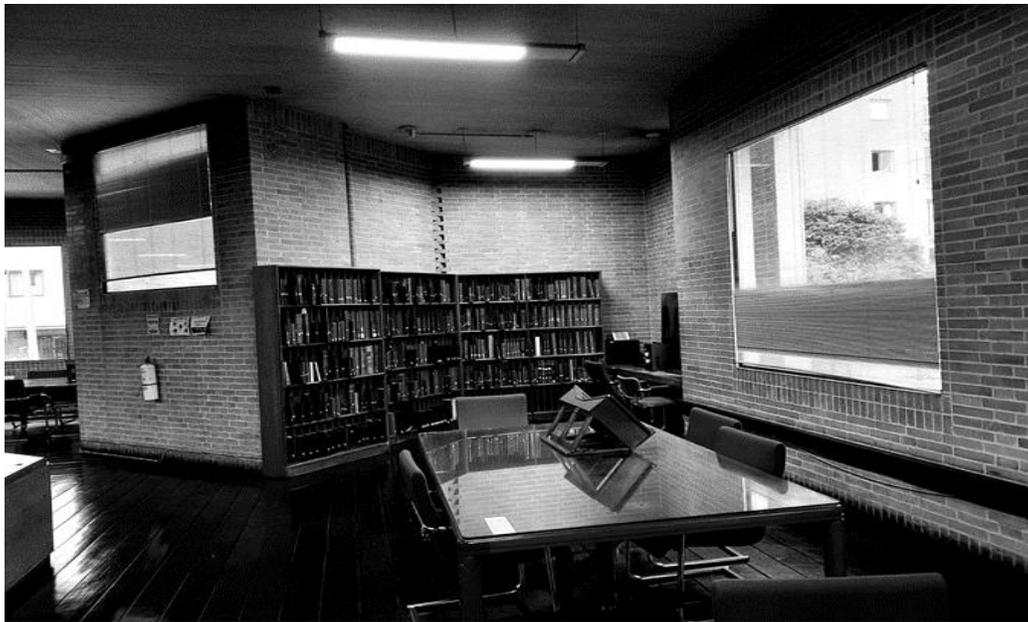


Análisis del confort lumínico en los equipamientos de la comuna 10. Caso de estudio
(Centro de Salud Luis Ablanque de la Plata y la UAO - Unidad de Atención y Orientación)
Barrio la Independencia

Jairo Andrés Álvarez Pedroza
Bryan Steven Paredes Mosquera



Universidad del Pacífico
Programa de Arquitectura
Buenaventura, Colombia

2024

Análisis del confort lumínico en los equipamientos de la comuna 10. Caso de estudio
(Centro de Salud Luis ABlanque de la Plata y la Uao - Unidad De Atención y Orientación)
Barrio la Independencia

Jairo Andrés Álvarez Pedroza
Bryan Steven Paredes Mosquera

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Arquitecto

Director:

Mag. Alexander Iturre Campiño

Línea de Investigación:

Ambiental

Grupo de Investigación:

Sostenibilidad, tecnológica y Arquitectura

Universidad del Pacifico
programa de Arquitectura
Buenaventura, Colombia

2024

DEDICATORIA

Nuestro trabajo de investigación va dedicado principalmente a Dios, por habernos brindado la sabiduría y permitirnos llegar hasta este momento de nuestra formación como profesionales y aquellas personas especiales que han sido una fuente de inspiración, apoyo y fortaleza para nosotros a lo largo de nuestra trayectoria académica.

A nuestros padres, quienes siempre creyeron en nosotros, brindaron su amor incondicional y fueron nuestro apoyo inquebrantable en cada paso que dimos. Su sacrificio y dedicación son la razón de nuestros logros y es un humilde homenaje a su infinita generosidad y amor.

Este trabajo de investigación es un reflejo de su amor, apoyo y confianza en nosotros. Y Esperáramos que este modesto esfuerzo sea digno de su generosidad y sirva como testimonio de nuestra profunda gratitud hacia ellos.

AGRADECIMIENTOS

En el proceso de culminación de este trabajo de investigación, no podemos dejar de expresar nuestro profundo agradecimiento a todas aquellas personas que de una forma u otra contribuyeron con el apoyo.

En primer lugar, queremos agradecer a nuestro tutor de tesis Alexander Iturre Campiño por su orientación, experiencia, paciencia y apoyo constante a lo largo de este difícil camino.

También nos gustaría expresar nuestros agradecimientos mutuos a este grupo de investigadores por nuestro invaluable trabajo en equipo durante el proceso de investigación.

Finalmente agradecer al alma mater, a nuestros compañeros y amigos les agradecemos su apoyo incondicional, palabras de aliento y por estar siempre dispuestos a escuchar nuestras ideas e inquietudes.

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo analizar y caracterizar las cualidades lumínicas al interior y exterior de los equipamientos (el Centro de salud Luis Ablanque de la plata y la Unidad de Atención Orientación) del Barrio la Independencia en relación a su confort lumínico tanto al interior como exterior de ellos. Los equipamientos son instalaciones destinadas a recibir una gran cantidad usuarios, debido a que estos están orientados a promover diversas actividades que permiten el desarrollo de condiciones físicas, sociales y culturales.

Los equipamientos a analizar tienen una variedad de espacios con diferentes funciones y usos, lo que le permite tener un gran impacto de estas infraestructuras en el sector. Por esta razón, es muy importante resaltar el análisis de estos equipamientos en relación al confort lumínico. Debido a que estos tienen usos diferentes, pero comparten que en ambos existe la constante presencia del usuario en las diferentes horas del día.

También se debe tener en cuenta que la luz tanto natural como artificial, brindan diferentes sensaciones, por la forma del uso de sus colores en un espacio, ya sean cálidos o fríos y por su espectro visual para poder mitigar el deslumbramiento. La sensación que los humanos tienen cuando perciben el tono del color, les genera una sensación diferente al observar teniendo en cuenta la forma y la intensidad con la que este iluminado, lo que resulta en comodidad o incomodidad de espacio.

Palabras clave: *Confort lumínico, Luz natural, Luz artificial, Espectro visual, Iluminación.*

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze and characterize the lighting qualities inside and outside the facilities (the Luis Ablaque de la Plata Health Center and the Guidance Care Unit) of the Independencia neighborhood in relation to their lighting comfort both inside and outside. The facilities are facilities intended to receive a large number of users, because they are aimed at promoting various activities that allow the development of physical, social and cultural conditions.

The facilities to be analyzed have a variety of spaces with different functions and uses, which allows these infrastructures to have a great impact on the sector. For this reason, it is very important to highlight the analysis of these equipment in relation to lighting comfort. Because these have different uses, but they share that in both there is the constant presence of the user at different times of the day.

It should also be taken into account that both natural and artificial light, providing different sensations, due to the way its colors are used in a space, whether warm or cold, and its visual spectrum to mitigate glare. The sensation that humans have when they perceive the color tone generates a different sensation when observing taking into account the shape and intensity with which it is illuminated, which results in comfort or discomfort of space.

Key words: *Light comfort, Natural light, artificial light, visual spectrum, lighting.*

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1 PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 ARBOL DEL PROBLEMA.....	4
1.1.1 Formulación de la Pregunta.....	4
1.1.2 ¿Por qué es importante?	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
CAPITULO II	6
1.2 MARCO TEORICO.....	6
1.2.1 El rol del confort lumínico en las edificaciones	6
1.2.2 Importancia de la luz natural en la arquitectura	7
1.3 MARCO CONTEXTUAL	8
1.3.1 Confort Lumínico	10
1.3.2 Iluminación Natural	11
1.3.3 Iluminación Artificial	11
1.3.4 Teoría del Color.....	12
1.3.5 Ciclo del Color	13
1.4 MARCO HISTORICO	17
1.4.1 Antecedentes Históricos.....	17
1.4.2 Antecedentes Investigativos:.....	18
1.5 MARCO LEGAL	21
1.5.1 Ministerio De Minas y Energía:.....	21
1.5.2 Ministerio De Salud y Protección Social	22
1.5.3 Reglamento Técnico De Instalaciones Eléctricas (Retie)	23
CAPITULO III	24
2 METODOLOGIA	24
2.1 MARCO METODOLÓGICO.....	24
2.2 DISEÑO DE ESTUDIO.....	25
2.2.1 Cronograma	26

2.2.2	Técnicas e Instrumentos	26
2.2.3	Formato de Encuestas:	28
2.2.4	Análisis de Encuestas	30
2.3	SELECCIÓN DE MUESTRA	34
2.3.2	Promedio de la medición:.....	37
2.4	LINEAMIENTOS.....	44
2.4.1	Luz Natural	44
2.4.2	Luz Artificial.....	45
3	CONCLUSIÓN	47
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
4	ANEXOS.....	51

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1:Árbol del problema	4
Ilustración 2 aprovechamiento edificios.....	6
Ilustración 3 iluminación natural en arquitectura	7
Ilustración 4 Mapa de Buenaventura	8
Ilustración 5 Mapa Valle del Cauca.....	8
Ilustración 6 Barrio la Independencia.....	8
Ilustración 7 Comuna 10	8
Ilustración 8 Centro de Salud Luis ABlanque de la Plata	9
Ilustración 9 Centro de Salud Luis ABlanque de la Plata	9
Ilustración 10 UAO (Unidad de Atención y Orientación).....	9
Ilustración 11 UAO	9
Ilustración 12 confort visual.....	10
Ilustración 13 Luz natural rima con salud	11
Ilustración 14 ciencia tecnología	12
Ilustración 15 Espectro del Color	13
Ilustración 16 Célula Fotorreceptora	14
Ilustración 17 teoría del color	14
Ilustración 18 teoría del color	15
Ilustración 19 -importancia de la higiene visual	15
Ilustración 20 deslumbramiento.....	16
Ilustración 21 vivienda sencilla emplazada en suelo con excavación	18
Ilustración 22 Fases de la investigación	25
Ilustración 23 Mini Medidor Digital Extech Unit Ut383.....	34
Ilustración 24 Google maps	35
Ilustración 25 Registro fotográfico	35
Ilustración 26 Registro fotográfico	36
Ilustración 27 Esquema Sisbén Elaboración propia.....	38
Ilustración 28 Esquema jóvenes en acción Elaboración propia.....	39
Ilustración 29 Esquema Urgencia Elaboración propia	41
Ilustración 30 Esquema Odontología Elaboración propia	42
Ilustración 31 Esquema Oficina 3 Elaboración propia	43
Ilustración 32 sostenibilidad arquitectura pasiva	44
Ilustración 33 importancia luz natural vivienda	45
Ilustración 34 iluminación artificial en la arquitectura.....	46
Ilustración 35 fotografías del equipamiento	51
Ilustración 36 Fotografías del equipamiento.....	52
Ilustración 37 Fotografías del equipamiento.....	53
Ilustración 38 Fotografías del equipamiento.....	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Referente histórico	16
Tabla 2 Referente histórico	17
Tabla 3 Cronograma	26
Tabla 4 Formula	27
Tabla 5 Información Demográfica	30
Tabla 6 Visita en Equipamientos	30
Tabla 7 Cantidad Lumínica	31
Tabla 8 Nivel del Confort Lumínico	32
Tabla 9 Comodidad en los Equipamientos	33
Tabla 10 Grafico de barra Fúndelpa	37
Tabla 11 Grafico circular Fundelta	38
Tabla 12 Grafico de barra Centro de Salud Elaboración propia	40
Tabla 13 Grafico circular Centro de Salud Elaboración propia	41

INTRODUCCIÓN

En el Distrito de Buenaventura, específicamente en la comuna 10 existen 13 equipamientos de Salud, institucional, entre otros. La mayoría de estos a simple vista se evidencian que tienen deficiencia de carácter lumínico, para objeto de esta investigación nos centraremos en los siguientes equipamientos; el Centro de Salud Luis Ablanque de la Plata y la UAO (Unidad de Detención y Orientación) ubicados en el barrio la independencia.

La comuna 10 posee una gran variedad de equipamientos con diferentes funciones y usos, lo que le permite tener un gran impacto desde lo institucional en la comuna. Por tal motivo es de suma importancia resaltar la variedad de equipamientos existentes que se encuentran en esta comuna.

De acuerdo con lo establecido en el RETILAP del 2010 dicta que: El Reglamento establece las reglas generales que se deben tener en cuenta en los sistemas de iluminación interior y exterior, y dentro de estos últimos, los de alumbrado público en el territorio colombiano, inculcando el uso racional y eficiente de energía (URE) en iluminación. En tal sentido señala las exigencias y especificaciones mínimas para que las instalaciones de iluminación garanticen la seguridad y confort con base en su buen diseño y desempeño operativo, así como los requisitos de los productos empleados en las mismas. (energía, 2010).

Con base a lo anterior, la iluminación natural como artificial, al interior y exterior de los equipamientos, deben cumplir las exigencias y especificaciones que establece esta normativa.

Como consecuencia y a modo de buscar una solución a la carencia del confort lumínico, se hace necesario en dichos equipamientos crear nuevas estrategias de iluminación que ayuden a subsanar el disconfort lumínico, teniendo en cuenta las potencialidades físicas y espaciales que brinda el equipamiento y el entorno.

