

LA SIMULACIÓN NUMÉRICA Y MODELOS DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO Y URBANO

Florentino Camacho Ángel

Director. FX Ambientales SA de CV

fcamacho@fxambientales.com

16 de Septiembre 730-1705, Guadalajara Jalisco CP 44180

Teléfono: + 52 33 36135159

Fax: + 52 33 36135159

Palabras clave: Simulación, iluminación, percepción, efecto, ambientes

Resumen

Para esta conferencia nos centramos en el estudio de la construcción del espacio público por medio de la generación de efectos de la iluminación artificial primeramente por el desarrollo de modelos de estudio y simulaciones numéricas, como una construcción virtual en el que se buscara acertar en los afectos que se vinculan con las experiencias vividas de la gente o los espectadores de la ciudad.

Históricamente la directriz de los proyectos lumínicos ha sido desde el punto de vista funcional o de seguridad para dejar a un lado en las últimas manifestaciones un trabajo de cualitativo del espacio en uso. Por lo que es de nuestro interés tomar en cuenta que los efectos lumínicos que la gente percibe, se pueden estudiar con anticipación en los laboratorios o talleres de iluminación poniendo en consideración el espacio público y patrimonial, como escena nocturna para su puesta en escena.

Por lo que la pregunta principal en esta ponencia es: Cómo las imágenes de simulación pueden servir de modelo de estudio para los proyectos lumínicos y cómo podemos representar en estos los elementos que conforman una significación en su imaginario?

Nuestra primera hipótesis es: A través de una serie de "efectos lumínicos", los proyectos de iluminación forman una propia composición estética, que promueve la integración y vivencia del espacio urbano y arquitectónico existente, interactuando con los imaginarios sociales.

Por lo que uno de los objetivos principales es diseñar una metodología que nos permita comprobar dicha hipótesis en el mismo desarrollo de la misma ponencia.

Así con el análisis de este discurso descriptivo y la comprobación de la simulaciones numéricas en modelos de estudio para proyectos de iluminación artificial tratan de conformar las impresiones "in situ" nos permitirán transcribir en una tipología de fenómenos que conforma la luz que llamaremos "efectos lumínicos" como una herramienta para los estudios de los ambientes urbanos.

1. Introducción

Ante la necesidad de intervenir en la ciudad en búsqueda de la calidad del espacio urbano, se debe comprometer el papel de los actores que intervienen en la iluminación urbana, ya que este debe ser el resultado de un estudio especializado sobre las acciones en torno al rescate patrimonial, la seguridad pública y la visibilidad del entorno para transitar confortablemente por las ciudades. Por lo que el juego de las estrategias proyectuales de la iluminación artificial, tendrán que ser un elemento a tomar en cuenta dentro de las políticas del desarrollo Urbano.

Por lo que las herramientas como las imágenes de síntesis numéricas y la modelización del patrimonio arquitectónico pueden ser consideradas como un utensilio de trabajo para comunicar y enriquecer los planes de iluminación.

2. Problemática

En toda propuesta de un Esquemas Director de Iluminación Urbana, responde a la necesidad de valorar nuestro entorno construido y urbano, dentro de un concepto de paisaje lumínico nocturno. Para facilitar las actividades públicas que se desarrollan en horarios nocturnos y la necesidad de generar un factor de seguridad pública, demanda un estudio sobre las necesidades técnicas y cualitativas de la iluminación pública y a su vez una visualización por medio de una simulación numérica, en que se vea reflejado las estrategias a tomar.

Por lo que la elaboración de modelos y representaciones numéricas de los elementos lumínicos tendrán que ser tomados como herramientas necesarias en el diseño de dichas propuestas.

Por lo que la pregunta principal en esta ponencia es: ¿Cómo las imágenes de simulación pueden servir de modelo de estudio para los proyectos lumínicos y cómo podemos representar en estos los elementos que conforman una significación en su imaginario?

3. Hipótesis

Nuestra primera hipótesis es: A través de una serie de “efectos lumínicos”, los proyectos de iluminación forman una propia composición estética, que promueve la integración y vivencia del espacio urbano y arquitectónico existente, interactuando con los imaginarios sociales. Proponemos igualmente una segunda hipótesis que en la construcción de modelos e imágenes de simulación los planes de iluminación tendrán una herramienta en la investigación y comprobación de los efectos de iluminación que buscan integrar el patrimonio arquitectónico iluminado en el desarrollo de ambientes de confort urbano y esquemas de desarrollo urbano.

