



# Iluminación Artificial en Viviendas

Universidad del Azuay; Facultad de Diseño ; Escuela de Diseño de Interiores  
Trabajo previo a la obtención del título de Diseñador de Interiores

Autora: **Ana Lucía Aguilar Vásquez** / Director de Tesis: **Arq. Manuel Contreras**  
Cuenca - Ecuador 2012





# Iluminación Artificial en Viviendas

Universidad del Azuay; Facultad de Diseño  
Escuela de Diseño de Interiores

Trabajo previo a la obtención del título de Diseñador de Interiores

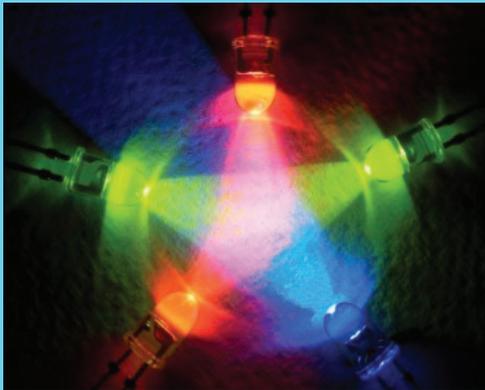
Autora: **Ana Lucía Aguilar Vásquez**  
Director de Tesis: **Arq. Manuel Contreras**

Cuenca - Ecuador 2012

# Iluminación Artificial en Viviendas

- 6. Introducción
- 7. Objetivos
- 8. Resumen/Abstract
- 10. Agradecimiento/Dedicatoria

## CAPITULO 1



### **12. REFERENTES TEÓRICOS**

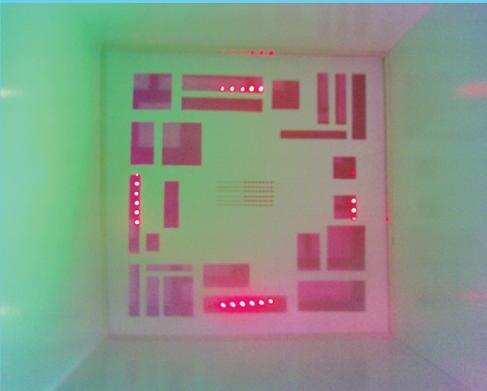
- 13. Luz Artificial
- 14. Historia de la Luz
- 16. Tipos de Lámparas Eléctricas
- 18. Lámparas Fluorescentes
- 19. Lámparas de Sodio
- 20. Lámparas de Mercurio
- 22. LED
- 28. Influencia del Color en el Estado de Ánimo
- 30. Psicología del Color
- 31. Tipos de alumbrado
- 35. “Seis propuestas para el próximo milenio” de Ítalo Calvino.
- 38. Estructura Conceptual



## CAPITULO 2

### **41. DIAGNÓSTICO**

- 42. Diseño iluminación estado actual
- 50. Lúmenes necesarios
- 53. Color
- 56. Tipo de sensación según espacio
- 57. Variables de la luz en un espacio



## CAPITULO 3

### **58. EXPERIMENTACIÓN**

- 59. Enfoque de la experimentación
- 60. Resultados de la experimentación  
Liviandad/Exactitud/Multiplicidad/Rápidez/  
Visibilidad/Color Visibilidad/Color Pigmento/  
Color.



## CAPITULO 4

### **69. PRODUCTOS**

- 70. Liviandad/Visibilidad/Exactitud/Multiplicidad/Rapidez
- 80. Variables del Color
- 85. Cuadro lúmenes necesarios para el espacio

## CAPITULO 5

### **87. PREFACTIBILIDAD**

- 90. Conclusiones
- 91. Anexos
- 97. Bibliografía

# Introducción

La falta de un estudio previo a la colocación de la iluminación artificial en un espacio interior es la causante de problemas en las personas que utilizan dicho espacio, puede afectarle en el desempeño de una actividad, estado de ánimo, orientación, confort visual, salud, bienestar, etc.

Considero importante el estudio de la expresión de la iluminación en las áreas sociales de una vivienda pues esta constituye la carta de presentación de la misma, y está sometida a un flujo de personas tanto de los habitantes como visitas, por lo cual considero que la iluminación en estas áreas es muy importante y debería ser estudiada, ser producto de un diseño no solo dispuesta en forma empírica buscando el confort para el usuario sin perder la funcionalidad del espacio, debe ser colocada buscando relaciones entre los elementos del espacio interior como son las paredes, cielo raso, pisos, con la iluminación artificial.

## **Objetivo General**

Experimentar posibilidades expresivas de la iluminación artificial en las viviendas considerando las variables del diseño interior.

## **Objetivo Específico**

Proponer criterios de iluminación artificial para lograr diferentes estructuras conceptuales en los espacios sociales de la vivienda.

# Resumen

Esta tesis trata sobre las diferentes alternativas de la iluminación artificial que hay en el mercado para que puedan ser utilizados en las áreas sociales de una vivienda; se pone en consideración los datos técnicos necesarios a la hora de intervenir en los ambientes para crear una satisfacción visual y provocar una permanencia dentro del espacio innovador; el resultado es una propuesta de un modelo conceptual con una experimentación que puede ser aplicada en las viviendas, para mejorar la calidad del servicio que presta el alumbrado artificial y de esta manera generar nuevas opciones de diseño.

**Palabras claves:** Luz / Iluminación / Color / Pigmento / Percepción / Sensaciones

# Abstract

This thesis deals with the different artificial lighting alternatives existing on the market and that may be used in the social area of a house. The necessary technical information for intervening in the home environment in order to create visual satisfaction and promote permanence inside an innovative space is presented for consideration of the public. The result is a proposal of a conceptual model obtained through experimentation and may be applied in homes. The idea is to improve the quality of service artificial lighting offers, so as to generate new design options.

**Key words:** Light, Lighting, Color, Pigment, Perception, Sensations



A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Rafael Argudo', is positioned in the bottom right area of the page.

Translated by  
Rafael Argudo

# Agradecimiento

Agradezco a mis padres y mi ñaña por brindarme su apoyo a lo largo de todo mis estudios compartiendo mis alegrías, tristezas y malas noches. Al Arq. Manuel Contreras por brindarme sus conocimientos y paciencia durante mi formación académica y la ejecución del presente trabajo. A todos mis profesores que de una u otra manera me ayudaron a la consecución de la presente meta.

# Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mis padres Ana Lucía y Augusto, mi ñaña Alexandra y mi abuelita Margarita quienes siempre han estado a mi lado, me enseñaron a enfrentar las vicisitudes de la vida y salir adelante.



# Iluminación Artificial en Viviendas

## CAPITULO 1

REFERENTES TEÓRICOS



# 1. Referentes teóricos

## 1.1. Luz Artificial

La luz artificial compone el ambiente lumínico del espacio. Entendiéndose como luz a la radiación electromagnética capaz de estimular al ojo humano, proviene de una fuente artificial, se la produce a través de una transformación de energía ya sea por combustión o a partir de electricidad (incandescencia, luminiscencia).

El ambiente lumínico fundamental es básicamente en el sistema de percepción de los espacios junto con el ojo humano: gracias a esta relación los seres humanos pueden percibir los objetos, volúmenes y formas que la rodean, los juegos de luz y sombra proporcionan información acerca de las características de dichos objetos y de esta manera es posible desenvolverse en el entorno físico.

“Se ha propuesto que dependiendo del ambiente lumínico de un espacio, el ser humano puede:

- Orientarse en el espacio
- Desempeñar una tarea
- Sentir confort visual
- Modificar su ambiente y estado de ánimo
- Establecer un juicio estético
- Experimentar seguridad
- Tener salud y bienestar

A partir de estos parámetros, en la actualidad se plantean las pautas de diseño de la iluminación artificial de los ámbitos construidos.”<sup>1</sup>

Primero se puede decir que a través de la historia, el ambiente

lumínico ha jugado un papel fundamental en la configuración de los espacios. En la antigüedad, las personas realizaban sus actividades primordiales con la ayuda de la luz natural, la cual se disponía solo hasta ciertas horas, luego con el fuego, y posteriormente las primeras fuentes artificiales permitían realizar actividades pero con un gran esfuerzo visual.

La paulatina incorporación de nuevos elementos generada a partir de la Revolución Industrial determinó cambios importantes en el diseño arquitectónico de los espacios y como causa de ellos las “nuevas” características lumínicas permitieron mejorar la percepción visual de los interiores. Convirtiéndose en un elemento sustancial para los ambientes interiores.

La importancia de una correcta iluminación atrae a las personas.

- La luz resalta los objetos.
- Hace irradiar los colores.
- Puede relajar o excitar.
- Despierta el deseo de: entrar en un lugar, comprar, quedarse, volver, pertenecer.

Una mala iluminación nos da la sensación de: tristeza, espacio frío e inerte, inseguridad.

La iluminación no es un instrumento puramente funcional.

No se limita a permitirnos ver o indicarnos que el café ya está listo.

<sup>1</sup> SERRA, R Y COCH, H, arquitectura y energía natural, UPC, España, 1994, Capítulo 4, pag 53.

## 1.2. Historia de la Luz

Hasta el siglo XVIII, el ser humano disponía únicamente de dos fuentes de luz: la luz diurna natural y, desde la edad de piedra, la “llama” como fuente de luz artificial. Estos dos tipos de iluminación han determinado mucho tiempo la vida y la arquitectura. Con la intervención del alumbrado por gas, y mas adelante de las fuentes de luz eléctricas, se inicio una nueva era.

### El Fuego



1

La primera forma de iluminación artificial se a lograba con las fogatas utilizadas para calentarse y protegerse de los animales salvajes. Las chispas que saltaban de estas fogatas se convirtieron en las primeras antorchas. Durante muchos milenios la antorcha continuo como una importante fuente de iluminación.

Durante el medioevo las antorchas, portátiles o ancladas en soportes metálicos de las callejuelas y plazas, se convirtieron en el primer ejemplo de alumbrado publico.

### Lámparas de Aceite



2

Las lámparas de terracota más antiguas, que datan de 7000 a 8000 A.C., han sido encontradas en las planicies de la Mesopotamia. En Egipto y Persia se han encontrado lámparas de cobre y bronce que datan aproximadamente de 2700 A.C.

En 1000 A.C. la eficiencia de las luminarias se debía a sus mechas vegetales que quemaban aceites de olivo o nuez. Para el quinto siglo antes de nuestra era, estas lámparas ya eran de uso común domestico. Los romanos desarrollaron lámparas de terracota con o sin esmaltar y con una o más salidas para mechas. Con la introducción del bronce y posteriormente del hierro, los diseños de las lámparas de aceite se fueron haciendo más y más elaborados.

### Velas



3

El uso de velas data a los principios de la era cristiana y su fabricación es probablemente una de las industrias más antiguas. Las primeras eran hechas con palos de madera recubiertos con cera de abeja. Se piensa que los fenicios fueron los primeros en usar de cera (400 D.C.). El uso de velas no era tan común como el de lámparas de aceite, pero su uso se incremento durante el medioevo. Durante los siglos XVI a XVIII, las velas eran la forma más común para iluminar los interiores de los edificios.

## Lámparas de Gas



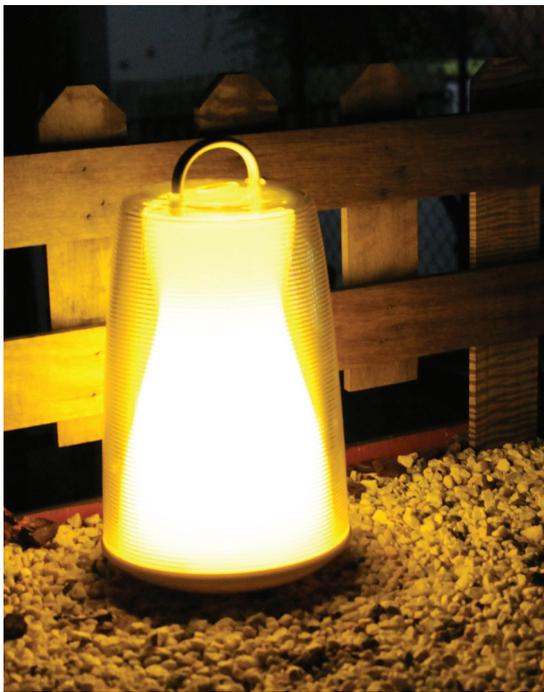
4

Los chinos usaban al gas como fuente de iluminación muchos siglos antes de la era cristiana. Extraían al gas de yacimiento subterráneos por medio de tubería de bambú y lo usaban para iluminar las minas de sal y edificios de la provincia de Szechuan.

En 1664, John Clayton descubrió en el norte de Inglaterra un pozo de gas y lo extrajo por destilación. En 1784, Jean Pierre Mincklers produjo luz por primera vez con gas mineral. La primera instalación de luminarias de gas, la uso William Murdock en 1784 para iluminar su casa en Inglaterra. Posteriormente, se iluminaron almacenes, a los cuáles se conducía el gas por medio de ductos de metal.

A pesar del temor público por la seguridad del gas, F. A. Windsor instaló por primera vez luminarias en las vías públicas de Londres. Windsor, se conoce como el precursor de las instalaciones de alumbrado de gas. Este sistema de alumbrado se adoptó en muchas ciudades de países europeos y americanos pero finalmente fue sustituido por la electricidad durante el siglo XX.

## Lámparas Eléctricas



5

1650, Otto von Guericke de Alemania descubrió que la luz podía ser producida por excitación eléctrica. Encontró que cuando un globo de sulfuro era rotado rápidamente y frotado, se producía una emanación luminosa. En 1706, Francis Hawsbee inventó la primera lámpara eléctrica al introducir sulfuro dentro de un globo de cristal al vacío. Después de rotarla a gran velocidad y frotarla, pudo reproducir el efecto observado por von Guericke.

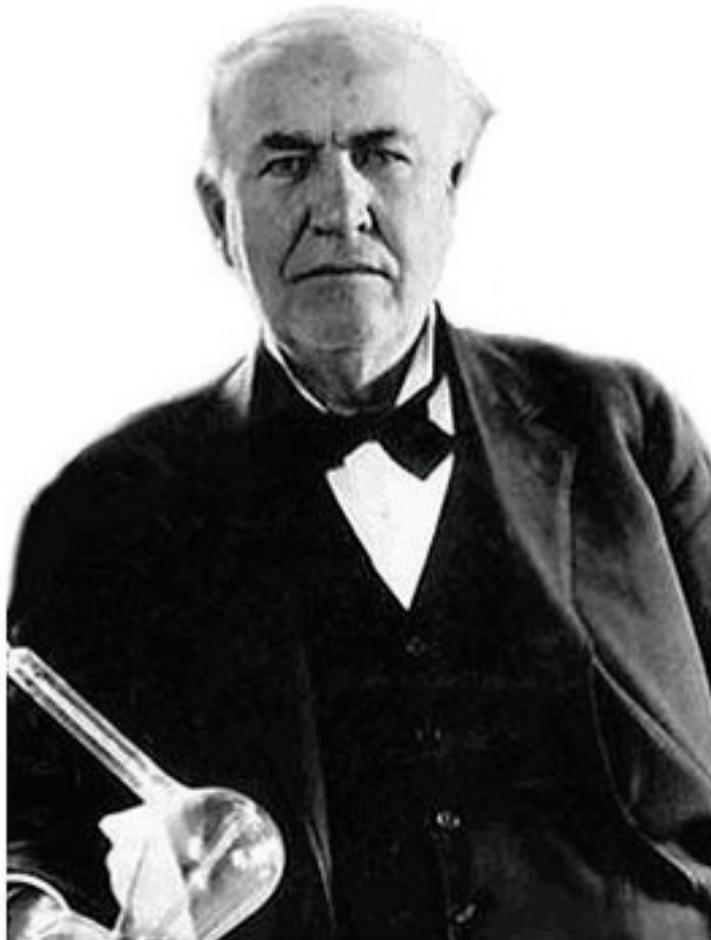
La primera patente para una lámpara incandescente la obtuvo Frederick de Moleyns en 1841, Inglaterra. Aun cuando esta producía luz por el paso de electricidad entre sus filamentos, era de vida corta. Durante el resto del siglo XIX, muchos científicos trataron de producir lámparas eléctricas.

Finalmente, Thomas A. Edison produjo una lámpara incandescente con un filamento carbonizado que se podía comercializar. Aunque esta lámpara producía luz constante durante un periodo de dos días, continuó sus investigaciones con materiales alternos para la construcción de un filamento más duradero. Su primer sistema de iluminación incandescente la exhibió en su laboratorio en 21 de diciembre de 1879.

Edison hizo su primera instalación comercial para el barco Columbia. Esta instalación con 115 lámparas fue operada sin problemas durante 15 años. En 1881, su primer proyecto comercial fue la iluminación de una fábrica de Nueva York. Este proyecto fue un gran éxito comercial y estableció a sus lámparas como viables. Durante los siguientes dos años se colocaron más de 150 instalaciones de alumbrado eléctrico y en 1882 se construyó la primera estación para generar electricidad en Nueva York. En ese mismo año, Inglaterra montó la primera exhibición de alumbrado eléctrico.

## 1.2.1. Tipos de Lámparas Eléctricas

Existen varios tipos de lámparas:



### Lámpara Incandescente

Thomas A. Edison produjo una lámpara incandescente con un filamento carbonizado. Esta lámpara producía luz constante durante un periodo de dos días. En 1881, su primer proyecto comercial fue la iluminación de una fábrica de Nueva York.

#### **Thomas Alva Edison.**

Logra un producto industrial en serie.  
La bombilla Edison / 1879.

## Lámpara Incandescente Normal



La lámpara incandescente produce luz por medio del calentamiento eléctrico de un alambre (el filamento) a una temperatura alta que la radiación se emite en el campo visible del espectro.

Son las más antiguas fuentes de luz conocidas con las que se obtiene la mejor reproducción de los colores, con una luz muy cercana a la luz natural del sol. Su desventaja es la corta vida de funcionamiento, baja eficacia luminosa (ya que el 90% de la energía se pierde en forma de calor) y depreciación luminosa con respecto al tiempo. La ventaja es que tienen un coste de adquisición bajo y su instalación resulta simple, al no necesitar de equipos auxiliares.

**Apariencia de color:** blanco cálido

**Temperatura de color:** 2600 °K

**Reproducción de color:** Ra 100

**Vida útil:** 1000 h

Data de 1879

7

## Lámpara Incandescente Halógena de Tungsteno



Las lámparas incandescentes halógenas de tungsteno, tienen un funcionamiento similar al de las lámparas incandescentes normales, con la salvedad de que el halógeno incorporado en la ampolla ayuda a conservar el filamento.

Aumenta así la vida útil de la lámpara, mejora su eficiencia luminosa, reduce tamaño, mayor temperatura de color y poca o ninguna depreciación luminosa en el tiempo, manteniendo una reproducción del color excelente.

**Apariencia de color:** blanco

**Temperatura de color:** 29000 °K

**Reproducción de color:** Ra 100

**Vida útil:** 2000 - 5000 h

8



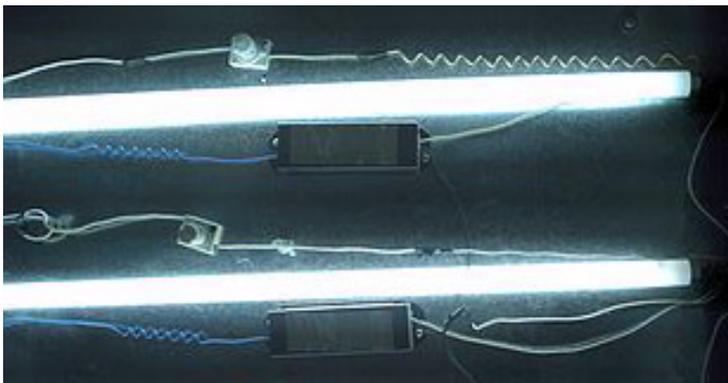
9

## Lámparas Fluorescentes

En 1891, el inventor estadounidense Daniel McFarlane Moore comenzó a realizar experimentos con tubos de descarga gaseosa. Creó así en 1894 la Lámpara Moore, que se trataba de una lámpara comercial. Estas lámparas que contenían nitrógeno y dióxido de carbono emitían luz blanca y rosada respectivamente, y tuvieron un éxito moderado. Sería en 1904, cuando las primeras de estas lámparas fueron instaladas en unos almacenes de la ciudad estadounidense de Newark. Como las labores de instalación, mantenimiento y reparación de estas lámparas eran dificultosas, no tuvieron éxito

### **Daniel McFarlane Moore.**

Crea lámpara Moore / 1894.



10

## Lámpara Fluorescente

Se 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. Su gran ventaja frente a otro tipo de lámparas, como las incandescentes, es su eficiencia energética.

**Apariencia de color:** blanco cálido a luz día fría

**Temperatura de color:** 3000K y 6500K

**Vida útil:** 5000h y 15000h

Data de 1904

## Lámpara de Sodio de Baja Presión



11

Existe una gran similitud entre el trabajo de una lámpara de sodio de baja presión y una lámpara de mercurio de baja presión. Sin embargo, mientras que en la última, la luz se produce al convertir la radiación ultravioleta de la descarga del mercurio en radiación visible, utilizando un polvo fluorescente en la superficie interna; la radiación visible de la lámpara de sodio de baja presión se produce por la descarga de sodio. La lámpara producirá un luz de color amarillo, ya que en casi la totalidad de su espectro predominan las frecuencias cerca del amarillo. La reproducción de color será la menos valorada de todos los tipos de luminaria, Pero sin embargo es la lámpara de mayor eficiencia luminosa y larga vida.

**Apariencia de color:** amarillo

**Temperatura de color:** 1800 °K

**Reproducción de color:** no aplicable

**Vida útil:** 14000 h

Data de 1962

## Lámpara de Sodio de Alta Presión



12

La diferencia de presiones del sodio en el tubo de descarga es la principal y más sustancial variación con respecto a las lámparas anteriores.