En el confort lumínico, se evidencia la ergonomía visual. Esta se refiere a la adaptación que tiene el ser humano en un entorno específico, de una u otra forma esta afecta la visión y la percepción, la cual genera mala visión, ojos secos, mareo, dolores de cabeza, etc. Además, en la ergonomía visual también influye la iluminancia, que es la cantidad de lúmenes que contiene y emite una fuente de luz, provocando disconfort en las personas.

De acuerdo con lo que establecido en la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación, establece que: “Desde el punto de vista energético y medioambiental, podemos destacar que aunque el peso específico de la iluminación respecto al consumo total de energía de un Hospital o centro de asistencia primaria, varía entre un 20% y un 30%, hay que resaltar que el consumo en iluminación de este sector es de unos 1000 GWh/año, lo que representa el 0,6% del consumo eléctrico nacional y es responsable de la emisión a la atmósfera de unas 600.000 toneladas de CO₂/ año. (IDAE, Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación , 2001)

También cabe resaltar que el confort lumínico afecta la cromaticidad, siendo esta la sensación que tiene el ser humano a la hora de percibir el tono de los colores, generando una sensación diferente al observar, lo que genera confort o inconfort en el espacio.

Al no aprovechar la luz natural y no hacerla parte del uso cotidiano en las edificaciones, surgen diversas problemáticas en la arquitectura, debido a que esta es un factor importante para la definición de un proyecto y que al mismo tiempo puede ir de la mano con la normativa. El concepto “aprovechar la luz” puede generar resultados significativos, así sean en un pasillo, una casa o cualquier espacio, si se hace un eficaz manejo y aplicación de los conocimientos lumínicos.

CAPITULO I

1 PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA

El confort lumínico es la comodidad que tiene el ser humano en un espacio correctamente iluminado permitiéndole disfrutar de un recinto confortablemente iluminado. Cuando hablamos de lumínico nos referimos a la luz tanto natural como artificial. Nos basamos en el confort lumínico porque nos ayuda a identificar las condiciones y soluciones de la iluminación y cómo se siente el confort tanto al interior como exterior de estos equipamientos.

Los equipamientos a analizar cuentan con una muy poca iluminación tanto natural como artificial, provocando disconfort visual en las personas, lo que genera incomodidad y un ambiente no confortable en el interior como en el exterior del equipamiento.

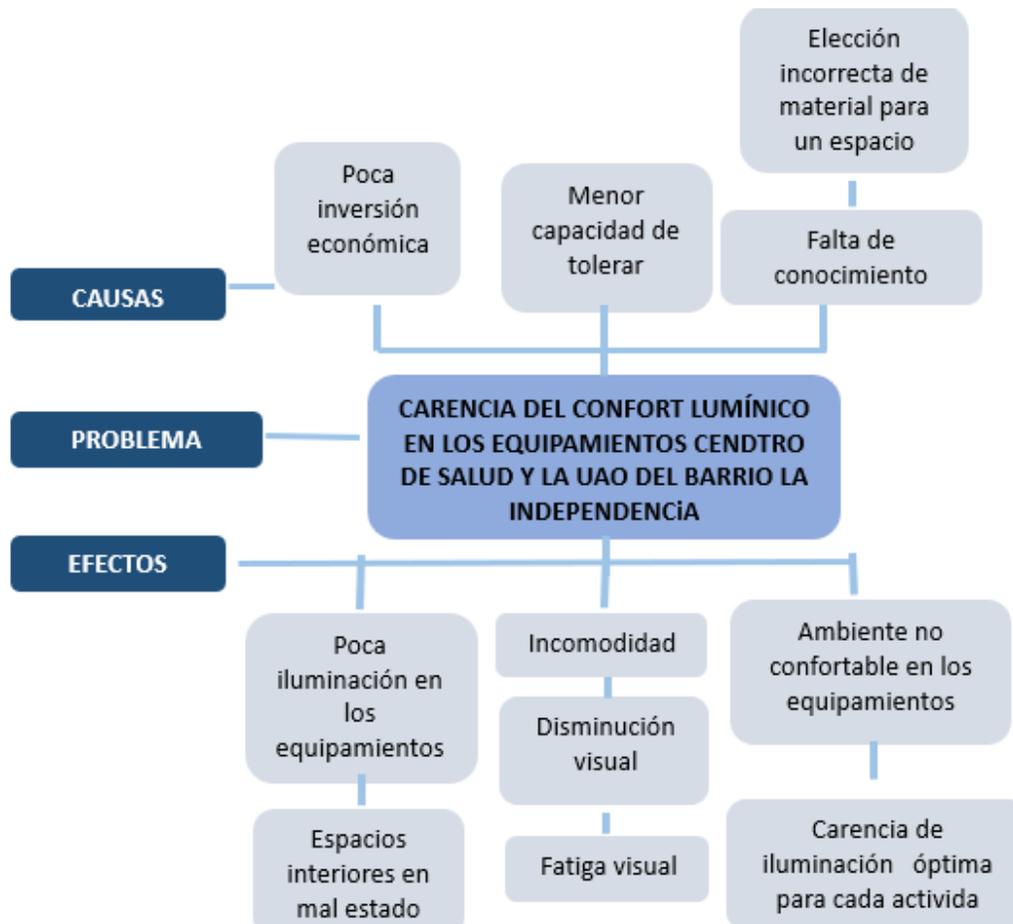
Con base a lo anterior, es pertinente entender el rol tan importante que tiene el confort lumínico en la sociedad y en las diferentes instituciones, pese a que este se debe adecuar a las diferentes necesidades de cada espacio, influyendo en el desarrollo, desempeño de las personas y del espacio en que se encuentre.

Según lo establecido en la resolución no. 180540 de marzo 30 de 2010 establece que: La iluminación puede ser proporcionada mediante luz natural, luz artificial, en lo posible se debe buscar una combinación de ellas que conlleven al uso racional y eficiente de la energía. En los proyectos de iluminación se deben aprovechar los desarrollos tecnológicos de las fuentes luminosas, las luminarias, los dispositivos ópticos y los sistemas de control, de tal forma que se tenga el mejor resultado lumínico con los menores requerimientos de energía posibles. (Retilap, 2010).

De acuerdo a esto pensamos que la iluminación tanto natural y artificial deben emplearse con base en los avances tecnológicos proporcionando un balance lumínico al momento de estas estar en funcionamiento en los espacios y es por esto que surge la necesidad de analizar los equipamientos para determinar si cumplen o no con las especificaciones establecidas en la anterior resolución.

1.1 ARBOL DEL PROBLEMA

Ilustración 1:Árbol del problema



Fuente: propia

1.1.1 Formulación de la Pregunta

¿Como podemos implementar mejoras y estrategias lumínicas en los diseños de los equipamientos del barrio la independencia, para así poder prevenir futuros problemas de confortabilidad en los usuarios?

1.1.2 ¿Por qué es importante?

Porque nos ayuda a identificar las necesidades, soluciones de la iluminación y como se siente el confort tanto al interior como exterior de estos equipamientos. Debido al bajo progreso de mecanismos de aplicación y uso de la luz natural y artificial en espacios arquitectónicos. Lo importante del tema es el confort visual de las personas.

Objetivo General

- Analizar las cualidades lumínicas al interior y exterior de los equipamientos (el Centro de salud Luis Ablanque de la plata y la Unidad de Atención Orientación) del Barrio la Independencia en relación a su confort lumínico.
-

Objetivos Específicos

- Cuantificar las condiciones de iluminación natural y artificial en los equipamientos, el Centro de Salud Luis Ablanque de la plata y la UAO.
- Indagar por medio de entrevistas, la percepción de las personas en relación a su confort lumínico en el Centro de salud Luis Ablanque de la plata y la UAO.
- Proponer lineamientos referentes a la obtención del confort lumínico en este tipo de edificaciones.

CAPITULO II

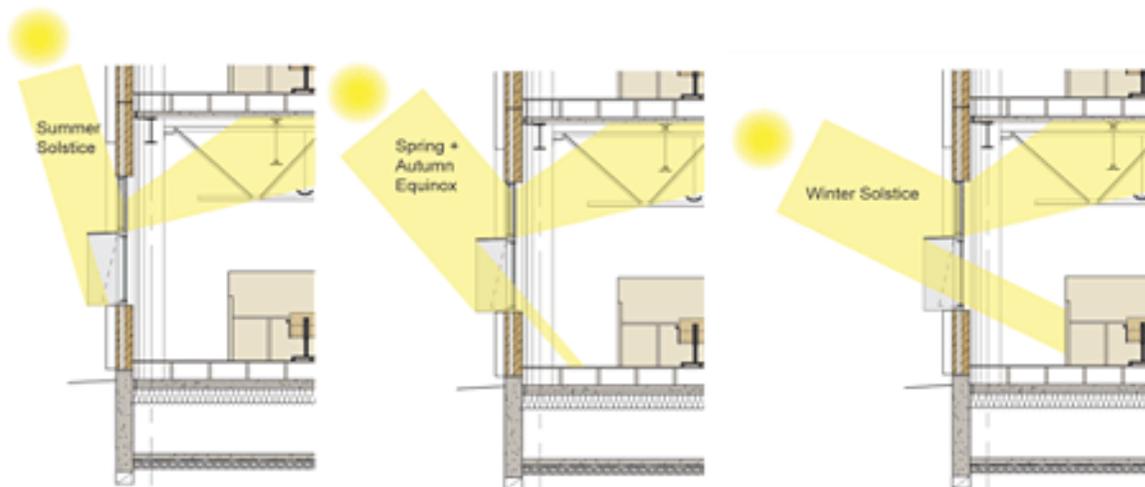
1.2 MARCO TEORICO

1.2.1 El rol del confort lumínico en las edificaciones

Por lo que respecta al confort lumínico, éste se puede definir como la condición que permite la realización de tareas visuales a los usuarios e involucra no sólo la cantidad de luz necesaria para llevarlas a cabo, sino la calidad con que se establecen estas condiciones. Lo anterior indica que, en el confort lumínico de los ocupantes de las edificaciones, están explícitas características cuantitativas y cualitativas de las componentes lumínicas de la radiación solar. (Chaves, 2011)

El rol que tiene el confort lumínico en las edificaciones, hace que este factor tome mucho protagonismo a la hora de emplearlo, por lo tanto, la ejecución de la iluminación en los espacios hace que un lugar sea característico y distinto a otro, solo por aplicar de manera estratégica la iluminación en el interior de este.

Ilustración 2 aprovechamiento edificios



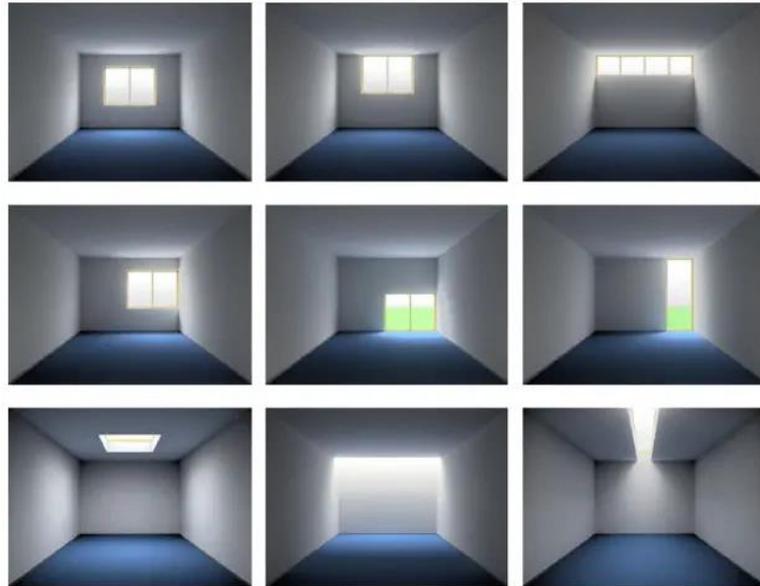
Fuente: <https://www.certificadosenergeticos.com/luz-natural-aprovechamiento-edificios>

1.2.2 Importancia de la luz natural en la arquitectura

La luz natural ha sido una componente indispensable en la arquitectura desde las primeras manifestaciones del hombre en el planeta. En la actualidad, es evidente que la interacción y el manejo adecuado de la luz natural en las edificaciones, juegan un papel esencial en el consumo de energía y en la obtención de condiciones de confort lumínico-visual de los ocupantes. Ciertamente, la luz natural es un factor indispensable en la mayoría de los edificios, particularmente en aquellos de uso predominantemente diurno (Chaves, 2011).

En la arquitectura la luz natural es una fuente vital y de mucha importancia para el desarrollo de las edificabilidades, teniendo en cuenta que esta por ser una fuente de iluminación natural.

