



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura

Evaluación de esquemas de iluminación exterior en patrimonio mexicano.

Tesis que para obtener el título de arquitecta presenta:

Ma. Teresa Arquer Ruiz

Asesores:

Arq. Virginia Barrios Fernández
Dr. José Gerardo Guízar Bermúdez
Arq. Raúl Rodríguez Olvera
Arq. Gustavo Avilés Martínez

México, D.F. a Febrero de 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Introducción

Prólogo

Fundamentación

1	La importancia de la iluminación nocturna en arquitectura.	8
1.1	La ciudad de noche.	8
1.2	Estado de la cuestión.	10
1.3	La luz como material y significado.	14
1.4	Principios ordenadores.	16
1.5	Relación luz-sombra.	17
1.6	Juego de contraste.	18
1.7	La sensación de volumen.	20
1.8	Iluminar lo iluminado.	21
2	Aspectos técnicos de iluminación artificial	26
2.1	Luz.	26
2.1.1	Espectro visible.	26
2.1.2	Luz y el ojo humano.	27
2.1.3	Luz y color.	28
2.2	Magnitudes fundamentales de luminotecnia	29
2.2.1	Flujo luminoso (F)	29
2.2.2	Intensidad luminosa (I)	29
2.2.3	Iluminancia (E)	29

2.2.4	Luminancia (I)	30
2.2.5	Reflectancia	31
2.2.6	Rendimiento luminoso (R)	31
		32
2.2.7	Duración de las fuentes de luz.	
2.2.8	Color de las fuentes de luz.	32
2.3	Sistemas de iluminación.	34
2.3.1	Según la aplicación.	34
2.3.2	Según la proyección del flujo luminoso hacia el objeto.	34
2.3.3	Según el ángulo de apertura del haz.	36
2.4	Lámparas.	36
2.4.1	Tipos de lámparas.	36
2.4.2	Flujo de lámpara.	40
2.4.3	IRC y temperatura de color.	40
2.5	Tipos de proyectores.	41
2.5.1	Forma de la distribución del haz de luz.	41
2.5.2	Ángulo de apertura.	42
2.5.3	Eficacia del haz.	42
3	Normatividad aplicable para la iluminación en patrimonio histórico, artístico y cultural.	43
3.1	Referentes y antecedentes.	43
3.2	Referencias y normativa en México.	45
4	Análisis y evaluación de proyectos seleccionados de iluminación existentes en México.	47
4.1	Presentación de los proyectos	49
4.2	Cuadro comparativo de información de las cinco arquitecturas propias de los proyectos lumínicos.	49
4.2.1	Información propia de la arquitectura	50

4.2.2	Información de impacto socio-cultural	50
4.3	Cuadro comparativo de datos y conceptos de los proyectos de iluminación.	52
4.4	Análisis visual de los proyectos de iluminación seleccionados.	53
4.4.1	Santa Prisca en Taxco, Guerrero.	53
4.4.2	UASLP en San Luis Potosí.	57
4.4.3	Fuertes de San Juan de Ulúa en Veracruz.	61
4.4.4	Monumento a la Revolución en el Distrito Federal.	65
4.4.5	Mural de las Minas del Edén en Zacatecas.	69
4.5	Evaluación de los proyectos de iluminación seleccionados.	73
4.6	Observaciones personales en otros proyectos del México	75
5	Conclusiones y recomendaciones	76
	Anexos.	81
	(1) Carta de Atenas, 1931.	81
	(2) Carta de Venecia, 1964.	84
	(3) Carta de Washington, 1967.	87
	(4) Carta de Cracovia, 2000.	89
	(5) Carta de Taxco 2011.	93
	(6) Cédula de campo no. 1- Parroquia de Santa Prisca-Taxco, Guerrero.	98
	(7) Cédula de campo no. 2- UASLP y Plaza de los fundadores-San Luis Potosí.	99
	(8) Cédula de campo no. 3- Fuertes de San Juan de Ulúa-Veracruz.	100
	(9) Cédula de campo no. 4- Monumento a la revolución-Distrito Federal.	101
	(10) Cédula de campo no. 5- Minas del Edén- Zacatecas	102
	Glosario de términos.	103
	Referencias bibliográficas.	105

INTRODUCCIÓN

Iluminar en la noche significa dar a la luz artificial una connotación arquitectónica al adicionarla como material, tal como el cemento, la piedra, el cristal o el bronce, la grava, el acero o la pintura y convertirlo en un material maleable, sujeto a la manipulación del artista para generar textura, color, ritmo, contraste, jerarquías y muchos otros de los considerados principios o valores arquitectónicos.

En México actualmente hay una serie de proyectos luminotécnicos en patrimonio edificado que se están desarrollando; sin embargo, no existe una norma regulatoria integral y de carácter oficial, que rijan los trabajos de instalación y mantenimiento no obstante que el Instituto Nacional de Antropología e Historia y el Instituto Nacional de las Bellas Artes están trabajando con especialistas en los ramos de arquitectura, sociología, restauración, historia, urbanismo, psicología y el campo de la iluminación para crear la conservación del patrimonio nacional y el respeto a su identidad.

En este contexto, este trabajo pretende recopilar la importancia teórica, técnica, psicológica, emblemática, histórica y cultural de la iluminación en el patrimonio histórico, artístico y cultural de la arquitectura y monumentos catalogados como patrimoniales en México; para realizar un análisis y evaluación de cinco proyectos de iluminación seleccionados del País.

Es ambicioso pretender que este trabajo coadyuve al desarrollo de las normas regulatorias de iluminación en edificios considerados como patrimonio nacional en México; sin embargo, dejo que quienes honren esta lectura puedan obtener “un haz de luz” en sus investigaciones y la relevancia de sus trabajos.

Pienso en la arquitectura, al igual que en cualquier ser humano, como única e irrepetible: tiene un aspecto estético y formal específico, que da la impresión inicial con quien la conoce por primera vez, tiene una estructura articulada que la soporta y un sistema interno que la hace funcionar hacia el cumplimiento de su misión. Por eso considero que un proyecto arquitectónico, debe concebirse conjuntando su forma, función, estructura, instalaciones y un propósito final bien definido.

Este documento pone de manifiesto que hoy en día la dinámica social rompe los límites de la luz solar y se prolonga durante las 24 horas del día provocando que la iluminación en la arquitectura, durante la noche, sea cada vez más frecuente e importante. En este contexto, la tesis que se expone consiste en que, uno de los retos para los arquitectos del siglo XXI, es y será integrar la técnica en iluminación artificial y la cultura nocturna en los proyectos arquitectónicos.

Considerando que el campo es muy amplio, se ha elegido un objetivo particular al enfocar la iluminación artificial hacia y en la arquitectura catalogada como patrimonio histórico, artístico y/o cultural, puesto que uno de los trabajos principales de rescate y restauración consiste en iluminarla durante la noche, trabajo que considero debe ser muy cuidadoso pues responde y corresponde a un imaginario colectivo.



PREÁMBULO

En medio de luces que vienen y van y distraen de lo obscuro de la noche, de pronto giro la mirada; llena de asombro, el alma se refugia en sí misma y duda, piensa y siente. La imaginación no deja de trabajar: vislumbra generaciones que trabajaron con un único propósito, recrea los enredos y desenredos que provocó, intenta ser empática con el imaginario que en colectivo materializa lo inmaterial.

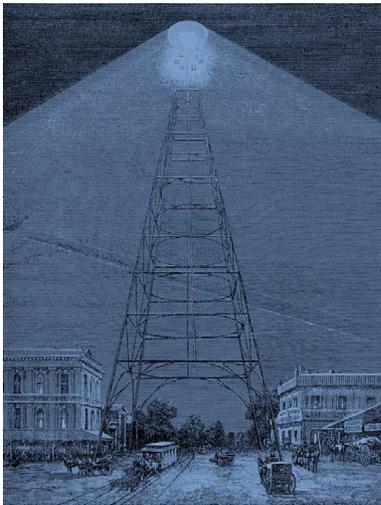
Es símbolo de ciudad, de historia e identidad, aparece como logotipo y es eternizado en postales, atrae a multitudes a conocer, observar y asombrarse; es cuento y recuento, es el siempre vocero implacable, es intrusión y extrusión, es dinámica estelar en su incandescencia y resplandor humano, es luz y es Patrimonio.

CAPITULO I

LA IMPORTANCIA DE LA ILUMINACIÓN NOCTURNA EN ARQUITECTURA

1.1 La ciudad de noche.

En el imaginario social¹ tanto el día como la noche dan un paliativo ambiental que ayuda a cambiar no sólo el escenario físico de las relaciones urbanas, sino que también influye en los criterios estéticos de los individuos y de la sociedad.



Im. 01 Torre de iluminación en San José, California. 1883³

Para finales del siglo decimonónico la idea de transformar la noche en día corría alrededor de los campos de la filosofía, la política, el arte y las ciencias con respecto a la intención de renovación, en algunas ocasiones tan radical que se convertía en el generador de proyectos para cambiar el rumbo de la actividad social.

Alrededor de 1883, se presentó la idea de una torre de iluminación en San José, California, pensando que sobre un punto alto se pudiera iluminar gran parte de la ciudad, pero fue bajo el contexto de Jules Burdais a principios del siglo XX, con La Columna-Sol en París “destinada a iluminar fácilmente el bosque de Boulogne, todo Neuilly y Levallois, hasta el Sena”,² que esta idea se concretó en una propuesta formal desvaneciendo el paradigma del temor nocturno.