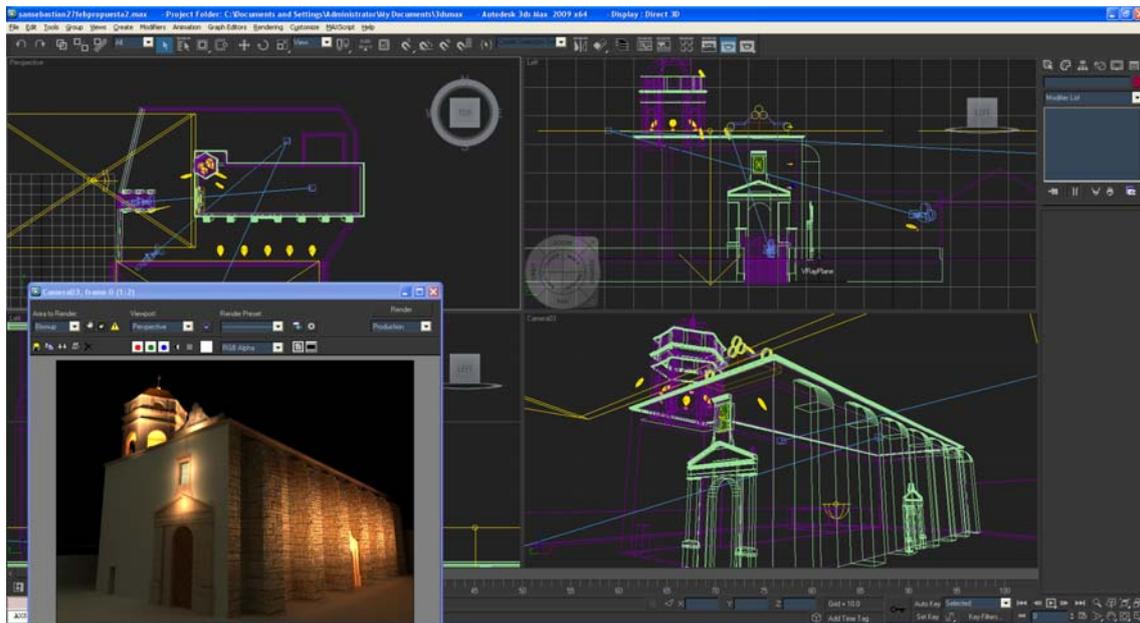
4. La imagen de síntesis numéricas

Actualmente hay varias técnicas para realizar simulaciones de iluminación; el retoque de imágenes que intenta establecer las intenciones de los diseñadores de iluminación, presentando el proyecto con la ayuda de una paleta grafica de 2D con la utilización de la fotometría de los proyectores; esta técnica se acerca a los efectos más sin embargo es discutible ya que esta descansa esencialmente en el talento de los infógrafos o diseñadores gráficos. La imagen de síntesis numérica realizada por software de 3D, en el que es una vía de generar imágenes más complejas; estas se trata de modelizar en 3D un ensamble de objetos y el ensamble del proyecto integrar un gran número de parámetros (tipos de proyectores con diferentes tipos de orientación, texturas de superficies, escenografías etc.) La imagen final resulta del cálculo efectuado por ayuda de algoritmos en la proyección de los rayos de luz.

Al igual los avances desarrollados en los laboratorios de investigación y proyectos como el LMVC se denota el interés por que las herramientas como la construcción de modelos de estudio virtual y las simulaciones numéricas nos aporten estrategias de intervención en el espacio construido. Sin embargo la simulación lumínica por medio de las computadoras están todavía en desarrollo por lo que un trabajo que convine un escenario virtual con un estudio sociológico de los fenómenos que interactúan con la gente logran recrear para su estudio y aplicar estrategias en las intervenciones.

En la actualidad los fabricantes de luminarias en muestran en sus catálogos electrónicos las cartas de identidad de cada una de las luminarias. Estas cartas de identidad o de geografía lumínica son las fotometrías, estas que son representadas en las cartografías polares, se ofrecen de una manera práctica y fácil en cada uno de los sitios de fabricantes. Estas con extensión .ies Estas que están representando los estudios realizados en lo que serian los “campos de proximidad” Siendo que la fotometría clásica es caracterizada por la medidas de intensidad lumínica realizadas por medio de receptores emplazados a grandes distancias de 10, 15, 30 metros de un Goniofotometro, este método es válido para calcular la iluminación sobre los elementos de una superficie (iluminación puntual) distribuidas en grandes distancias de la superficie lumínica en diferentes direcciones, Estas son convertidas en valores fotométricos tales como flujo lumínica y luminiscencia.