El exceso de sodio en el tubo de descarga, para dar condiciones de vapor saturado además de un exceso de mercurio y Xenón, hacen que tanto la temperatura de color como la reproducción del mismo mejoren notablemente con las anteriores, aunque se mantienen ventajas de las lámparas de sodio baja presión como son la eficacia energética elevada y su larga vida.

**Apariencia de color:** blanco amarillo

**Temperatura de color:** 2000 - 2500 °K

**Reproducción de color:** Ra 25 - Ra 80

**Vida útil:** 16000 h



13

## Lámparas de Mercurio

Hewitt Peter Cooper junto al físico alemán Martín Leo Arons, fabricaron en 1012 una lámpara de descarga en el vapor del mercurio calentado por la corriente que atravesaba la fase líquida. La lámpara se encendía inclinando el tubo para hacer que tomara contacto entre los dos electrodos, estando situado el mercurio líquido en el otro lado en reposo. La eficiencia era mucho mayor que la de las lámparas incandescentes, pero la luz emitida era de un color azul-verdoso nada agradable, lo que limitaba su uso práctico a áreas profesionales específicas, como la fotografía donde el color no era un problema en una época en la que todas las imágenes eran en blanco y negro.

### **Hewitt Peter Cooper.**

Crea lámpara de descarga / 1012.

## Lámpara de Mercurio de Baja Presión

Estas lámparas son de descarga de mercurio de baja presión, en la cual la luz se produce predominantemente mediante polvos fluorescentes activados por la energía ultravioleta de la descarga.

Tienen mayor eficacia luminosa que las lámparas incandescentes normales y muy bajo consumo energético. Son lámparas más costosas de adquisición y de instalación, pero se compensa por su larga vida de funcionamiento. La reproducción del color es su punto débil, aunque en los últimos años se están consiguiendo niveles aceptables. Caracterizadas también por una tonalidad fría en el color de la luz emitida.

**Apariencia de color:** diferentes blancos

**Temperatura de color:** 2600 - 6500 °K

**Reproducción de color:** Ra 50 - Ra 95

**Vida útil:** 10000 h

Data de 1931



14

## Lámparas de Mercurio de Alta Presión



15

En estas lámparas la descarga se produce en un tubo de descarga que contiene una pequeña cantidad de mercurio y un relleno de gas inerte para asistir al encendido. Una parte de la radiación de la descarga ocurre en la región visible del espectro como luz, pero una parte también se emite en la región ultravioleta. Cubriendo la superficie interior de la ampolla exterior, con un polvo fluorescente que convierte esta radiación ultravioleta en radiación visible, la lámpara ofrecerá mayor iluminación que una versión similar sin dicha capa. Aumentará así la eficacia lumínica y mejorará la calidad de color de la fuente, como la reproducción del color.

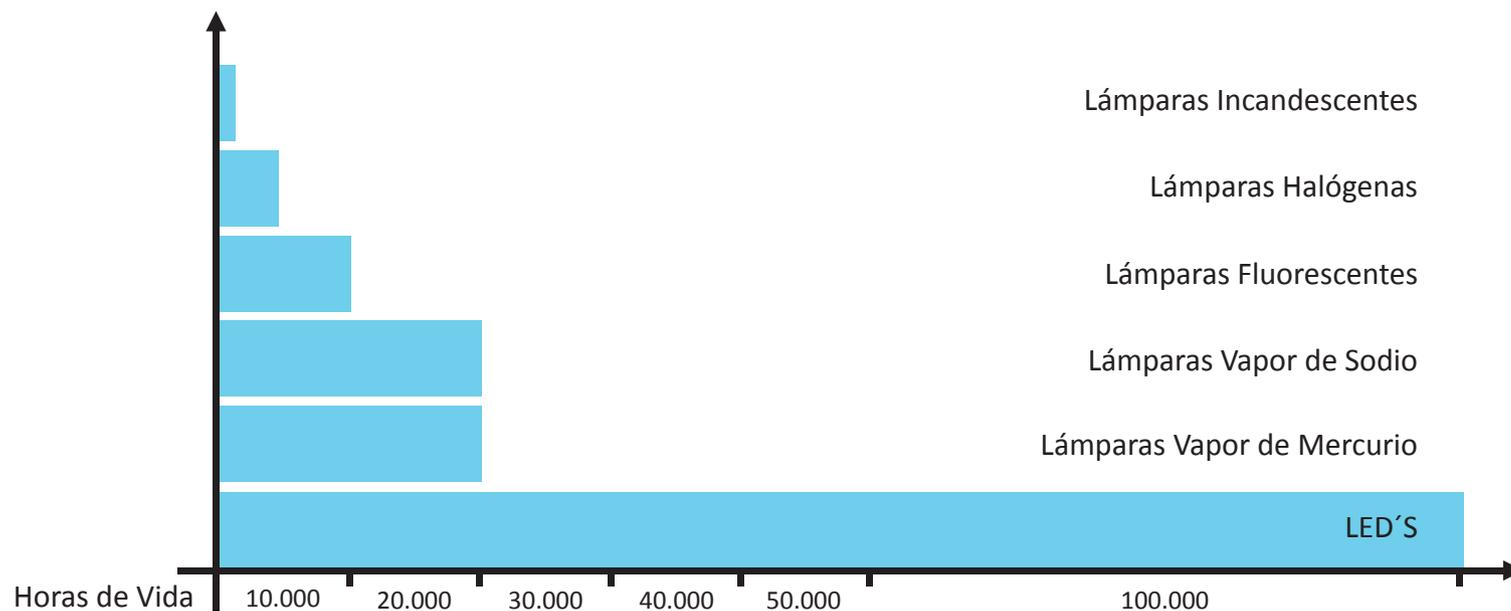
**Apariencia de color:** blanco

**Temperatura de color:** 4000 °K

**Reproducción de color:** Ra 45

**Vida útil:** 16000 h

## Diagrama de Tiempo de Duración de Lámparas





16

## LED

El primer LED fue desarrollado en 1927 por Oleg Vladimírovich Lósev (1903-1942), sin embargo no se usó en la industria hasta los años sesenta. Solo se podían construir de color rojo, verde y amarillo con poca intensidad de luz y limitaba su utilización a mandos a distancia (controles remotos) y electrodomésticos para marcar el encendido y apagado.

A finales del siglo XX se inventaron los LEDES ultravioletas y azules, lo que dio paso al desarrollo del LED blanco, que es un LED de luz azul con recubrimiento de fósforo que produce una luz amarilla, la mezcla del azul y el amarillo produce una luz blanquecina denominada «luz de luna» consiguiendo alta luminosidad (7 lúmenes unidad) con lo cual se ha ampliado su utilización en sistemas de iluminación.

### **Oleg Vladimírovich Lósev.**

Primer LED desarrollado / 1927.

Light-Emitting Diode: “diodo emisor de luz”, también “diodo luminoso”) es un diodo semiconductor que emite luz. Se usan como indicadores en muchos dispositivos, y cada vez con mucha más frecuencia, en iluminación. Presentado como un componente electrónico en 1962, los primeros ledes emitían luz roja de baja intensidad, pero los dispositivos actuales emiten luz de alto brillo en el espectro infrarrojo, visible y ultravioleta.

Contrariamente a las lámparas incandescentes, que producen un espectro continuo, el Led emite luz monocromática, el color del Led depende de la mezcla de materiales semiconductores empleados.

La difusión de la longitud donde de la luz emitida es relativamente pequeña, por lo que el color obtenido es mas puro.

Actualmente, la mayoría de LED se fabrican con materiales semiconductores compuestos tradicionales, como el nitrito de galio (GaN).

Sin embargo, también están empezando a aparecer los LED hechos de materiales orgánicos (los OLED, Organic Light Emiting Diode).

Los LED fabricados a base de polímeros (normalmente llamados PLED o PolyLED) ofrecen muchas de las ventajas de los LED tradicionales y a su vez pueden convertirse en fuentes de luz flexibles.

La vida de un LED no termina de forma brusca como en el caso de las lámparas incandescentes, sino que el flujo va depreciándose. Se considera que un LED ha llegado al final de su vida útil cuando el flujo luminoso es inferior al 50% de su valor inicial.

El tiempo de vida de un LED está entre 50.000h y 100.000h.

- Para colores cálidos como el rojo y el amarillo, alcanza la 100.000h.
- Para fríos como el verde o el azul, supera las 50.000h.

## Ventajas del diseño

- Su gran particularidad es su pequeño tamaño.
- Produce luz monocromática.
- Funcionan con una polaridad.
- Los leds pueden funcionar en series o en paralelos y se pueden conectar varios leds idénticos.

- Libertad total de diseño con luces invisibles.
- Colores intensos y saturados.
- Luz direccionada para sistemas mas eficaces.
- Iluminación fuerte, a prueba de vibraciones e impactos.

## Ventajas del medio ambiente

- Sin mercurio.
- Sin irradiaciones de infrarrojos o ultravioletas en la luz visible.

## Desventajas

El índice de reproducción cromática esta entorno al 80. Esto hace de momento que no sea apropiados como instrumentos de iluminación en lugares donde requiere una gran definición de los detalles y colores como museos y hospitales.

En el mercado, cada fabricante dispone de sus propios módulos LED. Sin embargo, todos ellos intentar responder a las mismas necesidades.

Algunos de los módulos típicos son:

- Luz individual de ambiente
- Luz individual de acento
- Agrupación de LED's
- Tiras lineales de LED's
- Tiras semi-flexibles de LED's
- Tiras totalmente flexibles de LED's

## Luz individual de ambiente



17

Son fuentes de luz puntuales indicadas para crear:

- Cielos estrellados
- Iluminación arquitectónica
- Efectos de color
- Focos

## Luz individual de acento



18

Indicada para usar en:

- Pequeñas luminarias individuales
- Acentuar la luz en un punto
- Señalización de caminos
- La carcasa metálica permite la disipación del calor generado por la electrónica.

## Agrupación de LED's



19

Potente fuente de luz con un consumo de unos 3,6W indicada para:

- Luminarias de lectura
- Iluminación de acento en edificios
- Escaparates

## Tiras lineales de LED's



20

Tiras de muy fácil colocación e incluso adhesivas indicadas para:

- Luminarias muy planas
- Iluminación de muebles
- Iluminación de orientación

Son pequeñas agrupaciones lineales de LED's conectados en serie.

## Tiras semi-flexibles de LED's



21

Son agrupaciones lineales de LED's, superiores en número a los de las tiras rígidas, que permiten adaptarse a los diferentes contornos de los materiales. Pueden conseguirse fuentes de luz muy potentes (1.400 Lm) en espacios muy compactos efectos luminosos interesantes.

## Tiras flexibles de LED's



22

LED's, unidas entre ellas de forma flexible. Gracias a su flexibilidad, es un módulo especialmente indicado para rótulos luminosos y estructuras complejas

23



## Bombillas LED

Las diferentes ventajas de bombillas LED frente a lámparas convencionales son en el consumo y la duración. El consumo con LED puede reducirse hasta en un 85% respecto a las halógenas y hasta un 60% para compactas de bajo consumo.

**Apariencia de color:** Blanco cálido o blanco frío.

**Temperatura de color:** 2800 – 3200k

**Lúmenes desde:** 220 - 260

**Vida útil:** 50000h

**Reproducción de color:** > 80 Ra

24



## Focos LED

El foco LED es tradicionalmente el responsable de iluminar aquellas zonas que deseamos destacar por encima del resto con un mayor nivel de iluminación.

**Apariencia de color:** blanco cálido

**Temperatura de color:** 2700 – 3200k

**Lúmenes desde:** 200 – 540 lux

**Vida útil:** 40000h

25



## Downlight

No incorporan bombillas, integrando los LED en chips y distribuyéndolos por toda la superficie de la luminaria.

**Apariencia de color:** Blanco cálido o blanco frío

**Temperatura de color:** 2700 – 7500k

**Reproducción del color:** Ra

**Lúmenes desde:** 320 a 390

**Vida útil:** 50.000h

26



## Tubos

Se puede conseguir en las oficinas y zonas de trabajo, tengan un ahorro energético entre el 50 y 60%, conseguir mejoras lumínicas y una iluminación más adaptada al entorno, de calidad, confortable y pudiendo dirigir la luz a donde nos interesa.

**Apariencia de color:** Blanco cálido, blanco neutro o blanco frío.

**Temperatura de color:** 2800 – 6500k

**Lúmenes desde:** 200 – 535lux

**Vida útil:** 50.000h

27



## Pantallas

Se puede conseguir mejoras lumínicas y una iluminación más adaptada al entorno, de calidad. aportando un ahorro en el consumo energético y una iluminación de calidad.

**Apariencia de color:** blanco

**Temperatura de color:** 6000 – 6500k

**Lúmenes desde:** 1500 – 3000 lux

**Vida útil:** 50000h

28



## Paneles

Ventajas: la emisión lateral de los leds no se pierde, la luz se proyecta de manera muy uniforme, y no existe deslumbramiento, ya que los leds están dirigidos hacia la zona a iluminar consiguiendo una eficacia muy alta.

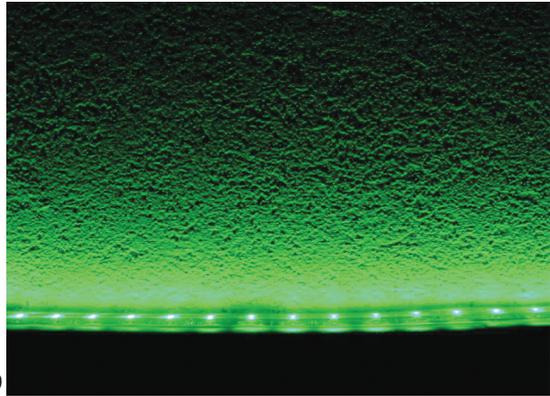
Se pueden instalar en oficinas, parkings, comercios, restaurantes, iluminación ambiental, hospitales, fábricas y una multitud de lugares más.

**Apariencia de color:** Blanco cálido o blanco frío.

**Temperatura de color:** 2600 – 7500k

**Lúmenes desde:** 1260 – 9600 lux

**Vida útil:** 50000h



29

## Tiras

- Alumbrar los bajos de los estantes.
- Resaltar contornos de objetos, techos, paredes tanto por decoración o por seguridad.
- Dar luz en espacios cerrados indirectamente.
- Lugares con gran tráfico público.
- Carrozas navideñas, autocares y vehículos tuning.
- Iluminación arquitectónica.
- Alumbrar lugares con el cambio de color.



30

## Barra de Led Rígidas

- Alumbrar los bajos de los estantes.
- Resaltar contornos de objetos, techos, paredes tanto por decoración o por seguridad.
- Dar luz en espacios cerrados indirectamente.
- Lugares con gran tráfico público.



31

## Rollos de 5 Metros

**Apariencia de color:** Blanco, blanco cálido, amarillo, rojo, verde y azul.

**Temperatura de color:** 2800 - 7000 k

**Reproducción del color:** Ra

**Lúmenes desde:** 100 a 550 lúmenes

**Vida útil:** 50.000

## 1.3. Influencia del Color en el Estado de Ánimo

Estudios sugieren que más que ver el color, las personas lo experimentan. Por eso, los especialistas ahora son más propensos a creer que cada persona “siente” el color con el corazón, y no con la cabeza.

Los colores se pueden dividir en tres tipos básicos: activos, pasivos y neutros.

### Colores Activos



32

Los colores activos son colores cálidos, e incluyen al amarillo, el naranja y el rojo. Estos colores inspiran sensaciones positivas y dan mayor confianza y extroversión.

Los colores cálidos pueden también inspirar actitudes de conversación y sociabilidad. El rojo, por ejemplo, “calienta” un cuarto como ninguna otra tonalidad. Los amarillos intensos y los colores dorados destilan creatividad y ganas de trabajar, por lo que son ideales para las salas de oficina, las cocinas y las áreas de estudio.

### Colores Pasivos



33

Los colores más fríos, brindan sensación de paz y frescura.

Los dormitorios, las áreas privadas y los cuartos de baño, son muy buenos lugares para decorar con azules, verdes y púrpuras.

### Colores Neutros



34

Los colores neutros, son como “colores descoloridos”.

Los beige, los grises, y los blancos, no activan ni enfrían nada, pero, en su lugar, trabajan en conjunto con los demás colores, para unir cuartos y proporcionar la transición entre las diferentes tonalidades.

# El Humor de los Colores

Transmiten las siguientes sensaciones:



■ Calma, promueve el afecto.

■ Fuerza, aumenta la energía, amplía el tamaño de un cuarto.

□ Purifica, unifica, da más vida a los demás colores.

■ Autoridad, demuestra disciplina, anima a la independencia.

■ Fuerza, estimula el apetito y la conversación.

■ Poder.

■ Equilibrio, frescura.

■ Confort, crea misterio.

■ Relaja, refresca.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> [http://www.publiboda.com/feng\\_shui/colores.html](http://www.publiboda.com/feng_shui/colores.html) 20/junio /2012.

## 1.4. Psicología del Color

Cada color ejerce sobre la persona que lo observa una triple acción:

- Impresiona al que lo percibe, por cuanto que el color se ve, y llama la atención.
- Tiene capacidad de expresión, porque cada color, al manifestarse, expresa un significado y provoca una reacción y una emoción.
- Construye, todo color posee un significado propio, y adquiere el valor de un símbolo, capaz por tanto de comunicar una idea.

Los colores frecuentemente están asociados con estados de ánimo o emociones.

Nos afectan psicológicamente y nos producen ciertas sensaciones. Debemos dejar constancia que estas emociones, sensaciones asociadas corresponden a la cultura occidental, ya que en otras culturas, los mismos colores, pueden expresar sentimientos totalmente opuestos por ejemplo, en Japón y en la mayor parte de los países islámicos, el color blanco simboliza la muerte.

**Rojo** Es el símbolo de la pasión ardiente y desbordada, de la sexualidad y el erotismo, aunque también del peligro. Es el más caliente de los colores cálidos. Es el color del fuego y de la sangre, de la vitalidad y la acción, ejerce una influencia poderosa sobre el humor y los impulsos de los seres humanos, produce calor. El aspecto negativo del rojo es que puede destapar actitudes agresivas.

**Anaranjado** Representa la alegría, la juventud, el calor, el verano. Comparte con el rojo algunos aspectos siendo un color ardiente y brillante. Aumenta el optimismo, la seguridad, la confianza, el equilibrio, disminuye la fatiga y estimula el sistema respiratorio. Es ideal para utilizar en lugares dónde la familia se reúne para conversar y disfrutar de la compañía.

**Amarillo** En muchas culturas, es el símbolo de la deidad y es el color más luminoso, más cálido, ardiente y expansivo, es el color de la luz del sol. Genera calor, provoca el buen humor y la alegría. Estimula la vista y actúa sobre el sistema nervioso. Está vinculado con la actividad mental y la inspiración creativa ya que despierta el intelecto y actúa como antifatiga. Los tonos amarillos calientes pueden calmar ciertos estados de excitación nerviosa, por eso se emplea este color en el tratamiento de la psiconeurosis.

**Verde** Simboliza la esperanza, la fecundidad, los bienes que han de venir, el deseo de vida eterna. Es un color sedante, hipnótico, anodino. Se le atribuyen virtudes como la de ser calmante y relajante, resultando eficaz en los casos de excitabilidad nerviosa, insomnio y fatiga, disminuyendo la presión sanguínea, baja el ritmo cardíaco, alivia neuralgias y jaquecas. Se utiliza para neutralizar los colores cálidos.

**Azul** Es el símbolo de la profundidad se le atribuyen efectos calmantes y se usa en ambientes que inviten al reposo. El azul es el más sobrio de los colores fríos, transmite seriedad, confianza y tranquilidad. Se le atribuye el poder para desintegrar las energías negativas. Favorece la paciencia la amabilidad y serenidad, aunque la sobreexposición al mismo produce fatiga o depresión. También se aconseja para equilibrar el uso de los colores cálidos.

**Púrpura** Representa el misterio, se asocia con la intuición y la espiritualidad, influenciando emociones y humores. También es un color algo melancólico. Actúa sobre el corazón, disminuye la angustia, las fobias y el miedo. Agiliza el poder creativo. Por su elevado precio se convirtió en el color de la realeza.

**Blanco** Su significado es asociado con la pureza, fe, con la paz. Alegría y pulcritud. En las culturas orientales simboliza la otra vida, representa el amor divino, estimula la humildad y la imaginación creativa.

**Negro** Tradicionalmente el negro se relaciona con la oscuridad, el dolor, la desesperación, la formalidad y solemnidad, la tristeza, la melancolía, la infelicidad y desventura, el enfado y la irritabilidad y puede representar lo que está escondido y velado. Es un color que también denota poder, misterio y el estilo. En nuestra cultura es también el color de la muerte y del luto, y se reserva para las misas de difuntos y el Viernes Santo.

**Gris** Iguala todas las cosas y no influye en los otros colores. Puede expresar elegancia, respeto, desconsuelo, aburrimiento, vejez. Es un color neutro y en cierta forma sombrío. Ayuda a enfatizar los valores espirituales e intelectuales.<sup>3</sup>

## 1.5. Tipos de Alumbrado

**Directa** Es el sistema de mayor rendimiento, pero produce reflejos y sombras pronunciadas. Cuando se hace difícil distinguir detalles en las zonas sombreadas, significa que existe excesivo contraste. Por otra parte, si los objetos aparecen sin sombras, por efecto de la iluminación indirecta o difusa, sus formas se distinguen únicamente por el color. La correcta iluminación necesita la vivacidad e interés de la luz directa para lograr acentuaciones.

---

<sup>3</sup> CUELLO, Anahí, Colores Emociones, 3/11/2009.

