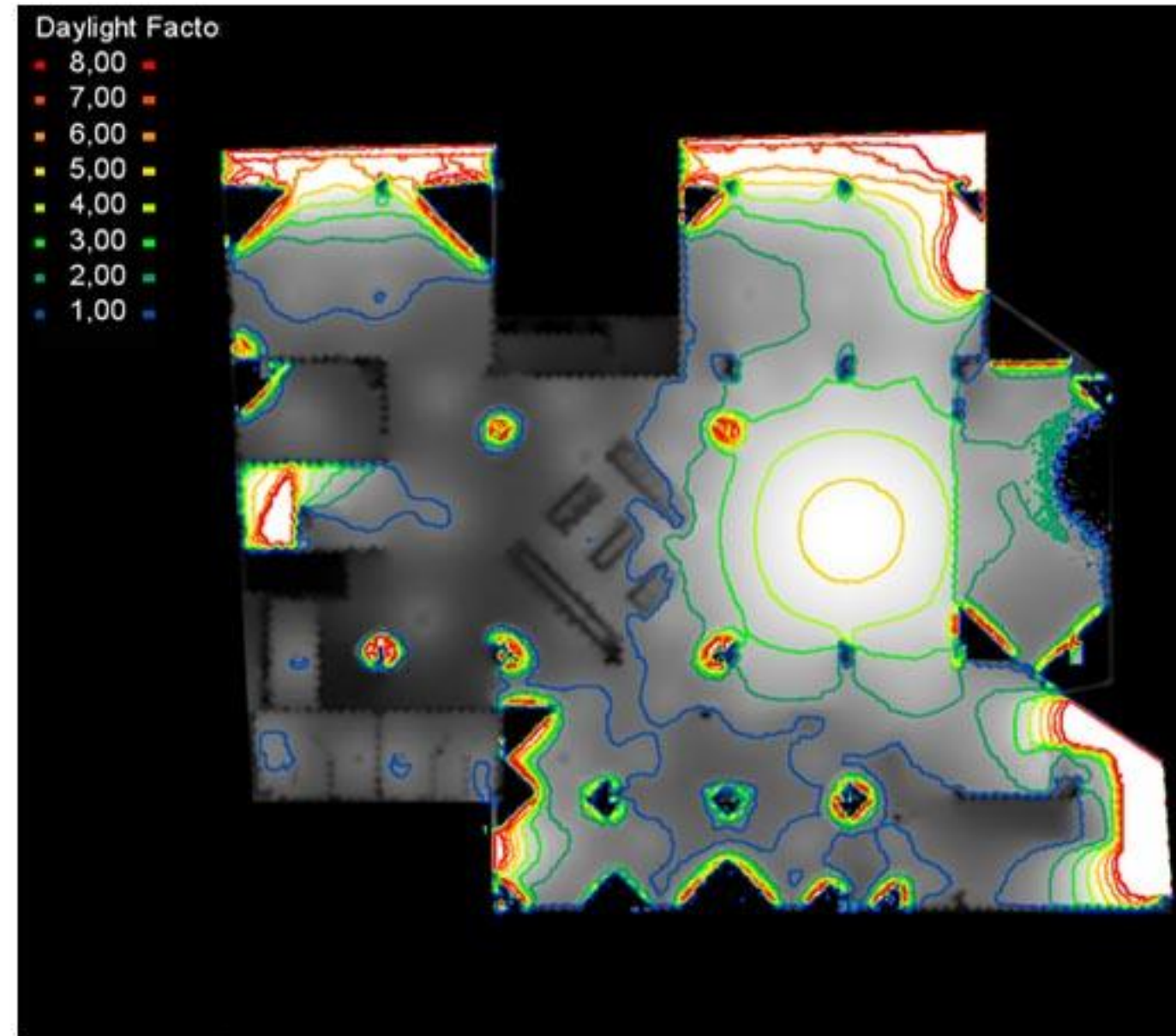
plano referencial



# propuesta arquitectónica

primera planta alta

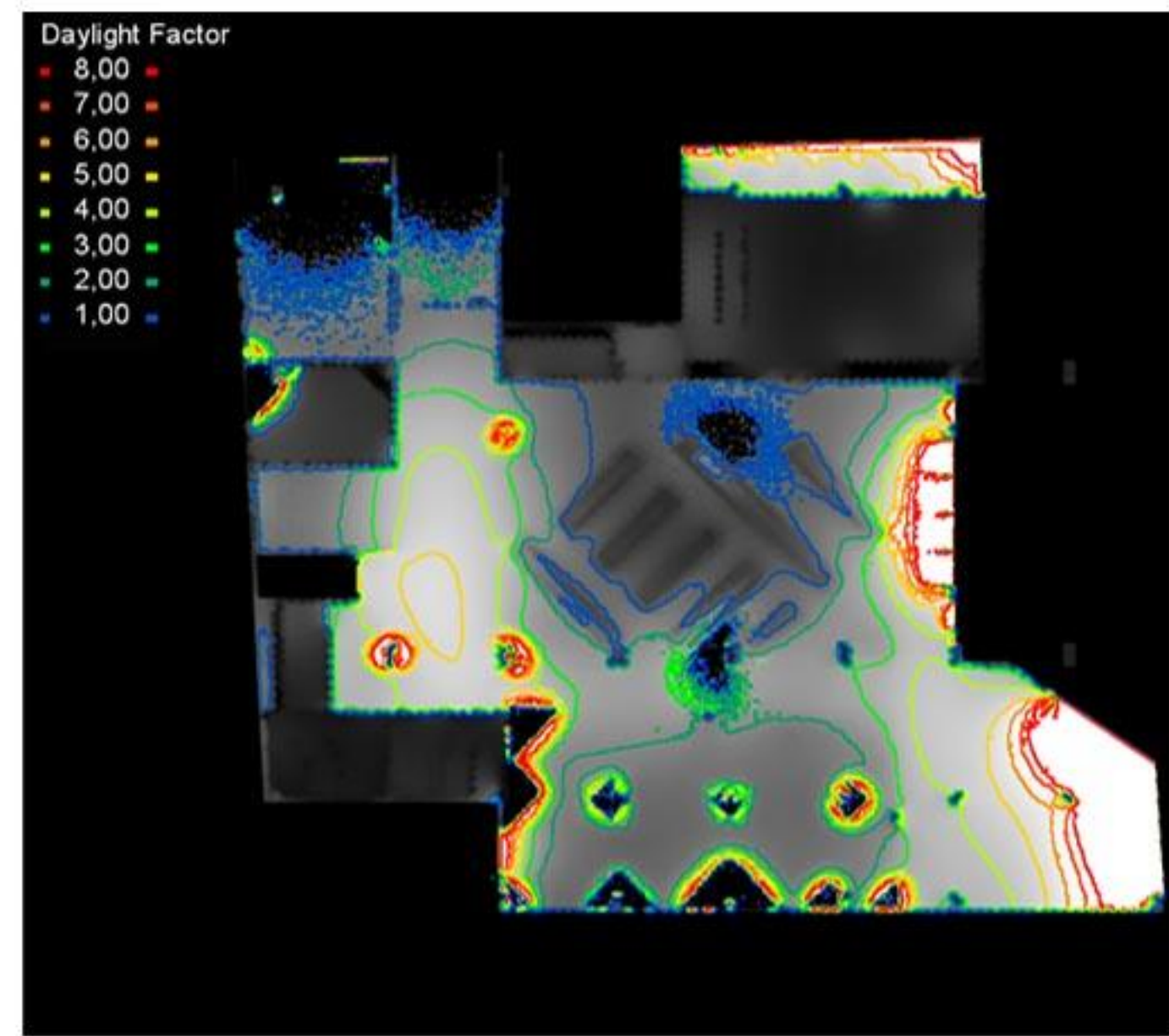
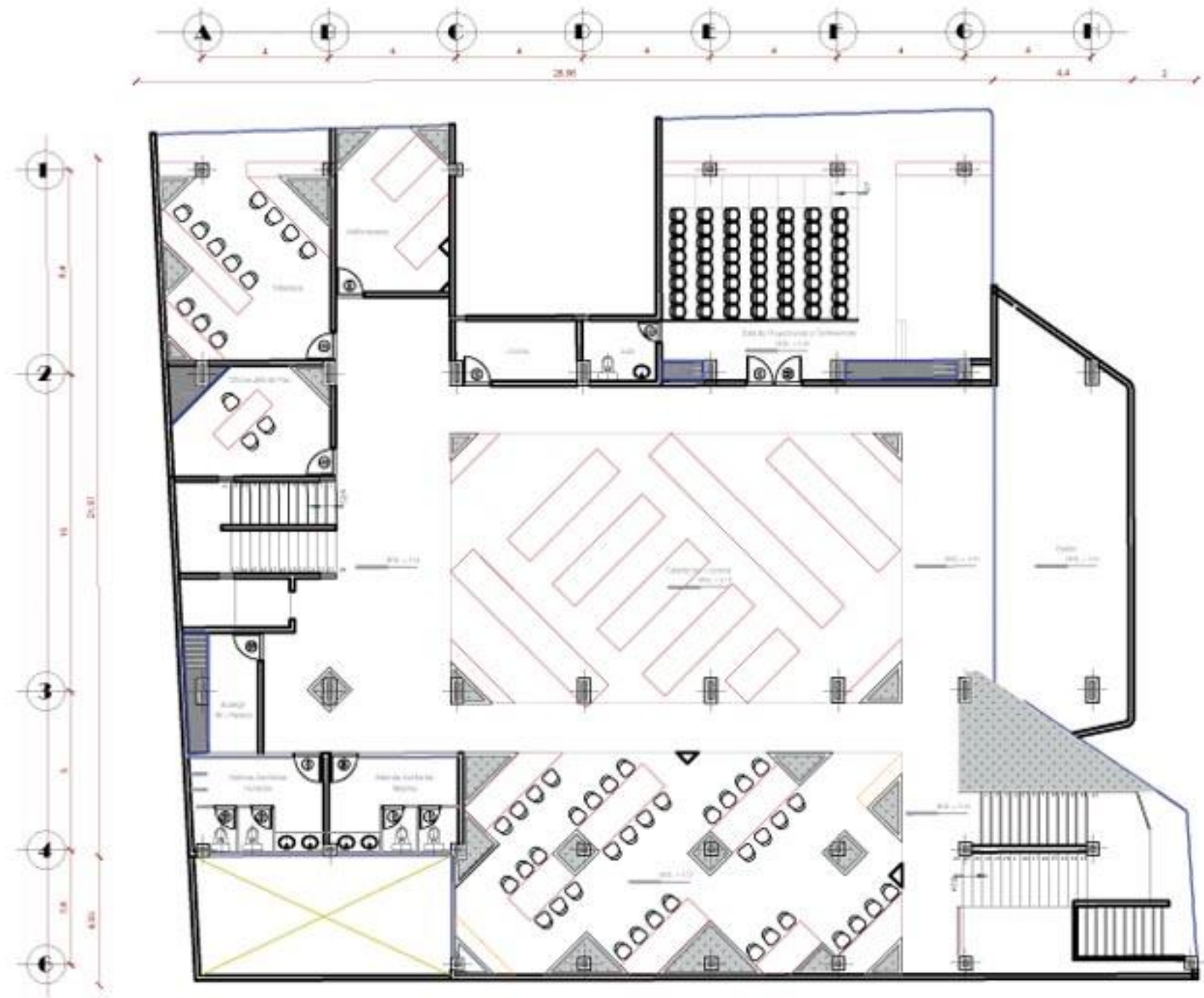
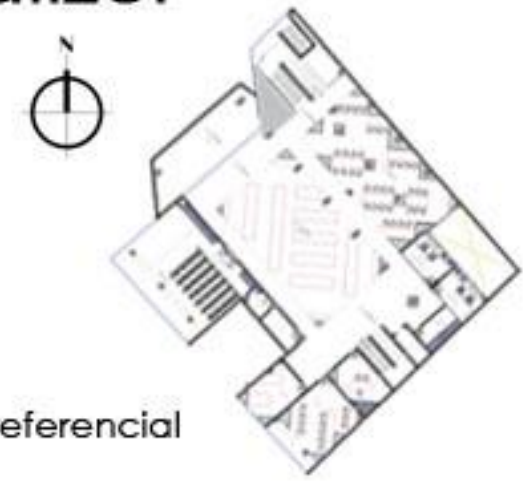
# Velux Daylight Visualizer



# propuesta arquitectónica

segunda planta alta

# Velux Daylight Visualizer





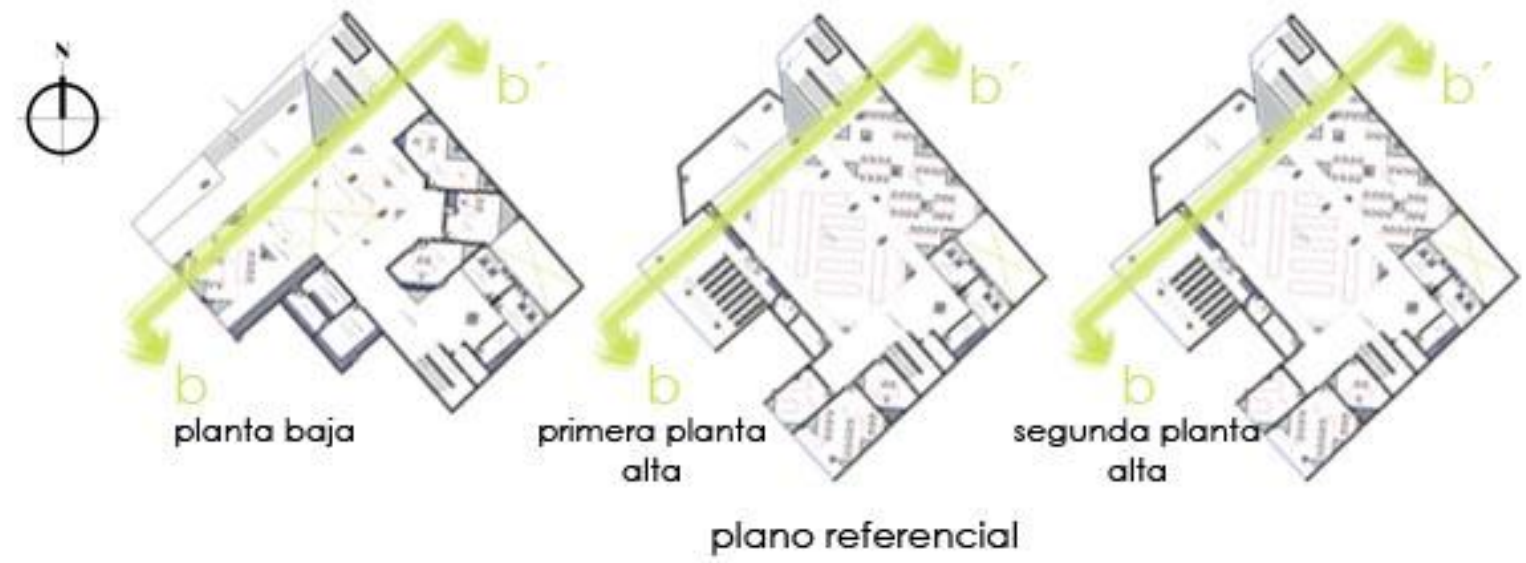
# sección a - a'