Figura 1. Imagen del templo de San Sebastián en San Sebastián del Oeste, Jalisco México



Este método es válido para el cálculo de iluminancia puntual sobre las superficies lumínicas. Las fórmulas son;

Flux lumineux: F lumen(lm)
 Intensité lumineuse/ I Candela (cd) $I = dF/df$
 Eclaircissement : E lux (lx) $E = dF/dS$ (lm/m²)
 $E = (I/d^2) \cos \alpha$
 $E = (I/h^2) \cos^3 \alpha$

Luminance/L cd/m²

En la CBTB se ha desarrollado la técnica de medida fotométrica llamada en "campos próximos". Con este sistema se pasa de un cuadro de dos dimensiones (intensidades lumínicas dentro de los sistemas C y o To) a una representación a cuatro dimensiones.

El captor lux métrico de la fotometría en campos lejanos se substituye la video lumínico métrico de la fonometría de campos próximos, este aparato toma las imágenes de todo el entorno de la luminaria a fin de reproducir los campos de la luminiscencia no importando cual se la distancia de esta y su proyección hacia todas las direcciones del espacio en el que cada elemento de la superficie lumínica genera un solidó fotométrico.

Con la fonometría en campos próximos que toma en cuenta los aspectos direccionales y espaciosos, se puede obtener una visualización más realista de la imagen aplicada y los datos es la luminiscencia, utilizada dentro de los software de iluminación como el Dialux o los que se aplican en el el 3d estudio. Es posible también caracterizar las luminiscencia de las luminarias (partes oscuras y partes claras aparecen) y de hacer evolucionar los cálculos de índices del deslumbramiento.

En efecto los modelos actuales son imperfectos por que estos son basados sobre la base de una luminiscencia uniforme de la luminarias que no corresponde más que a los sistemas ópticos actuales del factor de reflexión elevados, es decir que no se calcula aun los índices de reflexión que tiene cada uno de los materiales en los que la luz es reflejada.

Si entendemos, es posible volver a una fotométrica clásica para un regreso de los sistemas de intensidades lumínicas obtenidas por un medio de valores y medidas de cada elemento de su superficie , de esta manera es posible de recalcula los valores de iluminación y de luminiscencia obtenidas por los software de iluminación.

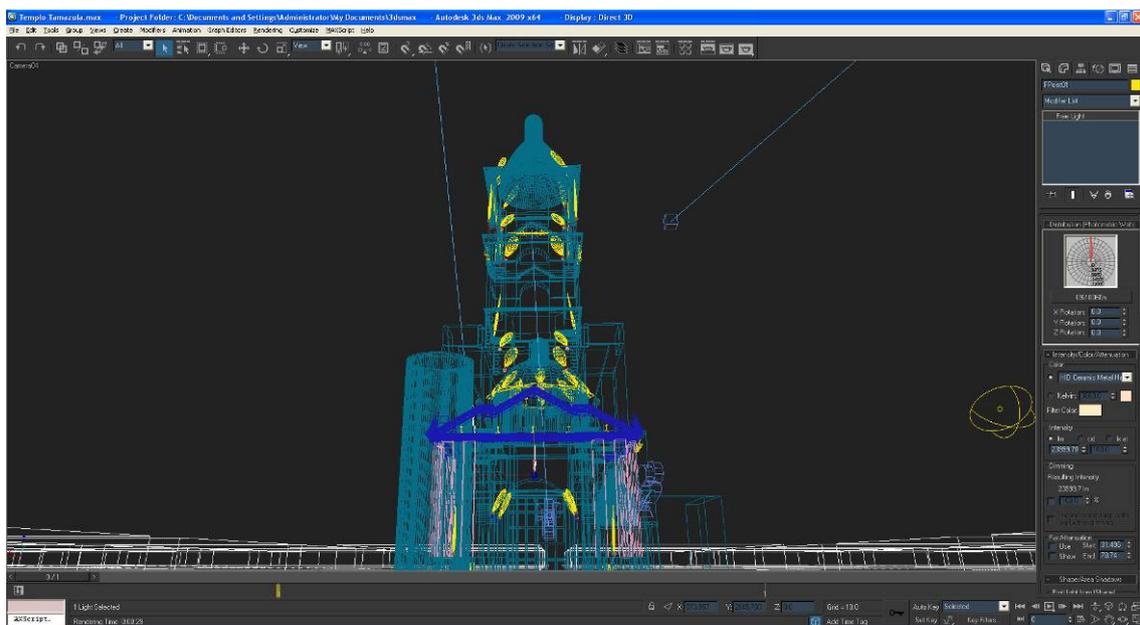
5. Los proyectos de iluminación y las imágenes numéricas

En la producción de imágenes de representación de la iluminación sobre espacios, existen representados en dos técnicas mismas que sirven de herramienta en la simulación de cómo la fotométrica de las luminarias se reflejan sobre las superficies propuestas.