## Indirecta

Todo el flujo luminoso se dirige hacia el techo, el cual lo refleja hacia el ambiente. Resulta una iluminación uniforme que no produce sombras ni reflejos. Es de mayor costo de instalación y de consumo que los demás sistemas.

Se presta para facilitar la iluminación general de intensidad moderada.

En este tipo de fuente de luz, el foco luminoso se encuentra oculto, por lo común en concavidades. El rendimiento depende de la altura del foco, de las dimensiones de la habitación y de las texturas y colores en los muros o techos. Los siguientes valores pueden considerarse como índice de reflexión con respecto a los colores.

Cielos rasos lisos blancos 83% Colores intensos 12%  
Muros color marfil 70% colores oscuros 6%  
Colores medianos 25% Negro 4%

Resulta monótona y desagradable. Los objetos parecen flotar en el aire por la ausencia de sombras y pérdida de formas.

## Semidirecta

Se trata de la combinación de los dos sistemas anteriores. La mayor parte del flujo luminoso se dirige hacia abajo y el resto hacia el techo, que lo refleja al ambiente.

Se obtiene mediante el empleo de aparatos abiertos por la parte de abajo y que a la vez esparcen la luz hacia arriba. El rendimiento también es intermedio.

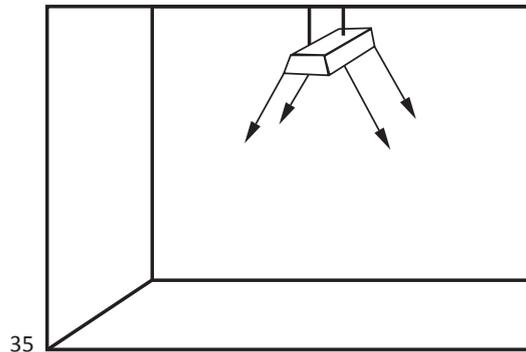
## Difusa

Se obtiene con materiales translucidos iluminados desde atrás por lámparas colocadas en cajas reflectoras. El efecto de la luz que atraviesa las superficies es fascinante.

Tiene dos valores: el efecto sobre una superficie translucida en sí y la dispersión.

Este tipo de iluminación ofrece una amplia serie de posibilidades con la utilización de los aparatos y bandejas de materiales plásticos semitransparentes, como los acrílicos.

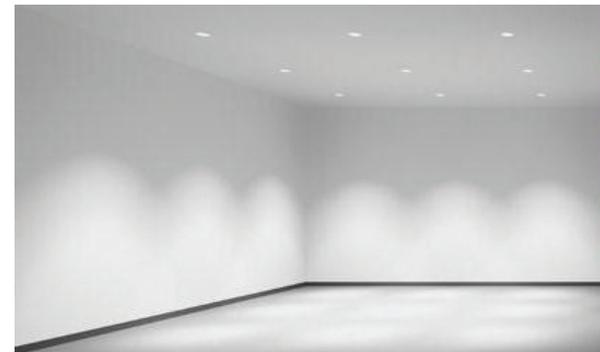
## Directa



35

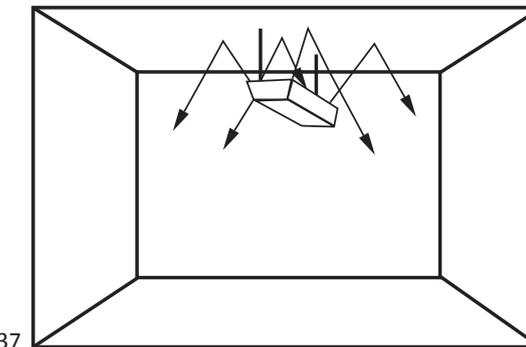
Todas las lámparas van dirigidas al suelo, produce mayor deslumbramiento, se consigue con luminarias directas.

► Flujo luminoso dirigido hacia abajo > 90%



36

## Indirecta



37

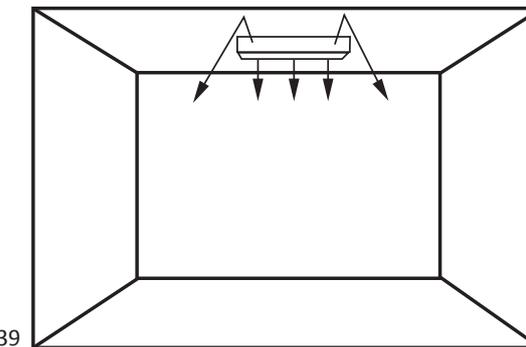
Cuando toda la luz va al cielo.

► Flujo luminoso dirigido hacia arriba > 90%



38

## Semidirecta



39

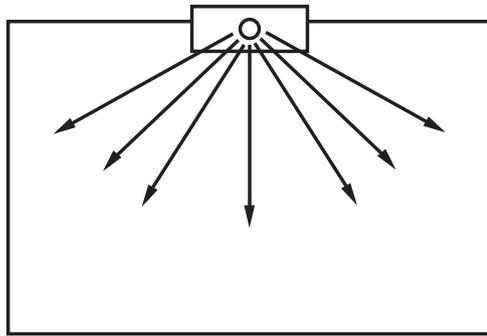
La mayor parte de lámparas van dirigidas al suelo y el resto es reflejado en paredes y cielo raso produce mayor deslumbramiento, se consigue con luminarias directas.

► Flujo luminoso dirigido hacia abajo entre 60 y 90%



40

## Difusa



41

Es una mezcla de directa e indirecta esta no produce sombras ni relieves.

► Flujo luminoso dirigido hacia arriba y hacia abajo entre 40 y 60%



42

## Luz para Ver

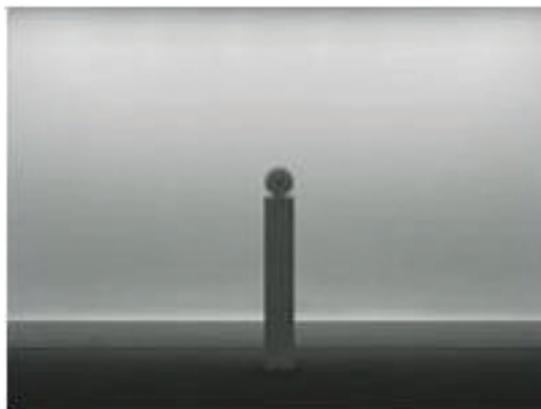
Designa la iluminación básica uniforme, mediante iluminación vertical homogénea, permite orientarse al usuario y al observador y transmite una sensación de seguridad.

## Luz para Mirarse

Concreta en la luz de acento, que enfatiza objetos, superficies o zonas del espacio y establece jerarquías de percepción. En la escenificación de espacios interiores y exteriores arquitectónicos, constituye un instrumento esencial para dirigir la atención del observador.

## Luz para Contemplar

La luz decorativa, la luz para sorprender, con una finalidad estética: los efectos luminosos, como las secuencias cromáticas dinámicas o los patrones luminosos.<sup>4</sup>



43

Luz para ver



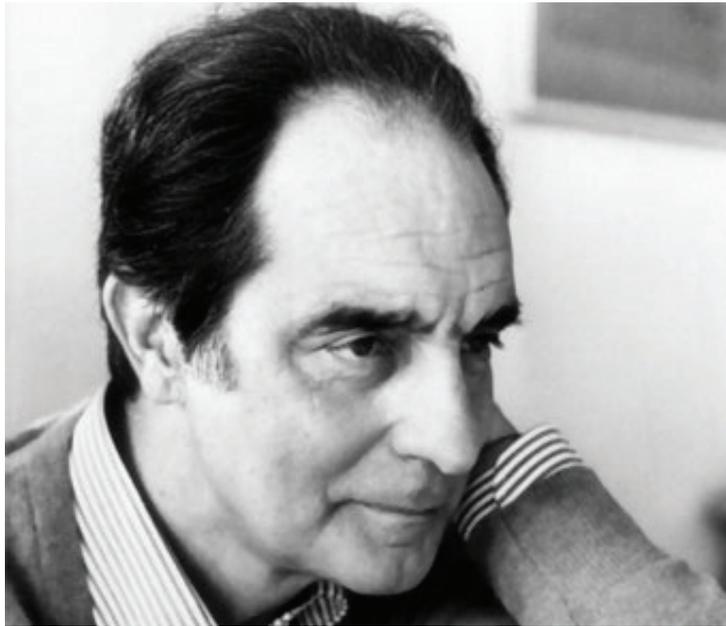
Luz para mirar



Luz para contemplar

4 Gama de luz, empresa Erco.

## 1.6. Seis Propuestas Para el Próximo Milenio, de Ítalo Calvino.



44

### **Ítalo Calvino.**

Seis propuestas para el próximo milenio.  
1923/1985

Según Ítalo Calvino:

### **Liviandad**

Calvino así revela su intención de “retirar peso” de una estructura narrativa y de lenguaje, y recordar que algo por parecer leve muchas veces revela tener un peso insustentable. Cuando eso ocurre, afirma, surge la necesidad de “volar para otro espacio” y considerar el mundo bajo otra lógica, otros medios de conocimiento, y de control, dislocándose entre “alma sensitiva” y “alma intelectual”, el peso se disuelve en una entidad triplemente caracterizada dice el: es livianísima, está en movimiento y es un vector de información.

Liviandad relacionada con la innovación, se refiere siempre a la búsqueda de la belleza, según Oscar Niemeyer, la belleza resulta muchas veces de un contraste entre apoyos y volúmenes. También hace referencia a la plasticidad tectónica del concreto, la asociación entre la expresión dinámica de la maleabilidad plástica del concreto, estructuras ténseles y formas de matriz orgánica, liviandad se vincula a la expresividad mecánica del acero, está asociada a las imágenes de suspensión, flotación y elegancia, relativas al “cuerpo” arquitectónico.

## Rapidez

Para Calvino es el punto de articulación entre velocidad física y velocidad mental, asociada a una sucesión de acontecimientos que escapan a la norma, encadenados unos a los otros y al establecimiento de una continuidad entre varias formas de atracción, manteniendo una relación lógica, de causa y efecto, entre varios episodios interconectados.

La imagen y referencia generalizada es la de la multiplicidad y de la rapidez de la transmisión de informaciones, la aerodinámica expresa ahora valores estético-culturales y no más correspondencias funcionales, las tecnologías de la velocidad de la luz, donde todo llega sin necesidad de dislocarse, caracterizan la “era de la llegada generalizada”.

Así la posibilidad de reunirse a la distancia, define una nueva situación, en la cual el tiempo y el espacio fueron totalmente modificados, mudando también las relaciones entre público y privado, la rapidez es un vector de dirección que podemos asociar con velocidad, elegancia y “smoothness”.

## Exactitud

Es un proyecto bien definido, la evocación de imágenes visuales nítidas, incisivas, memorables y un lenguaje lo más preciso posible traducir pensamiento y de la imaginación, el esfuerzo de las palabras para dar cuenta, con la mayor precisión posible, del aspecto sensible de las cosas.

Arquitectura del espacio urbano, la exactitud remite a la idea de orden en la composición, la noción de armonía, equilibrio, proporción y perfección, hoy se disloca para el interés en la desarmonía, el no-equilibrio, la inestabilidad dinámica, la flotación y la discontinuidad. El orden funcional, que para la modernidad era de donde se debería derivar la organización formal. Al disponer de sofisticadas herramientas para tratar con formas deformables, al disponer de cálculos y representaciones digitalizadas, la exactitud se relaciona, así, directamente a la geometrización del objeto, al trabajo tanto con geometrías complejas cuanto con geometrías simples elaboradamente articuladas.

## Visibilidad

Las imágenes van adquiriendo forma, por ello el arquitecto realiza operaciones que envuelven el infinito de su imaginación o de la contingencia experimentable, y el infinito de las posibilidades lingüísticas.

Es la forma como las ideas vienen al mundo en el campo de la arquitectura y del urbanismo, mucho antes de ser digitalizadas. En el plano específico del objeto, la visibilidad está relacionada, por su vez con la verticalización, la diferenciación y la noción de imagen-movimiento.

## Multiplicidad

Está relacionada con el modo de conocimiento contemporáneo, es interpretativo como una compleja trama de relaciones sobrepuestas, la exactitud matemática o espíritu puro, de un lado, y el alma tradicionalidad, humanidad o caos, del otro.

Visión en que la pluralidad de los lenguajes pueda funcionar como garantía de una verdad que no sea parcial.

Multiplicidad y complejidad son conceptos asociados y una de las formas de interpretar el nuevo estatuto inestable de la imagen relacionada a los medios de comunicación en el campo de la arquitectura, poniendo en juego una estética de la saturación que tiene como objetivo la búsqueda de la máxima concentración de informaciones en el mínimo de espacio-tiempo.

Estos conceptos se refieren también a los modos en que un objeto establece conexiones con el contexto, se caracteriza por la sobre posición, yuxtaposición y conflicto de valores, códigos culturales y modos de apropiación del espacio. La multiplicidad se refiere así a la presencia de numerosos componentes en la percepción del objeto y del espacio.

En una visión en que la pluralidad de los lenguajes funcione como garantía de una verdad que no sea parcial, la multiplicidad apunta para la inclusión de la polifonía de voces que componen la megapolis contemporánea.

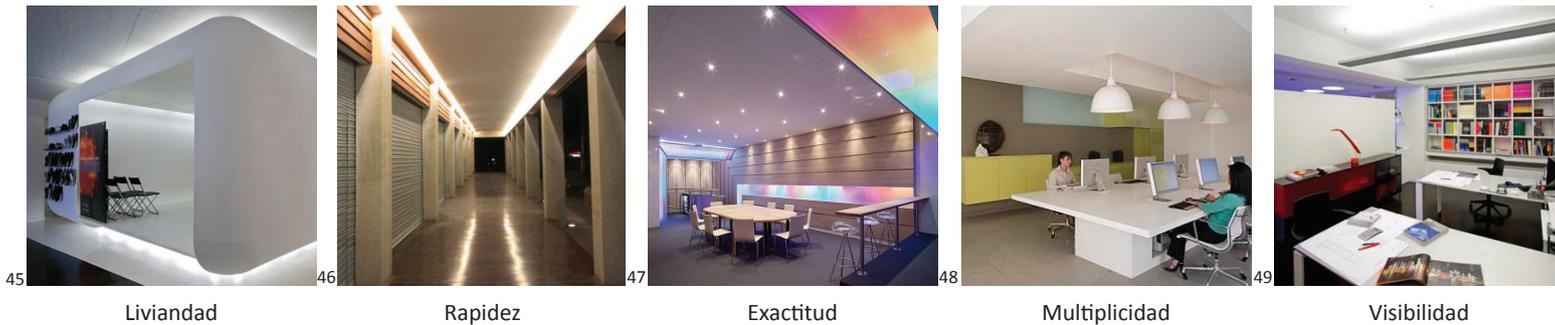
**Consistencia** Se refiere a una cualidad, al carácter de alguna cosa e implica la concordancia entre los elementos de la cosa, lo que es consistente es formado, constituido.

La tarea de la elaboración de configuraciones que colocan en primer plano el problema de la percepción del orden compositivo, o sea, de los principios estructuradores básicos.

Está constituido por totalidades destotalizadas poniendo en juego una estética de lo no-completo, de la incompletud.

## Estructura Conceptual

“Basado en las 5 propuestas de Ítalo Calvino para el nuevo milenio”<sup>5</sup>



<sup>5</sup> Jorge Mario Jáuregui “Literatura y Arquitectura” Seis propuestas para el próximo milenio.

**Es la disciplina que subyace y establece las formas y disposiciones en un diseño, impone un orden y determina las relaciones internas de un diseño.**

## ■ **Liviandad**

Se basa en retirar peso de las estructuras, ya sea en forma concreta o visual, mediante otros medios de conocimiento y de control de sus medios de innovación y elementos de diseño, en este caso de la iluminación. Se plantea una expresión dinámica de la maleabilidad plástica del concreto, estructuras ténsiles, formas de matriz orgánica, imágenes de suspensión, flotación y elegancia, referentes a lo arquitectónico.

## ■ **Visibilidad**

Las imágenes van adquiriendo forma en el infinito de la imaginación experimentable, y se representa con el registro de operaciones que incluyen la imaginación o de croquis antes de ser digitalizadas.

## ■ **Multiplicidad**

Una de las formas de interpretarla es mediante la saturación; que tiene como objetivo la búsqueda de la máxima concentración de informaciones en el mínimo de espacio-tiempo; es la presencia de numerosos componentes en la percepción del objeto y del espacio urbano condicionado por múltiples determinaciones, donde desaparecen las oposiciones y aparecen las bifurcaciones.

## ■ **Exactitud**

Se basa en un proyecto bien definido, en imágenes visuales nítidas, incisivas, memorables; y un lenguaje lo más preciso posible; en la idea de un orden con nociones de armonía, equilibrio, proporción y perfección, y con sus opuestos desarmonía, el no-equilibrio, la inestabilidad dinámica, la flotación y la discontinuidad. Se relaciona con la geometrización simple y compleja de un objeto.

## ■ **Rapidez**

Está vinculada a la continuidad de varias formas interconectadas en un movimiento sin interrupción, se asocia con la rapidez, la expresión dinámica, la intensidad, la tensión, la elegancia y “smoothness”.



# Iluminación Artificial en Viviendas

## CAPITULO 2

DIAGNÓSTICO



# 2. Diagnóstico

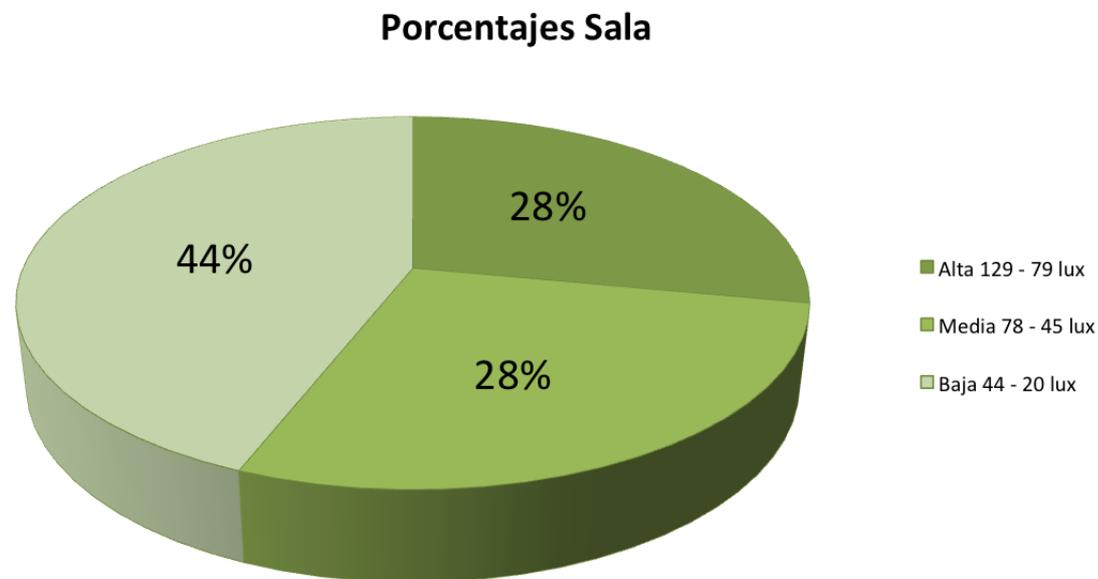
- La iluminación es una herramienta de diseño, que nos permite cambiar el aspecto de un espacio con tan solo pulsar un interruptor.
- Mediante la luz se pueden realzar las distintas zonas funcionales en el espacio, como por ejemplo superficies transitadas, zonas de estar y superficies de exposición.
- La iluminación por zonas con cono de luz delimitados separa visualmente las áreas unas de las otras.
- Las diferentes iluminancias crean una jerarquía de percepción y encamina la mirada.
- La diferenciación de colores de luz logra contrastes u acentúa las distintas zonas.
- La iluminación diferenciada de zonas funcionales distribuye el espacio y mejora la orientación.
- Con conos de luz estrechos y contrastes de luminosidad fuertes, se delimitan los espacios unos de los otros.
- Los contrastes severos de las distintas zonas con respecto al entorno liberan a estas de su contexto local.
- Las superficies grandes, iluminadas de forma muy uniforme y sin distribución alguna, pueden presentarse monótonas. Una baja iluminación general forma el punto de partida para marcar acentos.
- Con sistemas de control de luz es posible adaptar las zonas funcionales a usos distintos.

## 2.1. Diseño Iluminación Estado Actual

La mayoría de casas que se han encontrado en la ciudad; poseen iluminación basada en la disposición de un foco centralizada que proporciona luz al espacio; en otras, el diseño de luz esta distribuido según la actividad que se va a dar en el espacio.

**Salas** Como podemos apreciar el área social, de las diferentes viviendas observadas presentan una mezcla de luces incandescentes, fluorescentes, dicroicos, las cuales se emplean como iluminación ambiental y otras para resaltar elementos específicos.

La composición creada por las luminarias, determina espacios totalmente diferenciados que al medir los lúmenes estos valores presentan grandes variaciones los que se pueden apreciar en la tabla porcentual.



Iluminación	Lúmenes	Porcentajes
Alta	129 - 79 lux	28%
Media	78 - 45 lux	28%
Baja	44 - 20 lux	44%

Las salas tienen de 70 a 200 lúmenes.

## Áreas Sociales - Salas

Iluminación general 100 lux, para ver la televisión 50 y para leer 500.