Ilustración 3 iluminación natural en arquitectura



Fuente: <https://ovacen.com/iluminacion-natural-en-arquitectura/>

1.3 MARCO CONTEXTUAL

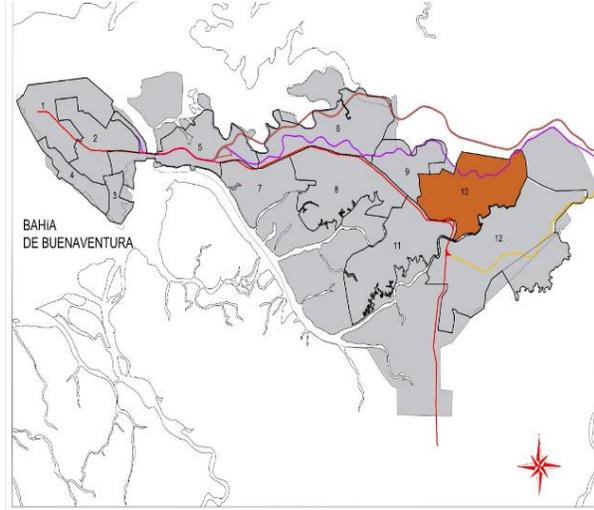
El área de estudio se encuentra ubicada en el Distrito de Buenaventura en la parte continental, eje localizado en la comuna 10, orientado en el Barrio la Independencia, ya que este a teniendo un buen crecimiento barrial significativo, lo cual se evidencia en las siguientes imágenes:

Ilustración 5 Mapa Valle del Cauca



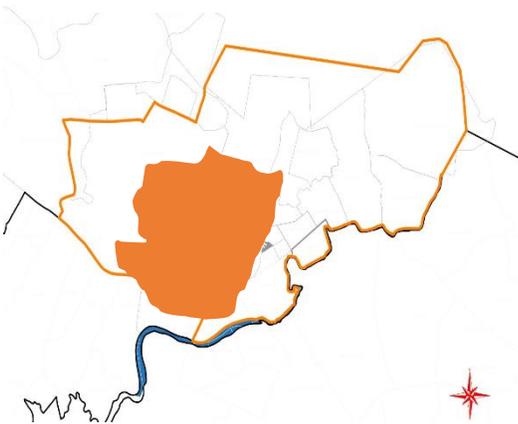
Fuente: propia

Ilustración 4 Mapa de Buenaventura



Fuente: propia

Ilustración 7 Comuna 10



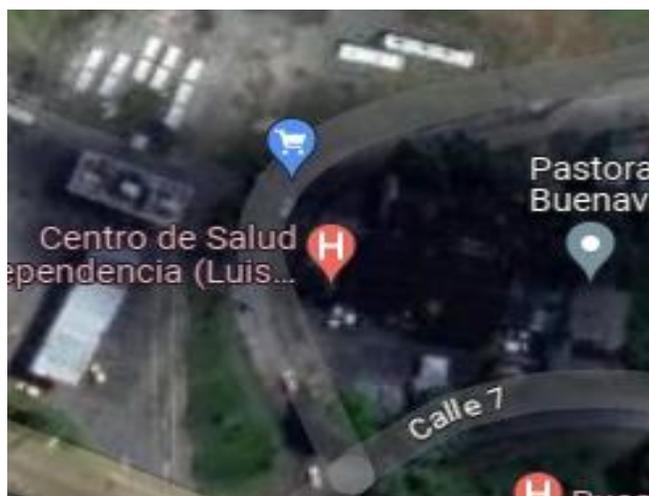
Fuente: propia

Ilustración 6 Barrio la Independencia



Fuente: propia

Ilustración 9 Centro de Salud Luis Ablanque de la Plata



Fuente: propia

Ilustración 8 Centro de Salud Luis Ablanque de la Plata



Fuente: propia

Ilustración 11 UAO



Fuente: propia

Ilustración 10 UAO (Unidad de Atención y Orientación)



Fuente: propia

1.3.1 Confort Lumínico

La energía proveniente del sol es un elemento natural del que se apoya la arquitectura para dar al usuario de un espacio habitable un estado de comodidad óptico llamado confort lumínico. La arquitectura se ha apoyado en la ciencia aplicada, y ha desarrollado modelos matemáticos para calcular la incidencia lumínica que recibe una edificación, en términos de sustentabilidad a este conocimiento se le conoce como modelos de cálculo de iluminación natural conocimiento se le conoce como modelos de cálculo de iluminación natural. (Soto, 2016).

Ilustración 12 confort visual



Fuente: <https://www.vidrioandino.com/multi-confort/confort-visual>

En la publicación que realizó Soto (2016) analiza que en el confort lumínico existen variables y estas dependen de la posición geográfica en que se encuentre, lo que permita aprovechar los diferentes niveles lumínicos del lugar en que se centre y se pueda aprovechar de forma balanceada la iluminación realizando comparaciones entre los modelos existentes y la contaminación de la atmósfera con el pasar del tiempo, sustentando que si existe una alteración de la iluminación en algunos espacios con la evolución.

1.3.2 Iluminación Natural

La importancia de la luz natural en la arquitectura incita a entender cómo se presenta, comporta y analiza; así mismo implica entender la forma en la cual, a través del conocimiento del recurso lumínico natural, es posible afectar al objeto arquitectónico desde el proceso de su diseño en cuanto a los beneficios asociados a un buen aprovechamiento de los recursos. (Gandara, 2016).

Ilustración 13 Luz natural rima con salud



Fuente: <https://disenarparalavida.com/cuando-luz-natural-rima-con-salud/>

Explica que siempre se debe entender la luz natural como un aprovechamiento de los recursos naturales que nos brinda el sol, además, nos explica que, para utilizarla a nuestro favor, se debe de realizar un análisis previo del lugar, su orientación, etc. Teniendo en cuenta estos factores, la luz natural es beneficiosa, ya que se aprovecha de los recursos del entorno.

1.3.3 Iluminación Artificial

La iluminación artificial nos permite rediseñar los espacios cuando no se dispone de luz natural. Son infinitas las posibilidades en arquitectura que nos ofrecen la luz artificial, no solo la de iluminar sino la de reforzar los aspectos creativos y emocionales de los espacios (Novelec, 25 de octubre).

La gloria de Thomas Edison se prendió cuando en octubre de 1870, en Nueva York, encendió la primera lámpara con filamento de carbono. Esta se mantuvo por dos días en funcionamiento continuo. En 1901 se inventó la bombilla de vapor de mercurio, precursora de la lámpara fluorescente, de la que ya había teorizado el francés, Antoine. H. Becquerel en 1857. (quindio, 2015).

Ilustración 14 ciencia tecnología



Fuente: <https://www.lasexta.com/noticias/ciencia-tecnologia/>

De acuerdo con los textos anteriores, estos nos explican que la iluminación artificial por ser una creación del hombre, nos facilita utilizarla en cualquiera de nuestros espacios, a diferencia de la luz natural que nos la brinda el sol. En la arquitectura, tanto la luz natural como artificial nos beneficia al interior y exterior de las edificaciones.

1.3.4 Teoría del Color

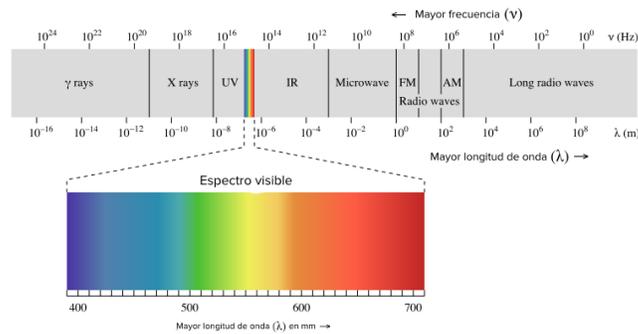
El color es pues un hecho de la visión que resulta de las diferencias de percepciones del ojo a distintas longitudes de onda que componen lo que se denomina el "espectro" de luz blanca reflejada en una hoja de papel. Estas ondas visibles son aquellas cuya longitud de onda está comprendida entre los 400 y los 700 nanómetros; más allá de estos límites siguen existiendo radiaciones, pero ya no son percibidos por nuestra vista. (Santos, 2010)

1.3.5 Ciclo del Color

1.3.5.1 Espectro Visible

El color se puede entender como un proceso que abarca dos materias diferentes que interactúan para su formación, como el comportamiento físico de la luz y la reacción fisiológica de la visión. El espectro visible, entendiéndose como la luz que podemos ver con nuestros ojos, es un pequeño fragmento de las radiaciones que existen. En este mismo rango el cual podemos visualizar, los "colores" a diferencia de cómo es representado en la mayoría de los casos, no se encuentra de una manera uniforme ya que los colores poseen un espacio físico de onda diferentes entre sí. (cofre, 2020)

Ilustración 15 Espectro del Color

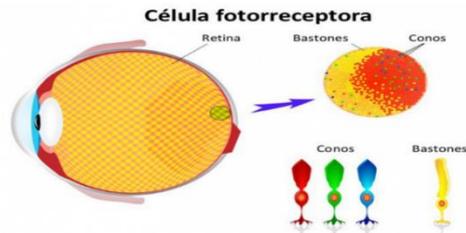


Fuente: <https://wiki.ead.pucv.cl/Archivo:Espectrodecolor.png>

1.3.5.2 Fisiología del color

El Ojo es el órgano receptor del sentido de la visión, por lo que es el encargado de decodificar las ondas que se encuentran dentro del Espectro Visible. El ojo, recibe la luz desde la retina la cual es una capa fotosensible la cual tiene la estructura de capas sensibles que la luz debe incidente debe atravesar (cofre, 2020)

Ilustración 16 Célula Fotorreceptora

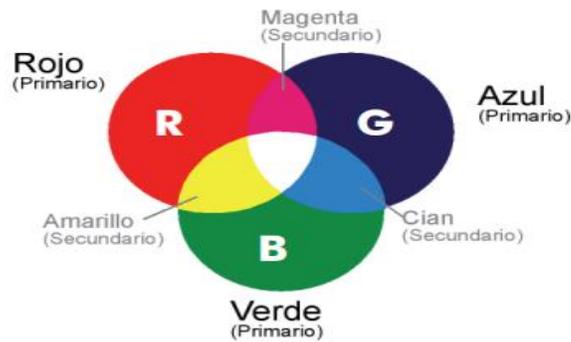


Fuente: <https://wiki.ead.pucv.cl/Archivo:CelulaFotorreceptora.jpg>

1.3.5.3 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 cyan”. (Santos, 2010)

Ilustración 17 teoría del color

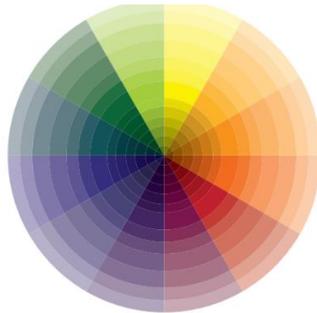


Fuente: <https://adelossantos.files.wordpress.com/2010/10/teroria-del-color.pdf>

1.3.5.4 Circulo Cromático

El círculo cromático más común el usado por los artistas pictóricos se basa en el rojo, amarillo y azul, el sistema sustractivo imperfecto que suelen adoptar los profesionales que trabajan con pintura, tejidos u otros materiales reflectores. Los colores primarios de la rueda se combinan también con los secundarios, cada uno de los cuales representa una combinación de primarios adyacentes. También se incluyen seis terciarios, con los que se obtiene un total de 12 colores (Santos, 2010).

Ilustración 18 teoría del color



Fuente: <https://adelossantos.files.wordpress.com/2010/10/teroria-del-color.pdf>

1.3.5.5 Ergonomía Visual

“La ergonomía visual busca la mayor comodidad y eficacia de una persona cuando tiene una exigencia visual elevada en el desarrollo de una tarea; involucra a personas que trabajan largas jornadas en el computador o a quienes deben visualizar elementos de dimensiones muy pequeñas, que requieren de precisión visual.” (sabana, 2017)

Ilustración 19 -importancia de la higiene visual



Fuente: <https://mirada.diazarca.com/hoy-hablamos-de-la-importancia-de-la-higiene-visual/>

1.3.5.6 Deslumbramiento

“El deslumbramiento puede definirse como “molesto” según su magnitud. Sin embargo, a la hora de calificarlo deben tomarse en cuenta factores como cantidad de luz, posición y tamaño de la fuente y su luminancia” (Illuminet, 2018).

Ilustración 20 deslumbramiento



Fuente: <https://iluminet.com/indice-deslumbramiento/>

1.3.5.7 Dominio Visual

Es la capacidad de ver zonas exteriores concretas con un valor específico para el usuario. El entorno no es solamente la vivienda, sino todo lo que pueda arribar del mundo exterior. La evaluación del dominio visual se clasifica en cinco niveles, los cuales se consideran bastante subjetivos y depende del tipo de edificio al que se refiera (Orozco, 2004).