Más sin embargo hay que tomar en cuenta que cada una de estas busca representar el efecto lumínico del cual profundizaremos más adelante. Una de las herramientas más interpretativas es la que se realiza con imágenes de retoque de imágenes numéricas, esta trata restablecer las intenciones del "concepteur lumiere" o diseñador lumínico en la representación del proyecto con la ayuda de una paleta grafica 2D con la utilización de la fonometría de las luminarias , eta técnica es próxima a los efectos de luz si el infógrafo es hábil en el manejo de la herramienta de los software como el photoshop, en el que se desarrolla una serie de técnicas que se basan primeramente en la representación de la luz y la reinterpretación de cómo puede ser esta distorsionada en su entorno.

Las imágenes de síntesis de 3D es una técnica de representación para la cual tiene que existir la edificación de un modelo espacial en el cual se puedan disponer los proyectores y se puedan emplazar las fonometrías (.ies) que distribuyen los fabricantes para la generación de los efectos lumínicos.

Figura 1. Imagen con fotometrías Iglesia de Tamazula



El resultado de la orientación de las luminarias , las texturas de las superficies , el trabajo con el ambiente, es complementarias al calculo que efectúa el software y que es resultado de los algoritmos de los rayos de luz en sus diversas direcciones.

6. De la percepción de Ambientes y la idea del "efecto lumínico"

Tendremos todavía que regresar sobre la idea de los ambientes lumínicos y en especial el del "efecto" que está entre la relación del espacio y la iluminación, Hay un análisis en termino de efectos dentro del reporte final de la investigación « les mises en vue de l'espace public » en que se profundiza en el concepto también muy cercano del "efecto sonoro" donde toda la articulación que se realiza a partir de las impresiones sensoriales serán nombradas "efecto" "El efecto no es un objeto mismo. Es la relación entre el observador y el objeto emisor que se encuentra modificado, que sea el uno o el otro de los dos que se desplaza a una velocidad suficientemente grande.

Hay efecto, es decir, en relación a la señal física toma habitualmente como referencia, deformaciones perceptivas, selección de información y atribuciones de significados que irán a depender de las aptitudes neurofisiológicas del receptor, de su psicología, de su cultura y de su relación cultural¹

En segundo lugar, nos parece que la aparición del concepto de “efecto luminoso” es mencionado como un acercamiento de todas las formas sensibles por la luz dentro del espacio público que será igualmente descrito a través de estos efectos “El efecto está ligado a la percepción, al trayecto entre el objeto y el sujeto, este se trata entonces de la posición relativa del uno con el otro”²

En esta etapa, pretendemos ir tras las huellas del tema, que trabajos se han realizado concernientes al tema y crear un panorama general de las tendencias en la iluminación, tanto al interior de los espacios como en el ámbito urbano. Una de las preguntas a contestar será ¿cómo influye en el diseño de ambientes la idea del “efecto lumínicos” y si es implementada en los diseños lumínicos?

« Un approche qualitative de l'éclairage public »³ fue sin duda una de las investigaciones en el que se aborda desde un punto de vista socio-urbanístico el problema de la iluminación artificial y su relación con la comunidad. Al igual que el estudio « *Les mises en vue de l'espace public* »⁴ este estudio que fue realizado y financiada por el organismo de Gaz Electricite de Grenoble, por un equipo de investigadores de dicho laboratorio, fue un nuevo camino sobre los acercamientos cualitativos de la iluminación pública, a partir de la percepción de los habitantes de la ciudad de Grenoble.

Este acercamiento fue la búsqueda de las herramientas para la conceptualización de proyectos de iluminación, hay que decir, que en esa época se hicieron importantes bosquejos para proponer un ejercicio transdisciplinario, en el que el resultado fue, un documento realizado en tres partes primordiales. El primer resultado fue un documento resultado de entrevistas semi-directas con los habitantes de Grenoble, como un acercamiento social, sobre la relación del ciudadano con la iluminación urbana.

Una segunda parte dio como resultado las conclusiones sobre este acercamiento contextual, al nivel técnico y no muestra una problemática, aun actual de la intervención de los espacios públicos, concernientes a la iluminación artificial. Y finalmente se desarrollan los escenarios sobre los sitios donde fue realizada dicha investigación. En relación a esta investigación, podemos preguntarnos como el habitante de la calle, puede darse cuenta de la percepción de la iluminación y con cual metodología de investigación podremos llegar a una perspectiva contextual “in situ” a través de este modo. Es entonces que a partir de esta cuestión siguiente que se intentaron develar las siguientes problemáticas:

- ¿A partir de qué experiencia el habitante percibe los fenómenos de ambientes y que es lo que define esta percepción?
- ¿Cómo este acercamiento caritativo puede darnos un análisis modal (efectos) de la percepción del espacio iluminado?
- ¿Qué es lo que este estudio aporta a la concepción o al estudio especializado de la calidad de la iluminación pública?