¹ Imaginario Social- Concepto creado por Cornelius Castoriadis entendido como una abstracción colectiva que supone un esfuerzo conceptual para relativizar la influencia que tiene lo material sobre la vida social.

² Loyrette Henri - Mathieu Caroline - Crosnier Leconte Marie-Laure, “Musée d'Orsay”, Catalogue sommaire illustré des dessins d'architecture et d'art décoratif, Paris, 1986.

³ Armenguard, Matthias/ Armenguard, Marc/ Cianchetta, Alessandra, “Nightscapes: Paisajes nocturnos”, segunda parte. “El carácter infraestructural del paisaje nocturno. La noche como reveladora de la gran escala, de la red territorial”. Gustavo Gili, 2009.

Así se comenzaron a separar los dos ciclos naturales básicos: el día y la noche y esta última, a partir de la modernidad tiene algo de artificial en la construcción de la ciudad, por lo tanto empezó a provocar el cambio del "oscurantismo" por una atmósfera iluminada, funcional, segura y útil.

Aunque el estado de alerta en una "ciudad" de noche, independiente y complementaria a la preexistente en el día comenzó aproximadamente entre 1975 y 1983; en las principales ciudades europeas, estaba ya establecido en la visión colectiva y la imaginación de lo que sería la actual metrópolis contemporánea.

La revolución técnica de iluminación artificial, junto con una expansión cultural y un cambio en la dinámica social, catalizaron la concepción expresionista de la "Ciudad de Noche", tanto en su condición urbana y espacio simbólico, así como en la metáfora por la captura de los símbolos de la identidad social.



Im. 02 Fuente: pag. Web :<http://www.absolutjapon.com/destino-tokio/>
Artículo publicado por Miguel Serrano en Marzo de 2012.

Sin embargo, hasta la fecha se soslaya el gran impacto que la luz tiene sobre la atención, los reflejos y la capacidad productiva tanto para los individuos, como para la ciudad por sí misma y se ha enfocado a proveer seguridad y mostrar como protagonistas ciudadanos nocturnos al impulso agresivo de la publicidad alentado por el inherente materialismo, a la ilusoria impresión de actividades desarrolladas dentro de los edificios, que en ocasiones conocemos como arquitectura, hasta las desérticas vías uniformadas, por un lado de blanco y por otro en rojo, refiriéndose a las luces vehiculares que atienden a la sincrónica y rutinaria instrucción de los semáforos.

Alternando a esta idea, se genera una cultura nocturna, donde es posible descubrir eventos artísticos y alegóricos derivados de las oportunidades visuales que la luz artificial brinda en el sentido de la convivencia social, sustituyendo un propósito únicamente funcionalista y de sentido decorativo consumista, por el potencial cultural e histórico que puede narrar cada urbe.

La impresión colectiva de que existe otra dimensión para la vida social perteneciente a la noche lleva irremediablemente a preguntar ¿Cómo construir armoniosamente una ciudad de noche, sin sacrificar las funciones físicas y morfológicas que otorgan una consistencia visual de la ciudad de día? Y ¿Cómo lograr “re-descubrir” el espacio, el significado, personalidad e intensidad de una idea y forma arquitectónica en ausencia de luz natural?

Esta es la raíz en la comprensión e interpretación de la arquitectura y el urbanismo contemporáneo, responsable de la lectura del pasado, presente y futuro en conceptos de luz.

En un primer nivel axiológico, la iluminación de un edificio histórico significa la valoración social, identitaria y cultural, razón que hace de esta arquitectura catalogada algo más útil, valioso y digno de consideración para los ciudadanos, lo que sin duda contribuye a su conservación.

Así, afirmar que la iluminación de monumentos pretende esencialmente realzar valores arquitectónicos, poner de manifiesto la importancia histórica o incluso ayudar a la conservación a través de la valoración social y cultural de los mismos, es una buena declaración de principios.

1.2 Estado de la cuestión.

En términos de fuentes de iluminación nocturna, es importante hacer referencia a la falta del servicio de luz eléctrica que se presenta en muchas regiones de varios países, en donde los habitantes hacen uso, por las noches, de iluminación por combustión.

Para ilustrarlo, la siguiente imagen muestra la composición lumínica de la tierra vista vía satelital, en donde hay un alto nivel de densidad en iluminación artificial sobre algunos países en contraste con la falta de luz en otros.



Im. 03
Fuente: NASA GSFC. Craig Mayhew y Robert Simmon⁴.

A lo largo de la historia ha sido básicamente la tecnología, la disponibilidad de materiales y los valores simbólicos, los que han determinado las características de la arquitectura. La luz ha sido un componente fundamental en el diseño arquitectónico, desde el antiguo Egipto donde su deidad principal era el dios Raa, dios del sol, formando “lunu” o Heliópolis, que significa “Ciudad del Sol” y fue una de las más importantes ciudades del Antiguo Egipto, de Tebas y Menfis, ya en la época clásica griega. De la misma manera se manifiesta la importancia de la luz y del sol para las culturas prehispánicas de América, con el calendario solar maya o el observatorio de Monte Albán, entre otros.

La arquitectura e historia del hombre han estado fuertemente aunadas a la luz natural; sin embargo, la relación del hombre con la iluminación artificial es diferente, la luz artificial ha evolucionado según la fuente que la genere. Los cambios más vertiginosos se dieron a partir de la aparición de la lámpara incandescente en la segunda mitad del siglo decimonónico con Tomás Alva Edison, Heinrich Goebel, Humphry Davy, Warren de la Rue y Alexander Lodygin.

Actualmente, en arquitectura o monumentos de carácter patrimonial se han llevado a cabo varios proyectos tanto regionales, como nacionales para iluminar dichos espacios y fomentar el sentimiento de identidad que se refleje en el arraigo, el turismo y la actividad comercial, social y cultural.

⁴ Craig Mayhew y Robert Simmon NASA GSFC. “La tierra de noche”. 26 de Enero de 2011

Sin duda alguna Francia ha sido pionera en temas de iluminación, pero en cuanto a ciudades, Italia fue a la vanguardia de los Planes Maestros de Iluminación (PMI), en Roma, Milán y Venecia. Esta tendencia se extendió de tal manera que existen una serie de ejemplos en patrimonio histórico, artístico y cultural así como planes de iluminación urbanos a nivel internacional, algunos de los más destacados son:

Francia: La iluminación de la “Torre Eiffel” en Paris, la catedral de Notre-dame, el “Museo de Louvre”, el “Musée du Moyen-Age” en Paris, el PMI de Oloron Saint Marie, el PMI de Uzerche y la abadía de Mont Saint Michael.

Alemania: La catedral de Colonia, el “Reichstag” de Hamburgo, La “Brandenburg” de Berlín y algunos proyectos en Dresden y Drüsseldorf.

Italia: La torre de Pisa, el “Coliseo Romano”, la “Piazza di San Pedro” y los PMI de Milán y de Venecia.

Rusia: Iluminación de la “Plaza Roja” y la catedral de San Basilio, el puente de Troitsky y varios edificios de la avenida Nevsky en San Petersburgo.

España: La “Ruta de la Luz” en Valladolid, el museo del Guggenheim en Bilbao, la mezquita de Córdoba, la escalera de Teruel y la catedral de Almudena en Madrid.

Inglaterra: El PMI de Coventry y el parlamento de Londres.

Brasil: Proyectos en Ouro Preto, el “Cristo Redentor” en Rio de Janeiro y el templo de San Francisco de Asís en Pampulha.

India: El templo Arshardham en Nueva Delhi.

Grecia: La “Acrópolis” y el “Partenón” en Atenas y el “Arsenal de Oriente” en Heraklion.

Japón: El templo Sensoji, la universidad de Seitoku, el palacio Heijo-Kyo en Daigoku, el “Central Public Hall” en Osaka y el “Plan de Iluminación” de la villa de Shirakawa-go.

Estados Unidos: El “Memorial del 11 de Septiembre” en Nueva York, la estatua de la Libertad, y la “Casa Blanca” y el monumento a Abraham Lincoln en Washington.

Los siguientes son ejemplos de cómo se ha logrado crear una imagen nocturna alrededor de un hito patrimonial.



El edificio cuenta con una iluminación que en primer plano muestra el Color auténtico del material, así como su textura sin embargo se hizo una intervención cromática en las arcadas como transición entre planos mostrando un tono frío en su base y remate y manteniendo un tono cálido en el los cuerpos centrales. Se considera que este y otros trabajos de restauración incrementarán en 25% el turismo, según información del diario electrónico Caribbean News Digital⁵.