Tabla 1 REFERENTE HISTORICO

TIPO DE ESPACIO	OBSTRUCCIONES distancias	ABERTURA VISUAL grado
Dormitorio	20 - 8 mt	Media
Cocina	100 - 8	Media o Alta
Comedor	100 - 8	Media o Alta
Sala de estar	20 - 8	Media
Baños	8 - 5	Baja
Lavadero	8 - 5	Baja
Pasillos	8 - 5	Baja

Fuente: <file:///C:/Users/PROFESIONAL/Downloads/REFERENTE%20HISTORICO.pdf>

Tabla 2 REFERENTE HISTORICO

TIPO DE ESPACIO	DOMINIO VISUAL nivel
Dormitorio	Baja
Cocina	Alta
Comedor	Media
Sala de estar	Media o Alta
Baños	Muy baja
Lavadero	Muy baja
Pasillos	Muy baja

Fuente: *file:///C:/Users/PROFESIONAL/Downloads/REFERENTE%20HISTORICO.pdf*

1.4 MARCO HISTORICO

1.4.1 Antecedentes Históricos

En la prehistoria el hombre descubrió el fuego y lo utilizó para obtener calor y cocer alimentos, y no tardó mucho en usarlo para la iluminación de sus cavernas mediante las llamas. La luz solar se aprovechaba durante el día. De este modo la llama fue la primera forma de iluminación artificial utilizada por el hombre. Se calcula que hace alrededor de unos 500.000 años se utilizó la llama para aclarar las tinieblas. (Jimenez, 2018)

El hombre comenzó por habitar las cavernas para protegerse de las condiciones ambientales y de los enemigos naturales que pudieran andar cerca. Pero existía la dificultad de la obscuridad en el interior, ya que el utilizar fuego sólo es posible en lugares ventilados, además de la imposibilidad de movilidad de este tipo de refugios dado el carácter nómada del hombre de entonces (Morelos, 2004)

Ilustración 21 vivienda sencilla emplazada en suelo con excavación



Fuente: <https://about-haus.com/construir-una-casa-en-un-terreno-inclinado/>

Es por eso que siempre el ser humano, ha tenido la necesidad de evolucionar y buscar un entorno que para él le resulte confortable, y le permita desarrollar sus diversas actividades. De tal forma que con el pasar del tiempo las personas requieren y demandan espacios mucho más confortables, ya sean al interior y exterior de los mismos, catalogando el confort como un fin primordial en la habitabilidad del espacio. De acuerdo a lo anterior, el punto de partida hacia lo que actualmente conocemos como confort lumínico, inició gracias al descubrimiento del fuego, el cual fue el impulso para el hombre poder mejorar su visión al interior y exterior de los espacios y lo que se traduce en el avance de las tecnologías al pasar de los años.

1.4.2 Antecedentes Investigativos:

Para la contribución y el desarrollo del documento de investigación, es necesaria la exploración y estudios que amplíen el conocimiento, estrategias y conceptos, que aporten nuevas ideas necesarias que puedan ayudar a destacar el factor principal de la investigación, entre ellos:

1.4.2.1 Referente Internacional

Tema: Confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca de la ciudad y provincia, en la ciudad de Ambato.

Autor: Borja Reyes, Alex Gabriel

Lugar: Ecuador

Año: 2017

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 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. (Borja Reyes, 2017).

De acuerdo a lo que explica Borja Reyes 2017, busca estudiar la iluminación interior y sus cualidades y que esta al mismo tiempo le permita crear un diseño y propuesta de iluminación óptima para los espacios internos de la biblioteca en la ciudad de Ambato. Donde por medio de esta propuesta de iluminación estratégica incrementa significativamente el confort en las personas que frecuentan esta biblioteca. En base en lo anterior es pertinente mencionar que primero se debe realizar un análisis previo del espacio o zona de estudio, para ahora si poder determinar y diagnosticar de manera efectiva por medio de soluciones estratégicas que mitiguen la problemática que se encuentre en dicho lugar.

1.4.2.2 Referente Nacional

Tema: Luz natural y artificial en el espacio arquitectónico

Autor: Antony Figueroa Gutiérrez

Lugar: Colombia

Año: 2020

La luz como componente primordial de la caracterización de un espacio, establece bajo la percepción humana y califica un entorno como cómodo, ameno, llamativo e incluso placentero, o, todo lo contrario. Ahora bien, más allá de entender la luz como un concepto poético, tiene una repercusión en el impacto de un proyecto, a cualquier escala, sobre su contexto inmediato. El impacto de la luz y la sombra es tan contundente, que el adecuado uso de estos puede llevar a un proyecto a ahorrar y usar energías de manera eficiente, junto a un uso y tránsito óptimo de usuarios, en este caso puntual, el de un centro deportivo. Al ingresar a un recinto, basta con lo que nuestros ojos perciben para determinar la calidad de este, afortunadamente, el ejercicio arquitectónico posee la asombrosa capacidad de adaptar, “manipular” y graduar la luz por la cual se transmite toda la información hacia nuestro cerebro. Los rayos solares y artificiales se convierten en piedras listas para ser esculpidas en patrones, a través de envolventes y tonalidades, enmarcando pasillos, salones y otros espacios. (Gutierrez, 2020).

De acuerdo a lo que explica Gutiérrez (2020). En esta investigación se presenta el comportamiento de la luz natural y artificial en el espacio arquitectónico, dando como resultado la caracterización y estudios comparativos de los diferentes usos de la iluminación y la relación que existe en el interior de un espacio arquitectónico y su entorno inmediato, en aras de que al emplear tanto la iluminación natural como la artificial en el tema conceptual, arquitectónico y técnico, se aproveche y se ejecute la iluminación de manera asertiva a cualquier escala.

1.4.2.3 Referente Local

Tema: “Análisis lumínico en bibliotecas del Distrito de Buenaventura. Estudio de casos: Biblioteca Universidad del Pacífico sede Campus, Biblioteca Distrital Torre Fuerte y Biblioteca del Banco de la República”.

Autores: Jeison Chayane Cambindo Valencia Y Edinson Alexander Valencia Agrace

Lugar: Buenaventura (Valle del Cauca)

Año: 2022

Se pretende determinar cuan eficiente es el aprovechamiento lumínico en la Bibliotecas Universidad del Pacífico sede campus, la Biblioteca Distrital Torre Fuerte y Biblioteca del Banco de la República; para ello, los parámetros se concentran en la iluminancia, distribución de la uniformidad, y el factor de luz día. La base teórica sugiere que se haga un análisis de orden cuantitativo que hace referencia a la necesidad de estudiar los datos obtenidos a partir de instrumentos de medición. (AGRACE, 2022)

De este documento es importante mencionar, que la forma de utilizar el aprovechamiento lumínico en los espacios debe ser en todo momento, pero que igual se es consiente que está en algunos espacios no va a ser suficiente para el ser humano y abre paso a la iluminancia artificial que enfatiza que esta debe ser el complemento, el apoyo para la iluminación natural y no una competencia.

1.5 MARCO LEGAL

Existen diversas normativas y artículos que deben ser considerados en el país para nuestro tema de estudio, entre ellas:

1.5.1 Ministerio De Minas y Energía:

“Que el artículo 365 de la Constitución Política señala que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado, debiendo garantizar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.” (Artículo 365)

1.5.1.1 Artículo 1°

“Servicio de alumbrado público: Servicio público no domiciliario de iluminación, inherente al servicio de energía eléctrica, que se presta con el fin de dar visibilidad al espacio público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito, para el normal desarrollo de las actividades. No se considera servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales, y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad. Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no estén a cargo del municipio o distrito”. (Decreto 943 de 2018)

1.5.1.2 Artículo 2°

“Desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público: Se entienden como aquellas nuevas tecnologías, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como luminarias, nuevas fuentes de alimentación, tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético, georreferenciación, dimerización, interoperabilidad y ciberseguridad.” (Decreto 943 de 2018)

1.5.1.3 Artículo 7°

Contratos de suministro de energía. Los contratos para el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público se regirán por las disposiciones de las leyes 142 y 143 de 1994, y la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas. (Decreto 943 de 2018)

1.5.2 Ministerio De Salud y Protección Social

Que de acuerdo con lo previsto en el párrafo 1° del artículo 4° del Decreto 1011 de 2006, el hoy Ministerio de Salud y Protección Social debe ajustar periódicamente y de manera progresiva los estándares que hacen parte de los diversos componentes del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud. (Ministerio de la protección social)

1.5.2.1 Artículo 1°

Objeto y campo de aplicación: La presente resolución tiene por objeto establecer los procedimientos y condiciones de habilitación, así como adoptar el Manual de Habilitación que deben cumplir: a) las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, b) los Profesionales Independientes de Salud, c) los Servicios de Transporte Especial de Pacientes, y d) Las entidades con objeto social diferente a la prestación de servicios de salud, que por requerimientos propios de su actividad, brinden de manera exclusiva servicios de baja complejidad y consulta especializada, que no incluyan servicios de hospitalización ni quirúrgicos. (Ministerio de salud y protección social)

1.5.2.2 Artículo 2°

“Manual de Habilitación de Prestadores de Servicios de Salud. Adóptese el Manual de Habilitación de Prestadores de Servicios de Salud, el cual hace parte integral de la presente resolución”. (Ministerio de salud y proteccion social)

1.5.2.3 Artículo 3°

“Condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar servicios. Los Prestadores de Servicios de Salud”. (Ministerio de salud y proteccion social)

1.5.3 Reglamento Técnico De Instalaciones Eléctricas (Retie)

Se tiene un nuevo orden en el comercio mundial y como consecuencia directa un nuevo marco en temas de reglamentación; términos como homologación y Normas Técnicas Colombianas Oficiales Obligatorias (NTCOO) ya perdieron su vigencia, ahora el esquema se basa en Reglamentos Técnicos de carácter obligatorio, Normas Técnicas de carácter voluntario y en que cada país es autónomo para defender los objetivos legítimos. (Resolución 180466 de 2007 Ministerio de Minas y Energía)

1.5.3.1 Artículo 1°

El objeto fundamental de este Reglamento es establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Estas prescripciones parten de que se cumplan los requisitos civiles, mecánicos y de fabricación de equipos (Resolución 180466 de 2007 Ministerio de Minas y Energía)

CAPITULO III

2 METODOLOGIA

El proceso de la metodología de investigación abarca aspectos que permiten realizar análisis, teorías y por ultimo las practicas, que dan como resultado soluciones determinadas por una problemática base, que se encuentra relacionada a un conjunto de características, de las cuales surgen diversas necesidades y soluciones a partir de un método que se imparte para este análisis. Con el propósito de ayudar a determinar las cualidades lumínicas y el impacto que tiene en los diseños arquitectónicos de este tipo de equipamientos a analizar, donde permitirá proporcionar diversas herramientas o lineamientos que orienten la calidad, cantidad y el desarrollo de la iluminación en estos equipamientos y que, al mismo tiempo de manera asertiva, de como resultado espacios confortables por medio del buen manejo de la iluminación.

2.1 MARCO METODOLÓGICO

En el presente capitulo se tiene como objetivo dar a conocer las metodologías y el tipo de investigación que tendrá un enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo (mixta), porque se recopila información estadística y a la vez se toma la opinión subjetiva de las personas que utilizan los espacios a analizar, donde se encamine el proceso investigativo del mismo, permitiendo analizar las realidades del confort lumínico en estos equipamientos y en su entorno inmediato, a partir de diferentes escalas informativas obtenidas de la comuna 10 del Distrito de Buenaventura.

Para nuestro caso de estudio, tomaremos como base el marco referencial, de la cual surgen dos teorías del confort lumínico: Específicamente a escala local en la cual se habla del aprovechamiento de la iluminación natural en los edificios, teniendo este un enfoque cualitativo del confort lumínico y el enfoque cuantitativo por medio de y observaciones subjetivas que se tienen por medio de estos resultados que permitan analizar el impacto de la iluminación tanto natural como artificial y la relación arquitectónica en estos equipamientos .

2.2 DISEÑO DE ESTUDIO

Dada la particularidad de la investigación, esta se compone de tres fases que nos permitirán desarrollar el estudio de manera gradual de la siguiente manera:

Ilustración 22 Fases de la investigación



Fuente: propia

Fase 1: Se realizará todo sobre el trabajo de campo, donde se recopilará la información cuantitativa del estado actual de la iluminación de estos espacios.

Fase 2: Se organizará y analizará la información recopilada con respecto al confort lumínico.

Fase 3: Proponer lineamientos estratégicos que permitan emplear de manera pasiva el uso óptimo de la iluminación en los espacios del equipamiento Centro de Salud y la UAO de la comuna 10, Barrio la Independencia del Distrito de Buenaventura.

2.2.1 Cronograma

Tabla 3 Cronograma

FASE 1 RECOPIACION DE INFORMACIÓN	FASE 2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	FASE 3 LINEAMIENTOS	
SEMANA 1	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
16 de octubre - 20 de octubre	23 de octubre - 27 de Noviembre	30 de Octubre - 03 de Noviembre	06 de Noviembre - 10 de Noviembre
ACTIVIDADES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES
1- Tecnicas e instrumentos (Realizar encuestas digitales y físicas)	1- Selección de la muestra	1- Realizar estrategias para el mejoramiento de la iluminacion en estos espacios.	1- Conculsiones
2- Tecnicas e Intrumentos (Realizar medicion en los espacios)			

Fuente: propia

2.2.2 Técnicas e Instrumentos

En este punto de la investigación se presentarán las diferentes técnicas e instrumentos para llevar a cabo nuestro análisis del confort lumínico por medios de herramientas de obtención de la información de la siguiente manera: Para el enfoque cuantitativo utilizaremos el equipo termohigrómetro Extech, para medir la iluminación y para el enfoque cualitativo vamos a extraer información por medio de encuestas virtuales y físicas.

2.2.2.1 Encuestas

Siendo esta la forma cualitativa para recolectar información, la cual nos permita entender las vivencias, experiencias, percepciones y conocimientos sobre el confort lumínico en estos equipamientos.