seccion perspéctica



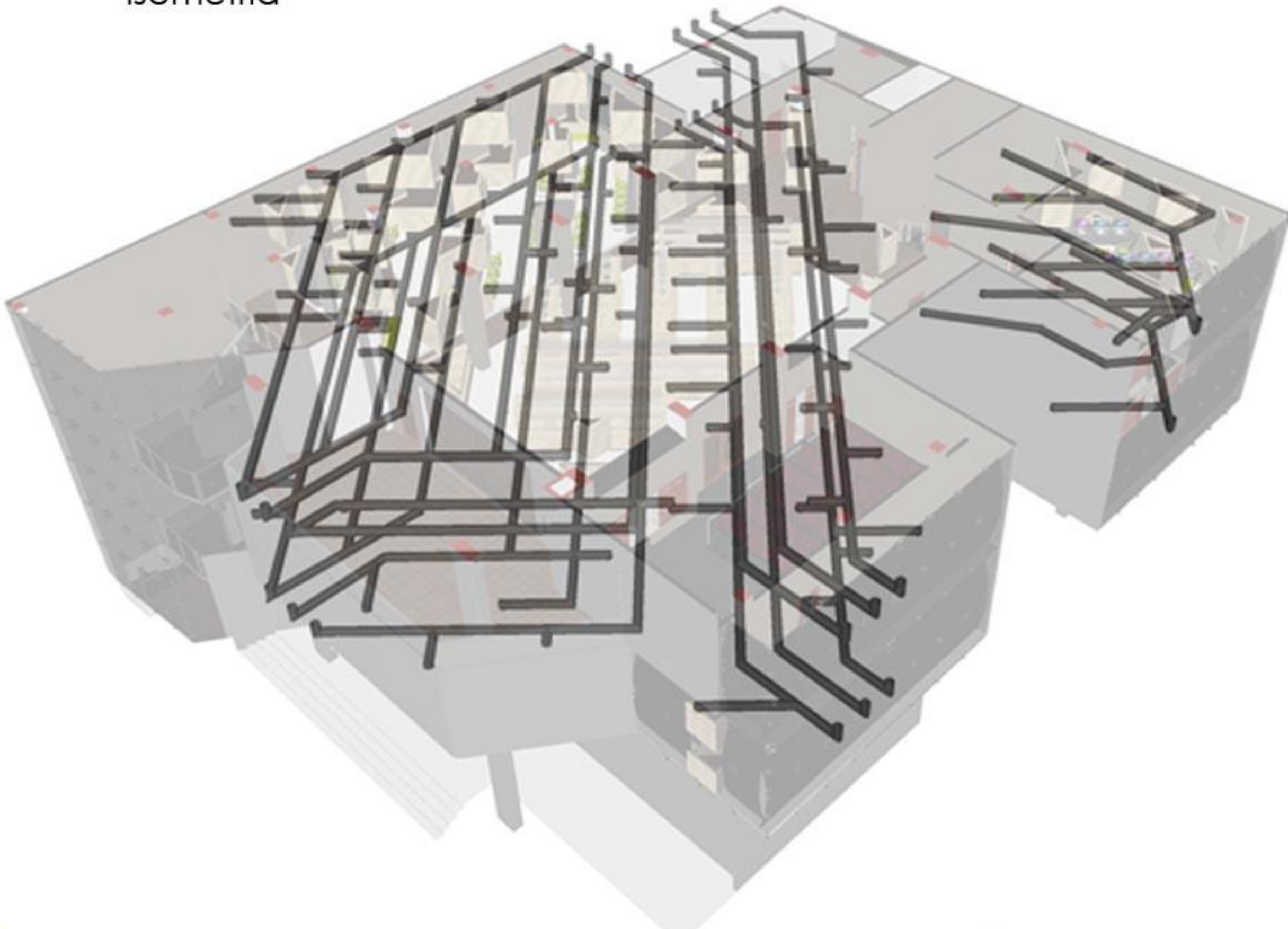
# sección b - b'

sección perspéctica



# ductos solares

isometría



isometría planta baja



isometría primera planta alta

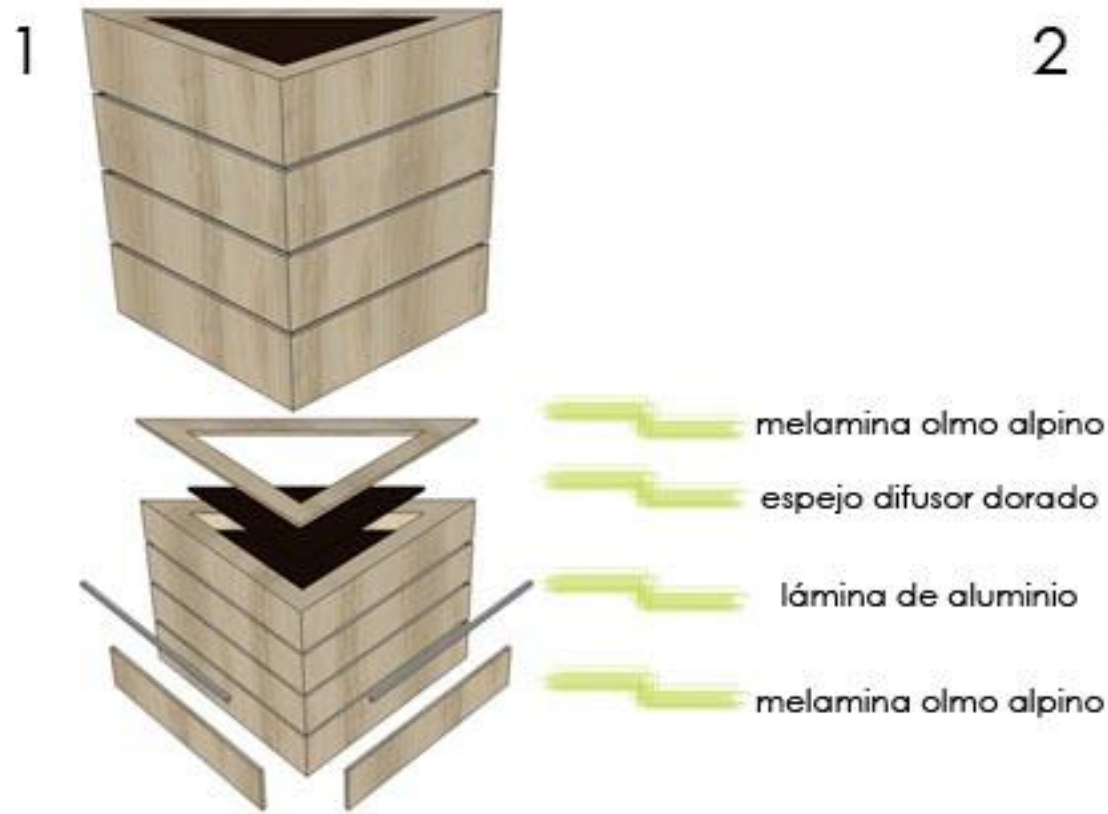


isometría segunda planta alta

# elementos lumínicos

despiece

## cajas de luz



melamina olmo alpino

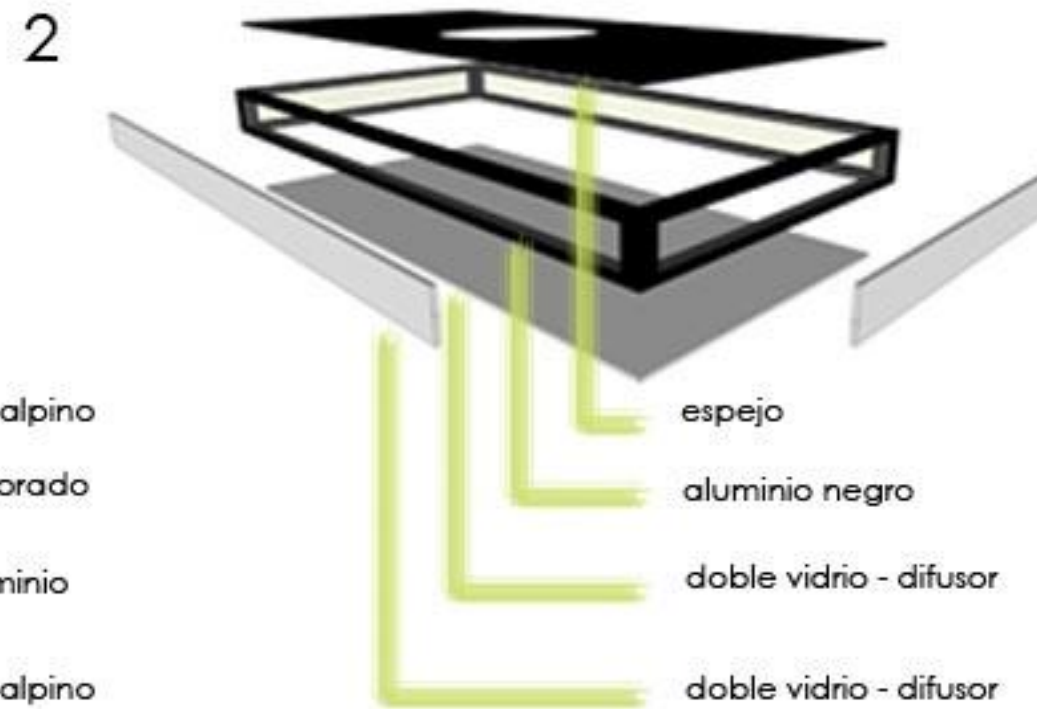


lámina de aluminio



espejo difusor dorado

## difusor de luz



aluminio negro

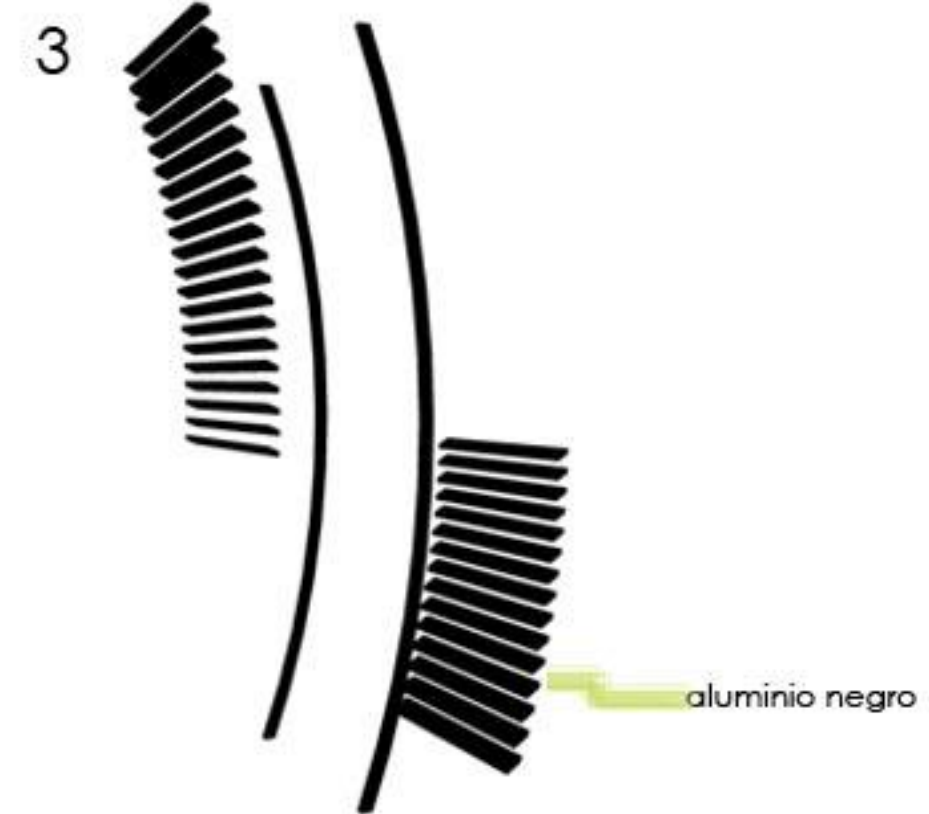


doble vidrio - difusor



espejo

## quiebrasol



aluminio negro



# mobiliario

## despiece

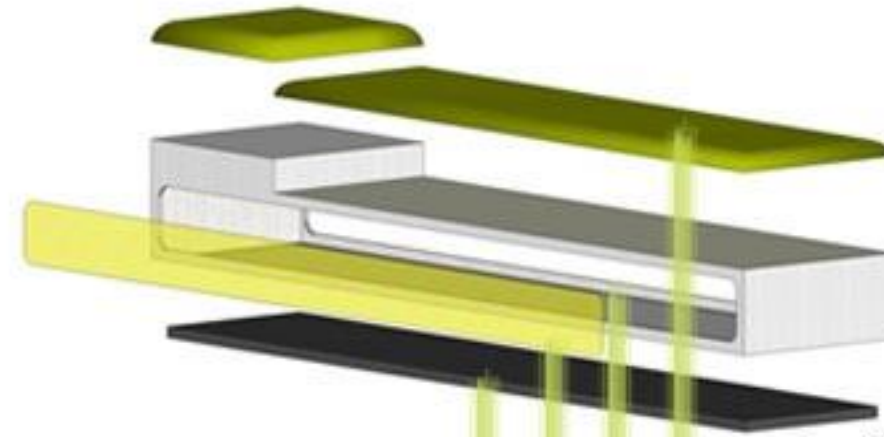
### silla de trabajo



1

- aluminio negro
- esponja inyectada
- microfibra verde

### sillón de descanso



2

- microfibra verde
- aluminio negro
- doble vidrio - difusor
- doble vidrio - difusor