Bajo estas cuestionantes, podemos observar un límite de campos de investigación, que permite realizar una comparación entre dos escalas, Este límite está situado entre el centro de la ciudad antigua y los grandes bulevares, dentro los cuales existen más problemas para la convivialidad a causa de las vías de comunicación. Es por medio de las encuestas que los investigadores interrogaron a una muestra de la población por medio de cuestionarios, como instrumentos de esta interrogación, traduciendo los objetivos de la investigación en cuestiones particulares.

¹ Augoyard, Jean-François ; *A l'écoute de l'environnement. Répertoire des effets sonores*.Éditions Parenthèses.1995,France,p.9

² Ibid. G.Chelkoff p.102

³ Chelkoff, Grégoire. Thibaud, Jean-Paul . Bardyn, Jean-Luc.Delétré. “Une approche qualitative de l'éclairage public” CRESSON , RA, CNRS 1268. 1990.France.

⁴ Chelkoff,Gregoire .Thibaud, Jean-Paul « *Les mises en vue de l'espace public* » CRESSON,1992, France

« Les mises en vue de l'espace public » En este estudio realizado como el primero de varios sobre la iluminación, se adentra el equipo del laboratorio CRESSON a investigar sobre la noción de los efectos lumínicos, en particular por la preocupación de la reacción del usuario del espacio público.

En este estudio la tentativa de probar que a partir de las impresiones sensibles y de la relación del ciudadano con su entorno, podemos llegar a la cuestión modal de establecer una topología y un repertorio de fenómenos resultados de este acercamiento sensible por la percepción.

De entrada tenemos que hacer connotación del concepto de "efecto" que es mencionado dentro de esta investigación: "Los efectos resentidos serán entonces descritos y comentados, porque estos permiten de entender como es percibida la iluminación y cuál es el objetivo de la luz"⁵

Para llegar a encontrar un argumento de base sobre esa idea, la noción de efecto fue desarrollada como una confrontación de valores cualitativos y caritativos sobre la cuestión de estética e iluminación. De manera más frontal, el equipo de investigadores del CRESSON realizó de entrada un estudio cualitativo sobre la cuestión de los espacios juzgados, "mal iluminados" o "bien iluminados".

Este análisis cualitativo parte del juicio realizado por los entrevistados que permite realizar una confrontación de medidas realizadas sobre los sitios de estudio. Los resultados como en el estudio sobre "Un acercamiento cualitativo de la iluminación pública" los conceptos variaban en referencia a las medidas físicas realizadas. La percepción de la gente vino a determinar diferentes maneras de apreciar la idea de caritativa de la iluminación en relación al espacio, como cito a continuación;

- Intima / anónima
- Fría/ calida
- Confortable/ molesta

Por lo que resta enfrentar la relación entre las formas que diseñan la entrevista sobre una decantación estática, en unidades y medida. Esta confirma las observaciones del acercamiento contextual por los habitantes con su contexto, y este define un desglose orgánico que revela todos los acercamientos subjetivos de la calidad del espacio.

"Le mouvement en Lumière"⁶ Esta tesis del DEA "Ambiances Architecturales et Urbains" presenta una aportación en la relación de la percepción de la iluminación dentro del espacio público a través del movimiento, tal vez fuerte mente influenciada por la dirección de Rachel Thomas, investigadora del CRESSON, esta investigación centra su principal atención sobre los comportamientos del usuario de dos sitios de estudio, el centro histórico de Grenoble y la comunidad de Echiroles, estos estudios de sitio, contemplan los recorridos efectuados en la hipótesis de que la iluminación influye sobre el ritmo de los recorridos del peatón y sobre los modos de orientaron visual del mismo.

En la línea del estudio de fenómenos lumínicos, Karine Houdemont, incursiona sobre la idea de los efectos lumínicos referentes a la psicomotricidad y ritmo del peatón en el espacio público, aportando con una serie de referencias de percepciones y efectos visio-motores que han sido retomados para el estudio de esta tesis, con el afán de ir más allá de la visión motriz y profundizar sobre los diferentes escenarios sensibles que provoca la iluminación artificial en el desarrollo y evolución del espacio público.