Im 04
El Coliseo en Roma 2011. <http://www.disfrutaroma.com/coliseo>



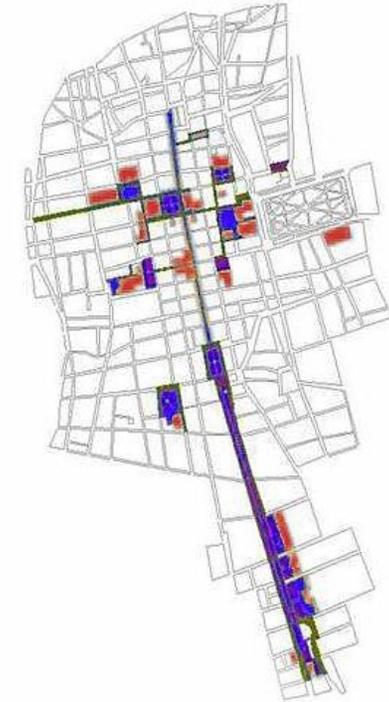
La historia e importancia del parlamento londinense se ve reflejada en su iluminación, con líneas de constantes en tonos cálidos y el contraste de la definición de paramentos y elementos delimitantes en verde, colores que refleja, en el Río Támesis, la vida de su historia.

Im 05
Vista del Big Ben y el Parlamento de Londres desde el Río Támesis. Londres, Inglaterra 2011. <http://geo3mundial.blogspot.mx/2011/09/europa-del-norte.html>

⁵ <http://www.caribbeannewsdigital.com/noticia/italia-restauracion-del-coliseo-tomara-entre-dos-y-tres-anos>. Junio de 2011

Otros países como México están adaptando la idea de extender la iluminación como promotor de memoria, identidad, seguridad, confort y experiencia.

Así, en México, actualmente hay una serie de proyectos llevados a obra como el PMI de San Luis Potosí (2007), la iluminación del casco histórico de Mérida (2012), la iluminación exterior de la Catedral de Puebla de los Ángeles (2008), El “Plan Maestro” de Taxco, Guerrero (2006-fecha), la iluminación del “Centro Histórico” de Oaxaca (2012), las intervenciones en diferentes sitios prehispánicos como Tulum, Teotihuacán, Tajín, entre otros y la iluminación de diferentes monumentos en Guadalajara, Querétaro, Puebla, Durango, Aguascalientes, Monterrey, Veracruz y el Distrito Federal. Sin embargo, no existe una norma regulatoria integral de carácter oficial para los proyectos de iluminación en arquitectura o monumentos patrimoniales.



Im 06
Plan maestro de iluminación de San Luis Potosí.
Áreas iluminadas en las 5 etapas del desarrollo. Gráfica de Lightteam, Gustavo Avilés S.C.

1.3 La luz como Material y significado.

Como se advirtió, uno de los propósitos primarios de la luz artificial cuando está ausente la solar, es prevenir riesgos y otorgar protección y seguridad; no obstante, la luminotecnia debe tomar un giro congruente hacia el imaginario ciudadano y como referente a las tecnologías e intereses globalizados que se presentan hoy en día.

En este giro se le puede dar a la luz otra connotación al adicionarlo como material, como lo son el cemento, la piedra, el cristal o el bronce, la grava, el acero o la pintura. Un material maleable, sujeto a la manipulación del artista para generar textura, color, ritmo, contraste, jerarquías y muchos otros de los considerados principios o valores arquitectónicos.



Im 07
Glow Festival 2007⁷



Im 08
Glow Festival 2007⁷

La luz se puede transformar en significado, según la clasificación del lógico y matemático alemán Gottlob Friedrich Frege, quien establece que el sentido (sinn) es un aspecto objetivo mientras que el significado (bedeutung) es la expresión de la orientación en torno a la realidad metalingüística.⁶

En estas imágenes se aprecia el efecto que puede dar la luz, tanto de textura y color como definición y encuadramiento de elementos. La fachada nocturna llega a reproducirse de manera similar a la que se percibe de día como se muestra en la imagen izquierda (Im 07) o darle una vista completamente diferente como se aprecia en la imagen derecha (Im 08).

Dentro de un proyecto, la luz tanto natural como artificial, produce virtualmente espacios, atmósferas completas y definidas que sugieren al espectador descubrir realidades y emociones que dan paso a verdaderas experiencias que involucren en mayor proporción a lo que el filósofo William James denominaría el “yo espiritual”: los pensamientos, ideas y sensaciones.⁸

Yendo un poco más lejos, se puede considerar a la luz como arquitectura por sí misma, porque no solo ilumina el mensaje que se pretende transmitir, sino que es el mensaje “per se” ya que ayuda a comprenderlo; y comprender, en palabras de Goethe, significa ser capaz de hacer.

⁶ Frege, Gottlob. "Sobre el sentido y la denotación", en Simpson, Th. M., 1973.

⁷ Proyecto *Casa mágica*, *Glow Festival 2007* en Eindhoven, Países Bajos. Artistas: Friedrich Foerster & Sabine Weissinger. Fotografías por Claus Langer

⁸ Estévez Griego, Fernando "Pragmatismo de William James", 2007.

Toda esta premisa de la luz como material está detalladamente descrita por Silvio De Ponte, quien acierta determinando que *“La más antigua y primordial herramienta de trabajo: es la luz”*.⁹

Ahora bien la luz como material, sujeto del inventivo proceso del diseñador, asume un valor lingüístico en un “escrito artístico”¹⁰, entendiendo por “escrito” al conjunto de signos de comunicación que, en sí mismos, no tienen un sentido intrínseco y que por lo tanto, pueden ser cargados de significado. Más aún, cuando el “escrito” se coloca al servicio de la creatividad para convertirse en metáfora y traduciendo un sentido a otro para enriquecerlo y fortalecerlo en todo aspecto; se convierte en un “escrito artístico”.

La luz que funciona como “escrito artístico o creativo”¹¹ se distingue de la considerada como “escrito de servicio”, en que la iluminación proyectada, interpreta fielmente lo que se observa y percibe durante el día.

Ateniendo a esta última reflexión, el papel de la iluminación puede definir la función de la vida nocturna en términos de interpretación de símbolos y valores de esa visibilidad ampliando, así los horarios, estimulando su desarrollo sociocultural y turístico e incentivando el sentido de identidad.

1.4 Principios ordenadores.

Para la arquitectura los principios, bases, fundamentos, orígenes, razones fundamentales o ideas generatrices son los conceptos que conforman un diseño. Ofrecen vías para organizar, ordenar y generar de un modo consciente una forma. Es decir, se pueden considerar como artificios visuales que permitan la coexistencia de diversas formas y espacios, tanto perceptiva como visualmente dentro de un todo.

⁹ De Ponte, Silvio, “Architecture di Luce”, editorial Gangemi, Roma, 1996.

¹⁰ Ginesi, Armando “The illumination of monuments and other cultural assets: towards a theory”, Italia, Editorial Domus, Segunda edición, 2002.

¹¹ Idem.

Algunos de estos artificios son: Simetría, Eje, Jerarquía, Ritmo, Transición, Unidad, Equilibrio, Adición y Substracción, Textura, Proporción, Posición, Continuidad, Escala, Color, Contraste, Modulación, Geometría, etcétera.

Toda arquitectura posee alguno o varios de estos principios y deben ser reconocidos y estudiados antes de hacer el proyecto de iluminación.

Puesto que la luz como material puede generar la percepción visual de color, textura y ser utilizada para enfatizar objetos, modular, marcar la continuidad, contrastar, generar sombras, proveer transiciones ayudar en el reconocimiento de la geometría, entre otros de los principios arquitectónicos, se puede reproducir con luz artificial por la noche los principios arquitectónicos que se perciben durante el día o cambiar completa o parcialmente esta percepción.

1.5 Relación luz-sombra

Una de las dificultades en el diseño de iluminación, en términos de arquitectura es la comprensión del fenómeno de la sombra y su interacción con la luz.

Sin luz, es imposible percibir un objeto pero ya iluminado su percepción depende esencialmente de la sombra y por esto se puede decir que luz y sombra no son conceptos antitéticos, en la medida que la sombra no es la ausencia total de luz.

Acorde con Rudolf Arheim las sombras se pueden clasificar como propias o esbatimentadas¹². Las propias se encuentran sobre los objetos por su configuración formal en relación a un modo normal de iluminación. Las esbatimentadas las produce un cuerpo sobre otro al interceptarle la luz.

¹² Rudolf Arheim, "Arte y percepción visual" Eudeba, Edición 1962.

En estas imágenes se aprecia la diferencia entre los dos tipos de sombras. En la Fotografía de la izquierda se muestran las sombras propias del edificio (Im 09), mientras que en la de la derecha apreciamos la sombra esbatimentada que se muestra en la superficie de un edificio mientras pero proviene de un edificio u objeto diferente (Im 10).



Im 09
Sombra propia



Im 10
Sombra esbatimentada

Según el autor, las clases de sombras son físicamente de la misma naturaleza: se producen de aquellas zonas del conjunto donde hay poca luz. Perceptivamente, son muy distintas; mientras que la sombra propia forma parte integral del objeto sirviendo para definir el volumen, la sombra esbatimentada es una imposición de un objeto sobre otro, es decir, una interferencia en la integridad del que la recibe. En la iluminación de arquitectura o monumentos catalogados como patrimonio histórico, se debe tener presente que no puede aceptarse la sombra esbatimentada de unas partes del edificio contra otras y, que las sombras propias, si la iluminación no está bien direccionada, pueden producir efectos tan negativos como la sombra esbatimentada.

Las sombras propias, mal dirigidas pueden deformar la forma y tergiversar el concepto que originalmente se pretendía lograr. Ejemplo de esto se muestra en la imagen 11 en donde los róleos con hojas de acanto se proyectan pudiendo mostrar la silueta de un murciélago.