### mesa de trabajo

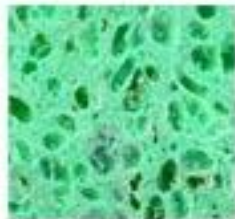


3

- melamínico gris grafito



aluminio



esponja inyectada



microfibra



microfibra verde  
esponja inyectada



melamina enigma



vidrio difusor

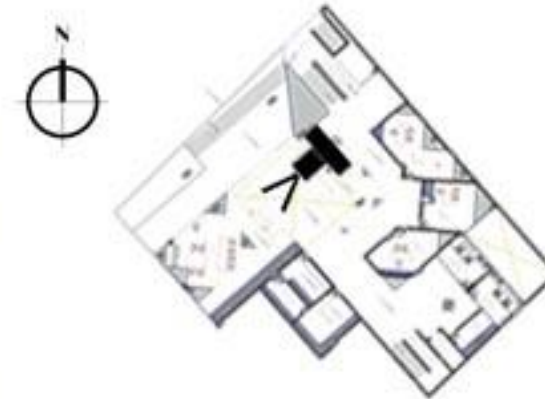


melamínico gris grafito

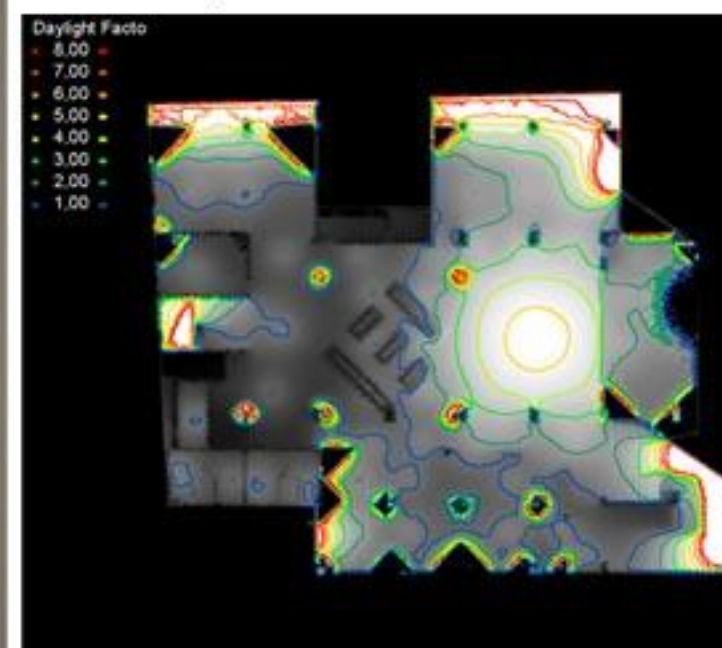


melamínico gris grafito

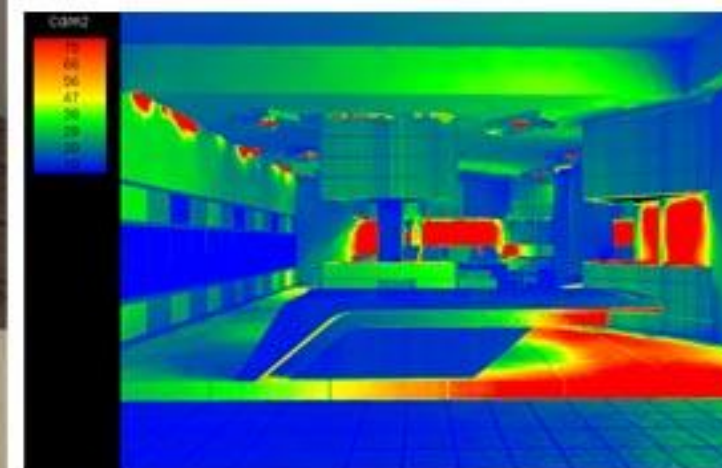




plano referencial

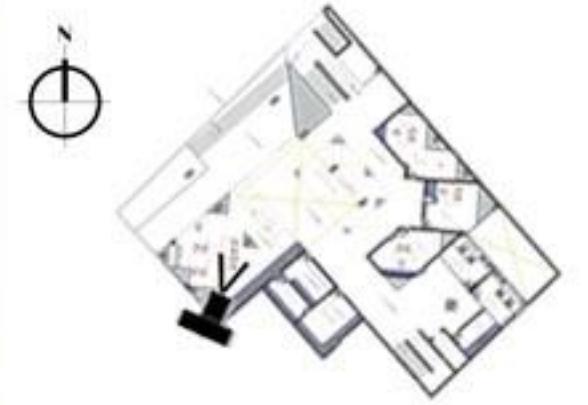


Daylight Factor

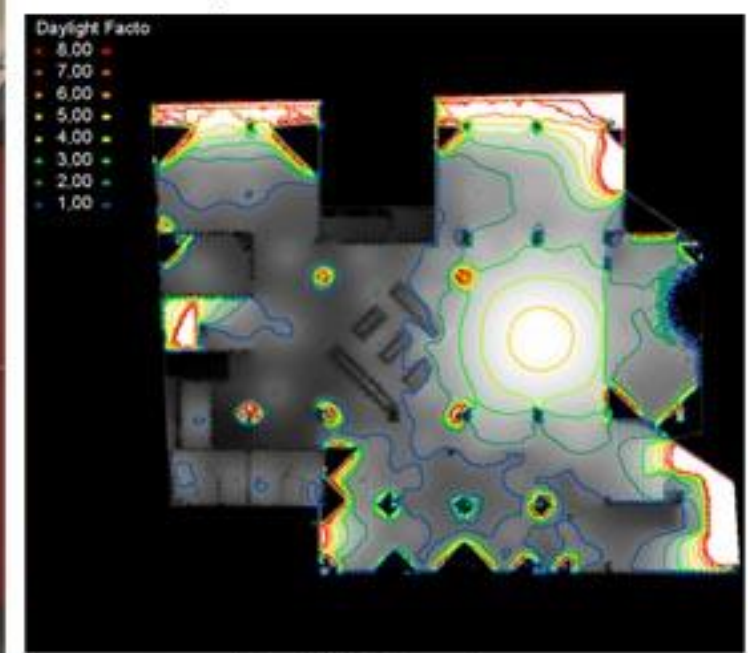


render False Color

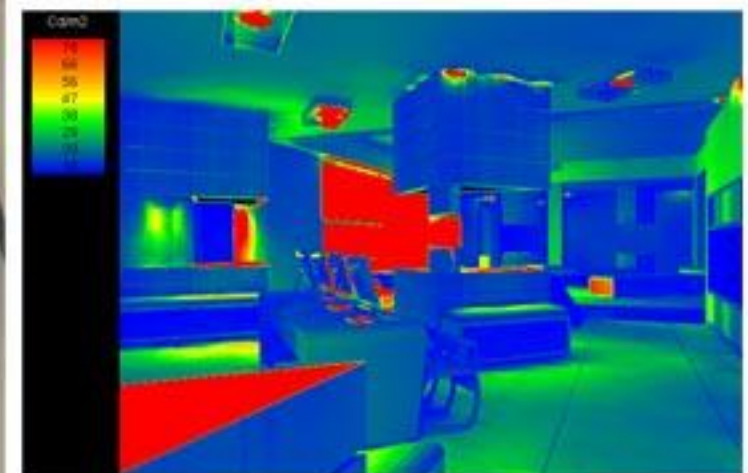




plano referencial



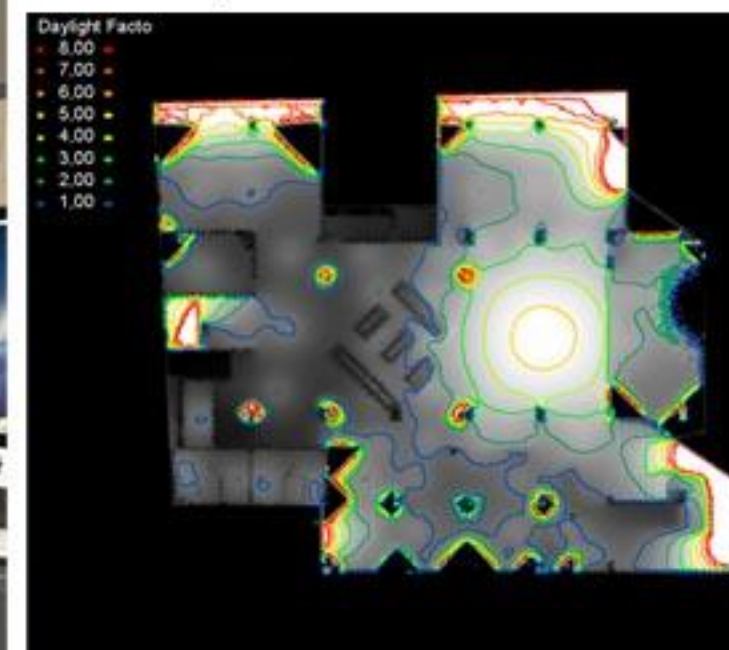
Daylight Factor



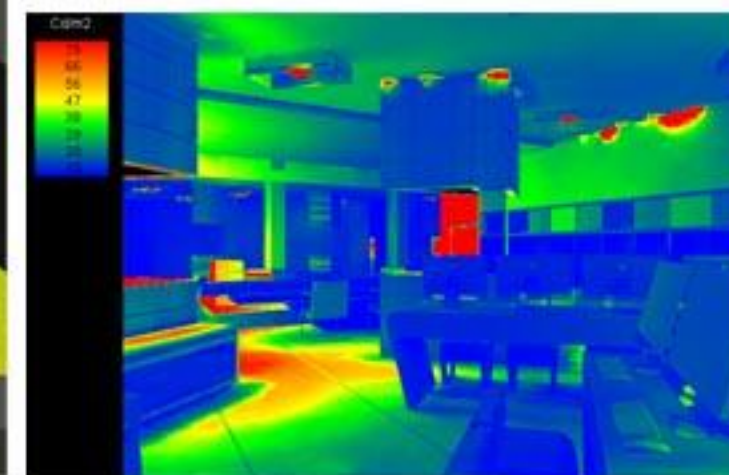
render False Color



plano referencial



Daylight Factor



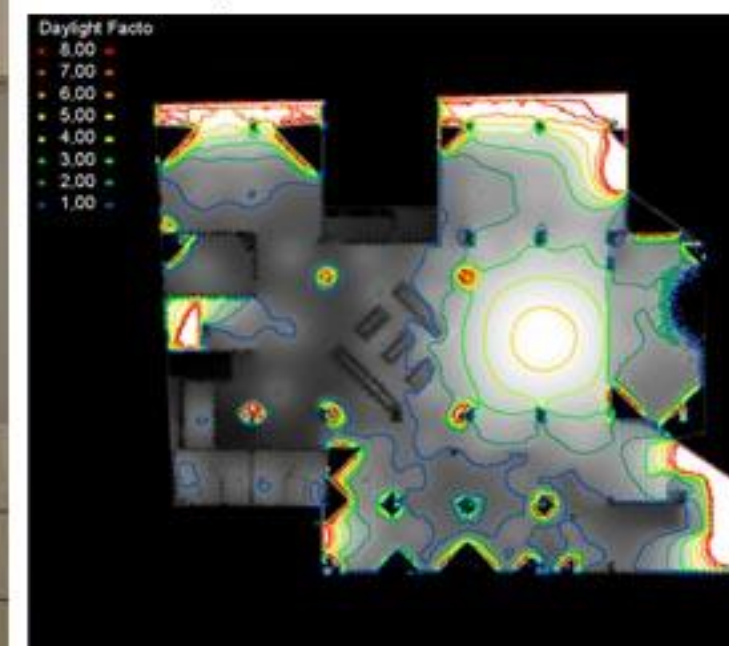
render False Color



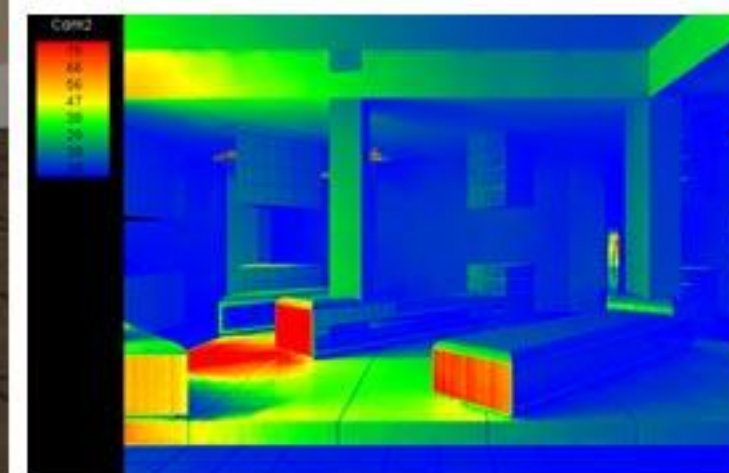




plano referencial



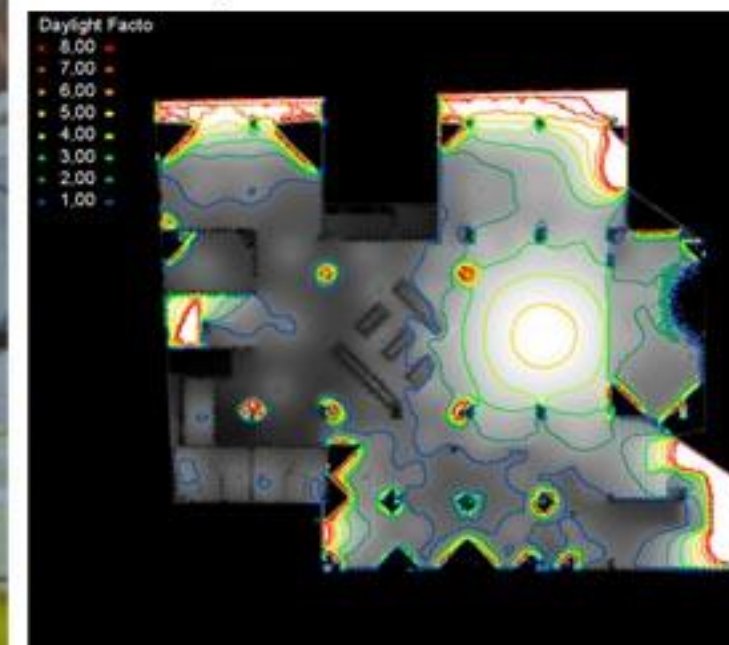
Daylight Factor



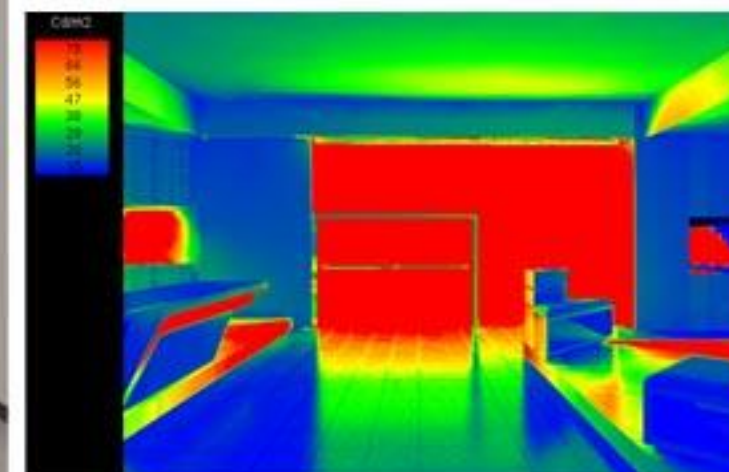
render False Color



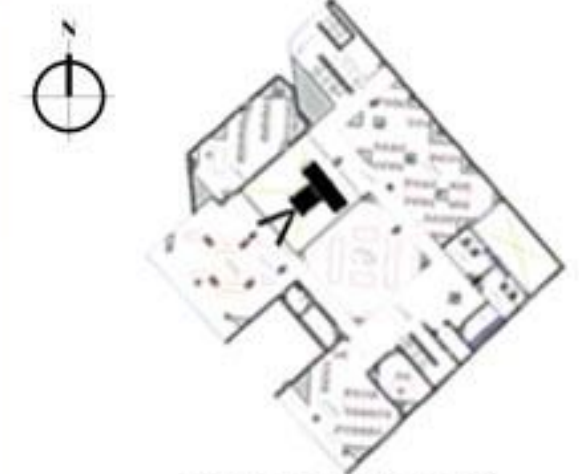
plano referencial



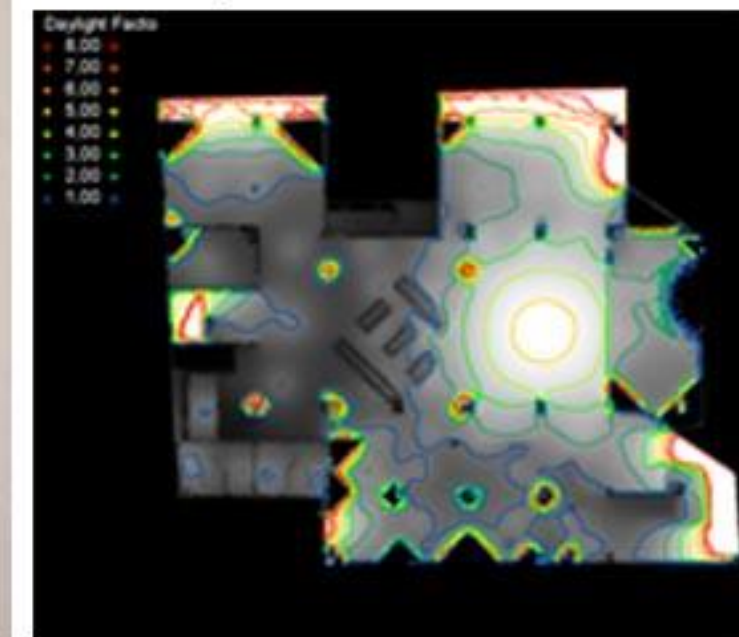
Daylight Factor



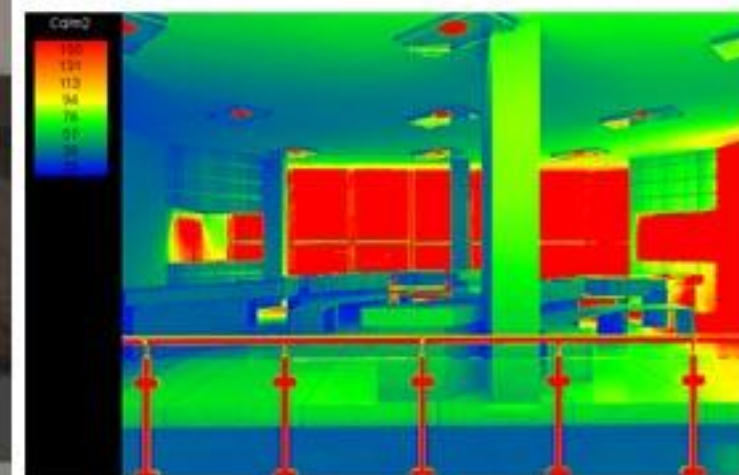
render False Color



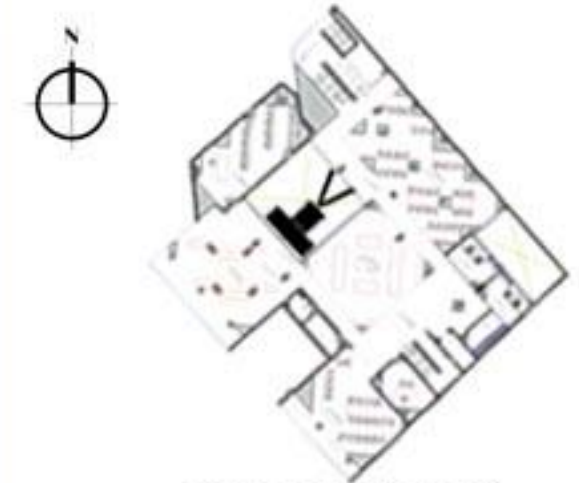
plano referencial



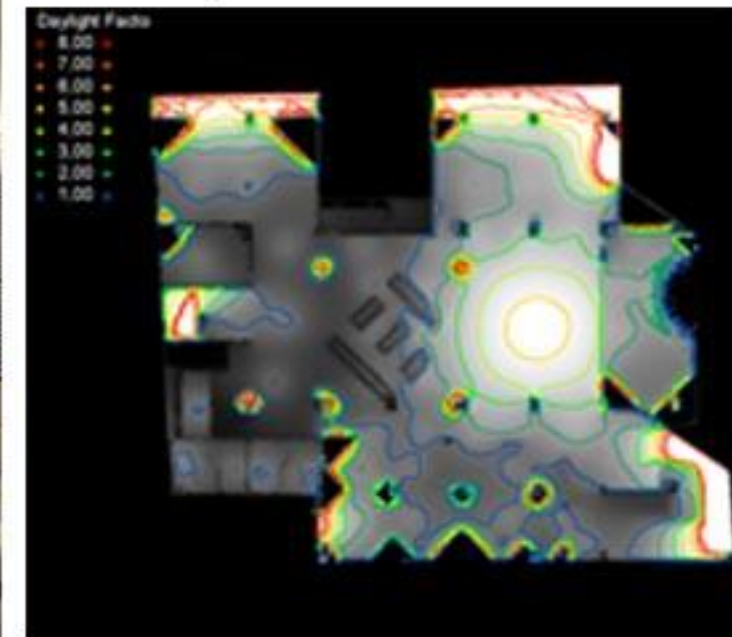
Daylight Factor



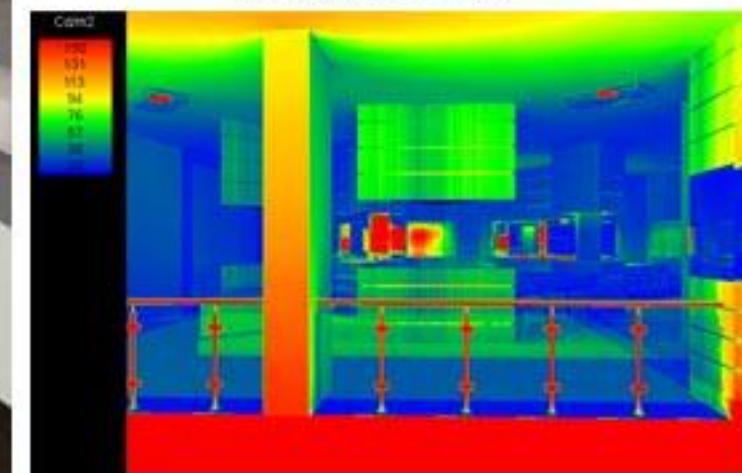
render False Color



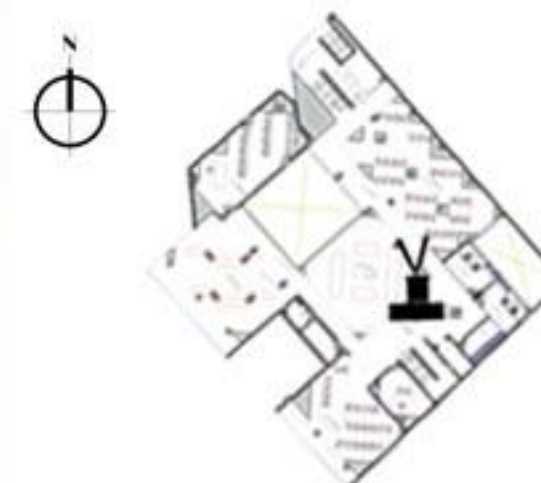
plano referencial



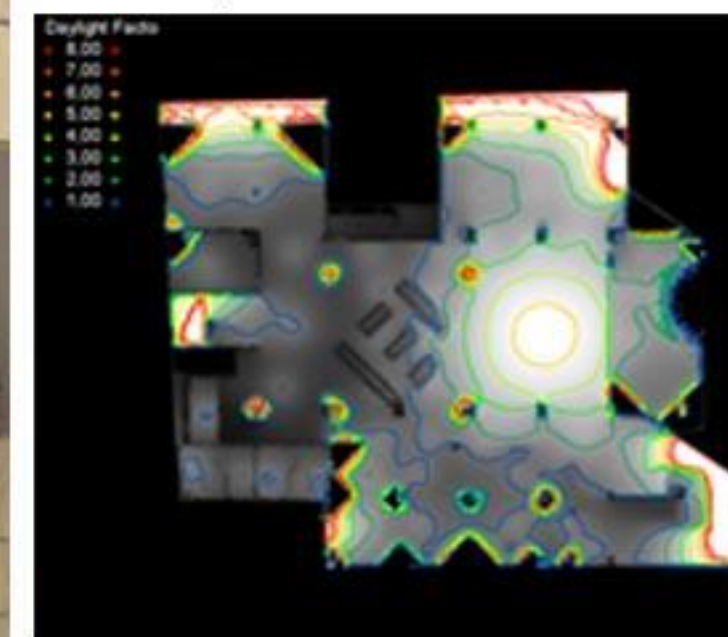
Daylight Factor



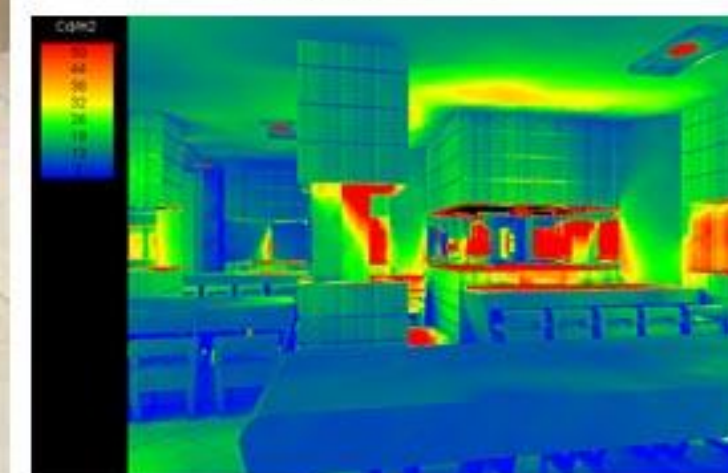
render False Color



plano referencial

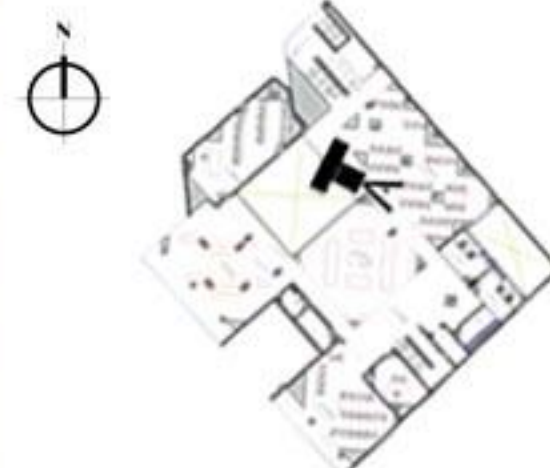


Daylight Factor

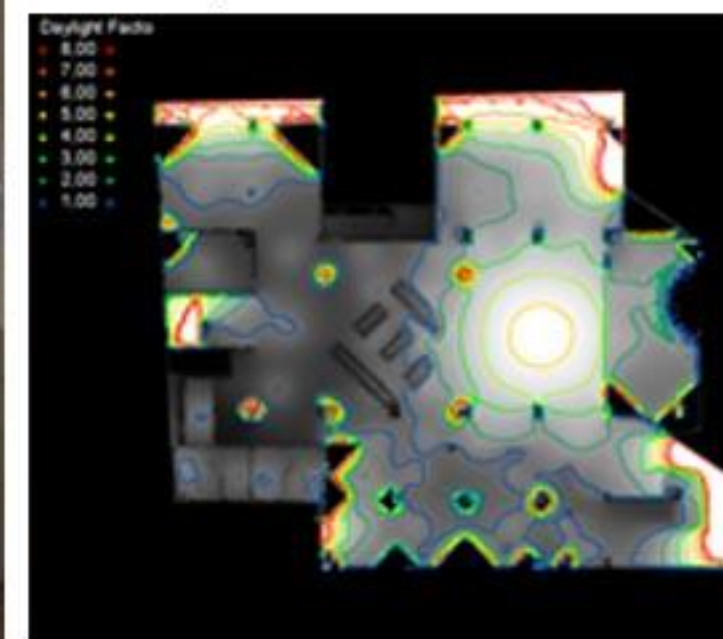


render False Color

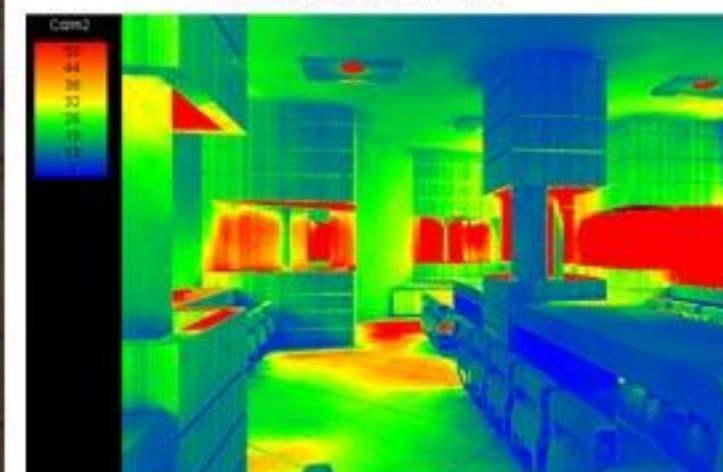




plano referencial



Daylight Factor

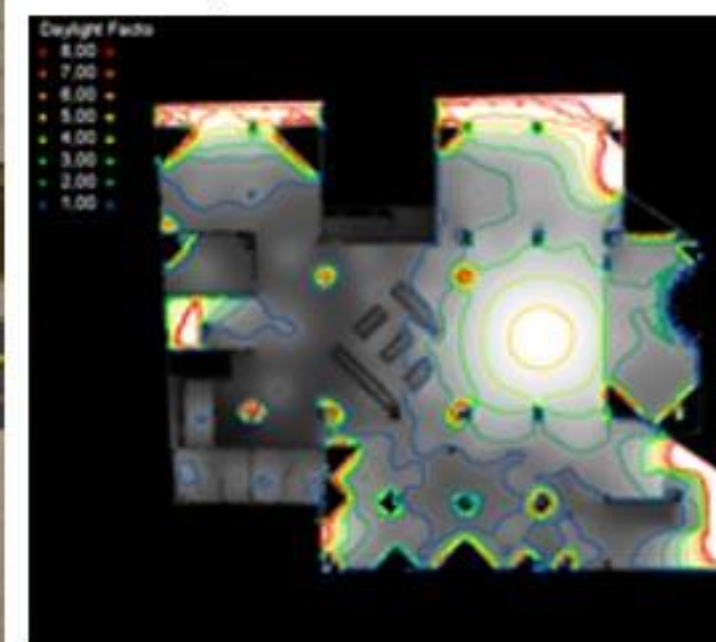


render False Color

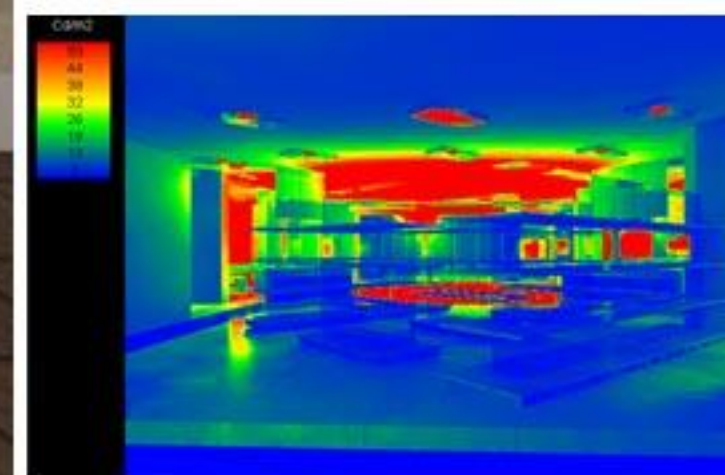




plano referencial

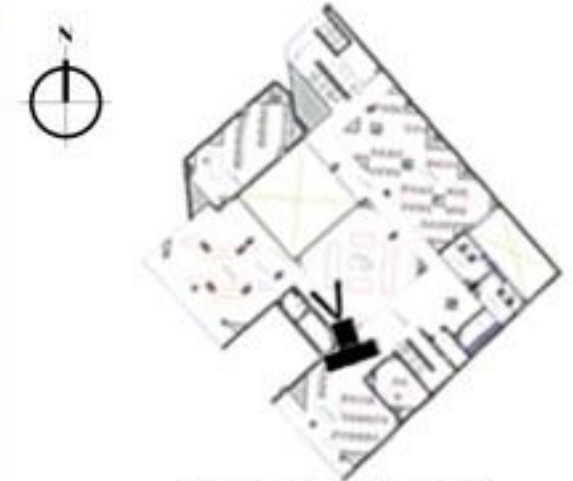


Daylight Factor

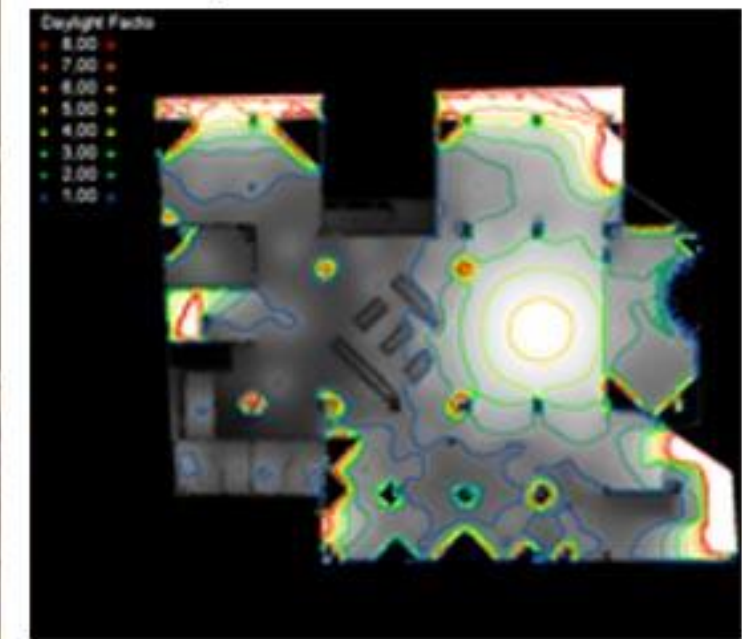


render False Color

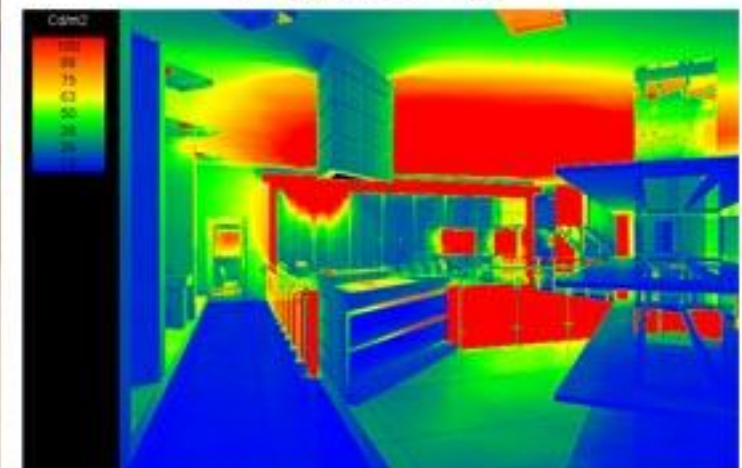




plano referencial



Daylight Factor



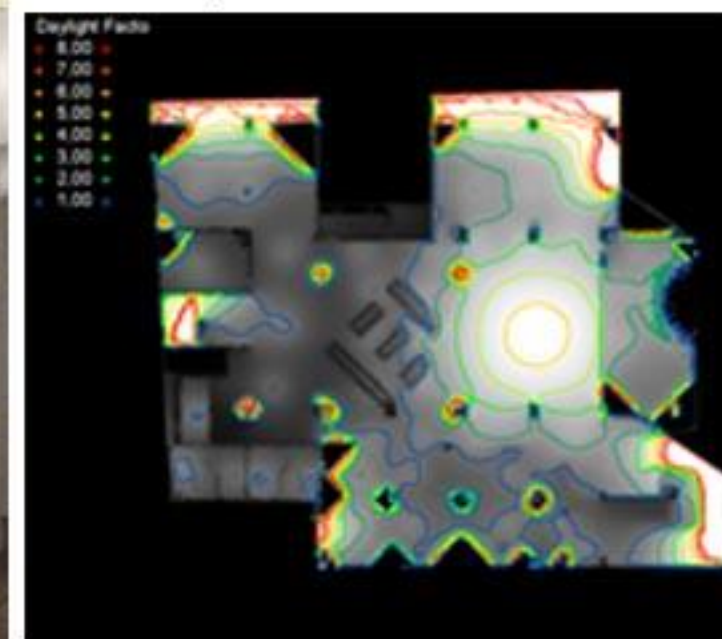
render False Color



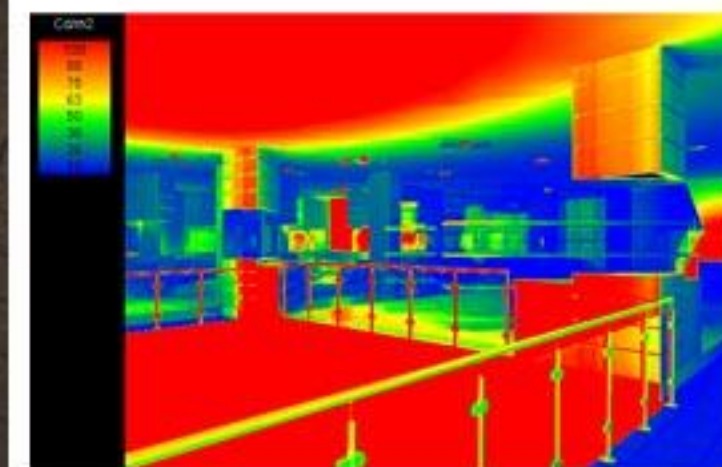




plano referencial

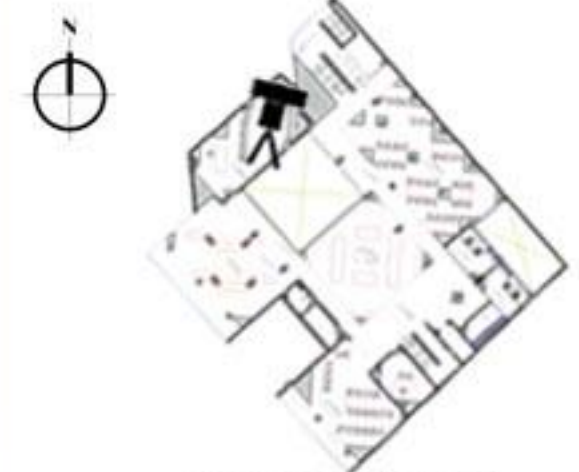


Daylight Factor

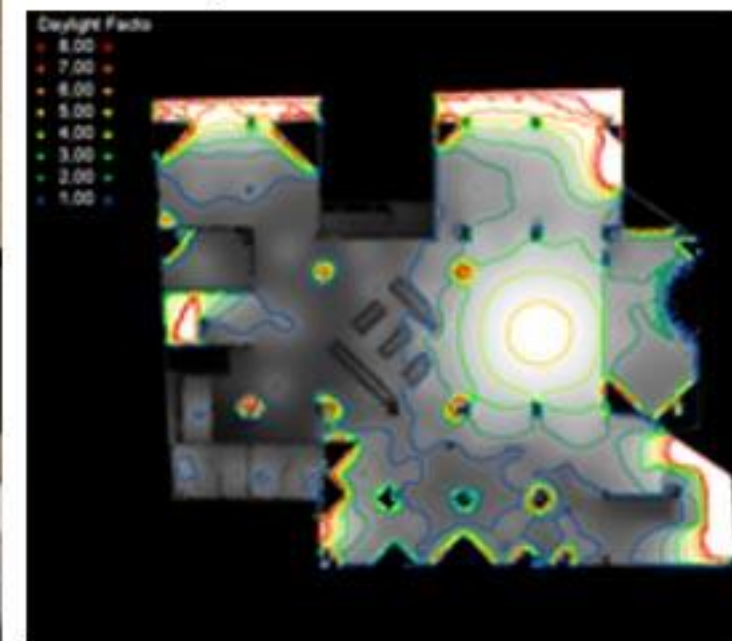


render False Color

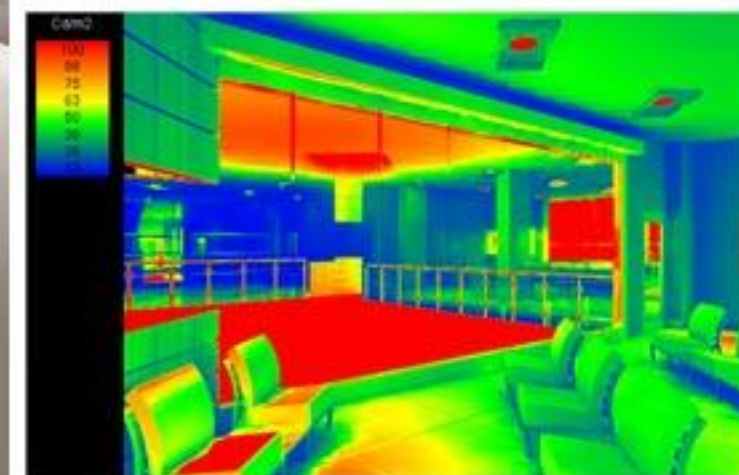




plano referencial

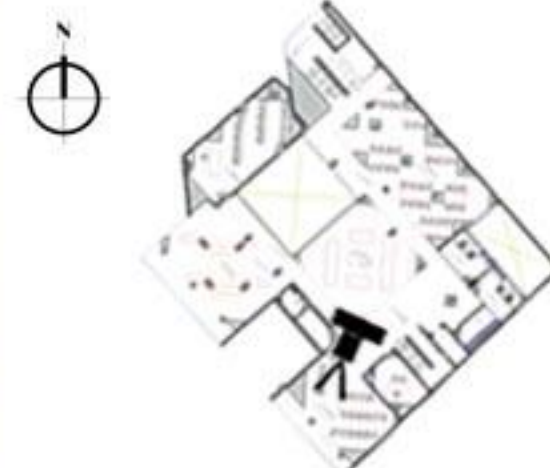


Daylight Factor

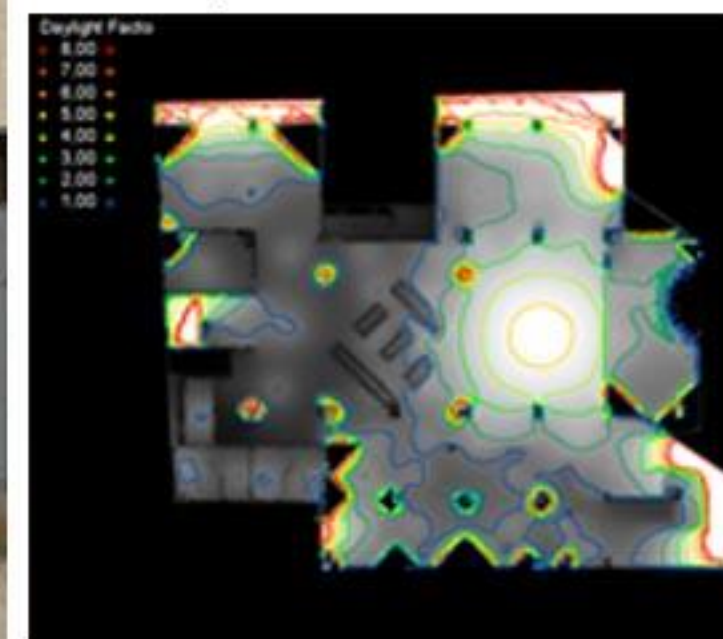


render False Color

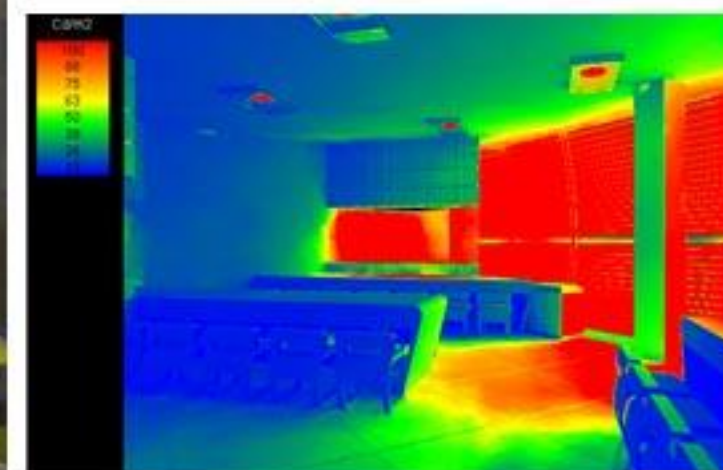




plano referencial



Daylight Factor

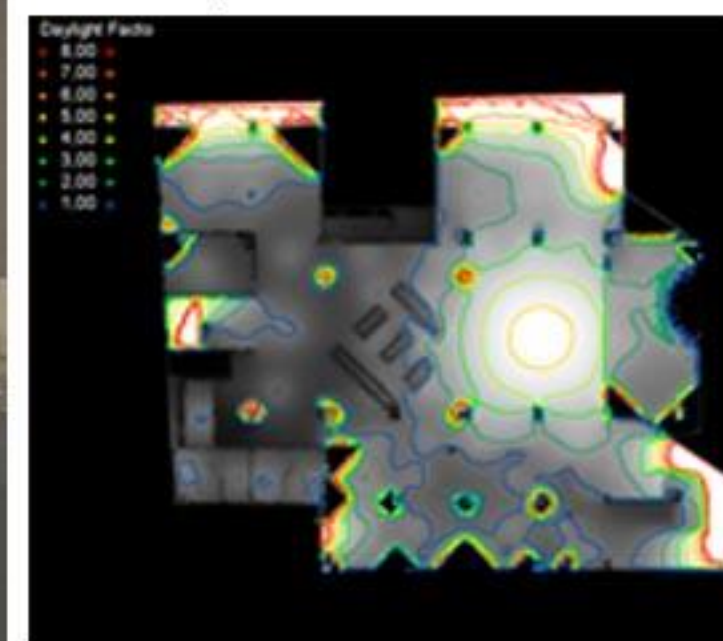


render False Color

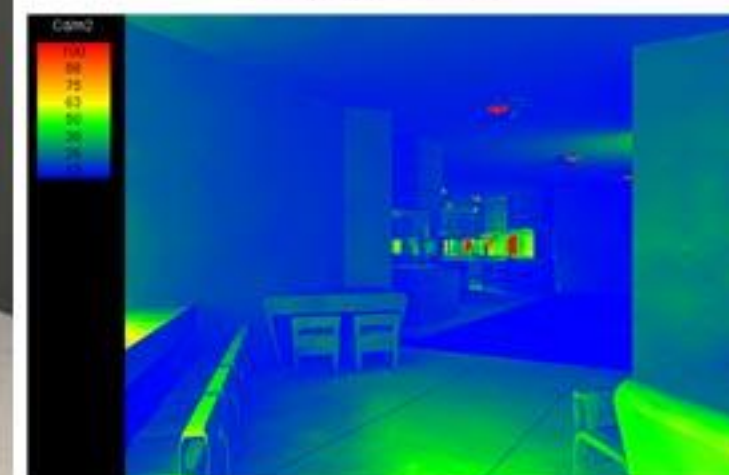




plano referencial

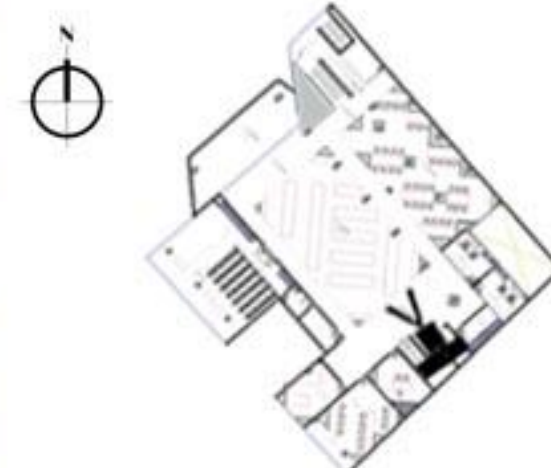


Daylight Factor

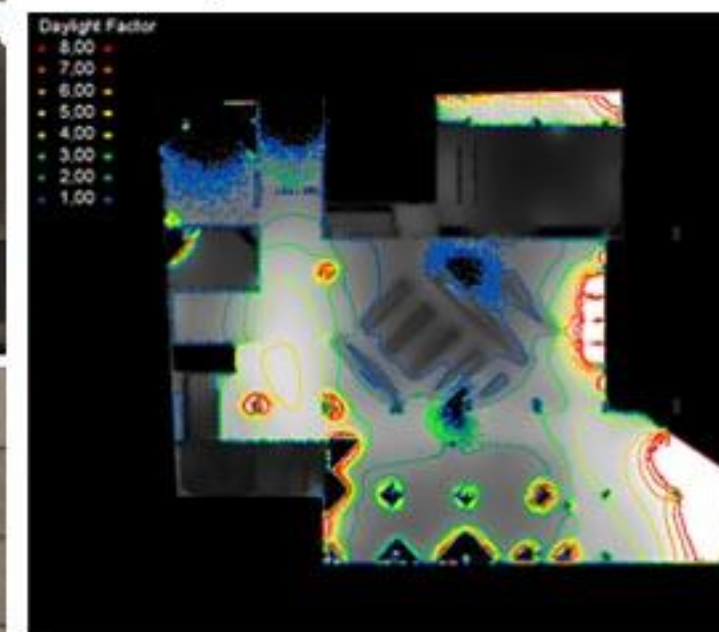


render False Color

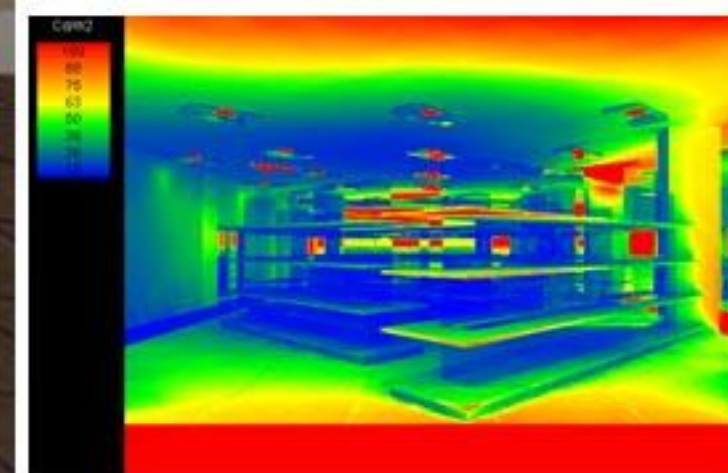




plano referencial



Daylight Factor

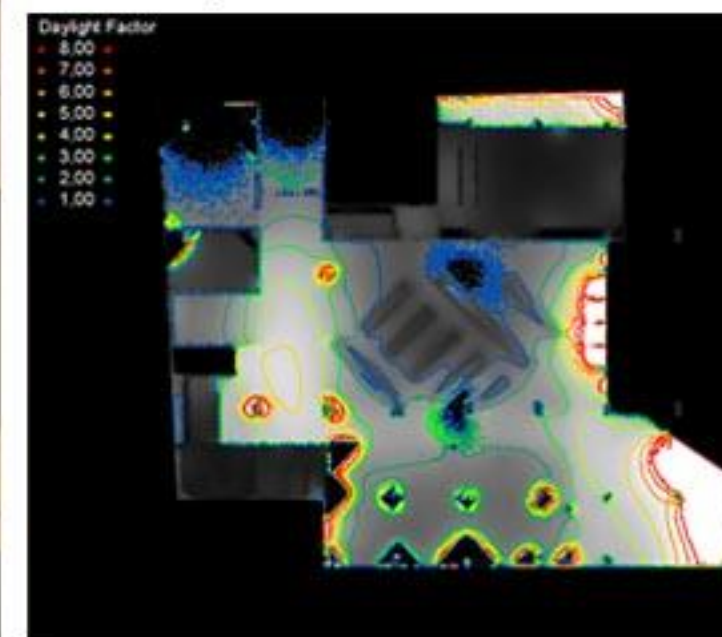


render False Color

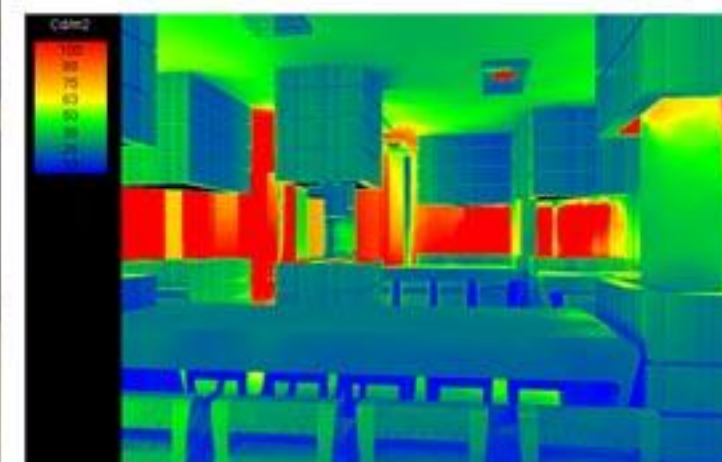




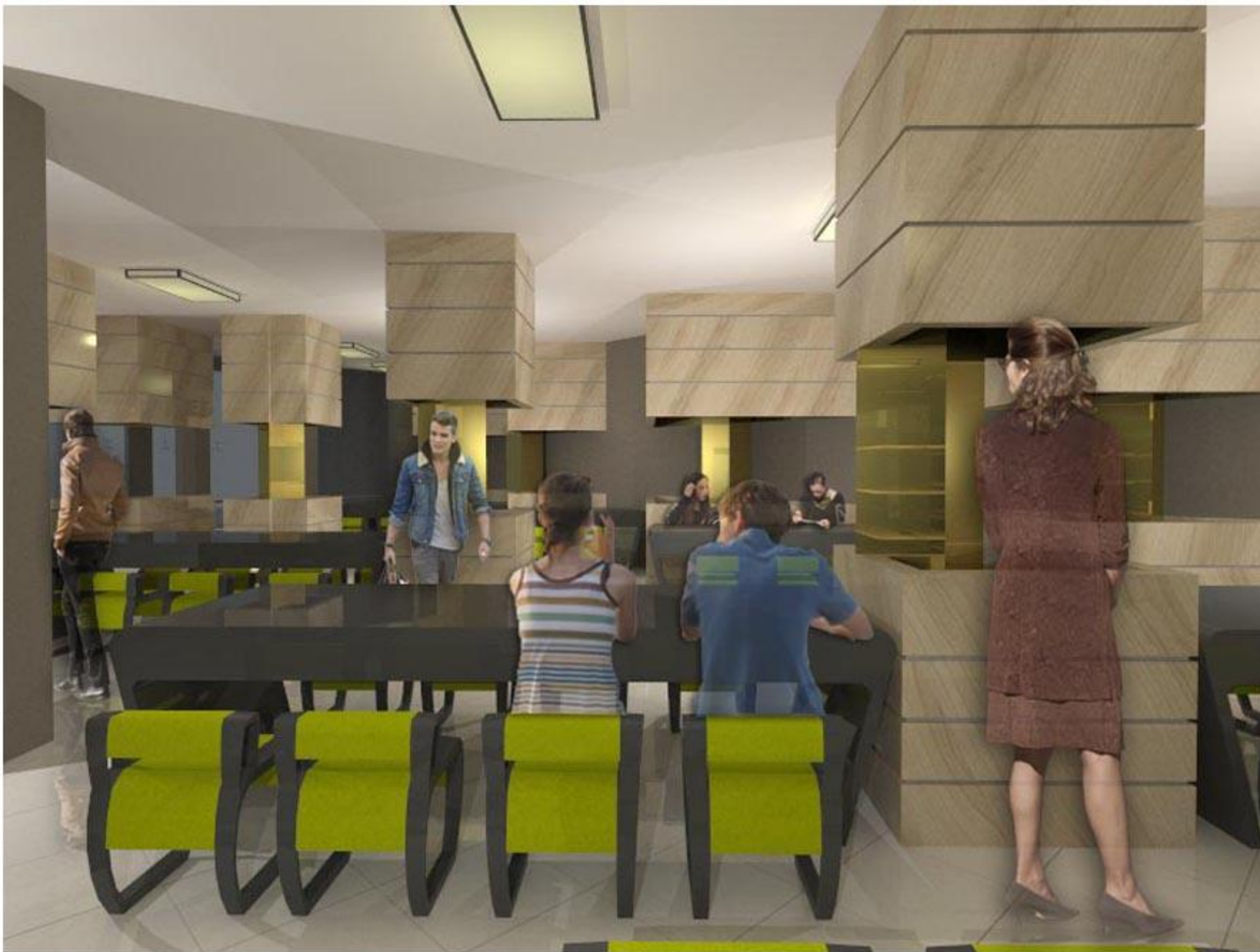
plano referencial

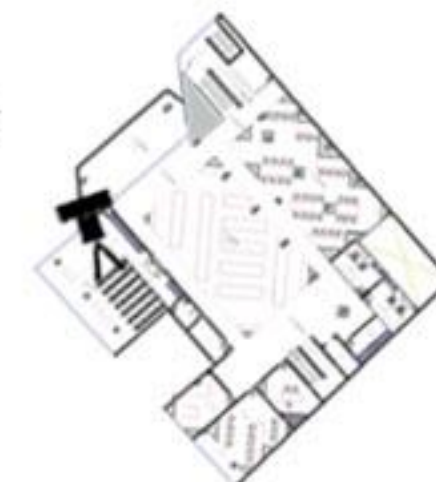


Daylight Factor

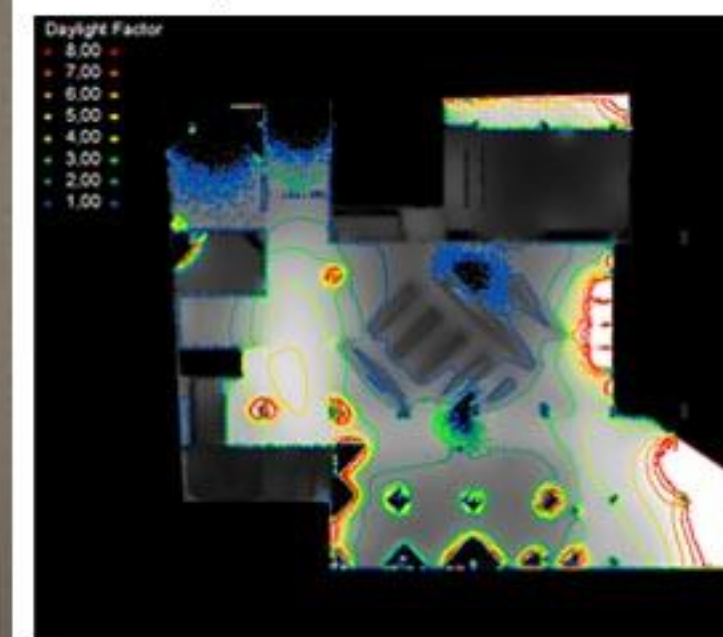


render False Color

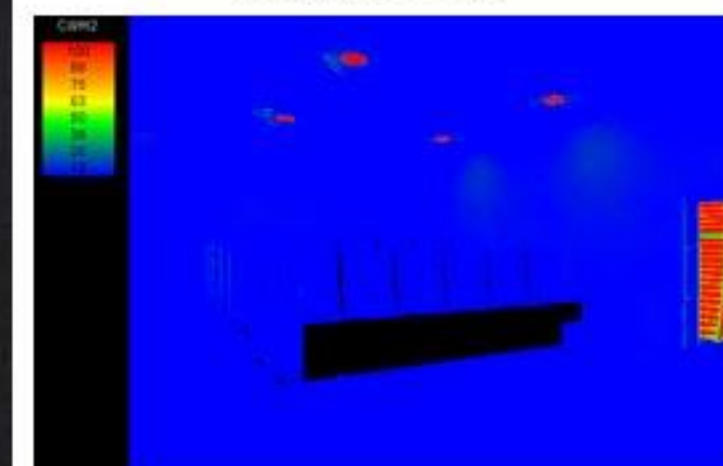