2.2.2.2 Cálculo de la Muestra

Para llegar a la obtención de la muestra, se utilizó la media estadística que nos dio como resultado un número total de personas a encuestar, manejando un margen de error del 5% y la desviación estándar de 0.1

Tabla 4 Formula

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Fuente: propia

Siendo:

n: Muestra

z: Nivel de Confianza (80%)

N: Tamaño de la población (320)

e: Margen de Error (5%)

Tamaño de la muestra = 59

Realizadas a diferentes grupos de personas, donde este esos están: el personal de trabajo de ambos equipamientos, los diferentes usuarios, y personas del sector del barrio la independencia y barrios aledaños.

2.2.3 Formato de Encuestas:

Encuesta sobre el Analisis del Confort Luminico en el Centro de Salud Luis Ablanque de la Plata y la UAO - Unidad de Atención y Orientación en el barrio la Independencia

confort luminico es la comodidad que tiene el ser humano en un espacio correctamente iluminado permitiéndole disfrutar de un recinto confortablemente iluminado. Cuando hablamos de luminico nos referimos a la luz tanto natural como artificial.

Información Demográfica

1. Hombre
2. Mujer

¿Con que frecuencia visitas estos equipamientos?

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- Rara vez
- Otra...

⋮

¿Para usted es importante la cantidad lumínica en un espacio?

- Si
- No
- Tal vez

En una escala del 1 al 5, donde 1 significa "muy cómodo", 2 "comodo", 3 "regular", 4 "incomodo" y 5 "muy incómodo" **¿Cómo calificarías el nivel del confort lumínico en estos equipamientos?**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

⋮

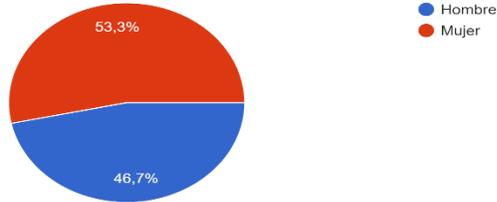
¿Con que tipo de iluminación se sentiría cómodo en estos equipamientos? (La luz artificial es luz eléctrica y luz natural es la luz producida por el sol)

- Luz Natural
- Luz Artificial
- Mixta
- Ninguna de las anteriores

2.2.4 Análisis de Encuestas

Tabla 5 Información Demográfica

Información Demográfica
75 respuestas



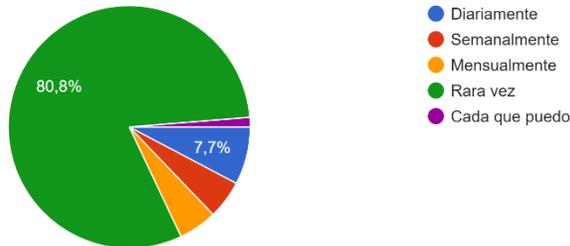
ITEM	CANTIDAD	%
Hombre	33	48,7
Mujer	39	53,3

Fuente:propia

El 53,3% del total de los encuestados, corresponde a hombres, el 48,7% el cual corresponde a mujeres.

Tabla 6 Visita en Equipamientos

¿Con que frecuencia visitas estos equipamientos?
78 respuestas



Diariamente	6	7,7
Semanalmente	3	3,9
Mensualmente	3	3,9
Rara vez	63	80,8
Cada que puede	1	1,3

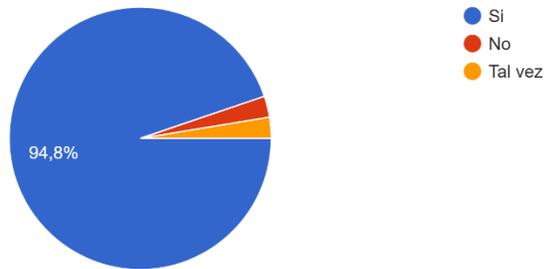
Fuente: propia

El 80,8% del total de los encuestados, corresponde a usuarios que rara vez visitan estos equipamientos, el 7,7% corresponde a que son visitados diariamente, el 3,9% corresponde a que son visitados tanto semanalmente y mensualmente.

Tabla 7 Cantidad Lumínica

¿Para usted es importante la cantidad lumínica en un espacio?

77 respuestas



ITEM	CANTIDAD	%
Si	71	94,8
No	2	2,7
Tal vez	2	2,7

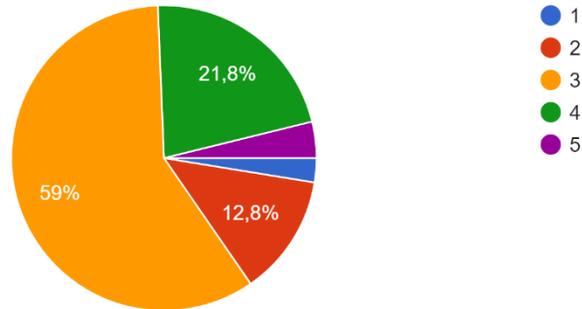
Fuente:propia

El 94,8% del total de los encuestados, corresponde que, si es importante la cantidad lumínica en un espacio, el 2,7% corresponde que no es importante la cantidad lumínica en un espacio.

Tabla 8 Nivel del Confort Lumínico

En una escala del 1 al 5, donde 1 significa "muy cómodo", 2 "comodo", 3 "regular", 4 "incomodo" y 5 "muy incómodo" ¿Cómo calificarías el nivel del confort lumínico en estos equipamientos?

78 respuestas



ITEM	CANTIDAD	%
1	2	2,6
2	9	12,8
3	45	59
4	17	21,8
5	3	3,9

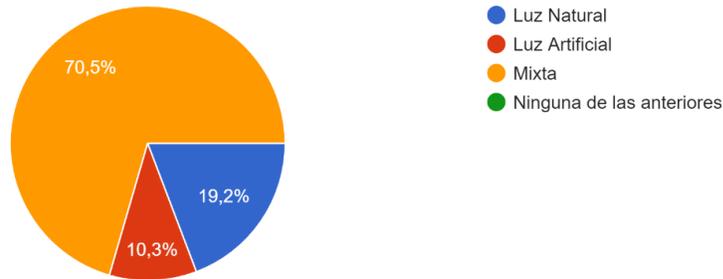
Fuente: propia

El 59% del total de los encuestados, corresponde a que se sienten regular en estos equipamientos, el 21,8% corresponde a que sienten incómodos, el 12,8% corresponde a que se sienten cómodos, el 3,9% corresponde a que se sienten muy incómodos y el 2,6 corresponde a que se sienten muy cómodos con el confort lumínico.

Tabla 9 Comodidad en los Equipamientos

¿Con que tipo de iluminación se sentiría cómodo en estos equipamientos? (La luz artificial es luz eléctrica y luz natural es la luz producida por el sol)

78 respuestas



ITEM	CANTIDAD	%
Luz Natural	14	19,2
Luz Artificial	8	10,3
Mixta	54	70,5

Fuente: propia

El 70,5% del total de los encuestados, corresponde a la iluminación mixta, el 19,2% el cual corresponde a la luz natural y el 10,3% corresponde a la luz artificial.

2.2.4.1 Instrumento de Medición (Luxómetro)

Siendo esta la forma cuantitativa para recolectar información, la cual nos permita entender el cómo es la iluminación en los espacios y la cantidad de lúmenes en los espacios de acuerdo al confort lumínico en estos equipamientos. Para la realización de esta utilizamos el equipo Extech.

Ilustración 23 Mini Medidor Digital Extech Unit Ut383



Fuente: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-591307414-extech-45170-medidor-ambiental-cuatro-en-uno-higro-termo-an-_JM

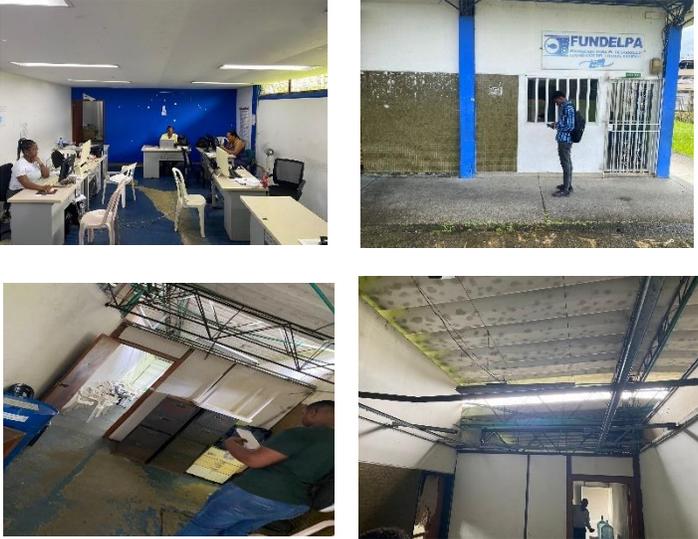
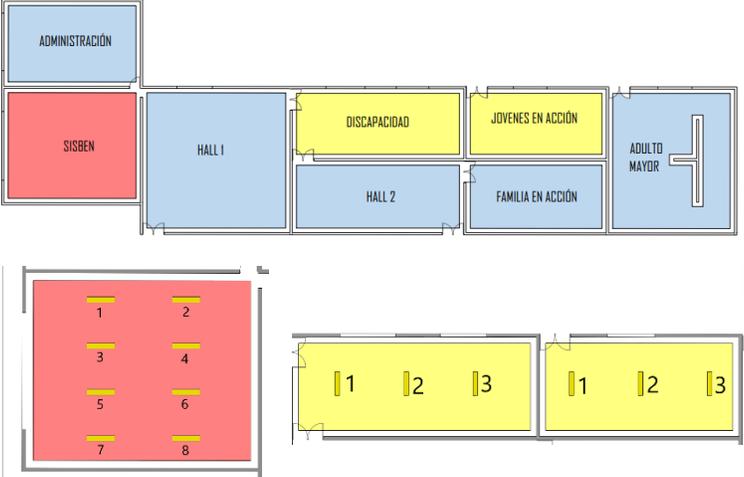
Gracias a la información recopilada de la fase 1, se continua con la fase 2 que es el procesamiento de la información en la cual tiene como actividad la selección de muestra.

2.3 SELECCIÓN DE MUESTRA

2.3.1.1 Formato Cualitativo y Cuantitativo

La siguiente información es recopilada principalmente con la ayuda del instrumento medidor termohigrómetro Extech 4 en 1, en horarios como 9:00 am y 3:00, también en días soleados y días nublados, esto no permitió tener en cuenta las variaciones de la iluminación al interior de los espacios en las diferentes horas del día establecidas para tener mayor información que permita analizar estos equipamientos que tiene como principal objetivo la atención al usuario.

FORMATO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO

UAO (Unidad de Atención y Orientación)	Registro Fotografico
<p><i>Ilustración 24 Google maps</i></p> 	 <p><i>Ilustración 25 Registro fotográfico</i></p>
DATOS GENERALES	
Hora:	10:20 a. m.
Equipo:	Luxometro (Extech)
Humedad Relativa:	90.65%
ESPACIOS	Tipo de Iluminación
	Natural Artificial
Hall 1	130 lux 112 lux
Hall 2	116 lux 110 lux
Familia en Acción	140 lux 116 lux
Discapacidad	90 lux 73 lux
Administración	100 lux 121 lux
Jovenes en Acción	85 lux 71 lux
Adulto Mayor	150 lux 124 lux
Sisben	300 lux 261 lux
OBSERVACIONES	
<p>El equipamiento no cuenta con buenas aberturas para la iluminación natural, pero cuenta con buena cantidad de luz artificial.</p>	
PLANTA	
	
CONVENCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> Calidad menor lux Calidad intermedia lux Calidad mayor lux 	

FORMATO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO

Centro de Salud Luis Ablanque de la Plata

Registro Fotografico



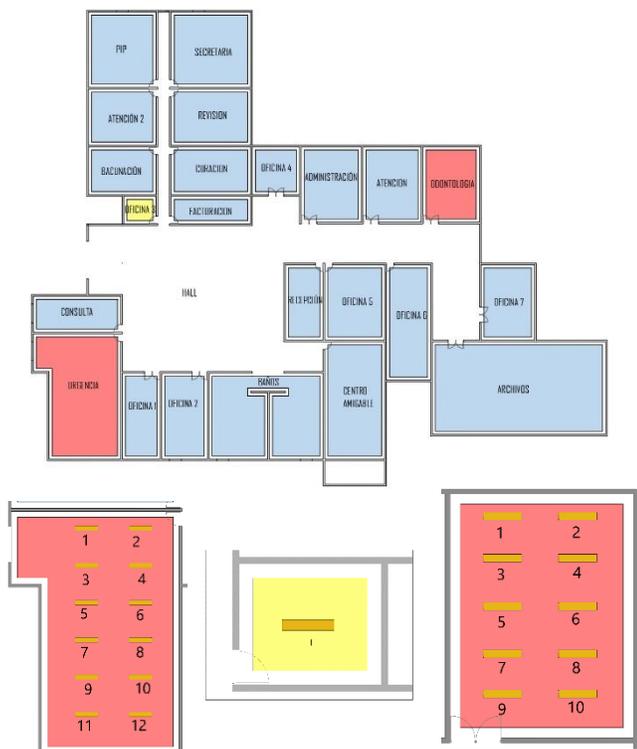
Ilustración 26 Registro fotográfico

DATOS GENERALES

Hora:	11:20 a. m.
Equipo:	Luxometro (Exttech)
Humedad Relativa:	90.65%

PLANTA

ESPACIOS	Tipo de Iluminación	
	Natural	Artificial
Hall	16 lux	128 lux
Consulta	28 lux	158 lux
Urgencia	5 lux	230 lux
Oficina 1	65 lux	73 lux
Oficina 2	66 lux	73 lux
Oficina 3	19 lux	43 lux
Oficina 4	68 lux	73 lux
Oficina 5	69 lux	73 lux
Oficina 6	66 lux	73 lux
Oficina 7	67 lux	76 lux
Baños	20 lux	120 lux
Recepcion	10 lux	78 lux
Administración	10 lux	135 lux
Atención 1	16 lux	127 lux
Odontología	4 lux	232 lux
Archivos	10 lux	100 lux
Centro Amigable	8 lux	200 lux
Facturación	13 lux	140 lux
Curación	30 lux	109 lux
Vacunación	18 lux	122 lux
Revisión	20 lux	133 lux
Atención 2	22 lux	100 lux
PIP	20 lux	129 lux
Secretaría	40 lux	105 lux