« La représentation graphique dans la conception du projet d'éclairage urbain » En esta tesis de doctorado Sandra Fiori, desarrolla a profundidad el tema de la idea de la concepción creativa en el proceso de representación de los proyectos de iluminación artificial, adentrada en uno de los despachos mas importantes de proyectistas de iluminación como Richar Narbori, Fiori va tras las pistas del proceso creativo del diseño de los proyectos de luz.

En esta investigación la pregunta principal se basa en si la luz es representable? En respuesta desarrolla todo un estudio en torno a la etapa creativa de varios "concepteur lumiere" tratando de encontrar la

⁵ idem

⁶ HOUEMONT Karine, Le mouvement en lumière. Diplôme d'Études Approfondies, EAG, 2003.

relación de todo un proceso conciente de valores estéticos inmersos en el conocimiento técnico y artístico de la luz. Una de las grandes aportaciones de esta tesis Doctoral es su acercamiento a la idea de representación y del como son simulados los ambientes lumínico en la etapa del diseño, marcando un acercamiento a las áreas urbanas de esta nueva profesión.

Esta investigación va mas lejos que su tesis del DEA, en la que la pregunta formulada ve respuesta en el amplio terreno de la percepción y representación de fenómenos inmateriales que se van dibujando en el propia imaginación y completadas por el acto del observante en un proceso de acción, que pronto tendría que ser llevado al área de la acción de cualquier sitio, tema pendiente a desarrollar en este trabajo.

7. El Esquema director de Iluminación Urbana

Con el desarrollo de la tecnología, la iluminación toma cada vez mas importancia en los desarrollos de la ciudades y la vivencia socio-urbana, por lo que adentrarnos a las propuestas nuevas de iluminación y política de intervención en el espacio urbano, nos dará una perspectiva de la importancia de la iluminación urbana.

Después de varias décadas, podemos observar un cambio de actitud dentro de la acción que puede realizar la iluminación funcional urbana, En la actualidad se concentran en la intervención de los espacios públicos a través de proyectos espectaculares y puestas en escena de luz, generando así, una apropiación visual por parte de la población al enfatizar la riqueza de nuestro patrimonio arquitectónico.

Ante la necesidad de intervenir en la ciudad en búsqueda de la calidad del espacio urbano, se debe compromete el papel de los actores que intervienen en la iluminación urbana, ya que este debe ser el resultado de un estudio especializado sobre las acciones en torno al rescate patrimonial, la seguridad pública y la visibilidad del entorno para transitar confortablemente por las ciudades. Por lo que el juego de las estrategias proyectuales de la iluminación artificial, tendrán que ser un elemento a tomar en cuenta dentro de la políticas del desarrollo Urbano.

Con estos esquemas la iluminación Pública ya no es percibida como una simple sucesión de puntos luminosos, si no, en un elemento primordial dentro de los planes de desarrollo de la ciudad para la mejor apropiación de esta. Estos esquemas son resultado de una nueva aproximación al diseño urbano donde se tome la iluminación como herramienta en el proyecto de la ciudad.

Para generar un *Esquema Director de Iluminación Urbana* es importante definir sus objetivos, la problemática a combatir, la información a recabar como base de análisis, la metodología de investigación, el proyecto y las líneas de acción que tendrán que incluir a los todos los actores para su creación.