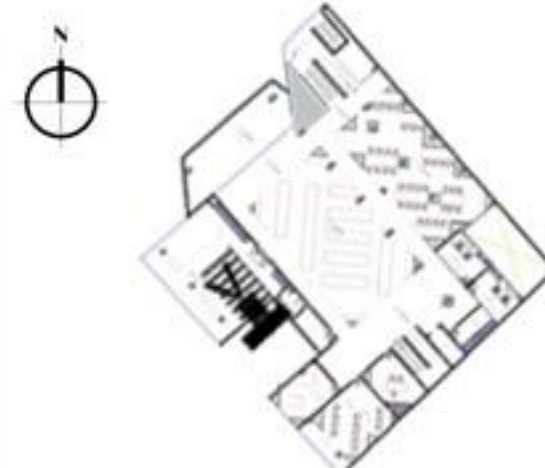
plano referencial



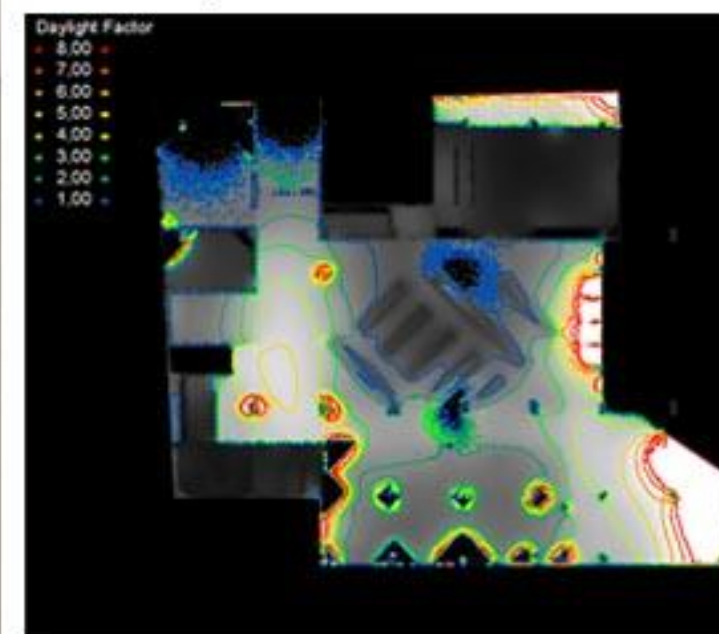
Daylight Factor



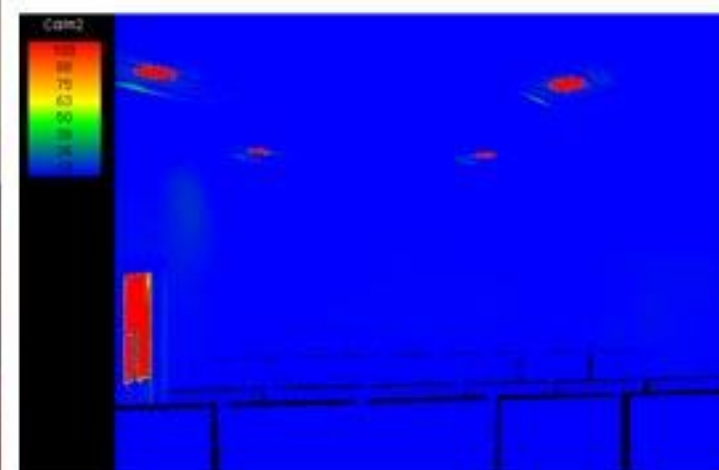
render False Color



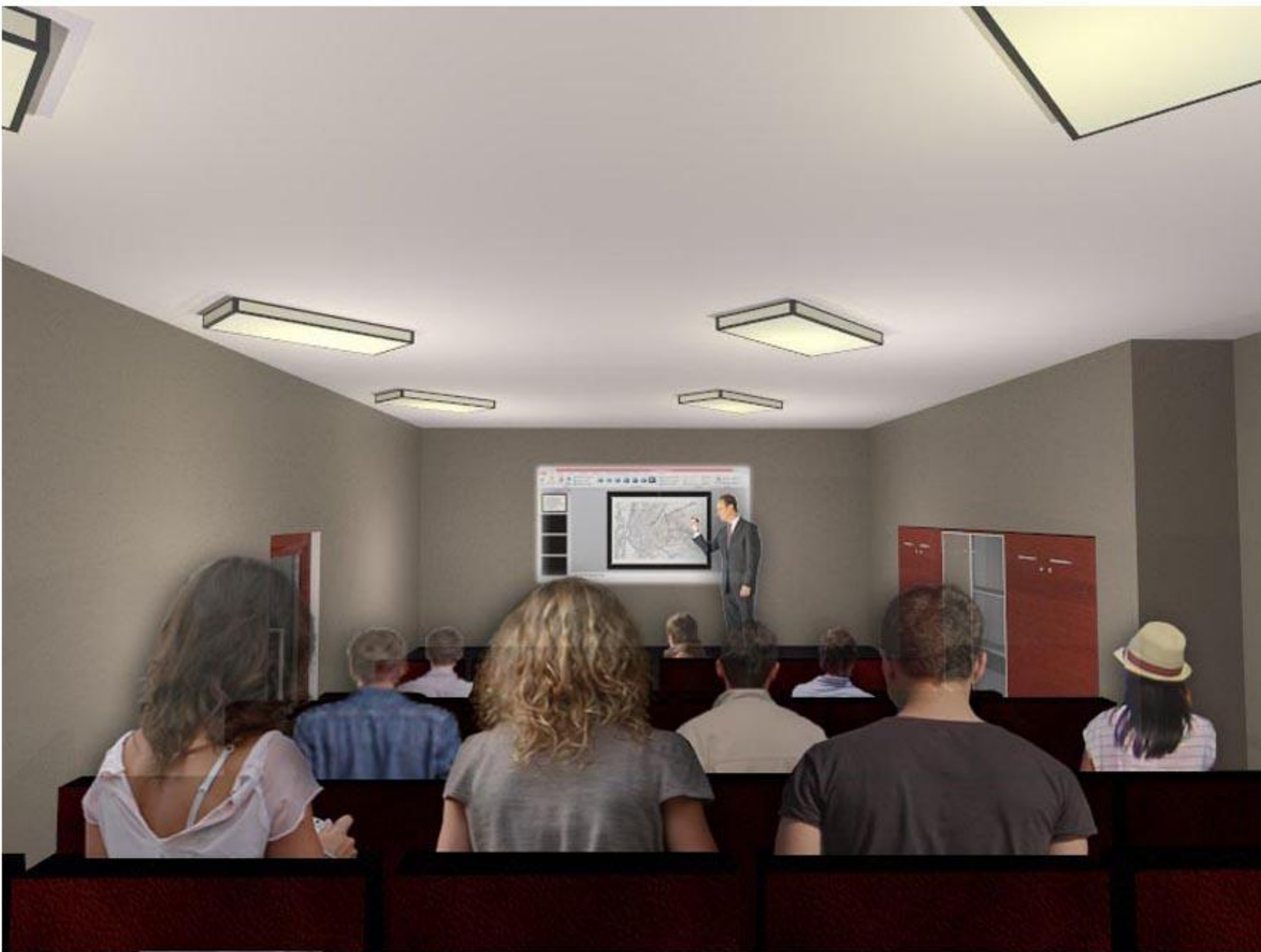
plano referencial



Daylight Factor



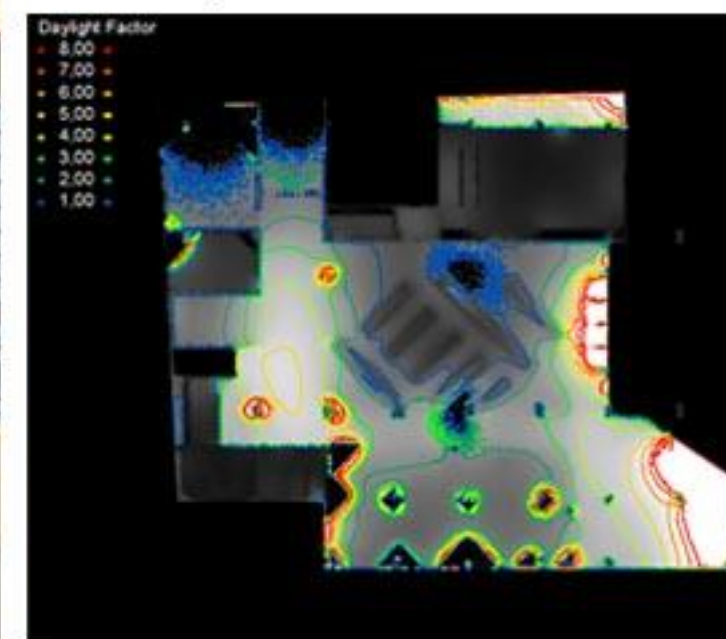
render False Color



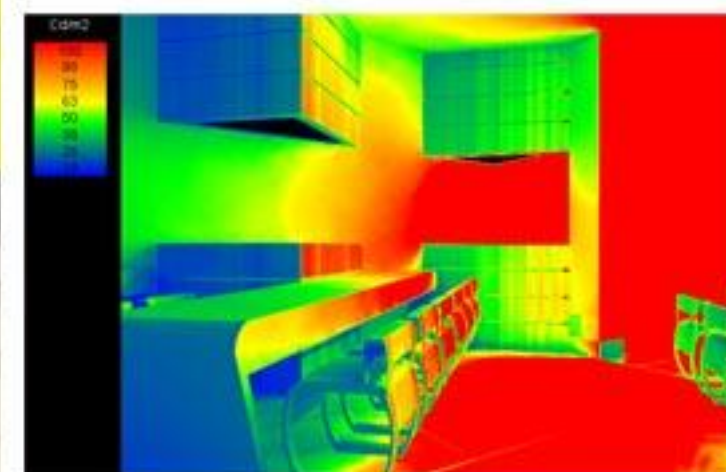




plano referencial



Daylight Factor



render False Color



## 6.8. Metodología, plan de acción

ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO			EVIDENCIA
	DESDE	HASTA	# HORAS	
Socialización de las modalidades de graduación	05/10/2016	09/10/2016	6 horas	Registro de asistencia estudiantes
Revisión de módulos, titulación	12/10/2016	16/10/2016	96 horas	Actas y oficios
Designación de Profesores guía	24/10/2016	20/11/2016	2 horas	Registro de asistencia estudiantes
1. INVESTIGACIÓN 1.1. Problema 1.2. Objetivos 1.2.1. Objetivo General. 1.2.2. Objetivos Específicos.	24/11/2016	02/12/2016	6 horas	Registro de asistencia estudiantes
1.3. Justificación. 1.4. Contextualización.	08/12/2016	15/12/2016	6 horas	Registro de asistencia estudiantes
2. MARCO TEÓRICO  2.1 Antecedentes de la Investigación 2.2 Bases teóricas 2.3 Definiciones conceptuales 2.4 Hipótesis 2.5 Señalamiento de variables	16/12/2016	27/01/2017	26 horas	Registro de asistencia estudiantes
3. MARCO METODOLÓGICO  3.1 Diseño Metodológico 3.2 Población y muestra 3.3 Operacionalización de variables 3.4 Técnicas de recolección de información 3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información	02/02/2017	17/02/2017	12 horas	Registro de asistencia
4. DISEÑO 4.1. MEMORIA DESCRIPTIVA. 4.2. MEMORIA TECNICA	23/02/2017	23/03/2017	20 horas	Registro de asistencia
	30/03/2017	14/04/2017	12 horas	Registro de asistencia
4.3 Desarrollo de la propuesta (prototipo)	20/04/2017	30/06/2017	36 horas	Registro de asistencia
4.4.ANEXOS	10/07/2017	11/07/2017	4 horas	Registro de asistencia

## CONCLUSIONES

- Al concluir con el presente proyecto se puede definir que la iluminación natural es indispensable dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato, pues el confort lumínico natural en el interior de la biblioteca puede conseguir el bienestar de los usuarios y permitir que desarrollen sus actividades a gusto en un ambiente cómodo y acogedor donde el protagonista del lugar sea el tipo de iluminación que posee.
- La propuesta final de este proyecto se enfoca en satisfacer todas las exigencias de iluminación natural establecida para los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”. Este proyecto recopiló información para establecer las necesidades de los usuarios de acuerdo a sus actividades para crear una propuesta eficiente de iluminación natural para cada área dentro de la edificación.
- Los procesos, técnicas y métodos empleados para lograr dotar de iluminación natural a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, logran concretar un diseño eficiente de iluminación interior, pues permite que la luz interactúe con el espacio y estos con el usuario.
- Este proyecto logra demostrar que si es posible manejar la luz natural de acuerdo a las necesidades de las personas dentro de un espacio interior, pues en la actualidad la luz natural no solo se la puede encontrar en un ambiente abierto sino que también se la puede encontrar en cada rincón de un espacio interior, aplicando técnicas y métodos para conseguir manipular la luz natural a gusto del usuario.