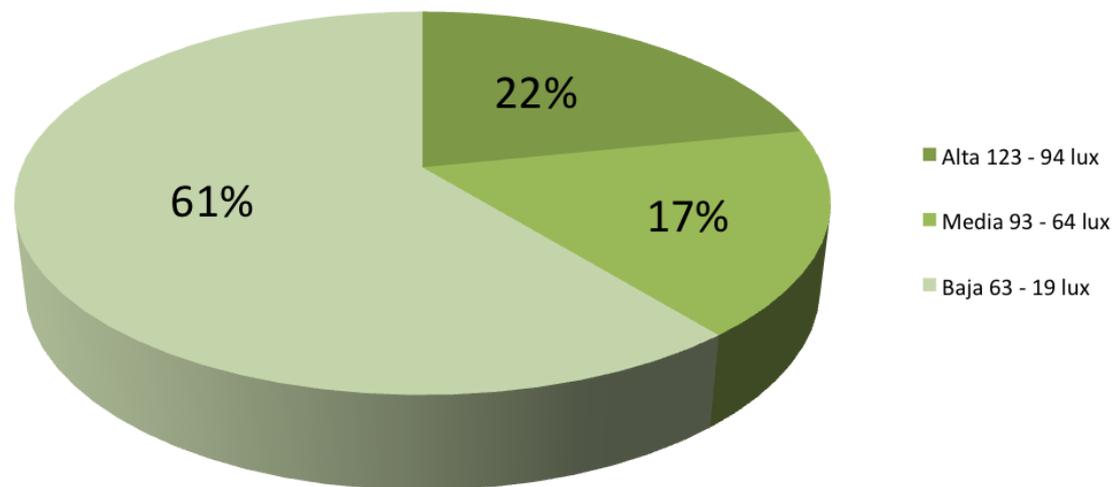


## Comedores

En la mayoría de los comedores la iluminación es cenital y puntual, exceptuando algunos en los que se ha incorporado iluminación difusa.

Al igual que en las salas presenta similitud en la variación porcentual no así en los valoración de los lúmenes.

Porcentajes Comedor



Iluminación	Lúmenes	Porcentajes
Alta	123 - 94 lux	22%
Media	93 - 64 lux	17%
Baja	63 - 19 lux	61%

Los comedores tienen de 150 a 300 lúmenes.

## Áreas Sociales - Comedores

Iluminación general 150 lux, para la zona de trabajo 300.

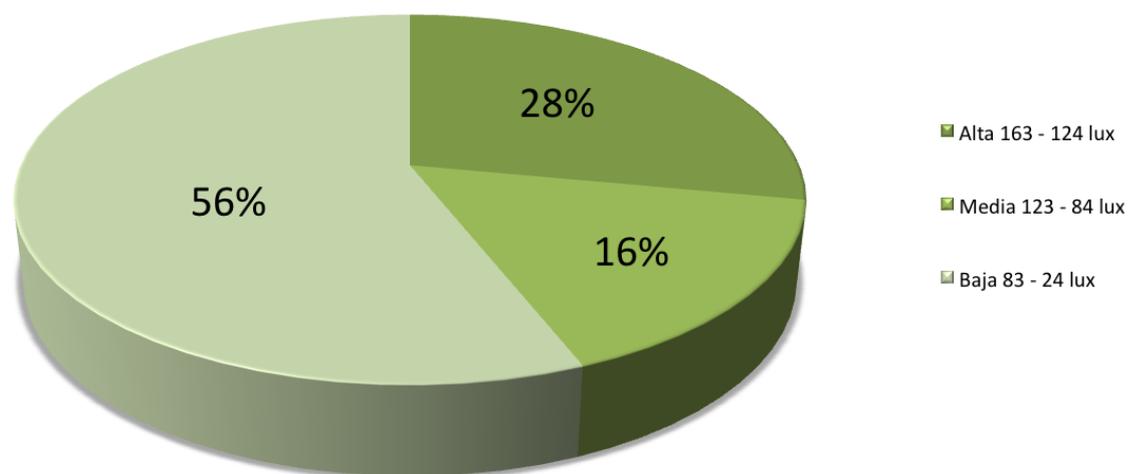


## Cocinas

La mayoría tiene luz ambiental; aunque algunas presentan luz directa en la zona de trabajo.

El valor porcentual de los lúmenes es bastante similar con algunas excepciones.

Porcentajes Cocina



Iluminación	Lúmenes	Porcentajes
Alta	163 - 124 lux	28%
Media	123 - 84 lux	16%
Baja	83 - 24 lux	56%

Las cocinas tienen de 150 a 300 lúmenes.

## Áreas de Trabajo - Cocinas

Iluminación general 300 lux y en la zona de cocina 500.

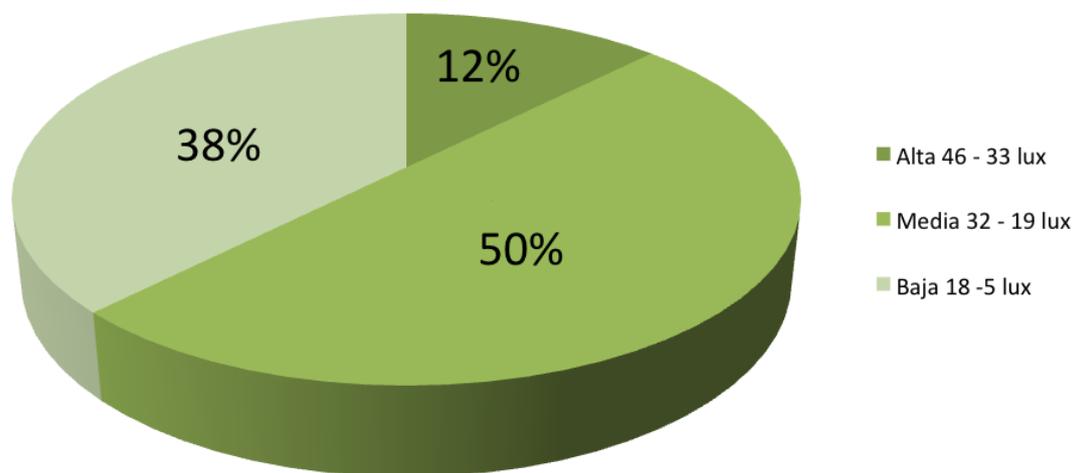


## Dormitorios

La iluminación es a base de luz directa pero emplea luminarias de potencia baja, aunque varía en pocos dormitorios que solo utilizan la iluminación indirecta de las lámparas.

Lo que determina que los lúmenes se mantengan en niveles bajos. Según los usuarios en su mayoría esto les permite el descanso requerido.

Porcentajes Dormitorio

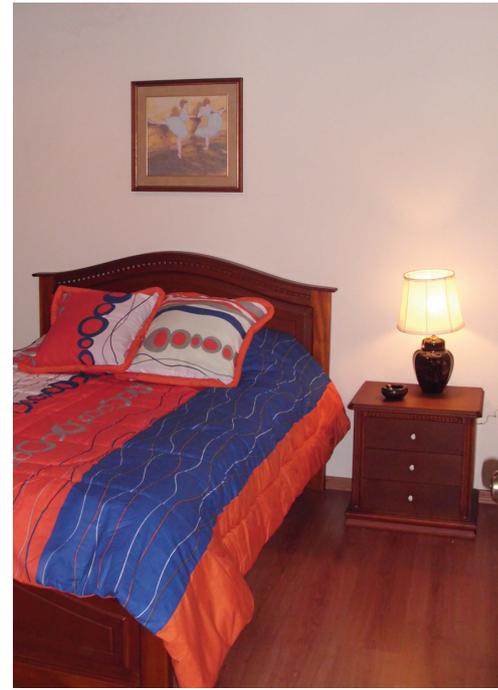


Iluminación	Lúmenes	Porcentajes
Alta	46 - 33 lux	13%
Media	32 - 19 lux	50%
Baja	18 - 5 lux	38%

Los dormitorios tienen de 40 a 150 lúmenes.

## Áreas de Descanso - Dormitorios

Iluminación general 50 lux, 200 lux sobre la cabecera y 500 si se lee.



## 2.2. Lúmenes Necesarios

### Intensidad Luminosa

Es entendida como la cantidad de luz que puede emitir una fuente en una determinada dirección. Suele ser medida a razón de 1 lumen / estereorradián y su unidad es la candela (cd).

### Iluminancia

La iluminancia es interpretada como el nivel de iluminación de un espacio aunque en realidad se trata de la cantidad de luz o flujo luminoso (lm) que incide sobre el cuerpo. Suele expresarse con la unidad conocida como lux, según el Sistema Internacional de unidades. Como parámetro de confort es manejado para determinar o indicar el nivel lumínico adecuado para un espacio según el tipo de actividad que allí se desarrolla.

Conocer los niveles de iluminación en un espacio resulta vital si se quiere evaluar las condiciones actuales del mismo, así como establecer los requerimientos para poder ejecutar acciones que permitan mejorar las condiciones de trabajo o de desarrollo de ciertas actividades en el hogar.

Fuente: KIDDER FRANK E.  
Manual del Arquitecto y del Constructor.

Los lúmenes se los tomo desde la altura de la zona del trabajo.

Espacio	Lúmenes necesarios
Área de Descanso	40 - 150 lx
Áreas Sociales	70 - 200 lx
Áreas de Trabajo	150 - 300 lx
Áreas de Circulación	30 - 70 lx

### Luminancia

Se refiere a la intensidad de luz emitida por una superficie en una dirección determinada. En esta la que en realidad percibe el ojo humano y no la iluminancia o la intensidad de luz, pues no es la luz procedente de una fuente la que se percibe sino la luz reflejada por el objeto o por la superficie que la recibe.

El confort visual depende directamente tanto de los valores de iluminancia como de luminancia registrados en el interior de los diferentes espacios de la vivienda de acuerdo a los efectos que pueden provocar en los sujetos. En cuanto Salas actuales con iluminación colocada; son un diseño con un foco en el centro, que de luz al espacio.

a la luminancia, se sostiene que la del objeto de trabajo siempre debe ser mayor que la de su entorno para evitar problemas de visualización o de cansancio en la vista.

En el reacondicionamiento de viviendas, manejar tanto los valores de iluminancia como el conocimiento de la capacidad de reflexión de las diferentes superficies resulta de gran ayuda, ya que esto incide notablemente en la selección y uso de determinados colores o materiales que puedan aumentar o reducir los niveles lumínicos que llegan al interior. Así también ayuda en el control de las diferentes lumínicas entre interior y exterior, lo que nos lleva a los siguientes parámetros de confort visual y lumínico.

## Contraste y Deslumbramiento

Están interrelacionados debido a que los dos hacen referencia al brillo de los objetos y el fondo. El contraste es necesario para poder distinguir los objetos del entorno pues se trata de la relación entre el brillo del objeto y el brillo de su fondo.

“Mayor contraste, menor será el tiempo necesario para poder distinguir el objeto, al tiempo que la percepción será mejor. Esta es una afirmación que debe orientar tanto el diseño como el reacondicionamiento, ya que si se generan contraste demasiado elevados entre superficies se puede caer en deslumbramiento.

Cuando se habla de deslumbramiento hace referencia a uno de los factores que afectan el sentido de la visión al dificultar o impedir la adecuada percepción dentro del campo visual debido a un elevado contraste entre la luminosidad de una superficie y su contorno. Este es un problema que la mayor parte de la veces es generado por una incorrecta iluminación”<sup>6</sup> esta puede ser de diferentes formas y maneras.

**Formas de Deslumbramiento:** Perturbador, Molesto, Reflexión.

---

<sup>6</sup> SIMANCAS YOVANE, Katia, UPC, 2003, Capítulo 1, pag 20. <http://www.tdx.cat/handle/10803/6113>

**Perturbador:** Se produce por reflejos luminosos o luz directa de una lámpara que llega a los ojos provocando limitaciones visuales como visión borrosa, sin nitidez y con poco contraste.

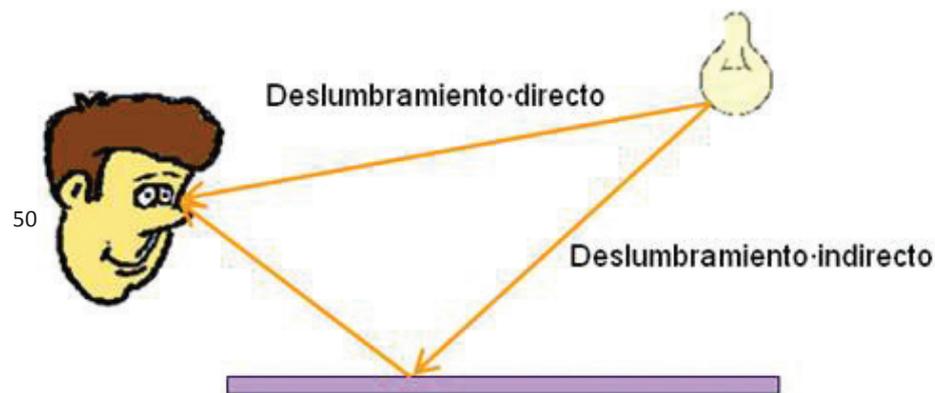
**Molesto:** Se produce al momento que la luz llega los ojos con demasiada intensidad, o exceso de contraste entre los diferentes objetos o por niveles luminosos muy bajas, produciendo fatiga visual.

**Reflexión:** Se da en las pantallas de televisión monitores o demás superficies brillantes que no permiten distinguir con claridad las imágenes ni textos, ocasionan problemas de cansancio de la vista.

**Maneras de Deslumbramiento:** Observación Directa y Observación Indirecta o Reflejada.

**Observación directa:** Por mirar directamente a la fuente del problema.

**Observación indirecta o reflejada:** Ocurre cuando la luz se refleja en un objeto o superficie y se proyecta al ojo.



# Color

No hay una teoría definitiva de como es la influencia del color, pero se puede establecer que aunque no todas las personas responden del mismo modo, los colores de un espacio están relacionados directamente con las emociones, estado de ánimo, y diferentes respuestas fisiológicas, confort psicológico, eficiencia y de la salud de las personas.

## ■ Colores Cálidos.

### Influencia:

**Rojo:** Se lo asocia con el fuego, calidez, calor, excitación, pasión, acción, movimiento, vitalidad, también indica alerta y peligro.

**Naranja:** Es estimulante, excitante, produce entusiasmo, unidad, fraternidad, igualdad.

**Amarillo:** Asociado con la inteligencia, optimismo, claridad, alegría y estímulo.

## ■ Colores Fríos.

### Influencia:

**Verde:** Asociado con los tipos de clima frescos, tranquilidad, esperanza, crecimiento, expansión.

**Azul:** Asocia con las emociones profundas, la reflexión, concentración, el exceso conduce a la soledad, serenidad, introversión, frialdad.

**Violeta:** Asocia con virtudes como bondad, delicadeza, espiritualidad, humildad, lealtad, tolerancia y a la paciencia, exclusividad y autoridad.

## ■ Colores Neutros.

### Influencia:

**Café:** Asociado al sentido de la protección y el arraigo.

**Gris:** Asociado a la imparcialidad y neutralidad.

## ■ Suma de Todos los Colores.

### Influencia:

**Blanco:** Representa pureza, pulcritud y perfección, en ocasiones puede generar sensación de vacío y frialdad.

## ■ Ausencia de Colores.

### Influencia:

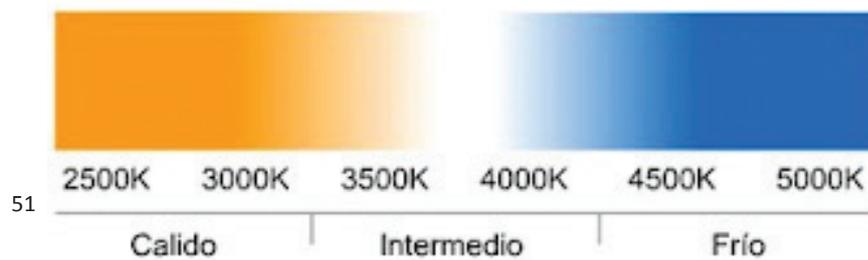
**Negro:** Evoca un aire de misterio, profundidad y sofisticación.



Para la utilización de estos colores en el espacio se debe tomar en cuenta que los colores cálidos tienden a dominar dentro del campo visual, mientras que los colores fríos tienden a pasar desapercibidos.

El color de la luz como parámetro de confort visual es analizado tomando en cuenta los factores del color y el índice de rendimiento.

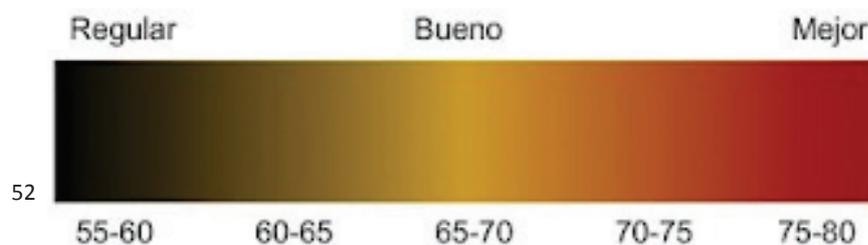
### Rango de Temperatura de Color



## La Temperatura del Color:

Depende de la actividad que las personas realicen dentro del espacio pues esta va a definir la apariencia del color tanto de la luz de lámparas como la del ambiente, es el efecto cromático que emite la luz a través de una fuente luminosa que depende de su temperatura, si es baja se intensifica la cantidad de amarillo y rojo contenido en la luz, si la temperatura es alta habrá mayor número de radiaciones azules.

### Escala del IRC



## El Índice de Rendimiento del Color:

Hace referencia a la capacidad de reproducción cromática de una fuente luminosa, se lo debe tomar en cuenta en la selección del tipo de lámparas, también se debe considerar la calidad de la luz que emite en función de la capacidad de facilitar al ojo humano la diferenciación y el reconocimiento de los diferentes objetos que esta iluminando.

Por lo tanto se a analizado las diferentes luminarias y variaciones en su intensidad y rendimiento del color de la luz, temperatura, modifican los colores reales por lo tanto se ha considerado cual es la que genera mejores resultados, cumple con las necesidades de los usuarios sea beneficiosa y genere ahorro.



53

Luminaria Fluorescente



54

Luminaria Incandescente



55



56

- ◀ Los leds son las lámparas que cumplen la mayoría de las necesidades de los usuarios, tienen mayor durabilidad; además, sus colores son mas intensos, la temperatura del color y la intensidad de estas no afectan a la percepción visual del usuario.

# Tipo de Sensación Según el Espacio

La percepción de las sensaciones varían según la ubicación de la luminaria, el color y la intensidad.



57



58



59



60



61

# Variables de Luz en un Espacio

La iluminación en un espacio puede variar según la ubicación en la que esta se encuentre, por ello se considera importante la distribución que se de a la iluminación en relación con la actividad que se dará en este espacio.

La luz se la puede usar para resaltar las diferentes áreas de una casa, para ayudar al usuario con la actividad que va a realizar dentro de dicho espacio, sin dejar de lado los lúmenes que son necesarios para la realización de las diferentes actividades.

62



Sin Iluminación.



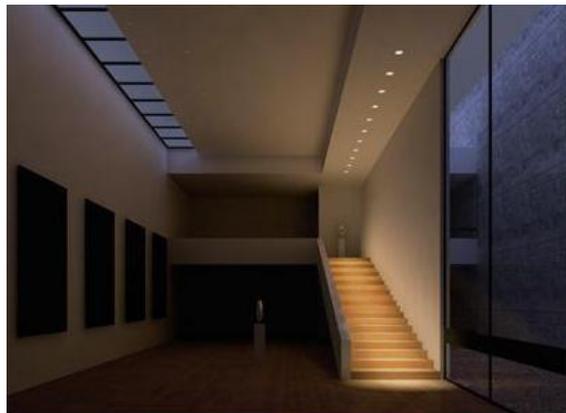
Iluminación Dirigida.



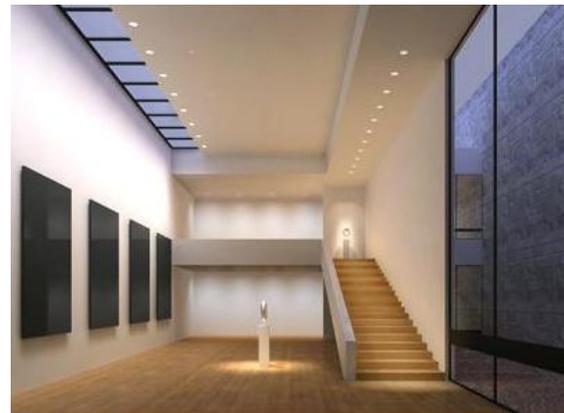
Iluminación Directa resaltando la pared.



Iluminación Focalizada en un objeto.



Iluminación Gradas, direccionalidad.



Iluminación Total.



# Iluminación Artificial en Viviendas

## CAPITULO 3

EXPERIMENTACIÓN



# 3. Experimentación

La apariencia de un espacio puede ser modificada por medio de la luz, sin alterar el aspecto físico del mismo. La luz encamina la mirada, maneja la percepción y dirige la atención a los detalles.

Mediante la luz se pueden distribuir e interpretar espacios, para acentuar área o lograr conexiones entre el exterior e interior. La distribución luminosa y el nivel de iluminación tienen una influencia decisiva en la percepción arquitectónica.

## 3.1. Enfoque de la Experimentación

El procedimiento a través del cual se ha realizado la experimentación con la luz es por medio de una caja en la cual se va probando los diferentes tipos de iluminación que podemos encontrar en el medio primero se ha probado con iluminación de un dicróico en el centro como se encuentran en los espacios es decir simulando un foco en una habitación.

También se utilizó iluminación en las partes laterales del espacio en sus cuatro lados para iluminar independientemente a cada lado es decir paredes o también se lo puede tomar como para iluminar pisos y cielo raso todo esto fue trabajado con leds que genera una luz blanca.

Pero toda esta experimentación se la ha planteado dentro de un enfoque conceptual que está basado en las propuestas para el nuevo milenio de Ítalo Calvino, estas serían liviandad, rapidez, exactitud, visibilidad, multiplicidad, consistencia.