Im 11
Fotografía del Campanario del Templo del Carmen Bajo, Oaxaca

1.6 Juego del contraste.

Con la premisa de la relación de luz-sombra, uno de los valores más significativos de la iluminación es el contraste, que es el arreglo subjetivo de la diferencia aparente entre dos partes de un campo visual, observadas simultáneamente o sucesivamente.

Por medio del contraste se puede jerarquizar determinado elemento, alterar visualmente el plano en el que se encuentra, definir su silueta o perímetro, marcar el ritmo e integrar o resaltar del entorno.

El contraste puede conseguirse a través de diferentes oposiciones entre elementos, ya sea tonos, colores, contornos o escala:

- 1.- Contraste de tonos: Se obtiene entre elementos que poseen tonos opuestos (claridad-obscuridad).
- 2.- Contraste de colores: Dos colores complementarios se refuerzan entre si, al igual que entre uno cálido y uno frío.
- 3.- Contraste por contorno: Los contornos irregulares destacan sobre los regulares.
- 4.- Contraste por escala: Es producido por el uso de diferentes escalas.

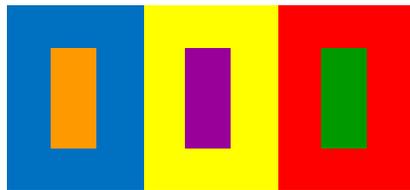
Ejemplos de cada uno se ilustran a continuación:

Contraste tono



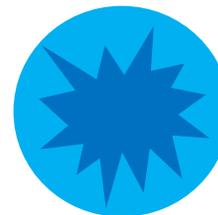
Im 12

Contraste por color



Im 13

Contraste por contorno



Im 14

Contraste por escala



Im 15

En el caso de edificios y monumentos patrimoniales es imperativo hacer un estudio del contexto urbano y establecer una relación objeto-entorno, lográndola por medio de un contraste.

Este contraste puede tener diferentes relaciones entre el edificio y el objeto según el efecto que se pretende lograr. En la tabla¹³ T 01 se muestra la relación de iluminancias recomendadas por Carlos Laszlo:

Efecto de luz	Edificio	Entorno
Confundido con el entorno	2	1
Ligeramente acentuado	3	1
Acentuado	5	1
Fuertemente acentuado	10	1

T 02. Tabla de relación de luminancias recomendadas

1.7 La sensación de volumen.

En la percepción se agrupan unidades de luminosidad similar; así, un agrupamiento por semejanza de luminosidad produce indirectamente un agrupamiento correspondiente de orientación espacial. En consecuencia, dos superficies en ángulo iluminadas uniformemente son percibidas como un único plano. El pronunciamiento del relieve determinará el ángulo de incidencia de la luz, con el fin de evitar sombras importantes.

Ahora bien, la variación de uniformidad debe responder a un gradiente constante de modo que el aumento o disminución de la profundidad también lo sea, para que exista un orden lógico en la composición.

¹³ Revista Luxes, Iluminación profesional. Año 1 No. 1 2006; Artículo “Iluminación de fachadas de edificios”, Laszlo Carlos, pp.45.



Conviene por tanto, definir “a priori” cuál o cuáles serán las direcciones principales de observación en un planteamiento de iluminación y reconocer la forma y volumen de la arquitectura en cuestión. Los saltos de luminosidad ayudan a marcar planos superpuestos. De la misma manera que en una escena un objeto grande colocado en primer plano, hace que el fondo parezca más lejano, en iluminación cuando entre un plano y otro hay diferencia de luz.

En la imagen 16 se muestra como una entrada de luz hacia un espacio de mayor oscuridad, puede crear la sensación de proximidad con respecto a su plano. La luz en este caso juega un papel en cuanto a la percepción de espacio pero también tiene gran impacto en la parte simbólica ya que representa el significado dogmático del camino hacia la divinidad.

Im 16
Iglesia de la Luz, Ibaraki en Osaka Japón (1989), diseñada por Tadao Ando.
Fotografía: WikiArquitectura

1.8 Iluminar lo iluminado

Es necesario comenzar por preguntarse ¿Qué es lo que realmente se quiere iluminar? Gustavo Avilés, hace referencia a este tema, planteando que se debe trabajar sobre las siguientes tres acepciones¹⁴:

1. El motivo social para iluminar arqueología.
2. El motivo material de iluminar arquitectura.
3. El motivo orgánico de iluminar la memoria.

¹⁴ Avilés Gustavo, “Highlights on histories: lighting seventeenth century Mexican buildings” Architectural lighting magazine n° 30, Milán, Italia Septiembre de 2002; pp. 4-19.

Entendiendo por motivo social, la intención de recobrar y sostener la identidad del objeto, para lo cual es necesaria una fiel interpretación de su argumento inicial y actual. La cultura y la sociedad a través del tiempo crean un contexto dinámico, por lo que la apreciación debe regirse en el ensamblaje que se da entre el objeto a iluminar y el imaginario social incentivando el sentido de propiedad e identidad.

Este sentido de identidad es especialmente importante pues se torna en vital tendencia de continuidad y razón de permanencia, que nos lleva a “ciudadanizar” estos espacios y ciudades patrimoniales.

En cuanto al motivo material, la composición es la premisa del proyecto. Seguir la forma y función de la arquitectura para transformar las silenciosas piedras en “una elocuente voz unificada y continua”.

Lo que el autor trata como motivo orgánico, tiene por objetivo representar momentos, específicamente trasladar al observador a un momento y contexto, donde la reflexión recae principalmente en el objeto.

Identificando el motivo a iluminar, el proyecto de un asentamiento emblemático sufrirá una gran cantidad de dificultades, algunas de índole material y otras de connotación cultural.

En cuanto a problemas materiales se entienden aquellos que pueden causar repercusiones físicas-tangibles, por lo que hay que tener cierto grado de cuidados basados en conocimientos tanto científicos como técnicos, para evitar el daño al recinto a iluminar.

Los problemas culturales surgen particularmente por el impacto emocional o intelectual que se puede o no, generar en la percepción del observador. El uso de la luz artificial sobre un monumento arquitectónico o un espacio urbano puede alterar, incluso distorsionar su significado original creando una identidad distinta.

Por esta razón es importante recurrir al estudio de la arquitectura en cuanto al periodo de tiempo y el estilo al que pertenece, así como el contexto en el que se construyó y entonces reconocer su discurso original.

En línea con los principios de la filosofía hermenéutica, una intensión inventiva o creativa es atribuida al movimiento interpretativo, dado que cada significado o interpretación contribuye a la constante recreación del trabajo observado y su continua adquisición de mayor significado en el tiempo.

Esta dimensión de pluralidad es también una característica de los arreglos en iluminación. Cuando se habla de contextos de alto contenido de cualidades estéticas (centros históricos, museos, pasillos de exhibición o cualquier espacio con connotaciones artísticas), cargados con significación semiótica, semántica y hermenéutica; se incrementa su valor y llega esta dimensión a ser el instrumento interpretativo.

En otras palabras el discurso que ofrece un objeto de índole patrimonial puede ser evolutivo, dependiendo del fluir del ensamblaje interpretativo del que es sujeto.

Esta es la razón por la que, quien diseñe un proyecto de iluminación para edificios patrimoniales, considere inicialmente tres aspectos fundamentales: el primero consiste en poseer necesariamente el conocimiento básico de la historia del arte, sus periodos, estilos relativos y escuelas; el segundo es complementar dicho conocimiento con una sensibilidad cierta para percibir los diferentes lenguajes del arte; y el tercero es realizar un estudio diacrónico y sincrónico del edificio en cuestión, que le permita empatar o re-asignar el significado.

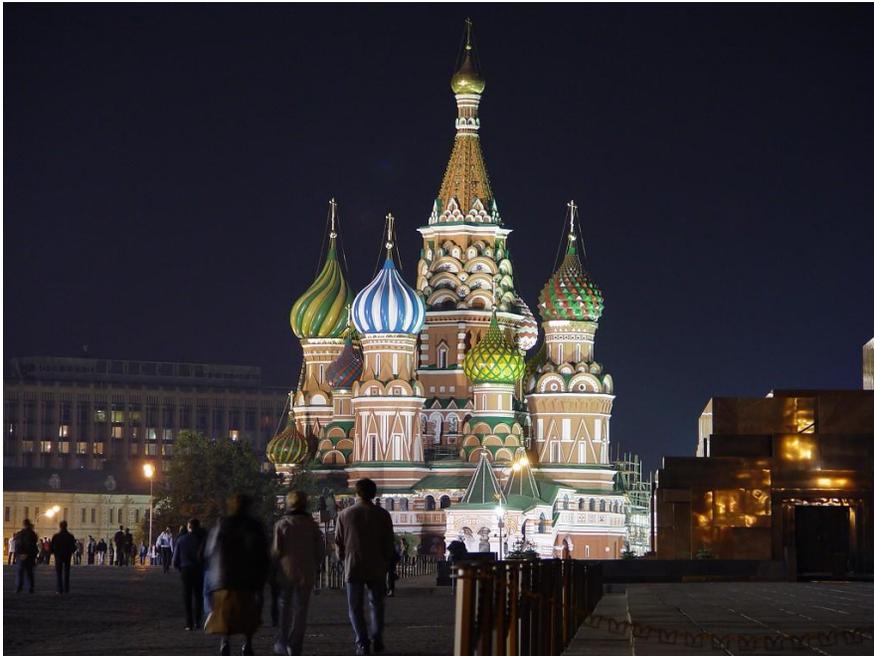
Así, podrá acercarse de manera más puntual a la intersección del monumento y su contexto, tanto espacial como simbólico, correspondiendo a su determinante de ubicación y en relación al observador potencial.