## RECOMENDACIONES

- Tras el análisis de la situación en la que se encuentra la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato; se recomienda a las autoridades del Consejo provincial de Tungurahua analizar esta propuesta para dotar de espacios interiores de calidad dentro de la biblioteca a través del correcto manejo de la luz natural y dotar de esta forma de confort lumínico a los usuarios de este edificio.
- Se recomienda la creación de espacios interiores bien iluminados de acuerdo a las actividades que se realizan dentro de cada espacio, haciendo uso de la luz natural.
- Es necesario mencionar y recomendar hacer uso de un sistema eficiente de iluminación natural, pues existen un sin número de opciones para iluminar un espacio interior, pero no todas son aplicables al sitio en el que se encuentre, es por ello que se debe realizar un análisis previo de cuál es la mejor opción.
- Se sugiere hacer uso exclusivo de la luz natural para iluminar los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” durante el día, pues hace uso de un recurso inagotable en la naturaleza al mismo tiempo que reduce el gasto energético del lugar y principalmente logra que las personas mantengan un alto nivel de confort a través de la iluminación natural.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga, K. (2016). Confort lumínico en las aulas de las escuelas de nivel primario de barrio de Chorrillos de Huancayo Metropolitano en el 2016. Perú.
- Aranda, R. (2014). Biblioteca pública municipal: Análisis de la organización y funcionamiento de las bibliotecas municipales de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao. Perú.
- Burak, M. (2008). Refinamiento arquitectónico basado en estilos: conceptualización y aplicación. En M. Burak, *Refinamiento arquitectónico basado en estilos: conceptualización y aplicación* (pág. 15). Buenos Aires.
- Cabello, E. V. (2013). Antropometría.
- Carreon, J. (2005). *Manual de instalaciones de alumbrado y fotometría*. México.
- Catastros, A. (2016). Dirección de Planificación. Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- Cózar, P. L. (2013). *Ergonomía aplicada al aula*.
- Delso, C. (2001). En *Energía eléctrica y medio ambiente*.
- Estrada, R. d. (2011). LA LUZ SOLAR EN LA ARQUITECTURA. GUATEMALA.
- Freixanet, V. A. (2014). Confort.
- Gavilán, C. M. (2009). Planificación de edificios de Bibliotecas. En C. M. Gavilán, *Instalaciones y equipamientos, Preservación y conservación de materiales* (pág. 21). España.
- Google Earth. (2017).
- Granda, C. B. (2009). FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE LA ILUMINACION EN EL AULA. Latacunga.
- IFLA/UNESCO. (2011). Directrices IFLA/UNESCO para el desarrollo del servicio de bibliotecas públicas. En IFLA/UNESCO.
- José, V. R. (2005). Luminotecnia . En *Luminotecnia* .
- Mary, J. R. (1994). Sistemas de iluminación industrial.
- Monzón, D. A. (2014). Propuesta de una Escuela de artes Visuales basada en el diseño de un Sistema de Iluminación Natural que permita el confort visual de los usuario. En D. A. Monzón, *Propuesta de una Escuela de artes Visuales basada en el diseño de un Sistema de Iluminación Natural que permita el confort visual de los usuario* (pág. 15). Trujillo.