Cada una de las propuestas de Ítalo Calvino tiene un concepto diferente según como se lo trabaje y se los va a utilizar dentro del espacio a través de paneles mas la iluminación de esta forma generando diferentes efectos es decir claridad, nitidez, transparencia, perceptibilidad en el espacio generando una facilidad de comunicación con los usuarios que ingresen a este espacio, facilitando la comunicación del espacio con los demás.

## 3.2. Resultados de la Experimentación

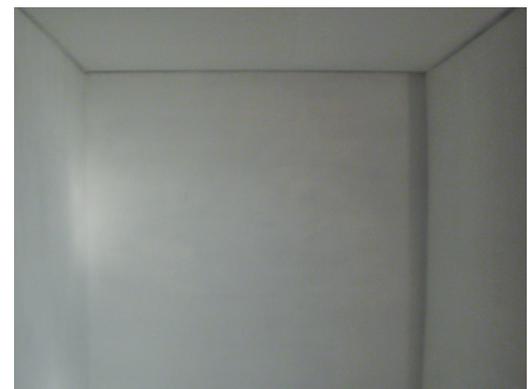
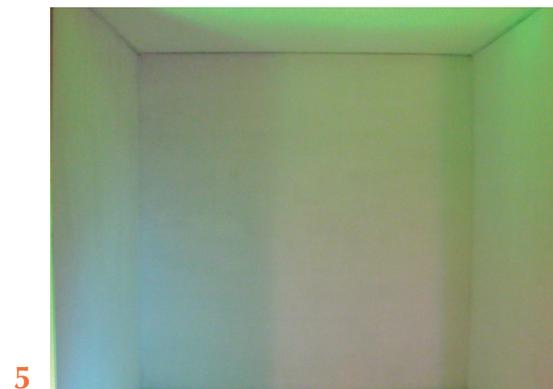
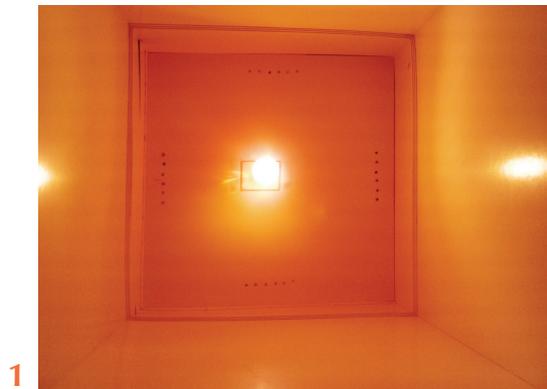
Para la experimentación nos hemos basado en:

### Luz Directa

1. Luces desde el centro del espacio con un dicroico y se puede notar como la luz afecta o produce un deslumbramiento.

2. Luces con leds desde los lados del espacio se puede notar como produce diferentes sensaciones.

3, 4, 5 y 6. También puede estar la iluminación colocada desde otros ángulos y por ello variará la percepción del espacio y pueden ser de diferentes colores.

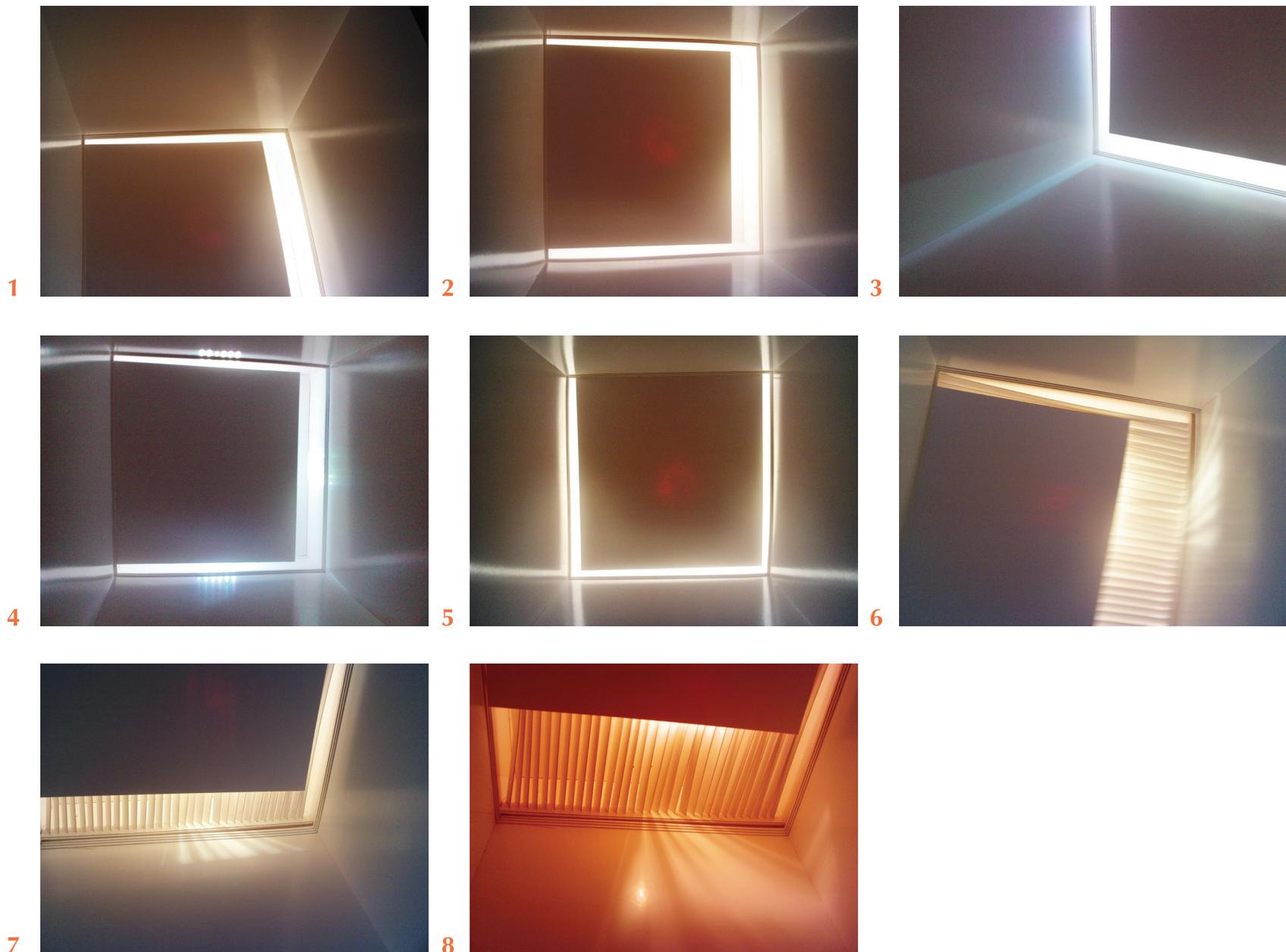


# Liviandad

1 y 2. Luz central, a 30cm de distancia, a través de un panel se genera liviandad al momento que este esta separado de paredes y piso, la luz que sale por el espacio nos da la idea de liviandad.

3 y 4. Con luces laterales y un panel separado de una pared cielo y piso se lo puede interpretar como liviandad por las líneas de luz que se ven.

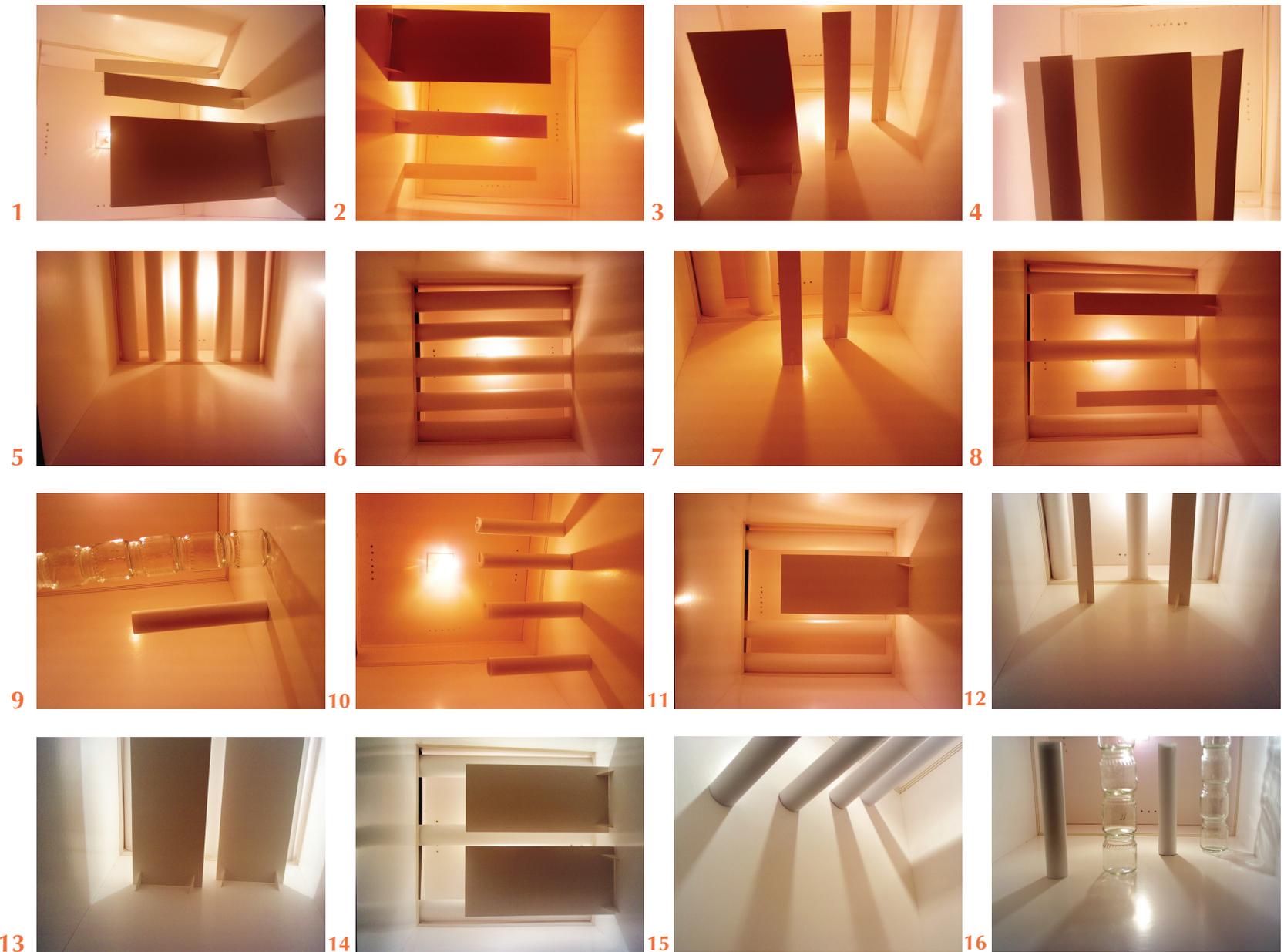
5, 6, 7 y 8. La liviandad no se pierde en su totalidad así se coloque otro panel que difumine la luz. Pero al momento que el espacio por donde sale la luz es mayor si se pierda la idea de que el panel esta flotando y se genera otra interpretación.



# Exactitud

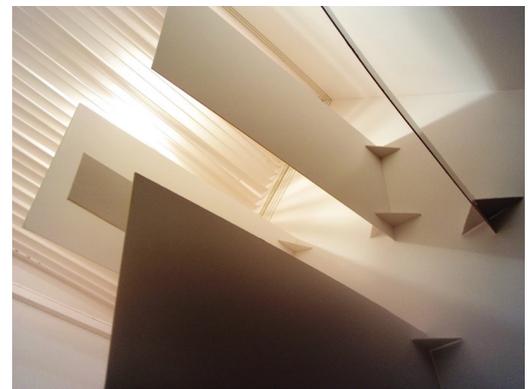
1, 2, 3, 4, 5 y 6. Con esta se comprende como un espacio esta ordenado cada cosa en un lugar preciso las sombras, líneas son perfectas, cada cosa esta en un lugar determinado, y genera diferentes sombras pero bien definidas.

7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16. La exactitud en el espacio puede estar representada con diferentes formas tanto planas como curvas y pueden variar las alturas según lo que se requiera conseguir en el espacio, dependiendo la intensidad de la sombra o líneas que se quiera lograr.



## Multiplicidad

Se busca la ilusión del espacio a través de las relaciones sobrepuestas, máxima concentración de información en el espacio.



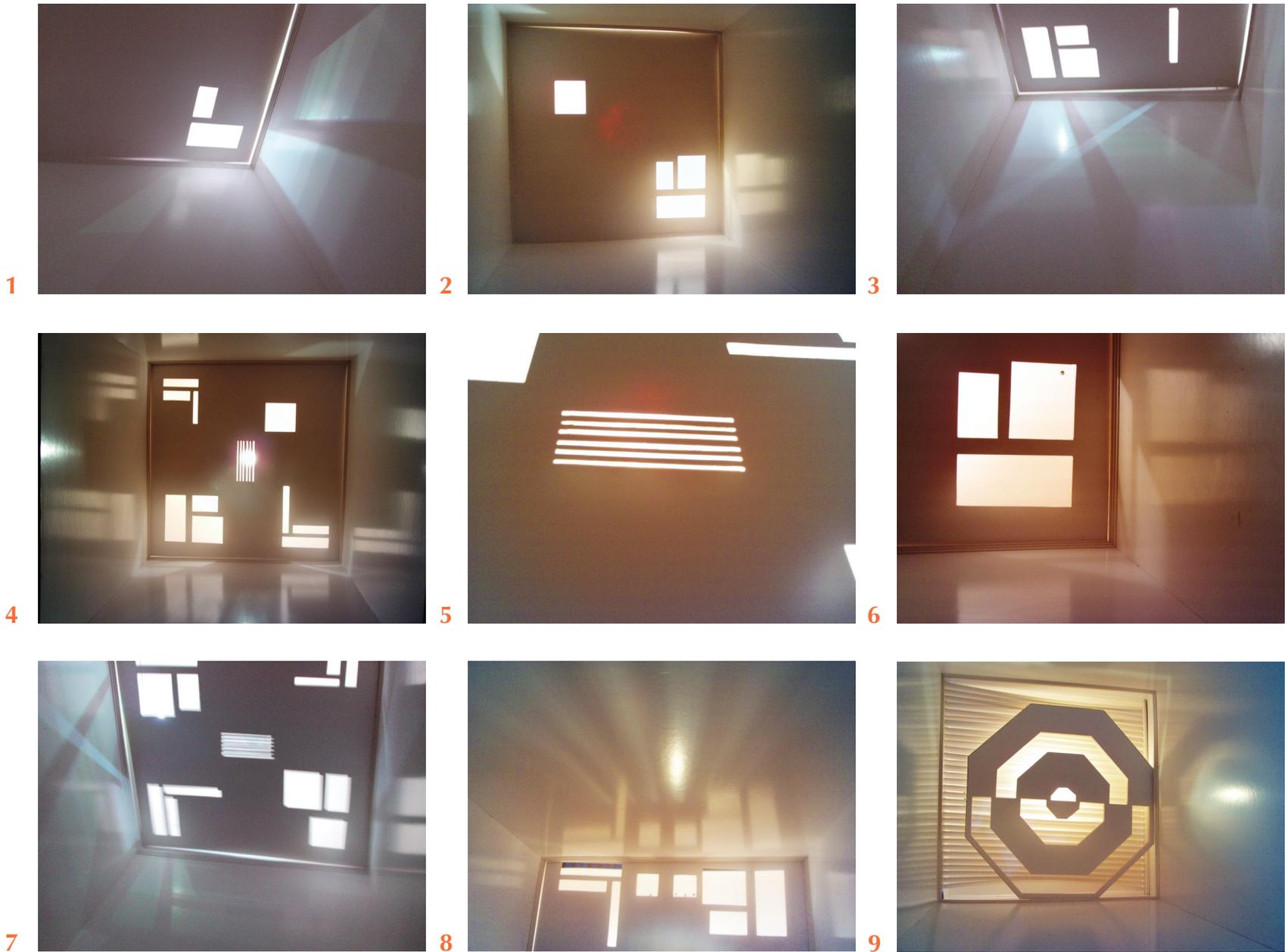
## Rapidez

Se genera una interconexión del espacio con la luz, genera mayor rapidez en la lectura de la información del espacio.



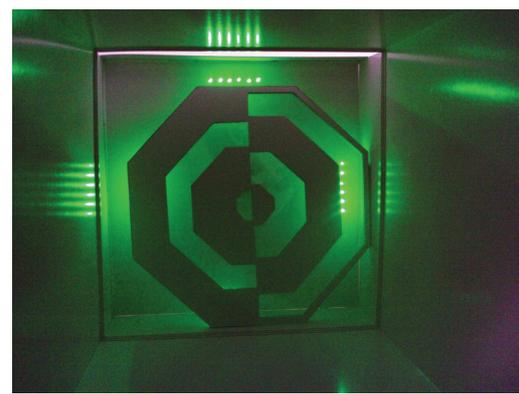
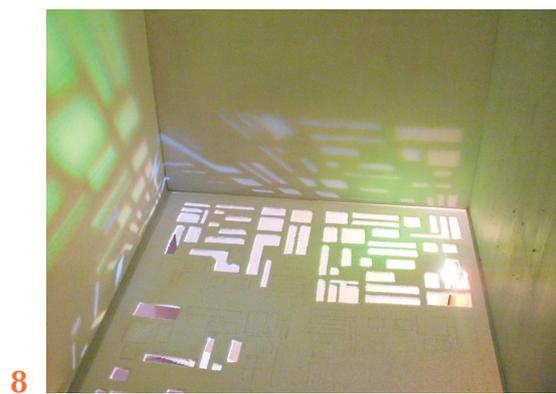
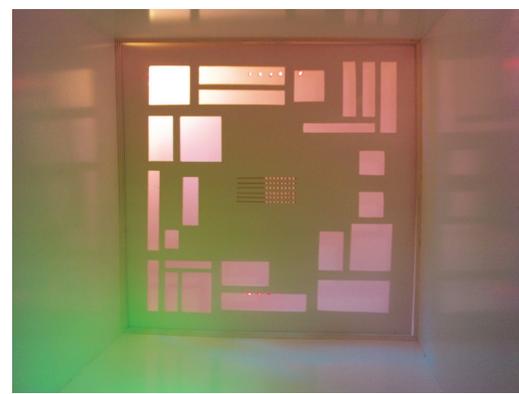
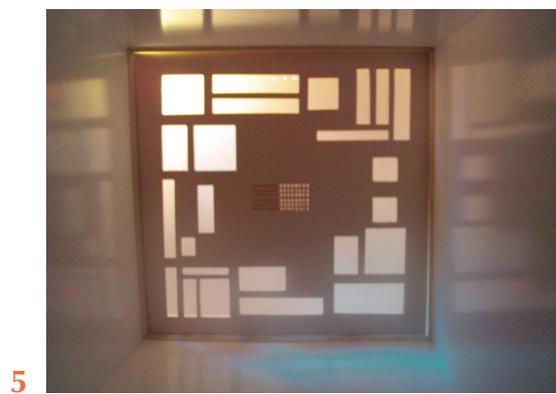
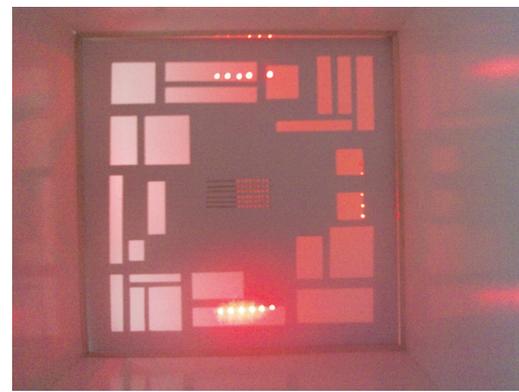
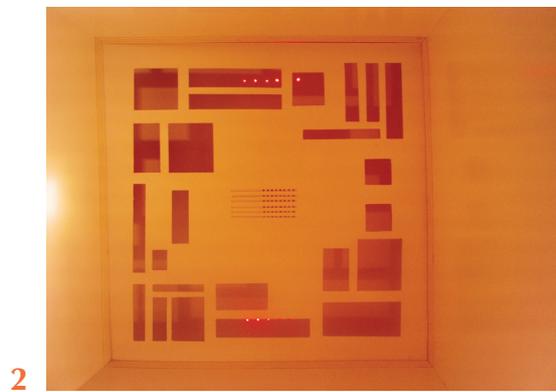
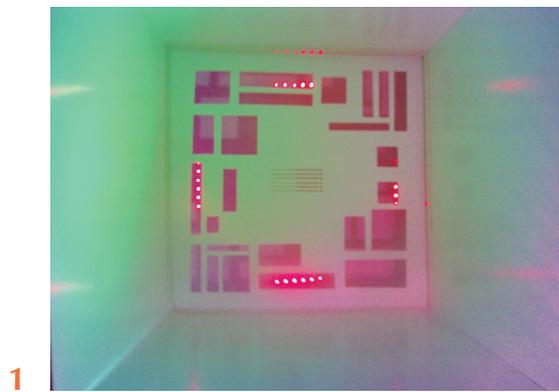
# Visibilidad

Sucesión de que escapan a la colocación actual, generan una interconectividad del espacio con la iluminación



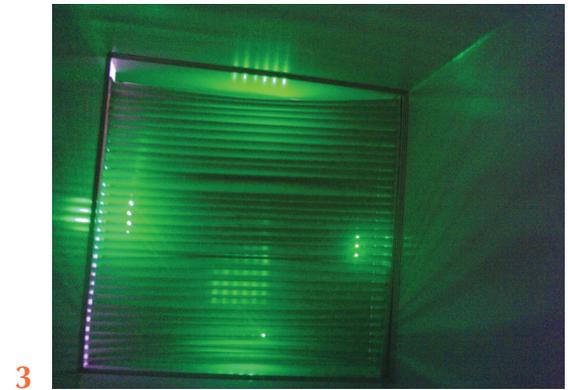
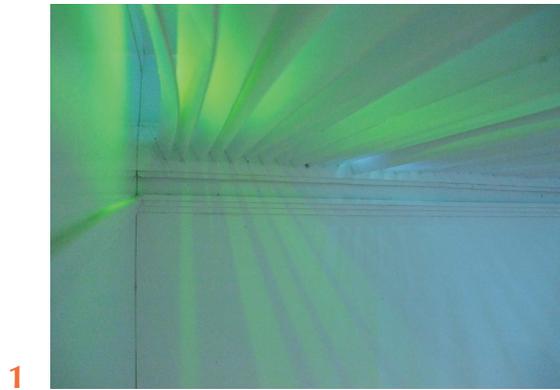
## Color Visibilidad

Con la luz de color se generan espacios que si permiten ver en su totalidad pero con el color este cambia de cálido a frio.