Ahora bien, al pretender aunar al edificio o monumento patrimonial con su mensaje original, se debe estar consciente de que es imposible lograr completamente la imagen que existe de día; sin embargo, todo aquel esfuerzo que se haga deberá procurar el mínimo de cambios posibles y que sus alteraciones no sean esenciales. Acercarse al mensaje del edificio mediante el uso de un lenguaje escenográfico por medio de la construcción artificial de una dimensión en espacio y tiempo, posee una carga simbólica con el riesgo de alterar la realidad.

Y no es referirse como escenográfico a forzar y reforzar lo ya obviado, a dramatizar en un grado desmesurado algunas palabras del lenguaje, a disfrazar melodramáticamente al actor contextual con escasez de conocimientos técnicos, sensibilidad y sobre todo carente de respeto, conjunta o separadamente, desde la ausencia de valoración al trabajo de aquellos que lograron, en su momento materializar un discurso en arquitectura o escultura, hacia el patrimonio y la noción de nación a la que pertenece, así como al contexto en el que está inmerso y/o al observador sobre el que se genere un impacto, hasta el respeto al trabajo propio.

En síntesis, el respeto integral debe girar alrededor del sentido de conservación característico de todo edificio o monumento de tipo emblemático para lo que es importante prestar cuidadosa atención a los estudios arqueológicos e históricos, así evitando daños tanto materiales como socio-culturales.

Los edificios y monumentos patrimoniales son elementos radiadores de luz por sí mismos, entendiendo por “luz” al elemento que hace posible la percepción. Los sitios y arquitectura catalogada como tal lo es porque materializa la cosmovisión, tecnología, historia y cultura de la sociedad que la construyó, que la reconoce, o que la modifica. Así podemos entender que un proyecto de iluminación para arquitectura catalogada como patrimonial pretenderá enseñar lo que por sí mismo enseña o en otras palabras iluminar lo iluminado.



Esta fotografía, de La catedral de San Basilio, templo ortodoxo en la plaza roja de Moscú, Rusia; es un hito soviético que materializa la idea de victoria y autenticidad.

El proyecto de iluminación muestra la textura, colores, geometría y volumetría de la catedral, en un sentido muy similar al percibido durante el día. El discurso de esta arquitectura, trasciende las horas del día para mostrarse con más fuerza gracias al contraste con el entorno, durante la noche.

Im 17

Catedral de San Basilio en Moscú, Rusia.

<http://lagranfamiliapn.blogspot.mx/2012/01/viaja-moscu-avance.html>

1.9 Proyecto de luz, proyecto de ciudad

El trabajo eficiente en evitar daños físicos al edificio o monumento, por los cuidados minuciosos, calidad técnica, soportes y preparación para la fijación representa un costo económico y social inicial superior a un trabajo carente de respeto pero que refleja la importancia del motivo de iluminar “Patrimonio Histórico” y que por su calidad, económicamente a largo plazo será redituable.

El acervo patrimonial no debe sujetarse a la relación elemental de “costo-beneficio” en virtud de que no existe un denominador numérico que permita obtener un cociente comparable al de cualquier otra obra pública como pudiera ser una carretera o un hospital. El beneficio de iluminar espacios, monumentos y arquitectura patrimonial se ve reflejado en la valorización nacional y el impacto individual y colectivo tanto de los habitantes fijos como en la percepción de los visitantes.

Sin embargo, el esquema de recuperación de la inversión al iluminar artificialmente un edificio patrimonial, pudiese contener algún mecanismo de ingresos en servicios complementarios, de manera similar a lo que ocurre en la mayor parte de los museos.

El trabajo lumínico, cortés con su significado, congruente y sutil en términos de sensibilidad, con sentido de conservación y la factibilidad tanto económica como técnica, con relación a arquitectura patrimonial enfrenta otro gran impedimento: la falta o inconsistencia de una política gubernamental (que en el caso de México ocurre desde el nivel federal, estatal y aunque en menor medida hasta el municipal o local), que apoye y auspicie la conservación y mejora de su patrimonio arquitectónico en los términos ya descritos, provocando que se descuide la visión identitaria y el sentido de arraigo de la población local.

Sin embargo realizando estadísticas de costo-beneficio en el sector social, Julio Obscura connota que “las inversiones del sector público en iluminación monumental, urbana y arquitectónica, no están etiquetadas para ningún estrato socio-económico, sus beneficios se derraman de manera equitativa en todos los niveles socio-económicos”.

De esta manera los beneficios que se obtienen de los proyectos de iluminación en patrimonio no son excluyentes para sectores sociales y yendo más allá de esta afirmación, estos proyectos benefician no sólo a las habitantes directos sino que se expande a los turistas tanto nacionales como internacionales.

Se concluye así que un proyecto de iluminación en arquitectura patrimonial y, en particular, un proyecto urbano de iluminación de este tipo, está posibilitado de garantizar niveles de calidad únicamente cuando cumple y es parte de un método transdisciplinario que envuelva diversas iniciativas individuales y especialidades colectivas encaminadas a la creatividad transformadora resultante de una concepción de la iluminación urbana tiene un enfoque más allá de algo simplemente funcional, es decir, es un manifiesto de seguridad, sostenibilidad, regeneración, cultura e identidad.

CAPÍTULO II ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ILUMINACIÓN

Un proyecto arquitectónico de iluminación artificial debe tener factibilidad técnica, lo cual consiste en conocer y aplicar adecuadamente los aspectos fundamentales de luminotecnia, con el objeto de fijar los criterios que sirvan para comparar las distintas fuentes de luz; los principales tipos de lámparas y proyectores existentes, así como los sistemas de iluminación, en muchos casos las soluciones técnicas son convencionales, sin embargo las soluciones pueden crearse debido a las particularidades de un proyecto. Este capítulo está enfocado en la investigación de las partidas que sustentarán técnicamente los proyectos de iluminación ^(15, 16 y 17)

2.1. Luz.

- 1) (del latín lux o lucis) Agente físico que hace visibles los objeto.¹⁸

En física, el término luz incluye todo el campo de la radiación conocido como espectro electromagnético, mientras que la expresión *luz visible* señala específicamente la radiación en el espectro visible.

2.1.1 Espectro visible.

Se denomina espectro visible o luz visible, a la región del espectro electromagnético que el ojo humano es capaz de percibir. Este espectro visible está comprendido entre 400 y 700 nm, aproximadamente, aunque algunas personas pueden percibir desde los 380 o hasta 760 nm. Esta variación depende de diversos factores como: genética, grado de fatiga del ojo, momento de la percepción, etcétera.

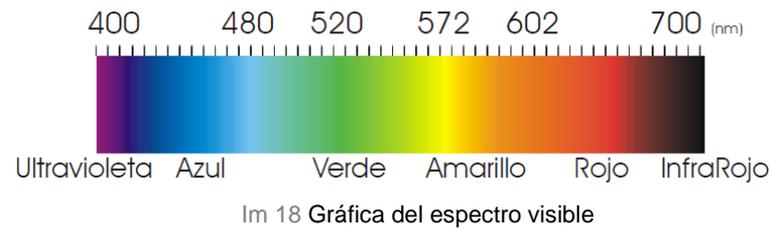
¹⁵ Luis C. Fernández Salazar, Jaime De Landa Amezua. "Técnicas y aplicaciones de la iluminación". Eve, Iberdrola 1992. Editorial McGRAW-HILL.

¹⁶ EPA's Green Lights Program "Lighting Upgrade Manual" Lighting Fundamentals. Estados Unidos de América, Febrero de 1997.

¹⁷ Rüdiger Ganslandt y Harald Hofmann "Manual-Cómo planificar con luz" Ed. ERCO. Traducción al español ERCO Iluminación S.A. España.

¹⁸ DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, vigésimo segunda edición.

El espectro visible está limitado por las radiaciones ultravioletas por un extremo y las infrarrojas por el otro como se muestra en la siguiente imagen:



2.1.2 Luz y ojo humano.

Sin pretender abarcar la anatomía y fisiología ocular en los seres humanos, es importante acotar la forma en que se percibe la luz y el color para entender, desde esta percepción, la forma como se registrarán la mayor parte de los estímulos externos. El ojo es un órgano que detecta la luz y es la base del sentido de la vista. Se compone de un sistema sensible a los cambios de luz, capaz de transformar éstos en impulsos eléctricos.

El ojo humano posee:

1. Un lente llamado cristalino que es ajustable según la distancia
2. Un diafragma que se llama pupila, regulado por el iris
3. Un tejido sensible a la luz que es la retina.

La luz penetra a través de la pupila, atraviesa el cristalino y se proyecta sobre la retina, donde se transforma gracias a unas células llamadas fotorreceptoras en impulsos nerviosos que son trasladados a través del nervio óptico al cerebro.

Para que los rayos de luz que penetran en el ojo se puedan enfocar en la retina, se deben refractar. La cantidad de refracción requerida depende de la distancia del objeto al observador. Un objeto distante requerirá menos refracción que uno más cercano.