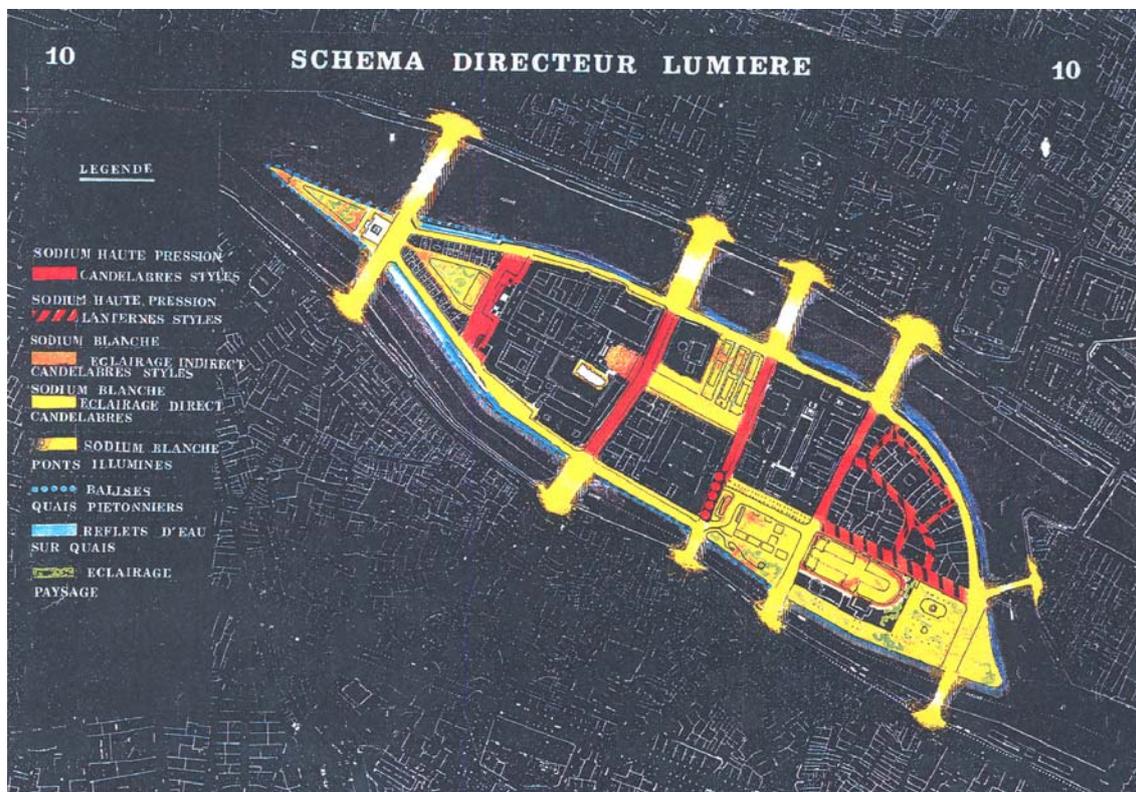
Cabe mencionar que estos esquemas de iluminación se han venido desarrollando en países europeos desde fin de los años ochenta, en especial dentro de las comunidades francesas, con resultados favorables como el caso de la ciudad de Lyon, Francia. Sin embargo estos esquemas son una herramienta que está evolucionando y se está aplicando en diferentes contextos, por lo que es importante para su buen funcionamiento tomar las características socio-urbana específicas de cada territorio de intervención.

En América Latina y en especifico México, no existe aun, la aplicación de este tipo de esquemas directores de iluminación, pero si una fuerte actividad en la iluminación de edificios patrimoniales, ruinas arqueológicas y algunos espacios públicos, por lo que se denota la pronta intervención y programación de todas las intervenciones de esta magnitud, en beneficio de un desarrollo programático de características sustentables ofertando un futuro más comprometido con la población.

El urbanismo lumínico esta en vía de desarrollo donde la definición precisa y sus líneas de acción están todavía en estudio, En América Latina y en especifico México, no existe aun, la aplicación de este tipo de esquemas directores de iluminación, pero si una fuerte actividad en la iluminación de edificios patrimoniales, ruinas arqueológicas y algunos espacios públicos, por lo que se denota la pronta

intervención y programación de todas las intervenciones de esta magnitud, en beneficio de un desarrollo programático de características sustentables ofertando un futuro más comprometido con la población.

Figura 2. Esquema de iluminación para el barrio de San Michel, de Richard Narboni



8. Propuestas y planes de iluminación

El diseño de las líneas de acción e intervención de la zona metropolitana así como el diseño de los lineamientos de intervención (corredores turísticos, sitios a iluminar, posibles propuestas de iluminaron de vías de comunicación, ambientes lumínicos de los espacios públicos, conceptos de escenarios lumínicos en intervenciones patrimoniales) serán parte del esquema a prestar dentro de planes más específicos y de escala menor

Al igual que el diseño de lineamientos para las convocatorias de intervención por parte de los profesionales en el ramo de la iluminación (determinación de una reglamentación de uso sustentable de materiales, propuestas artísticas y técnicas.)

En la propuesta de un EDIU se tendrá que clasificar el proceso de técnicas de representación para proyectos de iluminación, por lo que la directriz de un sistema de representación será propuesto para las futuras intervenciones y se puedan incluir dentro de un esquema general de planes urbanos, para su clara lectura, inclusión y comprensión para seguimiento y supervisión de intervenciones futuras. Por lo que este estudio de tesis podrá ayudar a definir e integrar en los futuros esquemas, un lenguaje que pueda ser utilizado en el desarrollo de estos.

8.1 Actores en la intervención

Para la programación y sustentabilidad del esquema de iluminación urbana, es necesario definir, los actores profesionales para la elaboración de proyectos de esta característica, en la que se definan las acciones de cada actor y su radio de acción, es decir que este tipo de proyectos son multidisciplinares,

debido a la complejidad y la necesidad técnica, creativa para su desarrollo, sin embargo la confusión de alguno de estos roles puede ser en perjuicio de las próximas intervenciones.