- Moreta, C. (2016). En E. D. PICAHUA.

- Neufert. (2011). *Arte de proyectar en la arquitectura*.
- Pattini, A. (2014). En *Niveles de iluminación recomendados*.
- Pérez, A. H. (2011). Condiciones necesarias para el confort visual. Valencia.
- Raitelli, I. M. (2007). Iluminación de Interiores. En D. d. Interiores, *Diseño de la Iluminación de Interiores* (pág. s/p). Tucumán.
- Ramírez, J. (2013). POTENCIAL ESTIMADO DE AHORRO DE ENERGÍA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL SOLAR EN VIVIENDAS. MÉXICO.
- Robles, L. (2014). Confort visual: Estrategias para el diseño de iluminación natural en las aulas del sistema de educación básica primaria en el AMM Nuevo León. Nuevo León - México.
- Romero, S. (2003). Recomendaciones para un proyecto integral. En S. Romero, *LA ARQUITECTURA DE LA BIBLIOTECA* (pág. 8). Barcelona: Papers Sert - escola sert.
- Serbán, E. C. (2002). Instalaciones eléctricas conceptos básicos y diseño. En I. e. diseño.
- SOLATUBE. (2014). Innovation in Daylight. En R. técnicos. California: Solatube Global Marketing , Inc.
- Tapia, E. (2014). DISEÑO DE ILUMINACION NATURAL EN ESPACIOS EDUCATIVOS INFANTILES. Cuenca.
- UNESCO. (2011). Manifiesto de la UNESCO para bibliotecas públicas.
- Vázquez, J. (2005). En *Luminotecnia*.
- Vazquez, J. (2005). Luminotecnia.
- Vazquez, J. (2005). Sistemas de iluminacion proyectos de alumbrado. En S. d. alumbrado, *Sistemas de iluminacion proyectos de alumbrado*.
- Villavicencio, M. (31 de Octubre de 2014).
- Wigodski, J. (2010). En *Metodologia de la investigación*.
- Yépez, C. (2016). *Sistemas de automatización en los espacios interiores de los estudios televisivos de "Unimax" en la ciudad de Ambato*. Ambato - Ecuador.

## LINKCOGRAFIA

- A. 2012, 1. (2012). *Revista ARQHYS.com.* . Recuperado el 2016 de Revista ARQHYS.com. : <http://www.arqhys.com/construccion/espacio-tipos.html>
- A. 2012, 1. (01 de 2017). *Revista ARQHYS.com.* Recuperado el 2017 de <http://www.arqhys.com/construccion/espacio-tipos.html>
- Al segundo. (31 de Marzo de 2014). *alsegundo.com.ar.* Recuperado el 2016 de <http://alsegundo.com.ar/municipio-de-bariloche-firmo-convenio-de-cooperacion-con-la-biblioteca-nacional-mariano-moreno/>
- Alflite. (2016). Recuperado el 2017 de <http://www.alfalite.com/faq/>
- Alzola, S. (20 de Noviembre de 2011). *SlideShare.* Recuperado el 2016 de <https://es.slideshare.net/yanagi89/diseo-de-interiores-10244942>
- AMBIENTES. (20 de Septiembre de 2016). Recuperado el 2016 de <http://ambientes.es/de-lo-extravagante-al-eclecticismo-estilo-kitsch/>
- ANTIOQUIA INTERIORISMO BLOG. (04 de Octubre de 2010). Recuperado el 2016 de <http://antioquiainteriorismo.blogspot.com/2010/10/lofts.html>
- Archiproducts. (2014). Recuperado el 2017 de [http://www.archiproducts.com/es/productos/martinelli-luce/lampara-colgante-con-luz-directa-indirecta-cone\\_89723](http://www.archiproducts.com/es/productos/martinelli-luce/lampara-colgante-con-luz-directa-indirecta-cone_89723)
- Arquitectura, P. (18 de Enero de 2011). *Plataforma Arquitectura.* Recuperado el 2017 de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/ITtcw2CRct/clasicos-de-la-arquitectura-iglesia-de-la-luz-tadao-ando>
- Artes Plasticas Dibujo. (2012). Recuperado el 2017 de <http://dibujoplasticaudiovisual.blogspot.com/2013/09/blog-post.html>