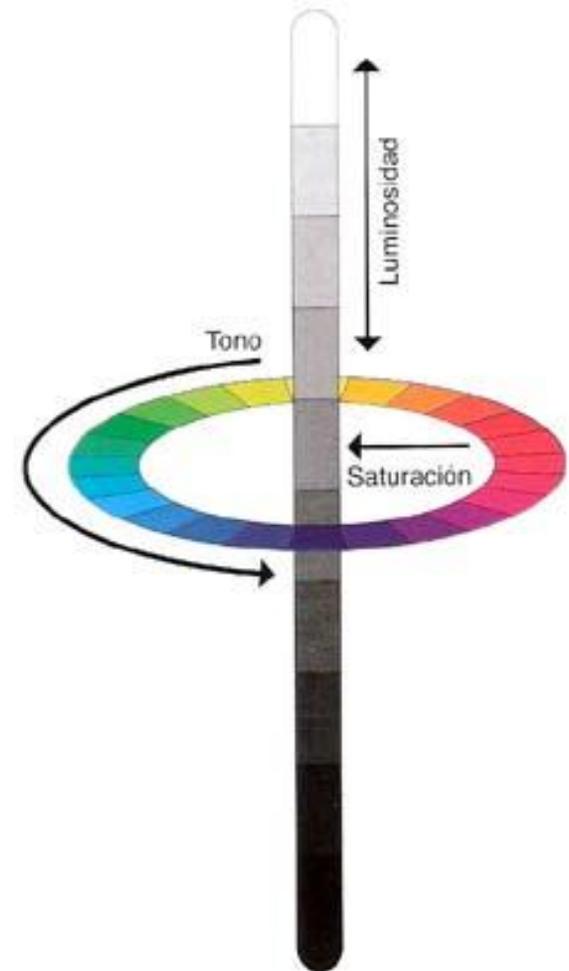
2.1.3. Luz y color.

Las células receptoras que traducen la información al cerebro se dividen en bastones y conos.

1. Los bastones responden solo a la intensidad de la luz (claro-oscuro: negro, blanco y distintos grises).
2. Los conos responden a las diferentes longitudes de onda y son los responsables de la visión en color. Estos perciben tres colores primarios (azul, amarillo, rojo).

La información de este procesamiento se traslada, a través del nervio óptico, a los núcleos geniculados laterales (situados a izquierda y derecha del tálamo), donde la actividad neuronal se especifica respecto a la sugerencia del color y del clarooscuro. Esta información precisa se transfiere al córtex visual por las vías denominadas radiaciones ópticas. La percepción del color es consecuencia de la actividad de las neuronas complejas del área de la corteza visual V4/V8, específica para el color.

Esta actividad determina que las cualidades vivenciales de la visión del color puedan ser referidas mediante los atributos: luminosidad, tono y saturación. Entendiendo por tono al matiz (rojo, verde, azul, etc...), saturación por intensidad del color y luminosidad por tendencia en la gama blanco - negro.



Im 19
Atributos del color

2.2. Magnitudes fundamentales de luminotecnia

2.2.1. Flujo luminoso (F)

Es la cantidad de energía radiante luminosa emitida por una fuente de luz en la unidad de tiempo; se trata por tanto de una potencia luminosa. Su unidad es el lumen (lm). La relación que permite conocer el equivalente mecánico del flujo luminoso es que 1 W (watt) de potencia radiante luminosa de 555 nm (nanómetro) equivale a 683 lm (lúmenes).

2.2.2. Intensidad luminosa (I)

Es el flujo luminoso emitido en una dirección determinada, por unidad de ángulo sólido (Estereorradián). Su unidad es: Candela (cd) = lm/estereorradián.

La intensidad luminosa se obtiene de las curvas proporcionadas por los fabricantes y pueden corresponder a las lámparas y/o a las luminarias; expresan como se distribuye el flujo luminoso de una fuente de luz.

Estas curvas son de elevado interés a la hora de proyectar un sistema de iluminación, ya que indican hacia donde se emite el flujo luminoso, pudiéndose comprobar qué aprovechamiento puede obtenerse del mismo en el espacio a iluminar.

2.2.3. Iluminancia (E)

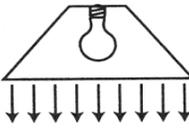
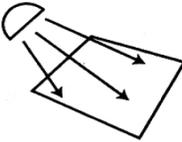
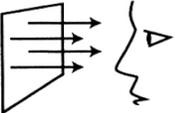
Es el flujo luminoso recibido por unidad de superficie. Se designa también como nivel de iluminación. Unidad: lux (lx) = lm/m². El nivel de iluminación debe adecuarse a la actividad a desarrollar.

2.2.4. Luminancia (l)

Es la intensidad luminosa por unidad de superficie aparente, de una fuente de luz primaria o secundaria. Unidad: candela por m² (cd/m²) denominada nit.

La luminancia es la que produce en el órgano visual la sensación de claridad que presentan los objetos observados y tiene mucha importancia en los fenómenos de deslumbramiento.

La tabla T 02 resume los conceptos antes mencionados:

Flujo luminoso	Intensidad Luminosa	Iluminancia	Luminancia
f	I	E	L
energía emitida por unidad de tiempo dentro del espectro de luz visible	Intensidad de la luz en una dirección determinada	Nivel de luz medido sobre un punto específico o sobre una superficie delimitada	La intensidad de la luz reflejada por una superficie en dirección de la vista de un observador.
unidad: lumen abreviación: lm	Unidad: candela Abreviación: cd	Unidad: Lux Abreviación: Lx	Unidad: candela/m² Abreviación: cd/m²
			

T 02. Tabla representativa de los cuatro conceptos básicos sobre la medición de la luz y sus correspondientes unidades.¹⁹

¹⁹ Víctor M. Palacios P. "Manual de Iluminación e Instalaciones eléctricas en Recintos Religiosos" Auspiciado por CONACULTA y el INAH. México.

2.2.5. Reflectancia

Porcentaje o proporción de luz reflejada desde una superficie y la que incide sobre ella. Una reflectancia elevada también reduce el riesgo de deslumbramiento porque disminuye el índice de luminancia

Los materiales tienen un porcentaje de reflectancia diferente; a continuación se presenta una tabla²⁰ T 03 con los materiales más utilizados para fachadas:

Material	Reflectancias	Iluminancia (luxes)	
	%	Entorno claro	Entorno oscuro
Mármol claro	50-85	150	50
Yeso blanco			
Concreto	45-70	200	100
Piedra gris claro			
Piedra gris mediano	20-45	300	150
Ladrillo común			
Ladrillo gris oscuro	10-20	500	200
Ladrillo rojo			

T 03. Tabla con porcentajes de reflectancias de materiales y su relación con niveles de iluminancia

2.2.6. Rendimiento luminoso (R)

El rendimiento luminoso es el cociente entre el flujo luminoso emitido por la fuente de luz y la potencia eléctrica de dicha fuente. Su unidad es: lm/W.

En general, para un mismo tipo de lámparas el Rendimiento Luminoso aumenta con la potencia de las mismas.

²⁰ Revista Luxes, Iluminación profesional. Año 1 No. 1 2006; Artículo "Iluminación de fachadas de edificios", Laszlo Carlos, pp.45.

2.2.7. Duración de las fuentes de luz

Es el tiempo que una fuente de luz está funcionando, hasta que es considerada como inútil, de acuerdo a determinadas especificaciones se distinguen dos tipos de duración:

- a) Vida útil (o vida económica).- Es el tiempo (horas) durante el cual puede prestar servicio, antes de ser considerada como no apta.
- b) Vida media.- Es el número de horas de funcionamiento para el cual siguen funcionando el 50% de las lámparas de un mismo lote.

De ambos conceptos, en la práctica, el más importante es el de vida útil, con el cual se tiene el número de horas que una lámpara puede estar en servicio, alcanzando un correcto nivel de prestaciones y facilitando el buen mantenimiento.

2.2.8. Color de las fuentes de luz

En el color de las fuentes de luz hay que distinguir dos aspectos:

- a) Apariencia de color.

Es el color que presenta la propia fuente de luz. Un cuerpo a cualquier temperatura sobre el cero absoluto radia energía. La cantidad de energía radiada aumenta rápidamente al aumentar la temperatura, mientras que la longitud de onda correspondiente a la máxima emisión va disminuyendo.

Se denomina “temperatura de color” al color que presentaría un cuerpo negro que estuviese a esa temperatura.

A medida que aumenta el nivel de iluminación, también lo hace la temperatura de color. Así, con iluminancias bajas se prefieren fuentes de luz cálidas y, con altos niveles de iluminación existe preferencia por fuentes de luz frías, como se muestra en la tabla T 04:

Iluminancia (lux)	Apariencia de color de la luz		
	Cálida	Intermedia	Fría
< 500	agradable	neutra	fría
500 - 1.000	↕	↕	↕
1.000 - 2.000	estimulante	agradable	neutra
2.000 - 3.000	↕	↕	↕
> 3.000	antinatural	estimulante	agradable

T 04. Tabla de confort de acuerdo a la relación entre iluminancia y color de luz.

- b) Índice de rendimiento de color (IRC).- Capacidad de reproducción cromática que presenta una lámpara en comparación con la obtenida mediante una luz de referencia.