CONVENCIONES

- Calidad menor lux
- Calidad intermedia lux
- Calidad mayor lux

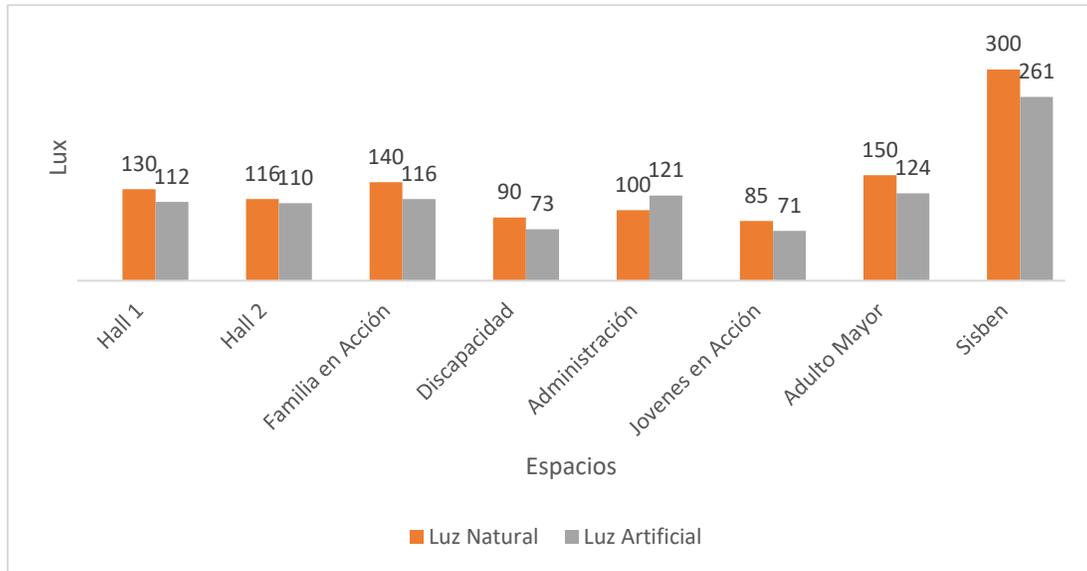
OBSERVACIONES

Se evidencia que el equipamiento cuenta con una mayor cantidad de luz artificial a diferencia de la luz natural que es muy poca.

2.3.2 Promedio de la medición:

Para el promedio de Iluminación natural y artificial en la UAO de acuerdo al análisis cuantitativo es 1111 lux en la iluminación natural y 988 lux en la iluminación artificial. De acuerdo a esto se plantea un gráfico de barra y circular para entender la diferencia entre la luz natural y artificial en este equipamiento.

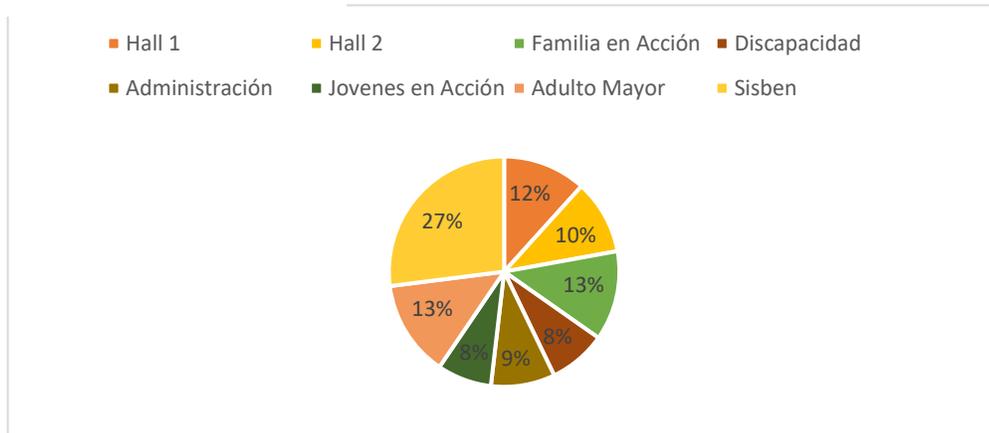
Tabla 10 Grafico de barra Fúndela



Fuente: propia

En este gráfico de barra se evidencia el balance entre la calidad de luz natural y la luz artificial con la que cuentan estos espacios, se logra analizar que los espacios cuentan con cierto equilibrio entre ambos tipos de iluminación. Además, este gráfico nos evidencia que el espacio con mayor cantidad lumínica natural es Sisben y el espacio con menor cantidad lumínica es jóvenes en acción y por otro lado, el espacio con mayor cantidad lumínica artificial es Sisben y el espacio con menor cantidad lumínica es la jóvenes en acción.

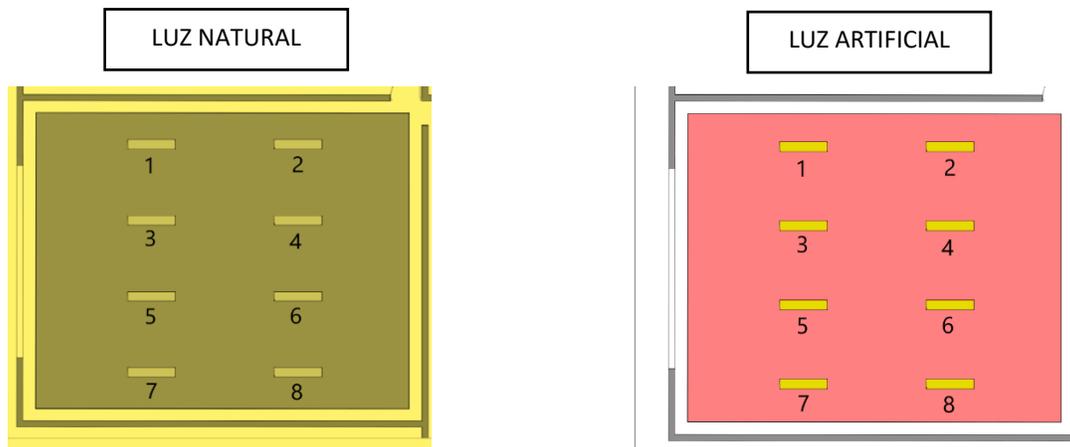
Tabla 11 Grafico circular Fúndela



Fuente: propia

El grafico circular nos ayuda a analizar y evidenciar el porcentaje entre los espacios con mayor calidad de luz natural y artificial. Se evidencia que hay una mayor iluminación en el área donde funciona el Sisbén con una calidad lumínica aproximadamente (27%) y la menor iluminación en el área de Jóvenes en acción con una calidad lumínica del (8%).

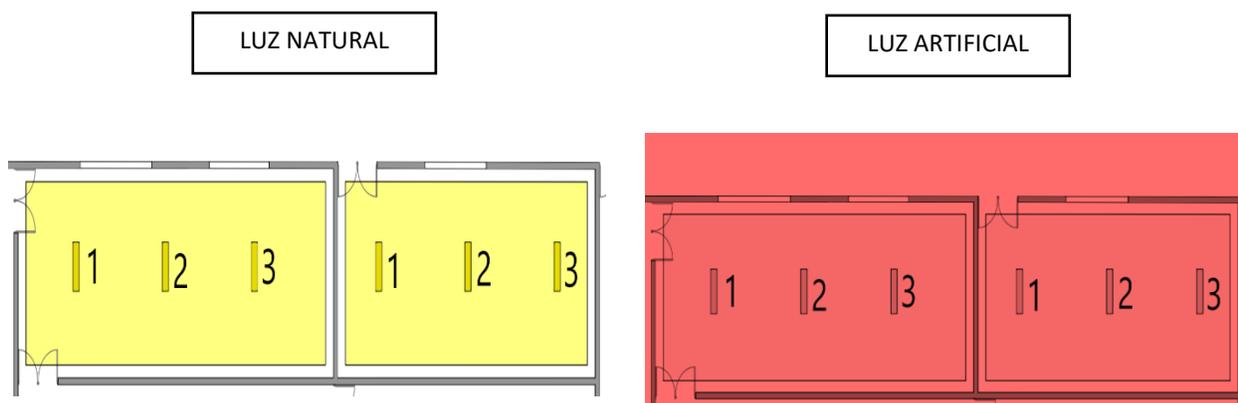
Ilustración 27 Esquema Sisbén Elaboración propia



Fuente: propia

Para la luz natural en el área del Sisbén, cuenta con 300 lux. Siendo un espacio con aberturas amplias, generando una buena iluminación natural al interior del espacio y en el caso de la luz artificial, cuenta con 261 lux. A diferencia de la luz natural, esta cuenta con una cantidad de lámparas que no permite que haya confort lumínico al interior del espacio, basándonos en los datos obtenidos del reglamento (RETILAP).

Ilustración 28 Esquema jóvenes en acción Elaboración propia



Fuente:propia

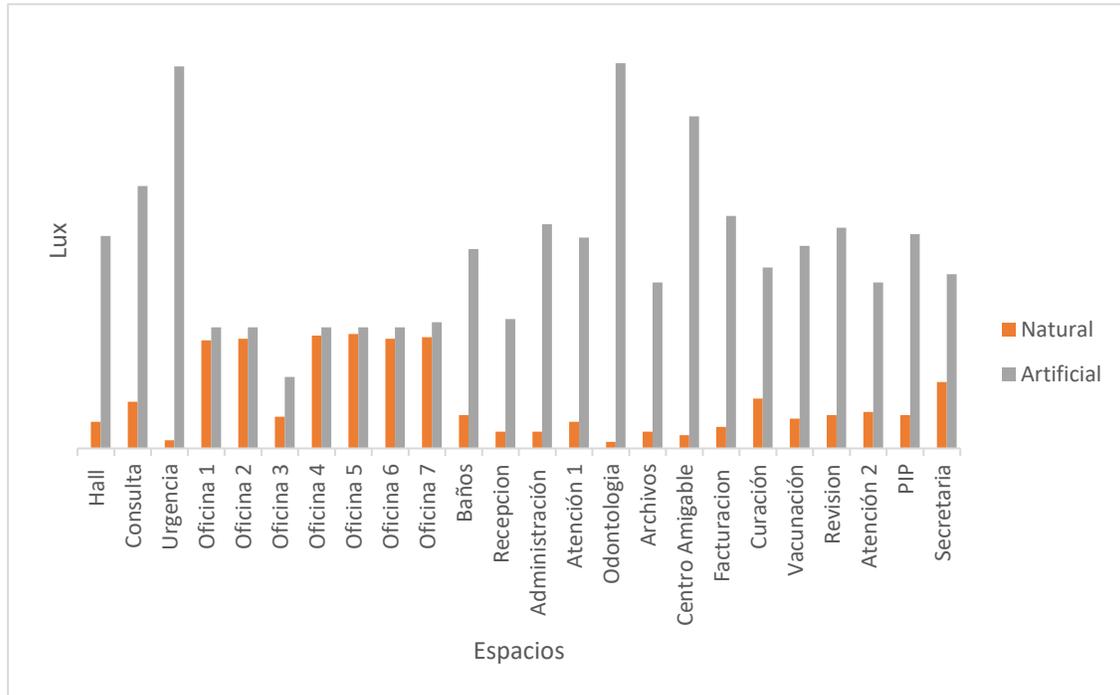
La luz natural en el área de jóvenes en acción, cuenta con 71 lux, siendo un espacio con pequeñas aberturas, generando un poco de iluminación natural al interior del espacio y en el caso de la luz artificial, cuenta con 85 lux. Se observa que en ambos tipos de iluminación en el interior del espacio carecen de confort lumínico, según el reglamento (RETILAP) los cuales están por debajo de los 300 lux.

Las instalaciones de la UAO, siendo este un equipamiento en donde se realizan actividades de oficina y atención al cliente, en gran mayoría sus espacios internos se encuentran con muy bajos niveles de luminancia, que impiden que pueda haber zonas internas confortables, donde actualmente existen espacios con iluminación natural de hasta 85 lux siendo el más bajo y 300 lux siendo el más alto. Por otro lado, en esos mismos espacios la iluminación artificial es de hasta 73 lux siendo el más bajo y 261 lux siendo el más alto.