- Artigoo. (2015). *Artigoo.* Recuperado el 2017 de <http://artigoo.com/confort-luminico>
- Aula clic. (2014). Recuperado el 2016 de [http://www.aulaclic.es/fotografia-photoshop/t\\_4\\_7.htm](http://www.aulaclic.es/fotografia-photoshop/t_4_7.htm)
- Banco de la republica. (2015). *ACTIVIDAD CULTURAL.* Recuperado el 2017 de <http://www.banrepcultural.org/blaa/informacion-general>
- Barranco Lima. (2016). Recuperado el 2017 de <http://hotelb.pe/es/la-casa/areas-de-visita>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.* (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.bcn.cl/noticias/modificacion-de-horario-en-sala-de-lectura-valparaiso>
- Bibliotecas de barcelona. (2015). Recuperado el 2017 de <http://w110.bcn.cat/portal/site/Bibliotecas/menuitem.ba089d1b6812ed8cf740f740a2ef8a0c/index2936.html?vgnnextoid=54bc7b3b4e5bc310VgnVCM100000194790>

0aRCRD&vgnnextchannel=54bc7b3b4e5bc310VgnVCM1000001947900aRCRD&lang=es\_ES

Blogcurioso. (2015). Recuperado el 2017 de [www.blogcurioso.com](http://www.blogcurioso.com)

*blogdecoraciones*. (10 de Noviembre de 2014). Recuperado el 2017 de <http://blogdecoraciones.com/ideas-de-decoracion-para-el-hogar-estilo-actual-o-moderno/>

Cad-Projetcs. (2015). Recuperado el 2017 de [http://www.cad-projects.org/4.3.3-manual\\_luminotecnia/index.php?art=6](http://www.cad-projects.org/4.3.3-manual_luminotecnia/index.php?art=6)

Circula Seguro. (2013). Recuperado el 2017 de <http://www.circulaseguro.com/tag/deslumbramiento/>

Ciriesco. (2016). *ciriesco.it*. Recuperado el 2017 de <http://www.ciriesco.it/it/temi/abitare>

COGHLAN, M. (22 de 04 de 2012). *Tendencias en el interiorismo*. Recuperado el 2017 de *Tendencias en el interiorismo*: <http://www.mcoghlan.mx/blog/?p=2358>

Colombia Aprende. (2015). *Colombia aprende La red de conocimiento*. Recuperado el 2017 de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/w3-article-288989.html>

Commons. (2015). Recuperado el 2017 de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Espacio\\_Memoria\\_y\\_DDHH\\_-\\_Interior\\_Ex\\_Casino\\_de\\_Oficiales,\\_Hall\\_de\\_entrada.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Espacio_Memoria_y_DDHH_-_Interior_Ex_Casino_de_Oficiales,_Hall_de_entrada.jpg)

Conductores solares. (2014). Recuperado el 2017 de <http://pci9cretamales.blogspot.com/>

*Cooperación Iberoamericana*. (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.iberarchivos.org/proyectos/puesta-en-valor-del-archivo-histori-2008-198/>

corbusier, m. d. (2013). Recuperado el 2016 de <https://www.google.com.ec/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fs-media-cache-ak0.pinimg.com%2Foriginals%2Ff9%2F4f%2F9b%2Ff94f9b7e538283c296a3e2a3a931a53a.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fes.pinterest.com%2Fpin%2F296182112974761664%2F&docid=Lj2ET9Xrth7IhM&tbnid=c28NZRpT>

*Decoarmonia*. (16 de Abril de 2010). Recuperado el 2016 de <http://www.decoarmonia.com/estilo-moderno/>

Díaz, E. (29 de Julio de 2016). *La antropometría*. Recuperado el 2017 de [http://antropometriaerika.blogspot.com/2016/07/la-antropometria\\_29.html](http://antropometriaerika.blogspot.com/2016/07/la-antropometria_29.html)

Dueñas, M. (15 de Febrero de 2011). *Plataforma arquitectura*. Recuperado el 2017 de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-74548/clasicos-de-la-arquitectura-ronchamp-le-corbusier>