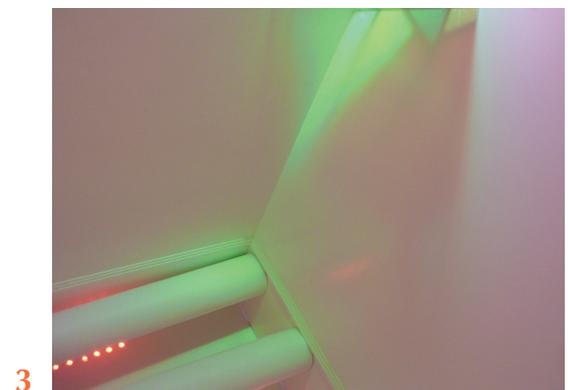
## Color Rapidez

Se puede generar mayores efectos con las luz a través de los paneles pues las sombras o líneas son mas fuertes



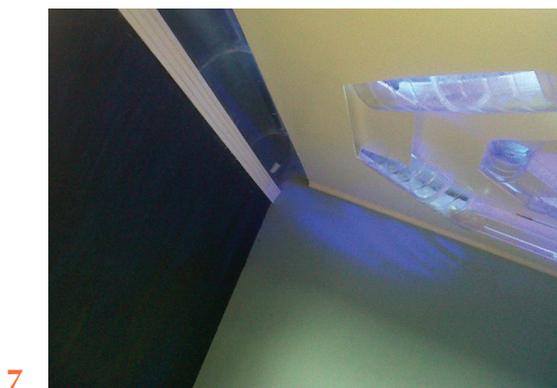
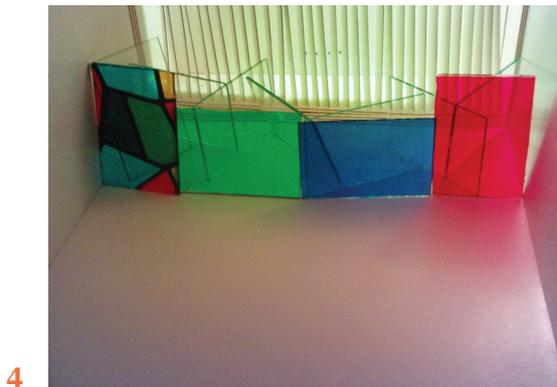
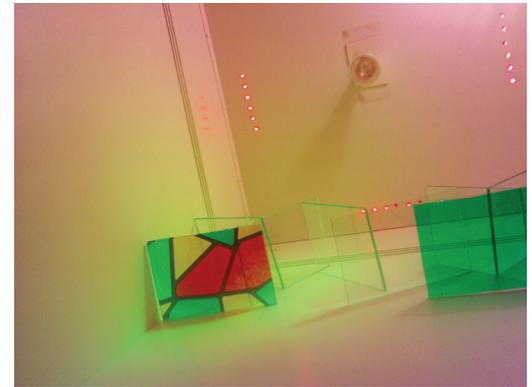
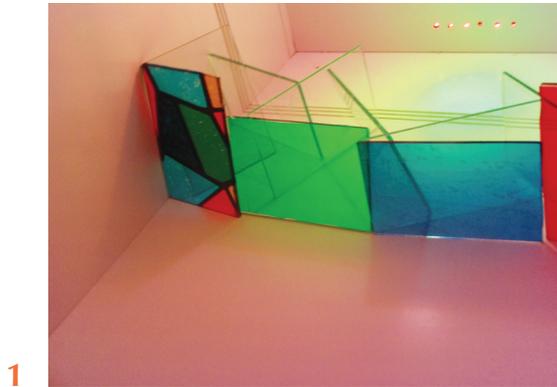
## Color Exactitud

Se puede mezclar las luz de color con el pigmento del espacio para conseguir mayores alternativas de iluminación.



## Color Pigmento

Los espacios también pueden variar entre cálidos y fríos según el color que tengan las paredes.





# Iluminación Artificial en Viviendas

## CAPITULO 4

PRODUCTOS



# 4.Productos

Para conseguir diversas posibilidades expresivas se ha analizado cuales son las variables que existen, o afectan directamente a la iluminación, con el fin de plantear varias propuestas en el diseño de los espacios de una vivienda.

## 4.1. Cuadro de Variables

Se plantea la combinación de las diversas variables con el fin de determinar la mejor alternativa que aplicando los conceptos de las propuestas del nuevo milenio de Ítalo Calvino cumplan las expectativas de los requerimientos técnicos.

Variables	Tipo de Luz	Color de Luz	Color Pigmento
1	Directa	Cálida	Cálida
2	Indirecta	Fría	Fría
3	Difusa		
4	Semi-Indirecta		



## 4.2. Ruleta de Variables

Se diseño una especie de ruleta en la que se logro determinar distintas alternativas de combinación para así emplearlas en las diferentes propuestas de diseño, luego de los ensayos se logro determinar que algunas combinaciones eran totalmente inadecuadas por lo que se las descarto, y se trabajo con las que tenían mayor posibilidad de satisfacer las necesidades perceptivas del usuario.

## Liviandad

Es retirar peso de los elementos del espacio ya sea trabajándolos con luz o cambio de materiales para que estos den una sensación de flotación, de ser mas ligeros, controlando el espacio, dándole movimiento al momento de mostrar de donde a donde va el espacio, contrastando los apoyos y volúmenes, cuidando las relaciones entre los elementos del espacio para conseguir la liviandad.



### Espacio Actual

Se puede notar que en este espacio la iluminación es indirecta y solo proviene de las lámparas de la habitación y una muy baja desde el cielo raso y esto hace que el espacio se vuelva tenso y no permitan que el usuario descanse.

## Dormitorio

Es un área de descanso donde el usuario busca la relajación, la iluminación debe ser clara y agradable que permita realizar tareas generales y facilite la circulación sin problemas dentro del espacio.

Es preferible la iluminación indirecta, que genere una luz suave y sin sombras, esta se la debe poder encender desde la entrada al dormitorio.

Por lo tanto se ha considerado trabajar en un área del dormitorio con la liviandad debido a que en esto se puede generar una sensación de descanso, tranquilidad, calma, siesta, etc.



### Propuesta del Espacio

La liviandad en un espacio se consigue al momento que los elementos generan una idea de flotación, (más livianos de lo que son), esto puede ser por los materiales utilizados y por la ubicación de la luz que nos permite ver un espacio más ligero.

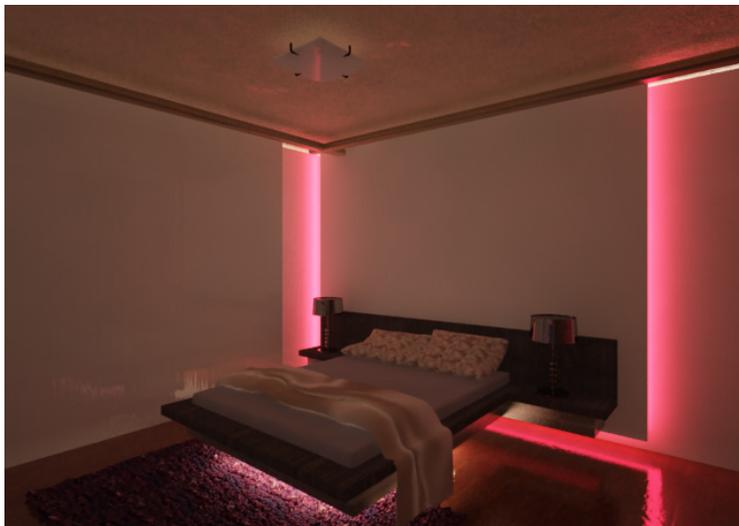


▼  
**Dormitorio con Luz Directa**

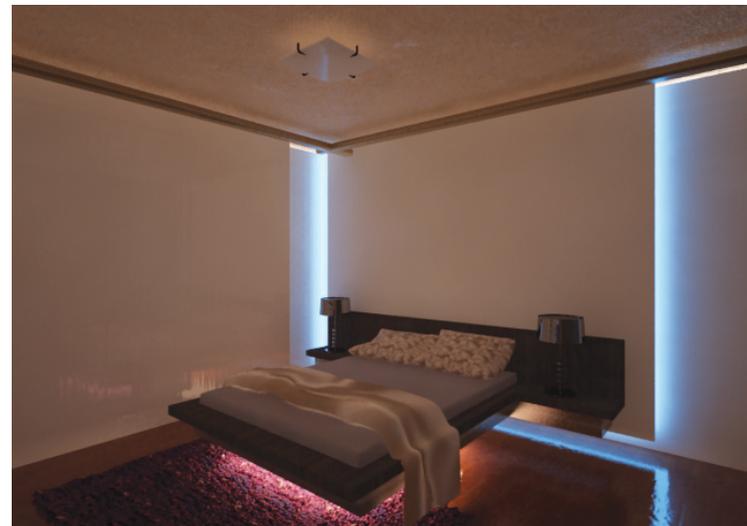
Debido a que es una área de descanso no debe haber luz directa pues esta afecta a la actividad que se realiza en este espacio.



▼  
 Se genera confusión y tensión al momento que la iluminación de las lámparas esta presente. Para conseguir la liviandad en el espacio se colocará un panel que permita que toda el área este iluminada y genere circulación hacia la profundidad del espacio.



▼  
 La luz sirve de guía a la actividad que se va a realizar dentro de este espacio, generando direccionalidad hacia la parte principal de la habitación; es decir a la cama, pues este es el elemento importante de un dormitorio. Este contará con un dispositivo de sensor para que se prenda cuando uno ingrese a la habitación y después se apague. Facilitando y economizando su uso dentro del espacio.



▼  
 Con la luz también se puede generar diferentes sensaciones según el color que esta tenga; por lo tanto si una persona se siente alterada debe prender de luz azul pues así la recámara le ayudara a relajarse. Por lo tanto la luz puede ir cambiando según su estado de ánimo.

## Visibilidad

El espacio toma forma a través de la diversidad de posibilidades expresivas.

Se puede relacionar a la visibilidad con la verticalización, diferenciación y la noción de imagen - movimiento.



### Espacio Actual

Tiene una iluminación central como la mayoría de las cocinas que encontramos en nuestro medio, por ello genera problemas en ciertas áreas donde se trabaja y se necesita mayor iluminación.

## Cocina

Se necesita iluminación intensa, directa que permite realizar las actividades de una cocina, se puede colocar luz brillante, elegante y relajante.

Lo principal es concentrar la iluminación en las áreas de trabajo.

La iluminación en una cocina debe estar compuesta por luz general y luz puntual.

La iluminación general será la que permita desplazarse y poder observar todo lo del espacio, y la iluminación puntual será la que este dispuesta sobre las diferentes áreas de trabajo, esta será sectorizada.

Toda la iluminación debe ser clara evitando las sombras.



### Propuesta del Espacio

Se propone un diseño de un cielo raso que permita iluminar el espacio uniformadamente, para disminuir en su mayoría áreas de penumbra, con iluminación difusa. También se colocará luz directa hacia los mesones donde se necesite mayor iluminación, irán desde alacenas o paredes a una altura que no genere sombras ni resplandores.



▼  
**Cocina con Luz Directa**

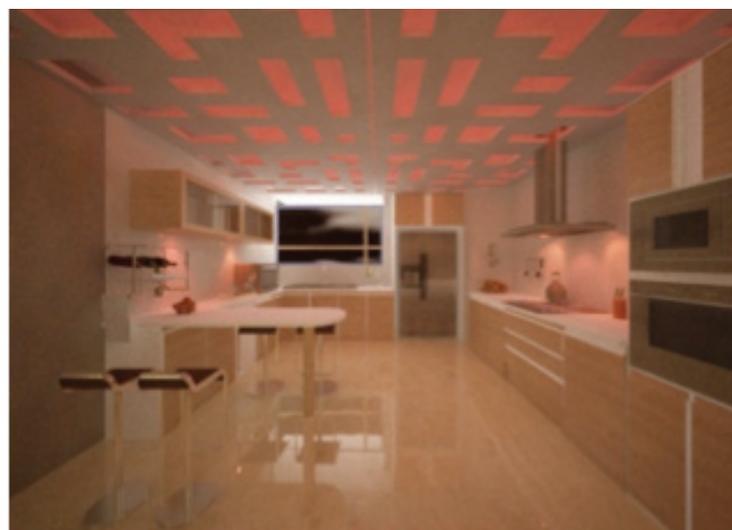
Se puede mejorar la iluminación al momento que se coloca luces directas hacia los mesones donde se realiza las actividades. Esto ayuda pero no permite ver el espacio en su totalidad.



▼  
 Este espacio también puede cambiar de colores aunque disminuye un poco la visibilidad del espacio. Estándo dentro de los límites de lúmenes necesarios para realizar el trabajo dentro de estos ambientes.



▼  
 Los paneles en este espacio a la vez que generan expresividad, amplitud y profundidad, permitiendo que la iluminación se difumine en la misma cantidad a través de todo este. Con la luz directa en las diversas mesas de trabajo permite mayor precisión y reduce sombras.



▼  
 Las variaciones de los colores pueden ir según el estado de ánimo de las personas que accederán a este ambiente.

## Exactitud

Se comprende a la exactitud como espacios nítidos que permitan una mayor percepción del ambiente que se lo entienda ordenadamente en la composición del espacio.

Discontinuidad, no equilibrio, proporcionado perfección, discontinuidad geométrica compleja, simple elaboración articulando el espacio con la luz.



### Espacio Actual

Este espacio cuenta con una luz central. Su función es dar luz dentro del ambiente aunque genere sombras y penumbras hacia los ángulos de esta.

## Sala

Una de las partes mas importantes de la casa donde los usuarios pueden relajarse realizando diversas actividades tales como reuniones familiares, entretener invitados, mirar televisión, leer, etc.

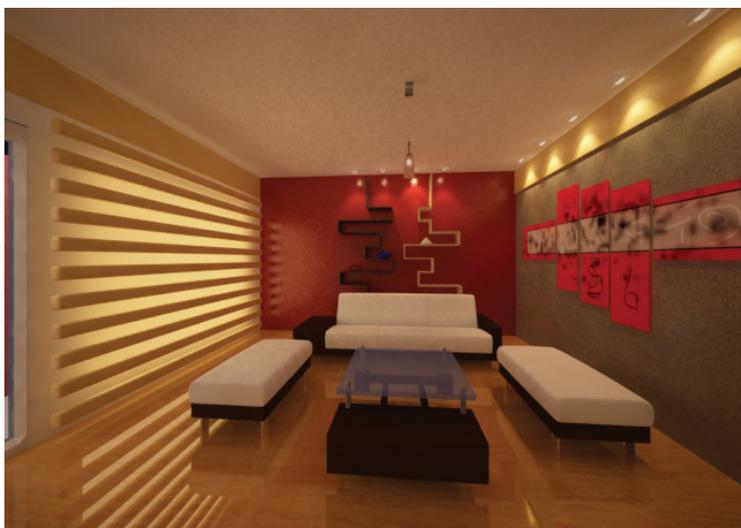
Una sala necesita una iluminación que promueva el ambiente relajado.

La iluminación debe ser suave pero eficaz.



### Propuesta del Espacio

La exactitud se da a través de un panel lineal que genera sombras precisas estas permiten percibir una mayor profundidad en el espacio, ya que al encontrarse opuestos estos nos permiten concebir el ambiente como una totalidad.



▼  
**Dormitorio con Luz Directa**

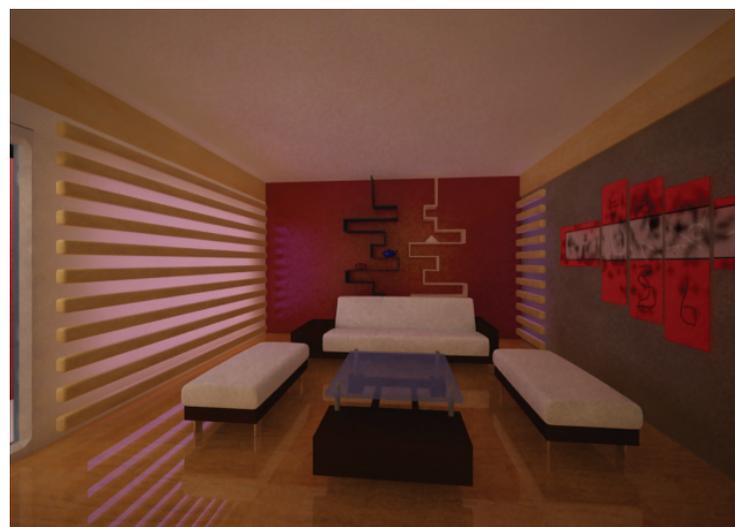
Se ha considerado que en este ambiente no debe haber una mezcla de iluminación; es decir usar luz directa y difusa, pues esto afecta a la percepción de las personas.



▼  
 La sala es un espacio de relaciones sociales en donde lo primordial es sentirse cómodo; por la tanto se trabajó con la variable de exactitud para lograr este efecto.



▼  
 Podemos percibir este espacio a través del panel generando una idea de profundidad y exactitud.



▼  
 Estos paneles puede verse de distinta manera según colores cálidos, fríos y por tonalidad.

## Multiplicidad

Se genera a través de una trama de relaciones superpuestas, saturando la búsqueda de concentración de información en el mínimo del espacio tiempo.

Se busca la ilusión, la conexión con el espacio, se caracteriza por la yuxtaposición y sobrexposición de elementos.

Perfección a través de diversos componentes de un objetivo u exposición.



### Espacio Actual

Es un espacio en que se distribuye sillas alrededor de una mesa en base a una exactitud determinada, para su iluminación se ha venido empleando una lámpara central, que tiene un radio de iluminación pequeño. Por lo cual no todos los usuarios se sienten cómodos.

## Comedor

Aquí se debe encontrar una iluminación relajante y a la vez intensa sobre el área donde se realiza la actividad.

Es de suma importancia una buena iluminación sobre toda la superficie de la mesa y también sobre toda la totalidad de los comensales, pues es necesario ver lo que se come para degustarlo placenteramente, y además para sostener un diálogo relajado es imprescindible que los comensales puedan verse.



### Propuesta del Espacio

Al requerirse mayor iluminación se propone utilizar la multiplicidad que a la vez que brindará una iluminación a todo el espacio aportará con el aspecto estético quitándole la monotonía a este espacio.



### Comedor con Luz Directa

La iluminación debe ser focalizada hacia el área que se va a realizar dentro de este espacio, pues si es dirigida hacia otro ángulo de la habitación no permitirá que los usuarios puedan realizar plenamente dicha actividad.



Esto será trabajado a través de paneles con alturas diferenciadas incorporando diversidad de elementos y materiales de tipo concreto virtual reflectivo.



La iluminación puede ser dirigida desde el cielo raso hacia el área del comedor con una luz focalizada. También se puede colocar luz directa como decorativa para resaltar mobiliario que se encuentre dentro de este espacio. Y colocar luz desde el piso hacia el cielo raso para delimitar el espacio.



Puede variar el color de la luz sobre los paneles al reflejarse debido a la mezcla de los materiales que se usó en este.

## Rapidez

Se la genera a través de la sucesión de luces que escapan a la iluminación convencional con sus sombras generen una interconectividad del espacio, la iluminación con el mobiliario, y las estructuras del espacio estan relacionados generando una información o lectura dinámica, intensidad luminosa y resistencia.



### Espacio Actual

Este espacio tiene una iluminación a base de lámparas centralizadas en cada uno de estos ambientes segmentá-dolos a su uso como áreas individuales.

## Áreas Sociales

Estos ambientes necesitan de iluminación directa sobre las mesas de trabajo y las sillas para que los usuarios se puedan ver unos con otros facilitando la comunicación entre estos.

La luz es importante para la circulación entre bancas y el mobiliario del espacio.



### Propuesta del Espacio

La rapidez se la puede trabajar en diferentes áreas según como se desee, en este caso se la trabajara de manera que unifique dos espacios diferentes generando una sola lectura, que lo fusione y transforme en una unidad.



▼  
**Área Social con Luz Directa**

Debido a que es una área de descanso no debe haber luz directa pues esta afecta a la actividad que se realiza en este espacio.



▼  
 Para conseguir esto se ha incorporado líneas de leds formando una trama, que si bien están entrecortadas mantienen una unidad visual permitiendo una lectura rápida del espacio.



▼  
 Usando colores en las líneas se puede notar como el espacio cambia en su percepción y puede ser más confortable.