Un Esquema Director de Iluminación Urbana que influye de los diseños profesionales de la iluminación. La propuesta de realizar un Esquema Director de Iluminación Urbana, responde a la necesidad de valorar nuestro entorno construido y urbano, dentro de un concepto de paisaje lumínico nocturno.

Para facilitar las actividades públicas que se desarrollan en horarios nocturnos y la necesidad de generar un factor de seguridad pública, demanda un estudio sobre las necesidades técnicas y cualitativas de la iluminación pública.

Si la búsqueda de una calidad de vida en las ciudades, nos conlleva a mejorar nuestro entorno, tendremos que proponer un mobiliario lumínico urbano y en específico los que soporte de iluminación, tomando en cuenta que está presente, tanto a la luz del día como su funcionamiento nocturno. Las propuestas de valorización de los escenarios arquitectónicos será objetivo primordial.

Por eso este esquema se pueden generar ambientes arquitectónicos y urbanos de calidad para lograr una mejor apropiación del espacio público por parte de la población.

Por eso el esquema director de iluminación urbana busca generar ambientes arquitectónicos y urbanos de calidad para lograr una mejor apropiación del espacio público por parte de la población.



9. Conclusión

En resumen el EDIU busca generar ambientes de confort urbano por medio de la iluminación artificial, en la que la búsqueda de resaltar edificios, asegurar el recorrido de los transeúntes, brindar seguridad en los espacios públicos, generara una evolución de las actividades nocturnas y de convivencia.

Es así que por medio de la intervención lumínica se pretende contribuir al desarrollo de la ciudad en que habitamos, en búsqueda de una mejor calidad de vida.

En los esquemas de iluminación se tendrá que tomar los siguientes análisis que son resultado de un estudio de diversos planes de iluminación y de la experiencia de la práctica misma por parte de nosotros, por lo que proponemos los siguientes objetivos de estudio

Mas sin embargo sin un estudio de los efectos estéticos, la percepción de estas intervenciones podrían caer en el trabajo puramente técnico, sin provocar ningún sentimiento de propiedad, por eso el estudio de los "efectos lumínicos" tendrán que ser clave en el proceso del diseño lumínico

En resumen la construcción de imágenes de simulaciones y el estudio a través de modelos buscara generar ambientes de confort urbano por medio de los efectos de iluminación artificial, en la que la a través de estas herramientas esta una búsqueda de resaltar edificios, asegurar el recorrido de los transeúntes, brindar seguridad en los espacios públicos, generara una evolución de las actividades nocturnas y de convivencia. Es así que por medio de la intervención lumínica se pretende contribuir al desarrollo de la ciudad en que habitamos en búsqueda de una mejor calidad de vida.

Bibliografía

- Chelkoff, Grégoire. Thibaud, Jean-Paul . Bardyn, Jean-Luc.Delétré. "Une approche qualitative de l'éclairage public" CRESSON , RA, CNRS 1268. 1990.France.
- Chelkoff,Grégoire .Thibaud, Jean-Paul « *Les mises en vue de l'espace public* » CRESSON,1992, France
- Chelkoff, Grégoire. Thibaud, Jean-Paul . Bardyn, Jean-Luc.Delétré. "Une approche qualitative de l'éclairage public" CRESSON , RA, CNRS 1268. 1990.France.
- Chelkoff,Grégoire .Thibaud, Jean-Paul « *Les mises en vue de l'espace public* » CRESSON,1992, France
- Lynch Kevin, *L'image de la cité*, Dunod, Paris, 1976, trad.fr
- FIORI, Sandra et Thomas, Rachel (2002). Une ethnographie sensible des places Schuman (Grenoble) et des Terreaux (Lyon). Les facteurs lumineux des ambiances publiques nocturnes. Grenoble : CRESSON, 143 p.
- HOUEMONT Karine, Le mouvement en lumière. Diplôme d'Études Approfondies, EAG, 2003.
- Schopenhauer ,Arthur "El mundo como voluntad y representación" editorial Porrúa.1992 paj.149 ,primera edición alemana "Die Welt als Wille und Vorstellung" 1818.
- Tibaud Jean Paul , *Curso de metodología de la encuesta*, DEA "Ambientes urbanos y Arquitectonicos" Ecole d'Architecture de Grenoble, France,2006
- Fiori Sandra. La représentation graphique dans la conception du projet d'éclairage urbain . Thèse de Doctorat Université de Nantes- Ecole polytechnique de l'Université de Nantes.2001
- Les nouveaux enjeux de la photométrie du projet d'éclairage et des images de synthèse *Lux* , N° 230 ; Novembre /Décembre 2004 p. 53-58