- EasternGraphics. (2016). *EasternGraphics*. Recuperado el 2017 de <http://www.easterngraphics.com/es/soluciones/software-gratuiro-diseno-interiores-decoracion-free-3d.html>
- Educar Chile. (2014). Recuperado el 2017 de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=136148>
- El día. (2014). Recuperado el 2017 de <http://web.eldia.es/laguna/2016-01-26/6-Usuarios-personal-Biblioteca-denuncian-mal-estado-banos.htm>
- Erazo, L. (01 de Diciembre de 2013). *ARQUITECTURA LEG*. Recuperado el 2017 de <http://legarquitectos.blogspot.com/2013/12/conceptos-de-orden-elementos-de.html>
- ERGONOMIA DE CLASE*. (18 de Mayo de 2012). Recuperado el 2017 de <https://ergos2012agr.wordpress.com/2012/05/18/unidad-5-antropometria-estatica-y-dinamica/>
- Escuela Tecnologica. (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.itc.edu.co/es/estudiantes/biblioteca>
- Femcuines. (2013). Recuperado el 2017 de <http://www.femcuines.com/blog/claves-para-acertar-con-la-iluminacion-en-cada-espacio/>
- FLACSO. (s.f.). *FLACSO ECUADOR*. Recuperado el 2017 de <https://www.flacso.edu.ec/portal/contenido/paginas/nuevo-edificio-biblioteca-flacso-ecuador.45>
- Florena equipamiento para empresas. (2015). Recuperado el 2017 de <http://florena.com.ar/index.php/blog/proyectos/25-alternativas-de-iluminacion-artificial>
- fotonostra*. (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.fotonostra.com/grafico/estilosytendencias.htm>
- Fuentes de luz y equipos auxiliares. (2014). Recuperado el 2017 de <http://grlum.dpe.upc.edu/manual/sistemasIluminacion-fuentesDeLuz-LamparasDeDescarga.php>
- Fuentes, V. (20 de Marzo de 2014). *Clases de arquitectura*. Recuperado el 2017 de Clases de arquitectura: [http://www.academia.edu/9795313/Clases\\_de\\_arquitectura\\_Autoguardado](http://www.academia.edu/9795313/Clases_de_arquitectura_Autoguardado)
- Glatt Arquitectos. (2016). Recuperado el 2017 de <http://www.glattarquitectos.com/es/proyecto/c-c-hotel-casino-y-residencial-en-altura>

Gobierno Provincial. (2015). *Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua*. Recuperado el 2017 de <http://www.tungurahua.gob.ec/index.php/servicios/centro-de-formacion-ciudadana>

Guardado, D. A. (4 de Abril de 2013). *Diseño de interiores*. Recuperado el 2016 de Diseño de interiores : [http://disenodeinterioresdr.blogspot.com/2013\\_04\\_01\\_archive.html](http://disenodeinterioresdr.blogspot.com/2013_04_01_archive.html)

Guidetti, L. (22 de 05 de 2014). *luguidettidisenointerior*. Recuperado el 2017 de [http://luguidettidisenointerior.blogspot.es/1400758497/el-espacio-interior-el-vivencial-del-hombre-entre-la-psicologia-y-la-arquitectura-/](http://luguidettidisenointerior.blogspot.es/1400758497/el-espacio-interior-el-vivencial-del-hombre-entre-la-psicologia-y-la-arquitectura/)

Habitissimo. (2015). Recuperado el 2017 de [https://fotos.habitissimo.es/foto/invernadero-hierro\\_822942](https://fotos.habitissimo.es/foto/invernadero-hierro_822942)

Henao, G. A. (22 de Julio de 2013). *SEGURIDAD HIGIENE INDUSTRIAL*. Recuperado el 2017 de <http://seguridadhigieneindustrialjga.blogspot.com/2013/07/ergonomia-en-el-colegio.html>

*homeklondike*. (10 de Octubre de 2013). Recuperado el 2017 de <http://homeklondike.site/2013/10/10/the-kitchen-in-the-style-of-shabby-chic/>  
<http://docplayer.es/12391641-Luminotecnia-prof-luz-stella-moreno-martin.html>. (s.f.).  
<http://fau-lambda.blogspot.com>. (s.f.).  
<http://lamparasyluminarias.com.mx/luminarias/>. (s.f.).  
<http://www.directindustry.es/prod/cooper-lighting-and-safety/product-29464-1224719.html>. (s.f.).  
<http://www.lucescei.com/>. (s.f.).

IEEE. (2013). Recuperado el 2017 de <https://iee.usu.edu/about/lockers>

Iluminación Gascon. (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.gascon.es/blog/iluminacion-de-pasillos>

Iluminet. (7 de Febrero de 2014). *Iluminet revista de iluminacion on line*. Recuperado el 2017 de <http://www.iluminet.com/birmingham-biblioteca-iluminacion/>

Images, Keyword. (2011). Recuperado el 2017 de <http://keywordsuggest.org/content/677396-sun-hd.html>

INMASTEC. (2015). Recuperado el 2017 de <https://inmueblesmastecnologia.wordpress.com/2013/07/24/como-sacar-rendimiento-a-la-luz-natural/>

IntegraGO. (2016). *IntegraGO*. Recuperado el 2017 de <http://www.integrago.com/noticias-marketing-olfativo-trade-marketing.html>

Interior design, f. a. (s.f.). *modern-interiordesign*. Recuperado el 2017 de <http://www.modern-interiordesign.com/es/content/las-tendencias-actuales-en-dise%C3%B1o-interior>

interior, A. (27 de Septiembre de 2014). *Ilustracion y composicion de elemntos*. Recuperado el 2017 de <http://adryproyect.blogspot.com/2014/09/tipos-de-composiciones.html>

La rodadora. (2010). Recuperado el 2016 de <http://larodadora.org/>

Lightecture Diseño de Iluminacion. (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.lightecture.com/oficinas-de-la-fundacion-botin-luz-natural/>

Los Andes. (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.losandes.com.ar/article/el-patio-interior-corazon-verde-para-tu-casa>

Luces CEI. (2010). Recuperado el 2017 de <http://www.lucescei.com/estudios-y-eficiencia/eficiencia-energetica/sostenibilidad-y-eficiencia-energetica/>

Lugo, D. (18 de Febrero de 2014). *Diseño Editorial*. Recuperado el 2017 de <http://rolameld.blogspot.com/2014/02/la-proporcion-o-seccion-aurea.html>

*MaryStation ZonaForo*. (11 de Junio de 2009). Recuperado el 2016 de <http://zonaforo.meristation.com/topic/1343016/>

Mendez, P. (2013). Recuperado el 2017 de <https://es.slideshare.net/SteffiRoyeroGonzalez/iluminacin-exposicin>

Mirada Completa. (19 de Diciembre de 2010). Recuperado el 2017 de <http://ozesn2.blogspot.com/2010/09/radiacion-ultravioleta-que-es-y-como.html>

*Montel El uso intelgente del espacio*. (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.montel.com/es/mercados/atletico-deportes>

Mundo Digital. (2013). *Mundo Digital*. Recuperado el 2017 de <http://mundodigital30.blogspot.com/p/ergonomia.html>

Na'ooj, B. C. (2015). Recuperado el 2017 de <http://bibliotecarijatzuulnaooj.blogspot.com/>

Navarro, N. (15 de Noviembre de 2015). Recuperado el 2017 de <http://luzenlaarquitectura.blogspot.com/>

Navas, E. (Noviembre de 2010). *Ergonomia educativa*. Recuperado el 2017 de <http://ergonomiaeducativa.blogspot.com/p/la-ergonomia-en-la-educacion.html>

Otero, M. (9 de Agosto de 2012). *decorablog*. Recuperado el 2017 de <https://www.decorablog.com/decorar-un-loft-de-estilo-minimalista/>

Paladines, C. (22 de Abril de 2015). *El Comercio*. Recuperado el 2017 de <http://www.elcomercio.com/tendencias/bibliotecas-evaluacion-ecuador-libros-sinab.html>

- paperblog. (2013). *paperblog*. Recuperado el 2017 de <http://es.paperblog.com/principios-del-diseno-grafico-por-efil-turk-2781953/>
- Plataforma Arquitectura. (2014). Recuperado el 2017 de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-77161/en-detalle-muro-cortina>
- Pontificia Universidad Javeriana. (2014). Recuperado el 2017 de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/prestamo-de-material-bibliografico>
- Potencial Solar. (2013). Recuperado el 2017 de <http://www.wikilengua.org/index.php/Discusi%C3%B3n:sur>
- Red de bibliotecas de Aragón*. (2016). Recuperado el 2017 de <http://www.redbibliotecasaragon.es/index.php?mod=bibliotecas&mem=detalle&idbiblioteca=339>
- Ree, H. (5 de Diciembre de 2016). *doitri.com*. Recuperado el 2017 de <http://doitri.com/decoracion-de-interiores-estilo-rustico-fotos/>
- Reformark. (2010). Recuperado el 2017 de <http://reformark.com/iluminacion-y-sus-tipos/>
- Residencial Aurora. (2015). *Residencial Aurora*. Recuperado el 2017 de <http://www.residencialaurora.es/confort-acustico/>
- Revista ARQHYS.com*. (Marzo de 2017). Recuperado el 2017 de <http://www.arqhys.com/decoracion-de-salas-al-estilo-clasico.html>
- Rioja, G. (2012). *Proceso de diseño arquitectónico* Recuperado el 2017 de [http://www.osingo.org/IMG/pdf/Proceso\\_de\\_Diseño\\_Arquitectonico.pdf](http://www.osingo.org/IMG/pdf/Proceso_de_Diseño_Arquitectonico.pdf)
- Roldan, M. J. (22 de Marzo de 2016). *DECOORA de THERMORECETAS* . Recuperado el 2017 de <http://www.decoora.com/ideas-para-una-decoracion-al-estilo-oriental/>
- Rubio Guardado, D. A. (9 de Abril de 2013). *"Diseño de interiores"*. Recuperado el 2017 de El diseño de interiores y el diseñador: [http://disenodeinterioresdr.blogspot.com/2013\\_04\\_01\\_archive.html](http://disenodeinterioresdr.blogspot.com/2013_04_01_archive.html)
- San Roque. (2016). Recuperado el 2017 de <http://www.sanroque.es/content/cuentacuentos-para-ni-os-y-adultos-ayer-en-la-biblioteca>
- Santos, A. d. (2013). LA TEORÍA DEL COLOR. En F. V. 2. GRUPO DAT DISEÑO GRAFICO. Recuperado el 2017 de <https://adelossantos.files.wordpress.com/2010/10/teroria-del-color.pdf>
- Silvia Rodríguez. (18 de Diciembre de 2016). *Bitácora de Silvia Rodríguez*. Recuperado el 2017 de <http://www.bloggerre.com/2016/12/biblioteca-publica-arus.html>

*Sistema de Bibliotecas*. (2015). Recuperado el 2017 de <https://www.pucmm.edu.do/biblioteca/salas-especializadas/postgrado-santiago>

skyscrapercity. (2016). Recuperado el 2017 de [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)

SOLUCIONISTA. (2016). Recuperado el 2017 de <http://solucionista.es/hormigon-traslucido/>

Sostenible, Energía. (2015). Recuperado el 2017 de <http://energiasostenible.info/aprovechamiento-de-la-luz-natural/>

Sveiven, M. (2 de Febrero de 2011). *archdaily*. Recuperado el 2017 de <http://www.archdaily.com/108054/ad-classics-church-at-firminy-le-corbusier/>

Tambakunda. (2016). Recuperado el 2017 de <http://www.roadstersportclub.com/foro/index.php?topic=3653.105>

Técnica online. (2013). Recuperado el 2017 de [http://www.tectonica-online.com/productos/2101/fibra\\_optica\\_luz\\_transporte\\_captacion\\_himawari/](http://www.tectonica-online.com/productos/2101/fibra_optica_luz_transporte_captacion_himawari/)

Telesur. (23 de Abril de 2015). Recuperado el 2017 de <https://www.telesurtv.net/multimedia/Las-bibliotecas-mas-impactantes-de-America-Latina-20150423-0019.html>

Tinta negra estudio. (2015). *TINTA NEGRA estudio de arquitectura*. Recuperado el 2017 de <http://tintanegraestudiod.wixsite.com/estudio-solar/productos-servicios>

*TiraBuzón*. (2013). Recuperado el 2017 de <http://blog.biblioteca.unizar.es/examen-es-horarios-especiales-de-las-salas-de-estudio-y-bibliotecas-de-la-universidad/>

Universidad Autonoma de Barcelona. (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.uab.cat/web/facultad/otros-servicios/reprografia-1229326686439.html>

*Universidad de Navarra*. (2015). Recuperado el 2017 de <http://www.unav.edu/web/biblioteca/grupos>

Universidad de Sevilla. (2014). Recuperado el 2017 de <http://guiasbus.us.es/ingenieros/informaciongeneral/espacios>

Universidad Nacional de la Plata. (2015). Recuperado el 2017 de <http://fau-lambda.blogspot.com>

*Universidad Pablo de Olavide Sevilla*. (2014). Recuperado el 2017 de <https://www.upo.es/portal/impe/web/contenido/0e58691d-7af7-11df-bb0f-3fe5a96f4a88>

Varey, M. (20 de Marzo de 2014). Recuperado el 2017 de <http://www.slideshare.net/mariavarey/la-luz-32527387>

Varguez, T. (6 de Marzo de 2014). *Prezi*. Recuperado el 2017 de Principales estilos en diseño interior: [https://prezi.com/hgy6\\_daskwr4/principales-estilos-en-diseno-de-interiores/?webgl=0](https://prezi.com/hgy6_daskwr4/principales-estilos-en-diseno-de-interiores/?webgl=0)

VELUX Group. (2015). Recuperado el 2017 de Velux:  
<http://www.velux.com/article/2016/daylight-visualizer>

Victor Perales. (2013). *Periodista libre*. Recuperado el 2016 de  
[http://vpsperiodistalibre.blogspot.com/2011\\_10\\_01\\_archive.html](http://vpsperiodistalibre.blogspot.com/2011_10_01_archive.html)

Vigil, P. C. (21 de 07 de 2012). *urbano Perú*. Recuperado el 2016 de  
<http://www.urbanoperu.com/El-Analisis-Arquitectonico>

## ANEXOS

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTES ARQUITECTURA DE INTERIORES

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS USUARIOS DE LA “BIBLIOTECA DE LA CIUDAD Y PROVINCIA”, EN LA CIUDAD DE AMBATO.

#### Objetivo:

- Conocer el estado actual de los espacios interiores y confort de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato.

#### Instrucciones:

- Lea determinadamente las preguntas.
- Procure ser lo más objetivo y veras.
- Seleccione solo una de las alternativas que se propone.
- Marque con una X la alternativa que usted considere adecuada.
- Las respuestas son personales y se guardarán absoluta reserva.

1. ¿Considera usted importante las actividades de aprendizaje y conocimiento?

SI                      NO

2. ¿Con que frecuencia asiste a la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato?

Siempre                      Ocasionalmente                      Nunca

3. ¿Conviene realizar un rediseño a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

SI                      NO

4. ¿El mobiliario que posee los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” contribuyen en su comodidad y estética del lugar?

SI                      NO  
                     

5. ¿Considera suficiente el espacio para el desarrollo de las actividades dentro de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

SI                      NO  
                     

6. ¿Los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, actualmente ayudan al correcto desarrollo de sus actividades?

SI                      NO  
                     

7. ¿Padece algún tipo de discapacidad?

SI                      NO  
                     

8. ¿Ha notado cansancio visual dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

SI                      NO  
                     

9. ¿Ha padecido de frio o demasiado calor dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

SI                      NO                                      SI                      NO  
                                                                                    
FRIO    Calor

10. ¿Es importante el confort lumínico en los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

SI                      NO  
                     

11. ¿Cree usted que la iluminación en los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” es la correcta?

SI                      NO



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTES**  
**ARQUITECTURA DE INTERIORES**

ENTREVISTA DIRIGIDA A LA PERSONA ENCARGADA DE CORRECTO MANEJO DE LA “**BIBLIOTECA DE LA CIUDAD Y PROVINCIA**”, DE LA CIUDAD DE AMBATO.

**Objetivo:**

- Conocer el estado actual de los espacios interiores y confort de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”, en la ciudad de Ambato.

**Instrucciones:**

- Lea determinadamente las preguntas.
- Procure ser lo más objetivo y veras en su respuesta.

1. ¿Qué tiempo se encuentra a cargo de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

-----  
-----

2. ¿Qué días se encuentra abierta las instalaciones de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” y en que horarios?

-----  
-----

3. ¿Qué cantidad de usuarios existe en la “Biblioteca de la ciudad y provincia” los días que se encuentra abierta?

-----  
-----

4. ¿Considera adecuados los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

-----  
-----

5. ¿Conviene realizar un rediseño a los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

-----  
-----

6. ¿Se contrató a un profesional en diseño de interior para la concepción de los espacios de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

-----  
-----

7. ¿Cuenta con el apoyo económico de alguna institución pública o privada para el mantenimiento, y rediseño de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

-----  
-----

8. ¿Considera usted que el tratamiento lumínico en los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” ayudaran al mejor funcionamiento y desarrollo de la actividades?

-----  
-----

9. ¿Considera usted que el rediseño de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia” atraerá mayor cantidad de usuarios al lugar?

-----  
-----

10. ¿Considera usted que el confort lumínico influye en el comportamiento del usuario dentro de los espacios interiores de la “Biblioteca de la ciudad y provincia”?

-----  
-----

BOCETOS