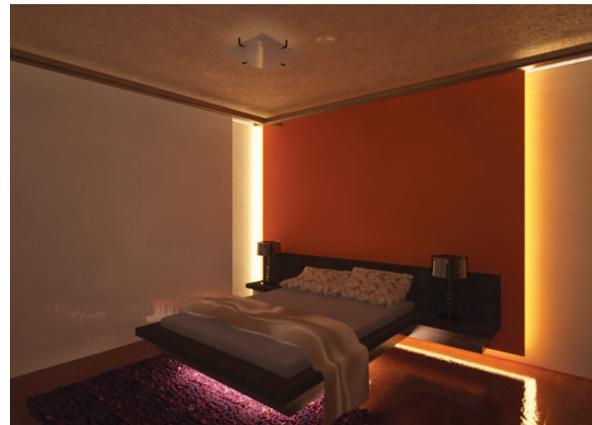
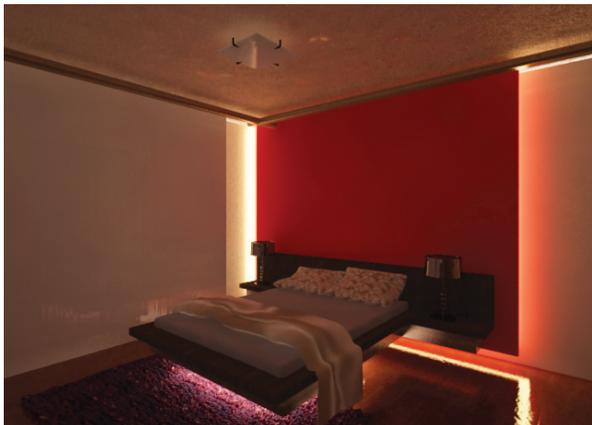
▼  
 Se puede considerar una mayor distancia entre las líneas entre cortadas para mantener una mayor unidad visual y lectura del espacio hacia la profundidad de este y vice-versa.

# Variables de Color en un Dormitorio

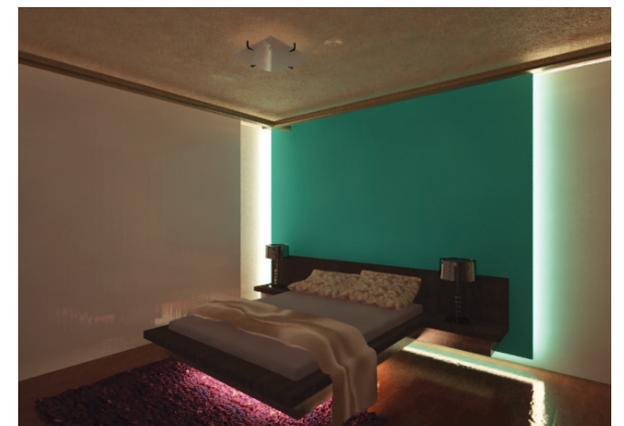
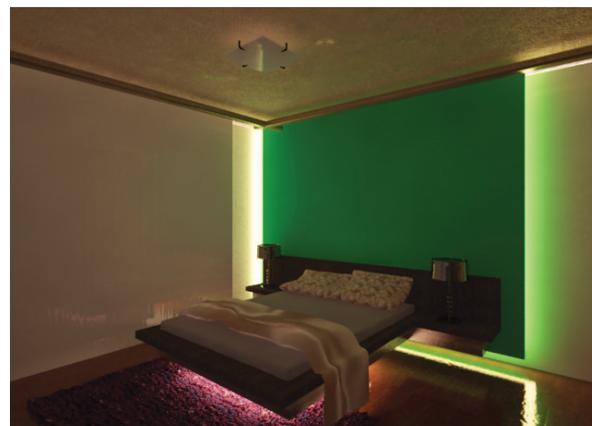
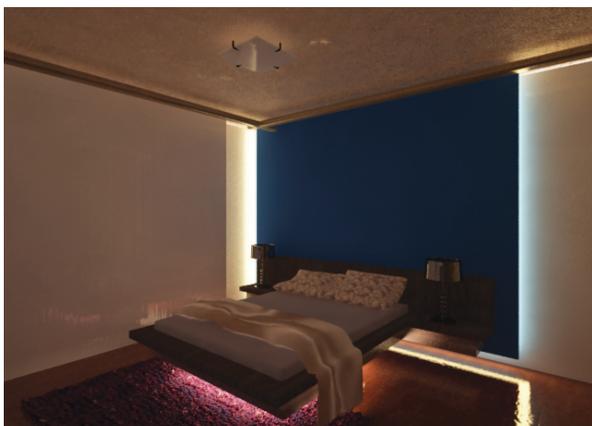
Se puede trabajar también con los colores de la paredes o de los mobiliarios según el usuario lo requiera; para sentirse satisfecho, tranquilo y cómodo dentro de este espacio.

En los espacios se puede notar las variaciones que hay con luz cálida o fría, y como la pigmentación de la pared afecta al color de la luz.

## Pigmentación Cálida/luz fría



## Pigmentación Fría/luz fría



## Variables de Color en una Cocina

Se trabajó con colores en el panel del cielo raso, este puede variar según el usuario, y según el color de mobiliario que este tenga.

En los espacios se puede notar las variaciones que hay con luz cálida o fría, y como la pigmentación del panel afecta al color de la luz.

### Pigmentación Cálida/luz fría



### Pigmentación Fría/luz fría

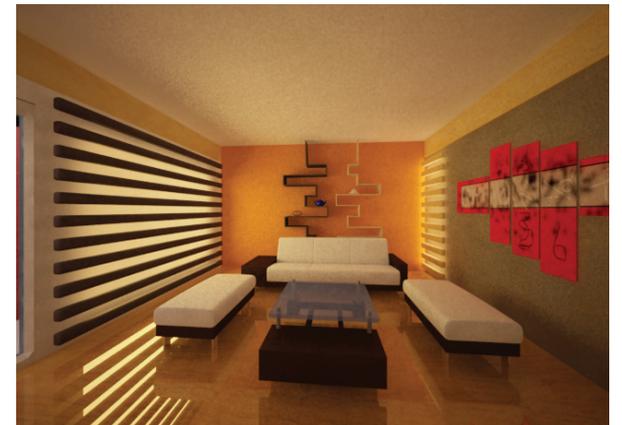
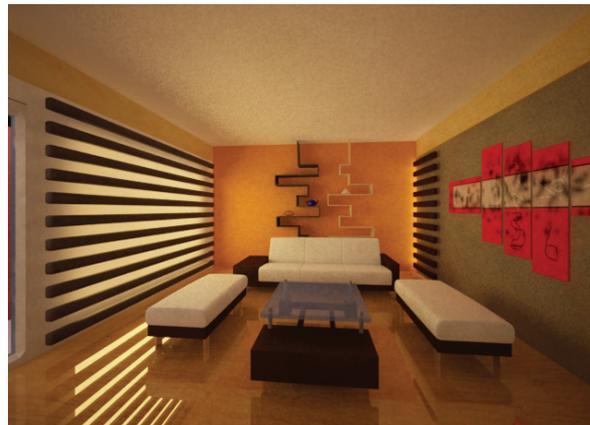
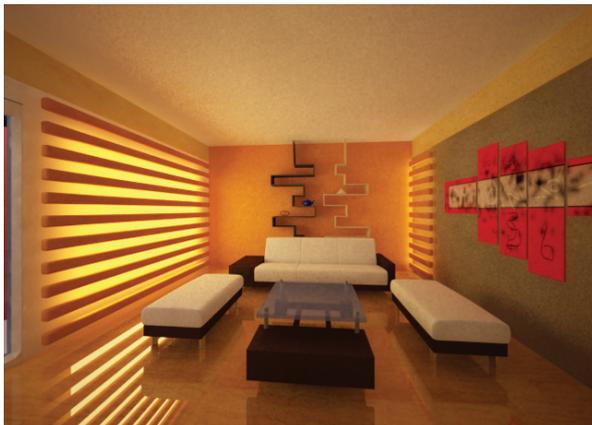


# Variables de Color en una Sala

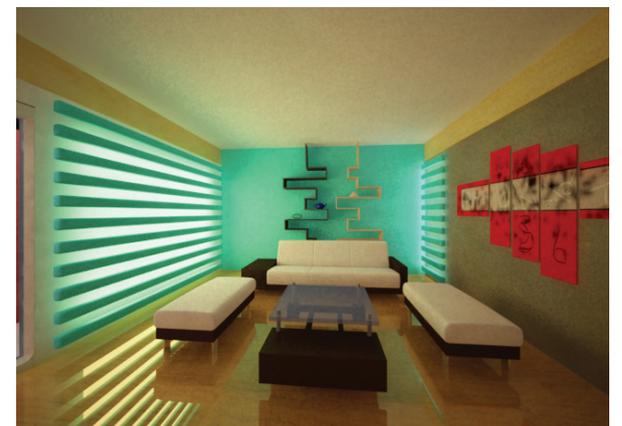
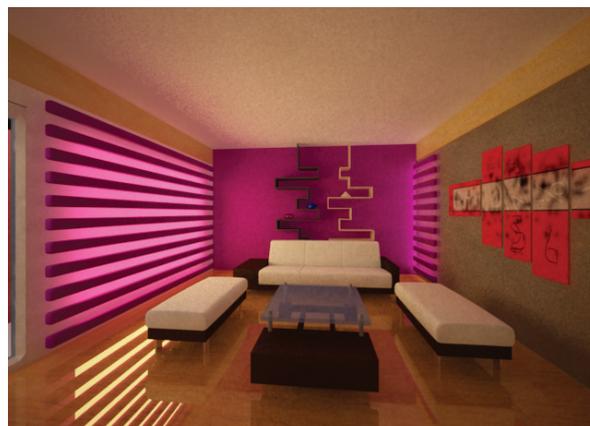
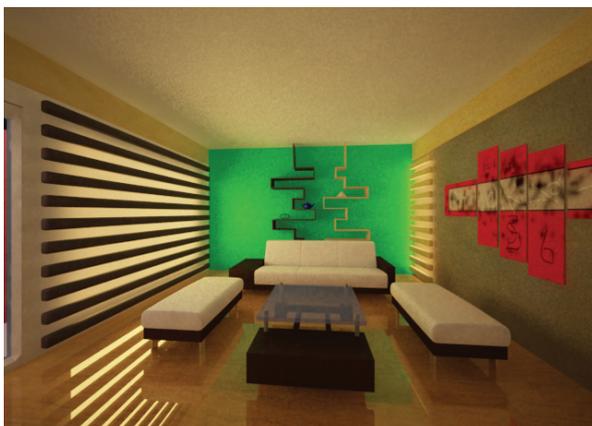
El espacio puede variar según los colores que se le da a las paredes o paneles; haciendo que un espacio tenga una percepción muy distinta del otro.

En las imágenes de variación del color del panel, podemos observar como en la imagen central la pigmentación del panel hace que la profundidad sea mínima comparándola con la primera imagen, en donde se produce mayor profundidad.

## Variación del Color del Panel



## Variación del Color de la Pared y el Panel



## Variables de Color en un Comedor

Según las necesidades de los usuarios se pueden crear paneles de diferentes colores que irán acorde a la pigmentación de las paredes, estos pueden variar entre colores cálidos y fríos para así mejorar la calidez del ambiente.

### Pigmentación Cálida/luz fría



### Pigmentación Fría/luz fría



# Variables de Color en Áreas Sociales

El color mientras más oscuro, más profundidad muestra en el espacio, pero esto no altera la lectura rápida que nos da la trama discontinua de las líneas de LED.

## Pigmentación Cálida/luz fría



## Pigmentación Fría/luz fría



## 4.3. Cuadro de Lúmenes Necesarios para el Espacio

Con este cuadro se quiere demostrar que los espacios cumplen con los lúmenes necesarios para realizar las actividades que se dan en cada ambiente.

Por lo tanto se garantiza que las personas perciban el valor del ambiente tanto espacial estético como funcional, logrando así un uso óptimo del espacio.

Actividad	Lúmenes necesarios	Lúmenes Propuesta
Área de descanso	40-150 lux	70 lux
Áreas Sociales	70-200 lux	100 lux
Áreas de Trabajo	150-300 lux	180 lux
Áreas de circulación	30-70 lux	50 lux



# Iluminación Artificial en Viviendas

## CAPITULO 5

PREFACTIBILIDAD



# 5. Prefactibilidad

La iluminación es importante, se considera como uno de los apartados predominantes para poder lograr los ambientes deseados en cada espacio de la casa; con la idea de sacar el máximo partido a dicha iluminación se plantea resaltar puntos estratégicos, contrastes, colores.

Desde la antigüedad, el hombre comenzó a iluminar los espacios que habitaba, en los momentos que el sol dejaba de lucir, perfeccionando los sistemas de alumbrado según los progresos tecnológicos y gustos de las distintas épocas.

En la actualidad existen una diversidad de dispositivos se emplea diferentes tipos de lámparas incandescentes, con filamento de tungsteno, con gases, todas de diferentes características, a partir de la segunda guerra mundial se desarrolló nuevas lámparas y numerosas tecnologías que además de mejorar la eficiencia de la lámpara, las ha hecho más adecuadas a las tareas del usuario y su aplicación. Entre estos avances podemos citar en las lámparas fluorescentes, se incluyen las balastras de alta frecuencia que eliminan el parpadeo de la luz, y la lámpara fluorescente compacta que ha logrado su aceptación en ambientes domésticos.

Como se expresó anteriormente lo importante hoy, es conseguir en el entorno el contraste necesario para que la visión prolongada de forma concentrada, no provoque cansancio. En el entorno cercano, que es el inmediato que rodea al objeto, y el entorno lejano, que es el que sirve como telón de fondo al objeto, deben tener un contraste óptimo. La gama y complejidad actual de los aparatos de iluminación permite conseguir efectos maravillosos, logrando enfatizar la luz, ahora el futuro inmediato parece estar en los LEDS (Diodo emisor de luz) que sigue evolucionando y que están presentes en la vida cotidiana.

Estos se pueden considerar como un intento muy bien fundamentado para sustituir las bombillas actuales por dispositivos

mucho más ventajosos. Entre sus principales características con respecto a los sistemas convencionales destacan por:

- Su larga vida útil (pueden llegar a durar hasta 20 años).
- Una eficiencia luminosa excelente (relación entre la cantidad de luz proporcionada y la potencia consumida).
- Un rápido y fácil encendido y apagado.

Todo ello conlleva un ahorro total para los usuarios de un 200% con respecto a las bombillas o tubos fluorescentes convencionales y un nuevo abanico de posibilidades de diseño ya que aparte de lo ya mencionado que repercute directamente en el aspecto económico, estos también se caracterizan por:

- Su pequeño tamaño.
- Emiten luz fría.

Por tanto, estos abren nuevos horizontes en el diseño y dimensiones de las luminarias, que hasta hace pocos años estaban condicionadas por las restricciones en tamaño y refrigeración de los focos emisores de luz, dando lugar a una gran variedad de productos ya disponibles en el mercado, con diseños innovadores y espectaculares que resultan verdaderas obras de arte.

Con el fin de determinar la situación actual en lo referente al tipo de luminarias que se emplean, se procedió a ejecutar encuestas y fichas de observación del análisis de estas se ha determinado que alrededor de un 70 % emplean luminarias incandescentes y de neón, no están conformes con el resultado que obtienen en los ambientes pues exponen que alrededor del 79% la iluminación es inadecuada pues hay zonas que imposibilitan realizar acciones por la penumbra existente por la sensación de incomodidad que se presenta, al consultarlos referente a su apertura para ejecutar cambios el 30% está de acuerdo en incorporar nuevos elementos y cambios para mejorar la perceptibilidad de los espacios, con referencia

al aspecto económico, si bien en un inicio el costo sería alto este se vería difuminado con relación a las ganancias a largo tiempo que se obtendrán.

Los elementos lumínicos en la actualidad se encuentran disponibles en el medio unos son de fácil adquisición y otros se pueden importar, pues gracias a la globalización los medios tecnológicos están al alcance de todos.

Una de las funciones más importantes de la luz es la creación de una jerarquía visual. La que se obtiene enfatizando elementos que conducen la atención del observador primeramente al punto focal y luego a otros espacios del diseño.

Los espacios de la vivienda fueron creados a la luz del día, y en muchos casos pierden su vistosidad en la noche, por lo que requieren que al iluminarlos reproduzcan algunas cualidades, sensaciones familiares en lugar de encontrarse con un área bañada en luz sin expresión.

De la consulta efectuada, los espacios que requieren intervención son en un 10% sala, 13% comedor, 40% dormitorio, 37% cocina por sentirseles inadecuados, en su mayoría por que presentan iluminación inadecuada y afectan el desarrollo de las actividades para el cual fue diseñado, presentan dos posibilidades de intervención una total remodelación o la introducción de elementos que cambie su percepción psicológica, este último resulta ser una intervención menos drástica y que implementara mayor modernidad con menos costo dirigiendo

los espacios hacia liviandad, rapidez, exactitud, multiplicidad, visibilidad llevándolo a la consecución de espacios innovadores, acordes a la época actual. Los elementos a incorporar se dirigirían sobre todo a la luz, y su manejo a través de paneles como mecanismo difusor de la misma, posibilitando ampliar espacios al aumentar o achicar para disminuirla, también influye en el ánimo de las personas siendo estimulante la luz intensa y calmante la luz tenue.

La implementación de esta nueva visión permite que los usuarios de las viviendas le den un toque actual lo que crea expectativas a los futuros consumidores, la nueva tecnología los LEDS ofrecen una multitud de opciones y alternativas a la hora de crear distintos ambientes, aporta con versatilidad, permite ampliar el abanico para la creatividad a la hora de que cada uno decore su espacio jugando con la luz, color y contraste, desde el punto de vista económico; la inversión inicial parece alta pero la rentabilidad por la durabilidad y estética del ambiente y las emociones del usuario reporta ganancia en el aspecto físico psíquico económico y salud pues este tipo de luminarias disminuyen los rayos UV.

Un cálculo aproximado sobre el monto de la inversión que se requiere hacer en una vivienda para efectuar los cambios propuestos en las áreas pertinentes.

Según la característica que se pretende conseguir, se expresa en el cuadro a continuación:

## Costos

	Paneles y Estructura	Luces cableado	Pintura	Total
Liviandad	33,50	8,20 x 4	7,20	73,50
Visibilidad	37,20	4,90 x 2	7,50	54,50
Exactitud	26,70	8,20 x 3	5,60	56,90
Multiplicidad	50,60	5,60 x 10	12,50	119,10
Rapidez	14	8 x 14	8,20	120,10

## Costo – Beneficio

Los costos no son muy elevados si se tiene en cuenta la calidad, los resultados beneficiosos que tiene la propuesta es decir la luz será la necesaria para la realización de las diferentes actividades según las áreas.

En cuanto a los costos, la iluminación LED no sólo le ahorra dinero con respecto al bajo consumo de electricidad, también ayuda a ahorrar debido a su larga vida útil, en comparación con otros tipos de iluminación. Por lo que no es necesario estar reemplazando las luces LED a menudo, como ocurre con las lámparas incandescentes, son una opción conveniente para muchas personas. La vida promedio de las luces LED es de 100.000 horas y realmente eso es mucho para lo que se está acostumbrado. Son varios años, puede llegar incluso a una generación.

## Costo – Comparativo

Se ha preferido la utilización de los leds pues estos no son tan calientes como los fluorescentes o las bombillas incandescentes ordinarias, puede que directamente no moleste, pero sin embargo, por el incremento de la temperatura como pasa con las luces fluorescentes, la cantidad de rayos UV incrementa. Esto puede dañar su piel y además no es suave para sus ojos. Por eso la iluminación LED es también una opción más saludable para usted pues es suave y gentil por naturaleza, con una cantidad mínima de rayos UV.

# Conclusiones

Los espacios son diseñados para una determinada funcionalidad el usuario lo utiliza conforme a la misma y a veces les incorpora nuevos usos pero esto no garantiza que el uso sea satisfactorio, confortable y optimo.

En el presente trabajo se ha podido determinar que la incorporación de elementos resultados de un diseño previo, logra optimizar tanto el uso como la percepción del espacio haciendo que estos sean confortables, agradables, interesantes, y se tornen en un espacio vivo y no en áreas frías de usos reglamentarios.

En la actualidad el desarrollo tecnológico a permitido que dispositivos lumínicos especiales que incluyen tonalidades cromáticas estén al alcance de los usuario lo que facilita la incorporación de diversos estilos sin el encarecimiento de una reconstrucción sino incorporando elementos estéticos que permitan lograr diseños innovadores que se enmarquen dentro de lineamientos, asegurando el uso satisfactorio de los espacios, entre estos lineamientos propuestos se encuentran las propuestas del milenio de Ítalo Calvino como la liviandad, multiplicidad, visibilidad, rapidez, exactitud, que se aplicaran a cada espacio con el fin de obtener zonas que produzcan descanso relajación, satisfacción, bienestar, de esta manera colaboraran con los habitantes del espació pues recibirán de ellos las relaciones necesarias para un mejor estilo de vida.

Con estas propuestas de diseño se quiere conseguir una inversión a futuro para satisfacer las necesidades de los usuarios, mejor calidad de los ambientes, facilitar el uso de los espacio, más no un costo innecesario.

## Encuesta

### Iluminación artificial en viviendas.

#### Instrucciones:

Le solicitamos su colaboración en la ejecución de la presente encuesta, la sinceridad en sus respuestas, ayudara a determinar aspectos referentes a la Iluminación, el Impacto Visual además permitirá dar soluciones que generen un ambiente agradable, ergonómicamente correcto y eficiente con respecto al consumo energético.

Datos de Identificación.

1.Género:

Masculino  
Femenino

2.Edad.

≤15años  
≥15 años≤20  
≥20 años

3.En los últimos cinco años cuantas veces ha realizado modificaciones en la iluminación de su vivienda.

> 1 <= 4  
>4 <= 10  
>10

## Cuestionario

1.Utilizando una escala de 6 puntos, en la que 1 es importante y 6 el menos seleccione el número que considere adecuado en cuanto a la aplicación de:

a.¿Qué importancia tiene la luz en su vivienda?.

1    2    3    4    5    6

b.¿Qué importancia tiene el tipo de iluminación?.