Convencionalmente varía entre 0 y 100, pero no debe entenderse como un porcentaje de fiabilidad de reproducción de cada uno de los colores, ya que se obtiene como promedio de las reproducciones efectuadas en los colores de una muestra. Como norma general, cuanto mayor es el rendimiento de color de una lámpara menor suele ser su rendimiento luminoso.

2.3 Clasificación de los sistemas de iluminación.

2.3.1 Según su aplicación.

- a) Alumbrado general: Se basa en la iluminación directa sobre toda el área a iluminar.
- b) Alumbrado localizado: Este alumbrado es el que se coloca cerca de los puntos a iluminar.
- c) Alumbrado suplementario: Este se utiliza cuando se requiere destacar un objeto o una zona en particular, estas se sitúan en la inmediata vecindad del punto o zona a destacar y se integra con la iluminación general.

2.3.2 Según la proyección del flujo luminoso hacia el objeto:

Se dividen como sigue y se ilustran en las figuras de la página siguiente:

- a) **Directa** ^(FIGURA A):
Con una dirección al objeto de 100% a 90% y una dirección contraria de 0% a 10%.
- b) **Semi-directa** ^(FIGURA B):
Con una dirección al objeto de 90% a 60% y una dirección contraria de 10% a 40%.
- c) **Mixta** ^(FIGURA C):
Con una dirección al objeto de 60% a 40% y una dirección contraria de 40% a 60%.
- d) **Semi-indirecta** ^(FIGURA D):
Con una dirección al objeto de 40% a 10% y una dirección contraria 60% a 90%
- e) **Indirecta** ^(FIGURA E):
Con una dirección al objeto de 10% a 0% y una dirección contraria de 90% a 100%.

Las proyecciones de flujo luminoso descritas, corresponden a las siguientes figuras:

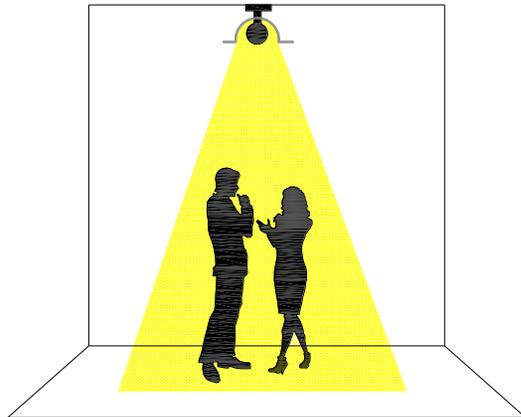


FIGURA A: Directa.
"Ma. Teresa Arquer Ruiz"

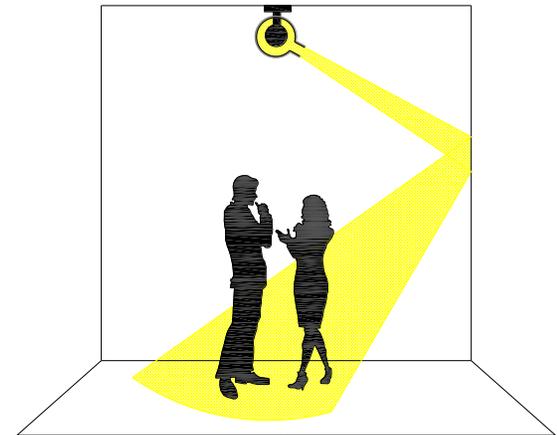


FIGURA B: Semi-directa
"Ma. Teresa Arquer Ruiz"

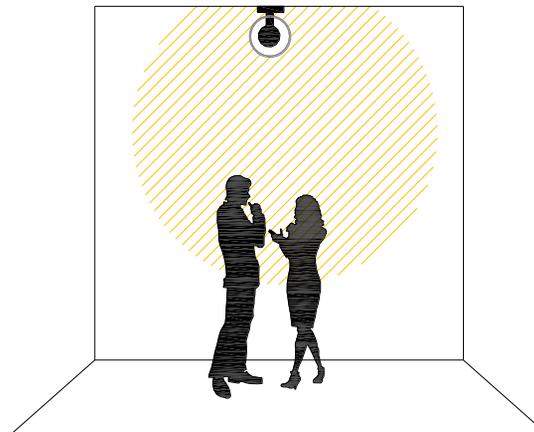


FIGURA C: Mixta.
"Ma. Teresa Arquer Ruiz"

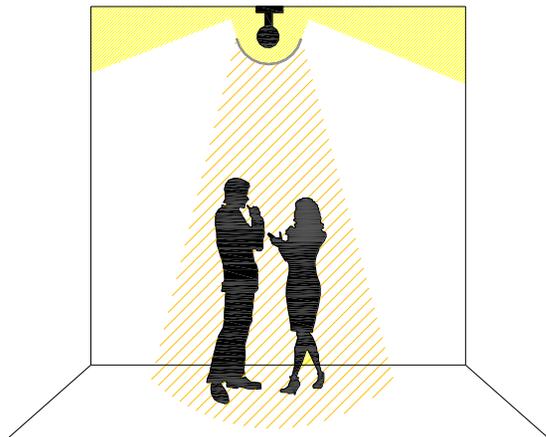


FIGURA D: Semi-indirecta
"Ma. Teresa Arquer Ruiz"

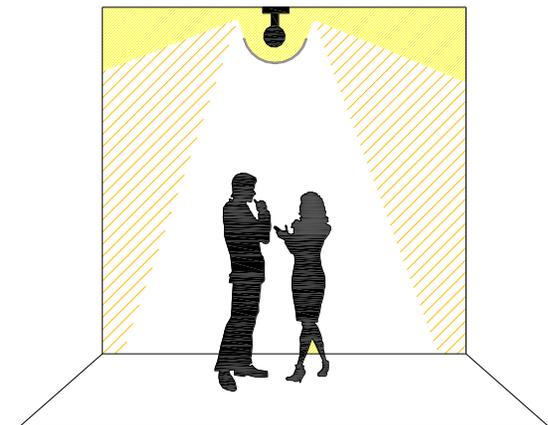


FIGURA E: Indirecta
"Ma. Teresa Arquer Ruiz"

2.3.3 Por el ángulo de apertura del haz

Esta clasificación únicamente se utiliza para luminarias de distribución directa y con eje de simetría. El ángulo de apertura del haz se define como el ángulo bajo el que se emite el 50% del flujo saliente de la luminaria. La clasificación se muestra en la tabla T 05:

TIPO DE LUMINARIA	ANGULO DE APERTURA Grados (°)
Intensiva	0 - 30
Semi-intensiva	30 - 40
Dispersora	40 - 50
Semi-extensiva	50 - 60
Extensiva	60 - 70
Hiper-extensiva	70 - 90

T 05. Tabla de clasificación de luminarias de acuerdo a su apertura.

TIPO DE APERTURA	ANGULO DE APERTURA Grados (°) aprox.
Narrow Spot	6 - 10
Spot	12 - 20
Medium	24
Flood	30 - 42
Wide flood	50 - 70
Oval flood	10 x 60 - 30 x 60

T 06. Clasificación de aperturas de acuerdo a sus grados.

El tipo de luminaria a utilizar en cada caso vendrá determinado por la distancia de la luminaria al punto u objeto a iluminar. Mientras mayor sea la distancia, menor será el ángulo de apertura. En muchos casos las luminarias no son las que determinan las aperturas sino las lámparas, ejemplo de esto es el caso de las lámparas AR-111 que se analizarán posteriormente.

2.4 Lámparas

La lámpara es la parte activa del sistema de iluminación, es decir, aquella que proporciona la luz.

2.4.1 Tipos de lámpara.

- a) **Lámparas incandescentes:** Es aplicada para la iluminación general de viviendas y para iluminación localizada de viviendas, oficinas y comercios normalmente se recomienda su uso hasta una altura de 3 a 4 metros del piso.

- Ventajas: Encendido inmediato sin necesidad de usar equipo auxiliar; dimensiones reducidas y costo poco elevado; sin limitaciones en cuanto a la posición de funcionamiento.
 - Desventajas: Baja eficiencia luminosa y por lo tanto costo de funcionamiento elevado; elevada producción de calor; elevada iluminancia con el correspondiente deslumbramiento duración media de vida limitada.
- b) **Lámparas fluorescentes:** Es aplicada para la iluminación general tanto en locales comerciales como en oficinas. Se instala normalmente a una altura de 3 a 6 metros del piso.
- Ventajas: buena eficiencia luminosa y por lo tanto bajo costo funcionamiento. Bueno y óptimo rendimiento cromático, elevada duración de vida media y no tiene limitaciones en cuanto a la posición de funcionamiento.
 - Desventajas: Emplea un equipo auxiliar para el arranque, grandes dimensiones, costó elevado.
- c) **Lámpara de luz mixta o de luz de mezclada:** Esta lámpara proporciona una luz mixta, mercurio-incandescente ya que al tubo de descarga normal se le ha añadido un filamento metálico conectado en serie que efectúa la doble función: la de suministrar una radiación luminosa de color rojo típica de las lámparas de incandescencia y la que le permite servir como resistencia de estabilización de la carga. Se utilizan para la iluminación general de edificios industriales, talleres, depósitos, iluminación exterior en calles y avenidas y otros.
- d) **Lámpara de vapor de mercurio:** Están constituida por un pequeño tubo de cuarzo, que contiene vapor de mercurio a alta presión y un gas inerte (argón) para facilitar la descarga. En ambos extremos se hallan dispuestos los electrodos, dos de los cuales son principales y uno o dos son auxiliares; la luz se produce por el paso de la corriente eléctrica a través del vapor o gas.
- Ventajas: Tamaño pequeño, un buen promedio de vida y se suministra en una elevada gama de potencia.
 - Desventajas: Necesidad de equipo auxiliar para el arranque de la descarga, el encendido no es inmediato, requiere hasta de 5 minutos para alcanzar la máxima emisión luminosa, costo muy elevado.