En base a lo anterior se realizó la comparación de la información que nos arrojó este análisis, con la cantidad de lux que debe tener un espacio de oficina según el reglamento (RETILAP), siendo 300 lux mínimo y 750 lux máximo, eso quiere decir, que el equipamiento en general no cumple con la cantidad mínima de lux al interior de un espacio de oficina.

Para el promedio de Iluminación natural y artificial en Centro de Salud Luis Ablanque de la Plata de acuerdo al análisis cuantitativo es 710 lux en la iluminación natural y 2933 lux en la iluminación artificial. De acuerdo a esto se plantea un gráfico de barra y circular para entender la diferencia entre la luz natural y artificial en este equipamiento.

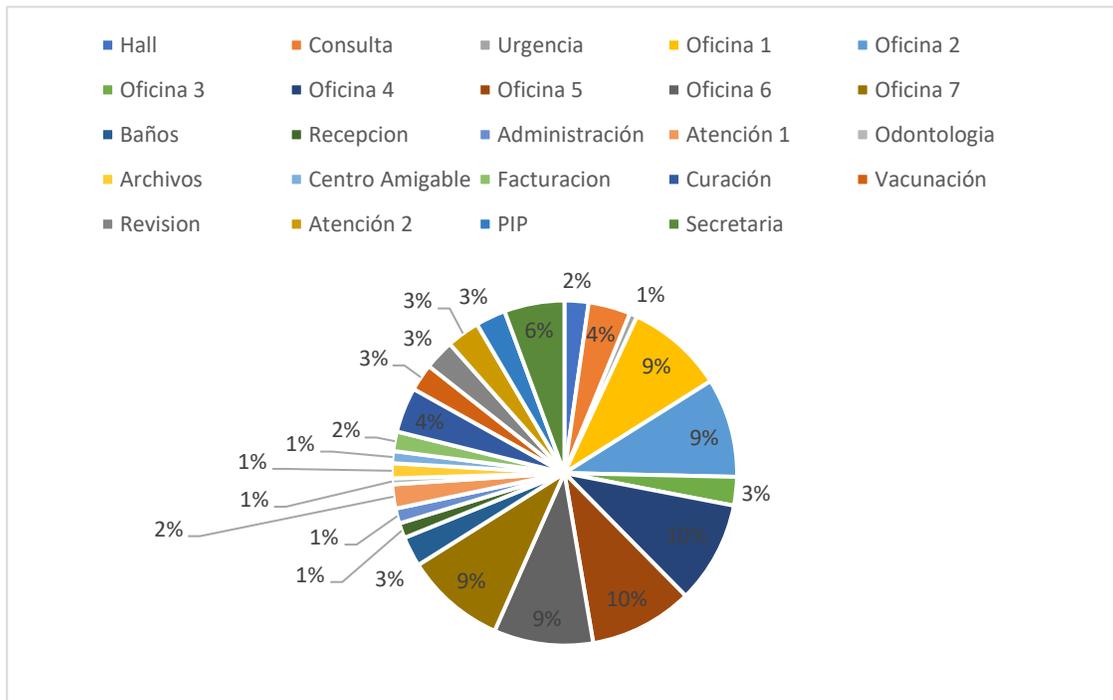
Tabla 12 Grafico de barra Centro de Salud Elaboración propia



Fuente: propia

En este grafico de barra se evidencia el balance entre la calidad de luz natural y la luz artificial que cuentan estos espacios, se logra analizar que los espacios cuentan con cierto desequilibrio entre ambas. Además, este grafico nos evidencia que el espacio con mayor cantidad luminica natural es la oficina 5 y el espacio con menor cantidad lumínica es Odontología y por otro lado, el espacio con mayor cantidad luminica artificial es Odontología y el espacio con menor cantidad lumínica es la oficina 3.

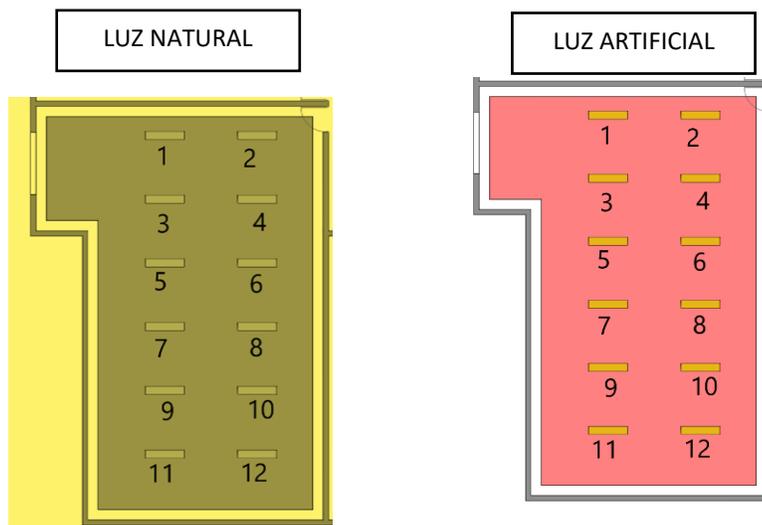
Tabla 13 Grafico circular Centro de Salud Elaboración propia



Fuente: propia

El grafico circular nos ayuda a analizar el porcentaje entre los espacios con mayor calidad de luz natural y artificial. Se evidencia que hay una mayor iluminación en el área donde funciona Odontología y Urgencia con una calidad lumínica aproximadamente (10%) y la menor iluminación en el área de la oficina 3 con una calidad lumínica del (2%).

Ilustración 29 Esquema Urgencia Elaboración propia

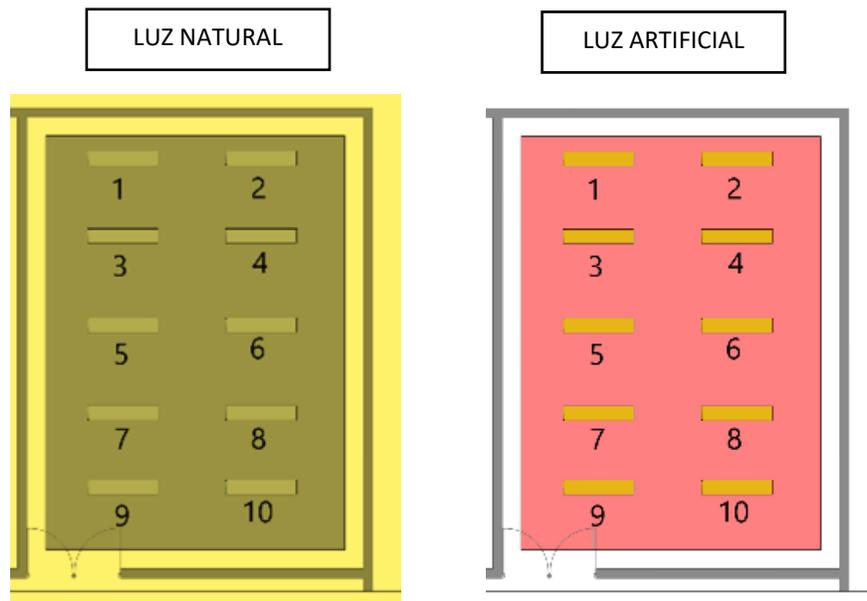


Fuente: propia

La luz natural en el área de Urgencias es de 5 luxes. Siendo un espacio con muy pequeñas aberturas, lo que genera una baja iluminación natural al interior de este espacio de vital importancia para el uso de todo lo que es el centro de salud.

La luz artificial, el área de Urgencias es de 230 lux. A diferencia de la luz natural, esta cuenta con muy buena cantidad de lámparas, brindando confort lumínico al interior del espacio. Según el reglamento (RETILAP), el cual dice que un espacio de estos debe de tener 200 luxes a 500 luxes.

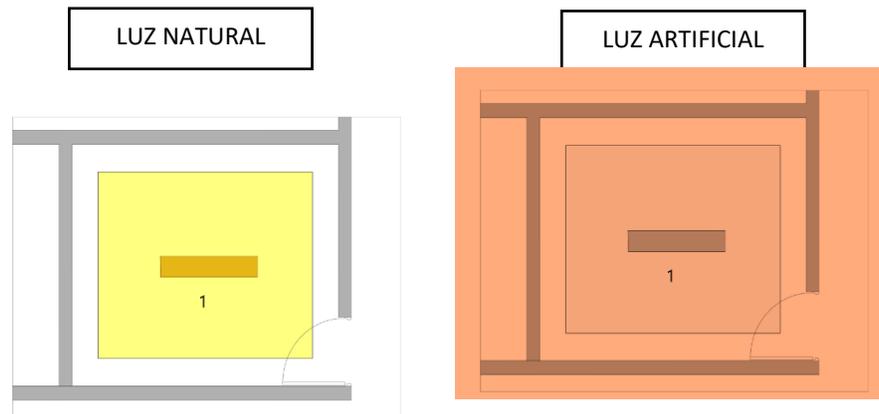
Ilustración 30 Esquema Odontología Elaboración propia



Fuente: propia

Para la luz natural en el área de Odontología es de 4 luxes. Siendo espacios con muy pequeñas aberturas, lo que genera una baja iluminación natural al interior del espacio y la luz artificial, por otro lado, el área de Odontología cuenta con 232 lux. A diferencia de la luz natural, esta cuenta con muy buena cantidad de lámparas, brindando confort lumínico al interior del espacio. Según el reglamento (RETILAP), el cual dice que un espacio de estos debe de tener 200 lux mínimo y 500 lux máximo.

Ilustración 31 Esquema Oficina 3 Elaboración propia



Fuente: propia

La luz natural en el área de la Oficina 3 es de 19 lux. Siendo espacios con muy pequeñas aberturas, lo que genera baja iluminación natural al interior del espacio y la luz artificial, el área de la Oficina 3 cuenta con 43 lux. Donde es evidente que el espacio carece de ambos tipos de iluminación, Según el reglamento (RETILAP), el cual dice que un espacio de estos debe de tener 200 lux mínimo y 500 lux máximo.

El centro de salud Luis Ablanque, siendo este un equipamiento de salud, en donde se realizan actividades de oficina, atención continua de la salud y prevención de enfermedad al paciente, sus espacios internos cuentan con muy bajos niveles de luminancia, a pesar de que en temas perceptuales fuera lo contrario, donde actualmente existen espacios con iluminación natural de hasta 4 lux siendo el más bajo y 161 lux siendo el más alto. Por otro lado, en esos mismos espacios la iluminación artificial es de hasta 73 lux siendo el más bajo y 232 lux siendo el más alto.

De acuerdo a la información obtenida a través del instrumento medidor termohigrómetro Extech 4 en 1, se realiza la comparación de la información que nos arroja este análisis, con la cantidad de lux que debe tener un espacio tanto de oficina como de salud, según el reglamento, siendo 200 lux mínimo y 1000 lux máximo, eso quiere decir, que el equipamiento en general no cumple con la cantidad mínima de luxes al interior de un espacio de oficina.

2.4 LINEAMIENTOS

Utilizar la luz natural en las edificaciones es de vital importancia, ya sea por temas económicos, ambientales y sobre todo perceptuales, donde este último tema tiene importancia en nuestra investigación en el tema cualitativo, debido a que este se comporta de manera subjetiva a la hora de tener en cuenta la opinión de los diferentes usuarios. El tipo de iluminación a la que el ojo humano mejor se adapta es a la iluminación natural, debido a que el diafragma se abre o se cierra dependiendo la cantidad de iluminación que reciba y produce una serie de patologías, como estrés visual, fatiga ocular, deslumbramiento, afectación en el estado de ánimo de las personas, desarrollo de miopía y muchas más patologías que ocasionan que no pueda haber confort lumínico según el ministerio de salud y protección social.

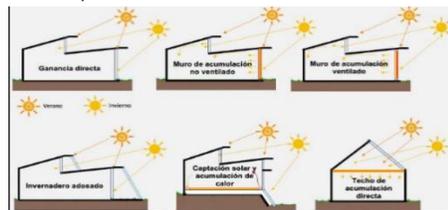
Teniendo en cuenta que la iluminación natural tiene un tiempo determinado, se debe complementar con la iluminación artificial, en este sentido, se logró realizar un análisis de la iluminación tanto natural como artificial en estos equipamientos y que este permitiera comparar la relación del diseño de los mismos, con respecto al uso de ambos tipos de iluminación y su aprovechamiento.

En base a lo anterior, se estableció tomar estas mediciones de la iluminación en estos dos equipamientos, con ayuda del medidor termohigrómetro Extech 4 en 1, y poder realizar las comparaciones del manejo de luxes en cada espacio de estos equipamientos con respecto a lo establecido en la norma y posteriormente a esto poder proponer lineamientos que permitan mejorar el manejo de la iluminación al interior de estos equipamientos que tiene actividades diferentes pero en ambos existe la constante presencia del usuario.