1      2      3      4      5      6

c.¿Qué importancia tiene la comodidad psicológica en el espacio?

1      2      3      4      5      6

d.¿Qué importancia tiene el dar usos diferenciados a los espacios?

1      2      3      4      5      6

2. Conforme a su criterio marque con una cruz los aspectos que usted consideraría para generar cambios en la iluminación.

Nunca/Pocas Veces/Algunas Veces/Casi Siempre/Siempre

- Ambiente de trabajo cómodo
- Acentuar elementos decorativos.
- Seguridad
- Crear atmosfera grata
- Destacar objetos y mobiliario
- Aspecto económico
- Jerarquizar espacios

3.Ha sentido que algunos espacios no son acogedores y tiene la necesidad de salir de ellos.

.....Si                  .....No

4.En su vivienda cual considera debe ser modificado. Numérelos en orden de prioridad.

Cocina/Comedor/Dormitorio/Sala

5.En la mayoría de espacios la iluminación se realiza desde arriba, se dice que las paredes quedan en penumbra, usted está de acuerdo con la afirmación.

.....Si                  .....No

6.Esta usted dispuesto a ejecutar cambios en la iluminación.

.....Si                  .....No

7. En la actualidad se propende a emplear para iluminación los leds, debido a su eficiencia eléctrica, pues no producen calor y tienen vida útil de 50mil horas, incorporar estos

elementos en las viviendas resultara beneficioso. ¿Cuál es su parecer con respecto a esta afirmación?

- .....Totalmente en desacuerdo
- .....En desacuerdo
- .....Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- .....De acuerdo
- .....Totalmente de acuerdo

8.Utilizando una escala de 8 puntos, en la que 1 es prioritario y 8 no es necesario, seleccione el número que considere adecuado en cuanto a la aplicación de:

a.Inclusión de nuevas luminarias

1      2      3      4      5      6      7      8

b.Empleo de sistemas luminarios alternativos

1      2      3      4      5      6      7      8

c.Utilización colores en paredes, pisos, cielorrasos, mobiliario

1      2      3      4      5      6      7      8

d.Utilización texturas en paredes pisos, cielorrasos, mobiliario

1      2      3      4      5      6      7      8

9.De lo espacios nominados a continuación indique marcando con una cruz cuales de ellos no están acorde para ejecutar la actividad para la cual es destinado en forma satisfactoria?, ¿Por qué?.

**ESPACIO**                      **Número de veces**

Cocina  
Comedor  
Dormitorio  
Sala

Por .....

10.¿Cómo califica la sensación espacial que tiene al estar en su vivienda?  
Bajo los siguientes parámetros:

Espaciosa.- Distribución uniforme con alguna iluminación perimetral  
Íntima.- Bajos niveles de iluminación

Tensa.- Iluminación directa no-uniforme desde arriba.

Relajada.- Distribución no-uniforme con alguna iluminación perimetral y menos iluminación desde arriba

Placentera.- Iluminación no-uniforme con una combinación de iluminación perimetral desde arriba

Destacada.- iluminación dirigida.

(Por favor, marque sólo una, por cada espacio).

	Espaciosa	Íntima	Tensa	Relajada	Placentera	Destacada
Cocina						
Comedor						
Dormitorio						
Sala						

11. De las lámparas que hay en el mercado cuales usted considera son las adecuadas para crear espacios que mejoren la apreciación del espacio.

.....incandescente

.....halógena

.....fluorescente

.....vapor de mercurio

.....vapor de sodio

.....leds

12. Utilizando una escala de 6 puntos, en la que 1 es adecuado y 6 inadecuado, seleccione el número que considere correcto en cuanto a la aplicación de:

a. Colocar una luminaria en el centro de las habitaciones

1      2      3      4      5      6

b. Colocar lámparas sobre los cuadros para destacarlos.

1      2      3      4      5      6

c. Emplear reguladores para la luz

1      2      3      4      5      6

d. Emplear luces de colores

1      2      3      4      5      6

e. Emplear lámparas tradicionales y apliques..

1      2      3      4      5      6

f. Emplear diferentes tipos de luces en un mismo espacio.

1      2      3      4      5      6

13. Según algunos diseñadores las luminarias no deben estar a simple vista pues causan deslumbramiento por lo cual es necesario la incorporación de panelerías que atenúen su visibilidad. ¿Cuál es su parecer con respecto a esta afirmación?

.....Totalmente en desacuerdo  
.....En desacuerdo  
.....Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
.....De acuerdo  
.....Totalmente de acuerdo

14. En el mercado existen diversas panelerías estas pueden ser fabricadas de acuerdo a las necesidades, se emplean para la difusión de la luz, como elementos decorativos, división de espacios, entre otros. Estaría usted de acuerdo en incorporarlos con el fin de mejorar la apreciación visual y psíquica del espacio.

.....Sí                      .....no

15. De permitir la incorporación de paneles usted los incluiría

**A nivel de;**

.....cieloraso  
.....paredes  
.....pisos

**De tipo:**

..... llenos  
.....vacíos  
.....entre lleno-vacío

“Gracias por su colaboración”.

## Ficha de Observación

### Instrucciones:

El observador puntuará, sobre una ficha marcando una cifra en la escala que estime representativa, de la posición del rasgo del comportamiento considerado.

En la tabla a continuación usted encontrará el polo negativo hacia el lado izquierdo y el positivo hacia el lado derecho, de la percepción de los espacios.

Tipo de vivienda..... Estado:..... Ubicación:.....

Fecha:..... Hora ..... Día.....

Tema: Apreciación visual de un ambiente Observador.....

Espacios..... Lúmenes.....

Los espacios resultan desapercibidos.

**1 2 3 4 5** Los espacios llamen la atención.

Iluminación escasa.

**1 2 3 4 5** Iluminación abundante.

Zonas con penumbra.

**1 2 3 4 5** Zonas sin sombras.

deslumbramiento.

**1 2 3 4 5** Zonas claras.

Existe mezcla de espacios.

**1 2 3 4 5** Se diferencia los espacios.

El usuario se siente reacio a mantenerse en el espacio.

**1 2 3 4 5** El usuario siente la necesidad de usar el espacio..

Mal aprovechamiento del espacio.

**1 2 3 4 5** Buen aprovechamiento del espacio.

Inadecuada utilización de los espacios.

**1 2 3 4 5** Adecuada utilización de los espacios.

Los colores distorsionan con el resto de elementos.

**1 2 3 4 5** Los colores resaltan el resto de elementos.

Las texturas repelen la visión.

**1 2 3 4 5** Las texturas atraen la visión.

## Maquetas

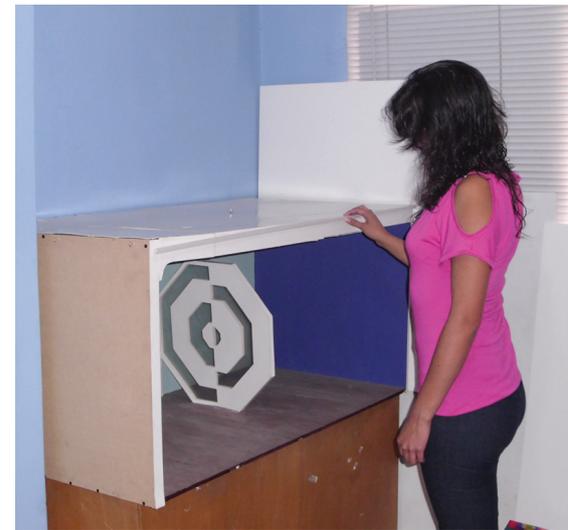
3 Maquetas para la experimentación de los diferentes tipos de luz.



Experimentación maqueta  
100 x 100 x 100cm  
m<sup>3</sup>



Experimentación maqueta  
75 x 50 x 50cm  
mayor profundidad



Experimentación de maqueta  
124 x 59 x 59cm  
razón áurea

# Bibliografía

## Libros

Jorge Mario Jáuregui "Literatura y Arquitectura" Seis propuestas para el próximo milenio.

MONTIEL, Karla., Iluminacion, Madrid, España, abril 2011.

Nuevos Profesionales. Edición I. Miércoles 22 de abril 2005. Resúmenes de trabajos finales de grado aprobados diciembre 2004 - marzo 200 Carla Andrea Scioscia Diseñadora de Interiores.

SARMIENTO, Diana, Alternativas de iluminación para espacios habitacionales: Dormitorios con área espacial para estudio, Cuenca, 2008.

SERRA, R, Y COCH, H, arquitectura y energia natural, UPC, España, 1994.

KIDDER FRANK E, Manual del Arquitecto y del Constructor, editorial Unión Tipográfica, México 1957. pág 1833.

## Páginas Web

[www.erco.com](http://www.erco.com) (Octubre 7, 2011, 14:00)

<http://edison.upc.edu/curs/llum/interior/iluint2.html> (Octubre 10, 2011, 15:35)

[http://es.scribd.com/doc/54167237/1/UNIDAD-1-FUNDAMENTOS-TEORICOS-Y-TECNOLOGIA teoría de iluminación](http://es.scribd.com/doc/54167237/1/UNIDAD-1-FUNDAMENTOS-TEORICOS-Y-TECNOLOGIA-teoria-de-iluminacion) (Octubre 14, 2011, 21:45)

[http://books.google.com.ec/books?id=LWvOogYQFjAC&pg=PA60&dq=dise%C3%B1o+espacios+uso+de+luz&hl=es419&ei=bCeUuj2B4vVgAfgulXpDw&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=10&sqi=2&ved=0CFwQ6AEwCQ#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=LWvOogYQFjAC&pg=PA60&dq=dise%C3%B1o+espacios+uso+de+luz&hl=es419&ei=bCeUuj2B4vVgAfgulXpDw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&sqi=2&ved=0CFwQ6AEwCQ#v=onepage&q&f=false) (Octubre 20, 2011, 23:55)

[http://www.himacs.eu/disen\\_3/casos-practicos-en-el-disen/showroom-oakley-en-barcelona](http://www.himacs.eu/disen_3/casos-practicos-en-el-disen/showroom-oakley-en-barcelona) (Noviembre 24, 2011, 19:00)

<http://edison.upc.es/curs/llum/interior/iluint1.html> (Diciembre 12, 2011, 20:00)

<http://edison.upc.edu/curs/llum/web-Antigua/interior/iluint1.html> (Enero 15, 2012, 11:00)

<http://www.tesisenred.net/handle/10803/6113> (Febrero 5, 2012, 14:00)

<http://iluminacionglobal.blogspot.com/2009/03/consideraciones-sobre-iluminacion.html> (Mayo 7, 2012, 10:00)

[http://www.unav.es/ted/manualted/manual\\_archivos/luz9\\_main.htm](http://www.unav.es/ted/manualted/manual_archivos/luz9_main.htm) (Mayo 28, 2012, 17:30)

## Imágenes Web

**1**[http://www.taringa.net/posts/imagenes/986795/Galeria-de-Fuego\\_-Wallpapers.html](http://www.taringa.net/posts/imagenes/986795/Galeria-de-Fuego_-Wallpapers.html) (Octubre 20, 2011, 17:35)

**2**<http://esperanzacumana.blogspot.com/2012/02/que-frio-hace-aqui-ordenalos.html> (Octubre 20, 2011, 17:37)

**3** <http://www.samuelmorett.net/articulos/ritual-de-las-velas-para-tomar-decisiones/> (Octubre 20, 2011, 17:39)

**4** [creatuluz.wordpress.com](http://creatuluz.wordpress.com) (Octubre 25, 2011, 10:40)

**5** [supervivencia-y-naturaleza.com](http://supervivencia-y-naturaleza.com) (Octubre 25, 2011, 10:43)

**6**<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/e/edison.htm> (Noviembre 5, 2011, 11:30)

**7**[http://es.tradekey.com/selloffer\\_list/cid/5162.htm](http://es.tradekey.com/selloffer_list/cid/5162.htm) (Noviembre 7, 2011, 11:33)

**8**<http://electricidad-viatger.blogspot.com/2010/02/lamparas-incandescentes-halogenas.html> (Noviembre 11, 2011, 15:20)

**9**[http://en.wikipedia.org/wiki/Daniel\\_McFarlan\\_Moore](http://en.wikipedia.org/wiki/Daniel_McFarlan_Moore) (Noviembre 15, 2011, 8:50)

**10**[http://es.wikipedia.org/wiki/Luminaria\\_fluorescente](http://es.wikipedia.org/wiki/Luminaria_fluorescente) (Noviembre 15, 2011, 8:53)

- 11**[http://www.clonbox.com/product\\_info.php?products\\_id=2413&osCsid=a09a028a3747fc93082f8f4ee2394fb3](http://www.clonbox.com/product_info.php?products_id=2413&osCsid=a09a028a3747fc93082f8f4ee2394fb3)  
(Noviembre 17, 2011, 18:15)
- 12**<http://spanish.alibaba.com/products/high-pressure-sodium-lamps-series-343410077.html>  
(Noviembre 17, 2011, 19:00)
- 13**[http://en.wikipedia.org/wiki/Peter\\_Cooper\\_Hewitt](http://en.wikipedia.org/wiki/Peter_Cooper_Hewitt)  
(Noviembre 20, 2011, 15:05)
- 14**[www.ecat.lighting.philips.es](http://www.ecat.lighting.philips.es)  
(Noviembre 20, 2011, 15:05)
- 15**[www.ecat.lighting.philips.es](http://www.ecat.lighting.philips.es)  
(Noviembre 20, 2011, 15:05)
- 16**[http://en.wikipedia.org/wiki/Oleg\\_Losev](http://en.wikipedia.org/wiki/Oleg_Losev)  
(Noviembre 25, 2011, 14:00)
- 17** <http://aquaflash.blogspot.com/2008/10/8-comparativa-leds-ade cuados-para-el.html>  
(Diciembre 2, 2011, 16:00)
- 18**<http://www.eos-ledshop.de/led-module/rund/osram-dragonpuckr-kaltweiss-3-6w-350ma-16.html>  
(Diciembre 2, 2011, 16:05)
- 19**<http://www.bombillasled.org.es/>  
(Diciembre 2, 2011, 16:10)
- 20**<http://www.jumavi.com/tienda/index.php?cPath=30>  
(Diciembre 4, 2011, 20:00)
- 21** [www.jumavi.com](http://www.jumavi.com) (Diciembre 4, 2011, 20:10)
- 22**[http://it.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=electronica/ssl&file=osram\\_ledarrays.html](http://it.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=electronica/ssl&file=osram_ledarrays.html) (Diciembre 7, 2011, 16:00)
- 23**<http://www.ofiled.com/lamparas-led/fluorescente-led/lamparas-fluorescente-led-e27-bombilla> (Diciembre 9, 2011, 18:00)
- 24**<http://www.ofiled.com/lamparas-led/focos-led/downlight-led-orientable-25>  
(Diciembre 9, 2011, 18:00)
- 25**<http://www.ofiled.com/lamparas-led/focos-led/downlight-led-10w-bombilla>  
(Diciembre 9, 2011, 18:00)
- 26**<http://www.ofiled.com/lamparas-led/tubo-leds> (Diciembre 9, 2011, 18:00)
- 27**<http://www.ofiled.com/lamparas-led/luminarias/pantallas-led-estancas>  
(Diciembre 9, 2011, 18:00)
- 28**<http://www.ofiled.com/lamparas-led/luminarias/paneles-led>  
(Diciembre 9, 2011, 18:00)
- 29** [tepintodeco.blogspot.com](http://tepintodeco.blogspot.com)  
(Diciembre 12, 2011, 14:00)
- 30** [milideas.net](http://www.milideas.net)  
(Diciembre 20, 2011, 12:00)
- 31**[www.decoraciondeinteriores10.com](http://www.decoraciondeinteriores10.com)  
(Diciembre 22, 2011, 16:00)
- 32**<http://www.decoraciondesalas.com/Cromoterapia-ambiental/297>  
(Enero 2, 2012, 14:00)
- 33** <http://www.decorahoy.com/2010/01/14/decoracion-de-interiores-dormitorio/> (Enero 8, 2012, 14:00)
- 34**<http://decoracion2.com/etiqueta/colores-calidos/> (Enero 8, 2012, 14:10)
- 35**[http://catehe.com/02\\_teoría/02\\_001.htm](http://catehe.com/02_teoría/02_001.htm) (Enero 10, 2012, 10:00)
- 36**[http://www.erco.com/products/product-index/ilightindex/light-index-indoor-area-5167/es/index-1.php#Iluminación básica](http://www.erco.com/products/product-index/ilightindex/light-index-indoor-area-5167/es/index-1.php#Iluminación_básica) (Enero 10, 2012, 11:00)
- 37**[http://catehe.com/02\\_teoría/02\\_001.htm](http://catehe.com/02_teoría/02_001.htm) (Enero 10, 2012, 10:00)
- 38**<http://www.imueblesdecoracion.com/las-mejores-opciones-de-iluminacion/>  
(Enero 15, 2012, 16:00)
- 39**[http://catehe.com/02\\_teoría/02\\_001.htm](http://catehe.com/02_teoría/02_001.htm) (Enero 20, 2012, 18:00)
- 40**<http://decoracionmix.com/sistemas-de-iluminacion/> (Enero 21, 2012, 10:00)
- 41**[http://catehe.com/02\\_teoría/02\\_001.htm](http://catehe.com/02_teoría/02_001.htm) (Enero 20, 2012, 18:00)
- 42**<http://www.erco.com/projects/simulacion-natural-and-artificial-4916/es/sim-1.php>  
(Enero 22, 2012, 15:00)
- 43**<http://www.erco.com/company/language-of-light-5200/es/univer-1.php>  
(Enero 22, 2012, 15:00)
- 44**[http://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/calvino\\_italo.htm](http://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/calvino_italo.htm)  
(Enero 23, 2012, 18:00)
- 45**[http://www.himacs.eu/diseño\\_3/casos-practicos-en-el-diseño/showroom-oakley-en-barcelona](http://www.himacs.eu/diseño_3/casos-practicos-en-el-diseño/showroom-oakley-en-barcelona)  
(Enero 24, 2012, 15:00)
- 46**[http://www.construlitagdl.com/i\\_comercial.html](http://www.construlitagdl.com/i_comercial.html) (Febrero 1, 2012, 15:00)
- 47**<http://www.archiexpo.es/fabricante-arquitectura-design/vidrio-led-5770.html>  
(Febrero 7, 2012, 21:00)
- 48**<http://www.decoralis.com/25-fotos-de-las-mejores-oficinas-con-consejos-iluminar-tu-oficina/> (Febrero 9, 2012, 15:00)
- 49**<http://www.plataformaarquitectura.cl/product/ficha-linea-beam-opensdark/>  
(Febrero 10, 2012, 14:00)
- 50** [http://www.upcplus.com/Contents/COURSECLASSROOM/5000/CONTENTS/3\\_11\\_2.htm](http://www.upcplus.com/Contents/COURSECLASSROOM/5000/CONTENTS/3_11_2.htm)  
(Febrero 21, 2012, 18:00)

51 <http://iluminacionglobal.blogspot.com/2009/03/consideraciones-sobre-iluminacion.html> (Marzo 1, 2012, 15:00)

52 <http://iluminacionglobal.blogspot.com/2009/03/consideraciones-sobre-iluminacion.html> (Marzo 5, 2012, 17:00)

53 [http://www.erco.com/guide\\_v2/guide\\_2/designing-with-light-90/design-with-coloured-light-1822/es/intro-1.php#pkm1829](http://www.erco.com/guide_v2/guide_2/designing-with-light-90/design-with-coloured-light-1822/es/intro-1.php#pkm1829) (Marzo 9, 2012, 15:00)

54 [http://www.erco.com/guide\\_v2/guide\\_2/designing-with-light-90/design-with-coloured-light-1822/es/intro-1.php#pkm1829](http://www.erco.com/guide_v2/guide_2/designing-with-light-90/design-with-coloured-light-1822/es/intro-1.php#pkm1829) (Abril 7, 2012, 14:00)

55 <http://www.archiexpo.es/fabricante-arquitectura-design/iluminacion-lineal-3101.html> (Abril 9, 2012, 14:00)

56 <http://www.archiexpo.es/prod/ambiente-lumiere/luminarias-led-1670-319835.html> (Abril 11, 2012, 18:00)

57 <http://modelosdecasasmodernas.com/2011/10/31/fotos-de-decoracion-de-salas/> (Abril 20, 2012, 14:00)

58 <http://www.ddecoracion.com/interior/salas-de-estar/page/2/> (Abril 23, 2012, 12:00)

59 <http://www.ventarentaymas.com/Edo.de.Mexico/c,18,price,muebles-casa.htm> (Abril 27, 2012, 14:00)

60 <http://www.arqhys.com/fotos/venta-de-salas-en-monterrey.html> (Mayo 7, 2012, 11:00)

61 <http://www.quebarato.com.pe/apartamento+inmuebles.html?of=1&pg=9&q=departamento+en+venta> (Mayo 12, 2012, 14:00)

62 [http://www.erco.com/guide\\_v2/guide\\_2/designing-with-light-90/lighting-inte-](http://www.erco.com/guide_v2/guide_2/designing-with-light-90/lighting-inte-)

[rior-spaces-1848/es/intro-1.php#pkm1849](http://www.erco.com/guide_v2/guide_2/designing-with-light-90/lighting-interior-spaces-1848/es/intro-1.php#pkm1849) (Mayo 15, 2012, 18:00)

## Costos de Materiales en Almacenes

Boyacá  
Kiwi  
Ferretería 10 de agosto  
Improma  
Pelikan

## Lúmenes Necesarios para los Espacios

KIDDER, PARKER, Frank, Harry;

Manual del arquitecto y del constructor.  
México, 1981.

Airfal

## Maquetas

Experimentación maqueta  
100 x 100 x 100cm

Experimentación maqueta  
75 x 50 x 50cm

Experimentación de maqueta  
124 x 59 x 59cm