2.4.1 Luz Natural

“El motivo de aprovechar el sol tiene un doble sentido, por un lado, se potencia la iluminación natural, incluso con la colocación de espejos que lleven la luz a lugares más ocultos. Si no también, para ayudar como calefacción primaria durante el invierno. Al disponer de ventanas con gran aislamiento, se puede potenciar la iluminación natural y la calefacción a través del sol”. (Fotocasalife, 2022)

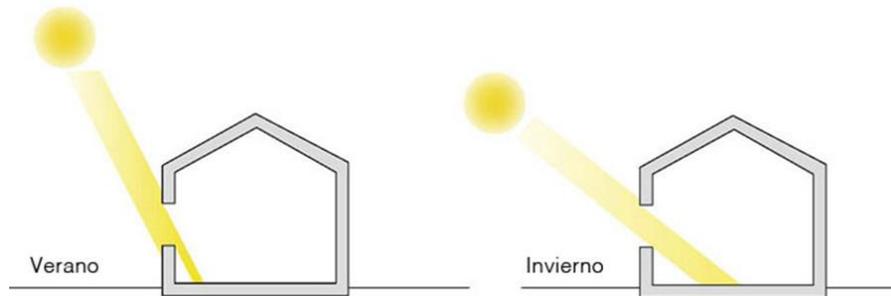
Ilustración 32 sostenibilidad arquitectura pasiva



Fuente: <https://www.fotocasa.es/fotocasa-life/sostenibilidad/arquitectura-pasiva>

La importancia de la luz natural en la vida de las personas es un objetivo que debe lograr el arquitecto a la hora de diseñar la construcción de una vivienda, pues una correcta iluminación es un factor fundamental para que un espacio interior tenga más valor y calidad que otro de características similares pero dotado de una iluminación natural deficiente (Arquitectos, 2018).

Ilustración 33 importancia luz natural vivienda



Fuente: <https://www.arquitectoscantabria.es/noticia/importancia-luz-natural-vivienda-4.html>

Para que el uso de la iluminación natural en un espacio logre desempeñar su papel de forma correcta, se debe tener en cuenta el factor de la orientación con respecto al asoleamiento y la ubicación de equipamiento con respecto a este, de forma que este permita que la iluminación atraviese los diferentes vanos de manera estratégica, en el caso de la UAO, este se encuentra orientado de manera que la incidencia solar incida en las fachas más cortas por ende en las más largas se debe emplear diferentes vanos que permitan el paso de la iluminación de manera que permita tener los lux correspondiente a su actividad.

Se propone que este tipo de edificaciones públicas, en la cual albergan gran cantidad de personas se recomienda, según la normativa (RETILAP), que estos espacios que actualmente no están cumpliendo con la cantidad de luxes en sus diferentes espacios, se recomienda que se deben diseñar teniendo en cuenta la localización, en sus fachas más largas se generen más aperturas que permitan el aprovechamiento de la luz natural y mejorar las condiciones de dichos espacios.

2.4.2 Luz Artificial

Pensemos en dos ambientes con las mismas dimensiones y diseño. Supongamos que en el primero, se aplica sólo un punto de luz general mientras en el segundo se realiza un proyecto luminotécnico considerando cada uno de los usos del espacio, valorando determinados aspectos, entre otros. Sin duda, la segunda opción es un espacio más agradable. De la misma forma, un proyecto luminotécnico que no esté correctamente realizado puede deteriorar la calidad del espacio (Pereira, 2018).

El uso de la iluminación artificial, debe de ser estratégicamente propuesta de manera acertada, para que esta pueda aportar a la calidad del espacio sin deteriorar el mismo, calculando la cantidad de iluminación que requiera el espacio dependiendo el uso y actividad que se realice. En el caso de los equipamientos analizados se debe de emplear un tipo de iluminación que la norma indique. Es por eso que Montjoy menciona, “La luz cumple un propósito esencial en la arquitectura: ayudarnos a ver. Ya sea a través de métodos naturales o artificiales, las habitaciones deben iluminarse en consecuencia para que los ocupantes puedan habitarlas de manera segura y cumplir con sus funciones diarias. Cuando se selecciona el sistema adecuado, la luz también puede contribuir a la eficiencia energética y la sostenibilidad dentro del edificio en su conjunto” (Montjoy, 2022)

En este sistema la fuente lumínica se mantiene embutida en el revestimiento o en algún elemento arquitectónico, sirviendo para evidenciar sólo la luz en sí, conformando un efecto particular. Se utiliza frecuentemente en ambientes internos, en molduras, y en ambientes externos, en paisajismo o fachadas (Timmermann, 2021)

Ilustración 34 iluminación artificial en la arquitectura



Fuente: <https://www.jwtarq.com/post/ilumina-artificial-en-la-arquitectura>

3 CONCLUSIÓN

En este trabajo se analizó las condiciones lumínicas al interior y exterior de los equipamientos (el Centro de salud Luis Ablanque de la plata y la Unidad de Atención Orientación) del Barrio la Independencia en relación a su confort lumínico, lo más importante de analizar las condiciones lumínicas en estos equipamientos, fue el estudio cualitativo y cuantitativo, el cual arrojó información que permitió ver las falencias de confort lumínico al interior de estos equipamientos, Sin embargo, a la hora de utilizar la iluminación natural se debe tener en cuenta que la principal fuente de iluminación es el sol, por lo que se hace necesario emplear métodos de diseño adecuados, que permitan tener balance o equilibrio para realizar las dinámicas internas que se dan en cada espacio.

Con esto, dejamos en claro que los diseños y distribuciones de las aberturas en estos equipamientos, impiden que ambos tipos de iluminación en este caso natural y artificial sean correctamente utilizados, debido a que mientras más estén alejados de las aberturas es mucho más difícil sentirse en confort.

Para obtener una visión más global de todo lo que implica incorporar de forma asertiva la iluminación al interior de estos espacios, debe ser necesario ir de la mano de la normativa permitiendo que esta indique la forma, ubicación e intención de como emplear estos dos tipos de iluminación.

El cálculo de la iluminación interna implica tener muchas características en cuenta tales como la Iluminación Exterior, el factor luz día, y el Factor de Luz Día Directo y entre muchos otros factores importantes que ayudan a definir la calidad de un espacio en su interior, cumpliendo con los parámetros de iluminación y poder brindar confort en este caso lumínico. Los resultados de la iluminación interior se compararon con los estándares mínimos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRACE, J. C. (2022). *Análisis lumínico en bibliotecas del Distrito de Buenaventura. Estudio de casos: Biblioteca Universidad del Pacífico sede Campus, Biblioteca Distrital Torre Fuerte y Biblioteca del Banco de la República*. Buenaventura .

Arquitectos, J. (2018). *LA IMPORTANCIA DE LA LUZ NATURAL EN LA VIVIENDA*.

Artículo 365. (s.f.). págs. <https://colombia.justia.com/nacionales/constitucion-politica-de-colombia/titulo-xii/capitulo-5/>.

Borja Reyes, A. G. (2017). *Confort lumínico en los espacios interiores de la biblioteca* . Ecuador.

Chaves, J. A. (2011). *Sistemas luminicos de luz natural alta eficiencia aplicados en la arquitectura* . legado de arquitectura y diseño.

cofre, V. (2020). *Ciclo del color*. wiki.ead.

colombia, C. p. (s.f.). <https://colombia.justia.com/nacionales/constitucion-politica-de-colombia/titulo-xii/capitulo-5/#articulo-365>.

Decreto 943 de 2018. (s.f.). págs. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=86680>.

energia, M. d. (2010). *Reglamento tecnico de iluminacion y alumbrado publico*. Colombia: 9-10.

Fotocasalife. (2022). *La arquitectura pasiva o Passivhaus para climatizar nuestra vivienda*. Integridad editorial de Fotocasa Life - (c) 2023 Adevinta, en caso de que redistribuyas o difundas nuestro contenido protegido, recuerda que debes citarnos.

Gandara, C. G. (2016). *Sobre luz natural en la Arquitectura*. Bitacora arquitectura .

Gutierrez, A. F. (2020). *LUZ NATURAL Y ARTIFICIAL EN EL ESPACIO ARQUITECTÓNICO*. Bogota.

IDAE. (2001). *Guía Técnica de Eficiencia Energetica en Iluminacion* . Madrid: Publicaciones Tecnicas IDAE.

IDAE. (2005).

Iluminet. (2018). *Diseño de iluminacion sin deslumbramiento*. Salud y biologia .

Jimenez, R. J. (2018). *Enlace Inalambrico Zigbee para un Sistema de Alumbrado Led Autonomo* . Peru: telecomunicaciones .

Ministerio de salud y proteccion social. (s.f.). pág.
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf.

Ministro de la proteccion social. (s.f.). pág.
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%201011%20DE%202006.pdf.

Montjoy, V. (2022). *La luz como declaración de diseño: formas creativas de usar la iluminación artificial*.

Morelos, J. M. (2004).

Novelec. (25 de octubre). *Arquitectura e iluminacion* . Electricidad.

OMS. (1951-1954). *OPS/OMS*. Colombia: edicion.

Orozco, S. A. (2004). *La iluminacion natural en la arquitectura*. Mexico: centro universitario de artes.

Pereira, M. (2018). *Las posibilidades de la iluminación artificial para mejorar (o empeorar) la arquitectura.*

quindio, C. d. (2015). *La iluminacion artificial y su historia* . Quindio.

Resolución 180466 de 2007 Ministerio de Minas y Energía. (s.f.). pág.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=23654>.

Retilap. (2010). *Ministerio de minas y energia*. Colombia: 33-34.

sabana, U. d. (2017). *Ergonomia visual*. Colombia.

Santos, A. d. (2010). *Teoria del color*. anibaldesings.

SOCIAL, E. M. (2013). *RESOLUCIÓN NÚMERO 1441*. Colombia: En ejercicio de sus atribuciones legales.

Soto, J. A. (2016). *Confort luminico* . Mexico .

Timmermann, J. W. (2021). *Iluminación artificial en la arquitectura*.

Wikipedia. (2019). *Deslumbramiento*.

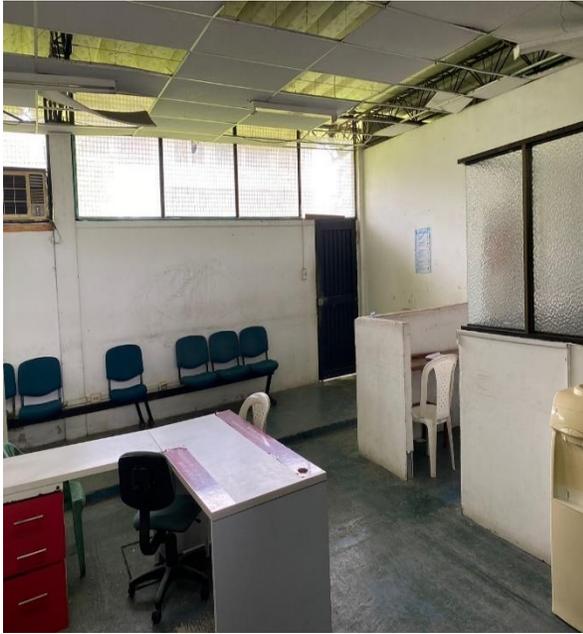
4 ANEXOS

Ilustración 35 fotografías del equipamiento



Fuente: propia

Ilustración 36 Fotografías del equipamiento



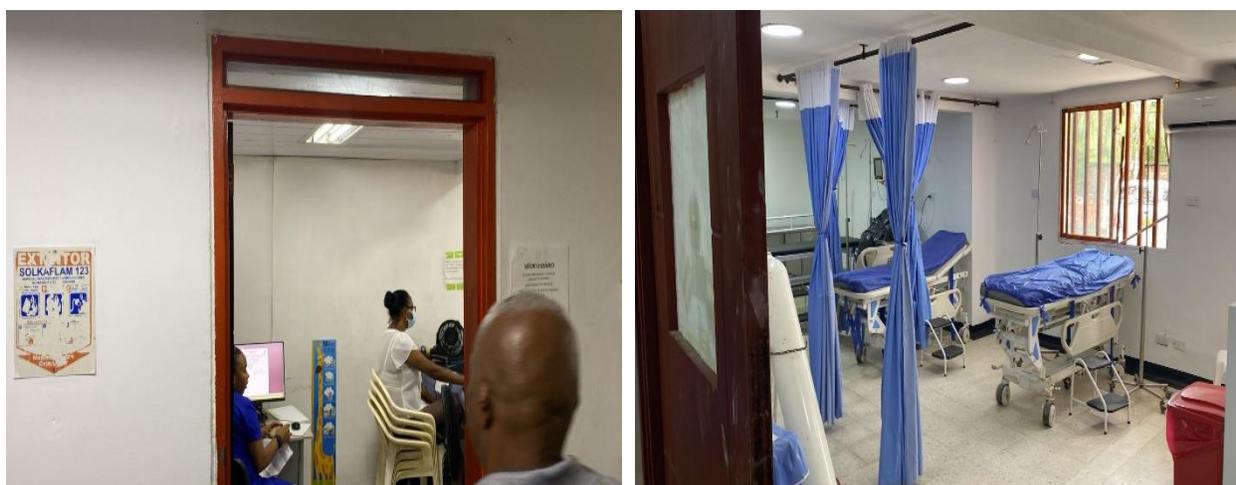
Fuente: propia

Ilustración 37 Fotografías del equipamiento



Fuente: propia

Ilustración 38 Fotografías del equipamiento



Fuente: propia