- e) **Lámparas de vapor de sodio de baja presión:** Están constituidas por un tubo doblado sobre si mismo en forma de u, relleno de una mezcla de gases inertes (ejemplo neón), a la que se agrega una cierta cantidad de sodio. Cuando la lámpara está fría, el sodio se deposita a lo largo del tubo en forma de gotitas: Bajo el efecto de la descarga el sodio pasa a estado gaseoso.
- Ventajas: Eficiencia luminosa elevada y notable duración media de vida.
 - Desventajas: La luz emitida es monocromática y los colores de los cuerpos iluminados resultan alterados, también necesitan de dispositivos auxiliares para el arranque de la descarga.
- f) **Lámparas de vapor de sodio de alta presión:** Son lámparas en las que el contenido de sodio es muy elevado; la luz que emiten, calificada de blanco oro, permite un rendimiento cromático discreto.
- Ventajas en una buena eficiencia luminosa, limitada depreciación del flujo luminoso, largo promedio de vida, rendimiento cromático discreto, reducidas dimensiones.
 - Desventajas: Utiliza dispositivos auxiliares para la alimentación, tarda varios minutos en alcanzar el 80% de su emisión luminosa, costo superior que una lámpara de vapor de mercurio de la misma potencia.
- g) **Lámpara de LED:** Es una lámpara de estado sólido que usa LEDs (Diodos Emisores de Luz) como fuente luminosa. Debido a que la luz capaz de emitir un led no es muy intensa, para alcanzar la intensidad luminosa similar a las otras lámparas existentes están compuestas por agrupaciones de led, en mayor o menor número, según la intensidad luminosa deseada.
- Ventajas: Su considerable ahorro energético, arranque instantáneo, aguante a los encendidos y apagados continuos y mayor vida útil. Pueden utilizar sistemas monocromáticos o RGB (por sus iniciales en inglés Red-Green-Blue) e incluso RGBAW (por sus iniciales en inglés Red-Green-Blue-Ambar-White).
 - Desventajas: elevado costo inicial, la intensidad luminosa baja en comparación con otras lámparas.

La tabla²¹ T 07, resume las características para cada tipo de lámpara:

Tipo	Potencia (w)	Flujo luminoso (lm)	Rend. Lum. medio	Duración media (h)	Equipo necesario	Color	Apropiado	Observaciones
Incandescente estándar	25-75	260-1040 (lm)	15.6	1000	No	Blanco	Pequeñas luces. Balizas	Mejor reproducción de luz con base a la natural. Poca vida. Elevado calor y mantenimiento. Se está descontinuando del mercado.
Incandescente PAR	50-150	650-1500 (lm)	8.5	1000	No	Blanco	Pequeñas áreas	Mejor reproducción de luz con base a la natural. Poca vida. Elevado calor y mantenimiento. Se está descontinuando del mercado.
Halógenos	10-100	300-8500 (cd)	57.5	3000	Transformador	Blanco	Luz puntual y muy particular	Poca luz, pero brillante. Requiere siempre de transformador pues trabaja a 12V
Halógenos PAR	35-120	900-4600 (cd)	32	2500	Si trabaja a 12V, necesita transformador	Blanco	Proyectores. Áreas medianas	Solo tiene potencias bajas, se puede atenuar. Necesita transformador pues trabaja a 12V
Fluorescente estándar	10-55	580-4800	72.6	12000	No	Varios tonos	Zonas servicio. Indirecta	Luz difusa o pareja. No emite tanto calor
Fluorescente lineal	13-60	1285-5550	95.6	42000	Si trabaja a 12V, necesita transformador	Varios tonos	Zonas servicio. Indirecta	Luz difusa o pareja. No emite tanto calor.
Descarga	20-400	1700-41000	93.7	15000	Balastro	Blanco (HM) Amarilla (sodio) B-verde (Vp. merc)	Distancias grandes	Necesita balastro, tarda en encender. Su grado de iluminancia es muy alto. Produce mucho calor.
LEDS	1-47	30-250	35.3	30,000	Driver	RGBAW	Desde pequeñas áreas hasta proyectores.	Larga vida, bajo consumo, alto costo inicial.

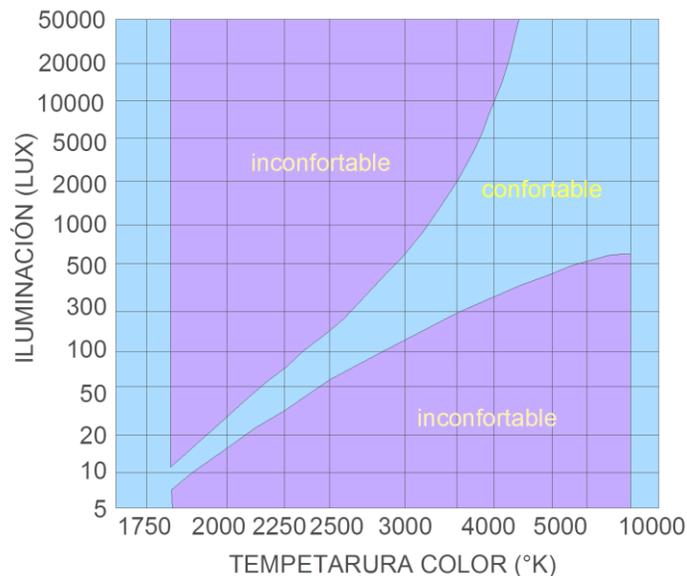
²¹ T 06.- Datos obtenidos del catálogo general de 2012/2013 de OSRAM. México 2012.

2.4.2 *Flujo de la lámpara*, es decir, la cantidad de luz que emite una lámpara determinada. Con este concepto viene relacionado el de eficacia luminosa o rendimiento luminoso, que da la relación entre la cantidad de luz producida por la fuente (lúmenes) y la energía eléctrica consumida de la red para su funcionamiento. Este detalle lo proporcionan los fabricantes en sus catálogos.

2.4.3 *IRC y temperatura de color*, son los detalles de las características físicas de la luz que emite la lámpara, el color aparente de la luz y la capacidad de ésta para reproducir los colores fielmente.

La selección del tipo de lámpara tendrá como parámetro de iluminación importante la tonalidad, característica que se tipifica de la manera siguiente:

- *Cálidas*. Tonalidades amarillentas sobre los 3000 °K.
- *Frías*. Tonos blancos similares a la luz solar. Entre 5000 °K y 6000 °K.
- *Neutra*. Tonalidades intermedias cercanas a los 4000 °K.



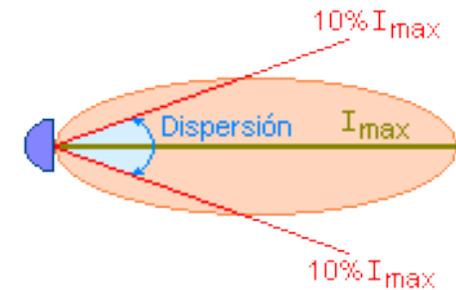
Existe una interrelación muy directa entre el nivel de flujo luminoso y el color de la luz, con efectos psicológicos que pueden producir en las personas. Esta relación viene determinada en este diagrama.

Im 20
Diagrama de Kruithof.
"Ma. Teresa Arquer Ruiz"

2.5 Tipos de proyectores.

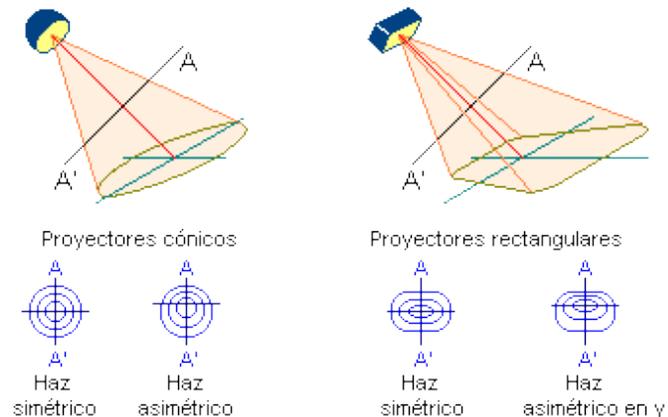
Un proyector es una luminaria que concentra la luz en un determinado ángulo sólido mediante un sistema óptico (espejos o lentes), para conseguir una intensidad luminosa elevada en dicha zona. Las lámparas empleadas son muy variadas dependiendo del uso al que esté destinado el aparato.

Los proyectores se clasifican según la apertura o dispersión del haz de luz que se define como el ángulo comprendido entre las dos direcciones en que la intensidad luminosa cae un determinado porcentaje (usualmente el 10% o el 50%) del valor máximo que hay en el centro del haz donde la intensidad es máxima.



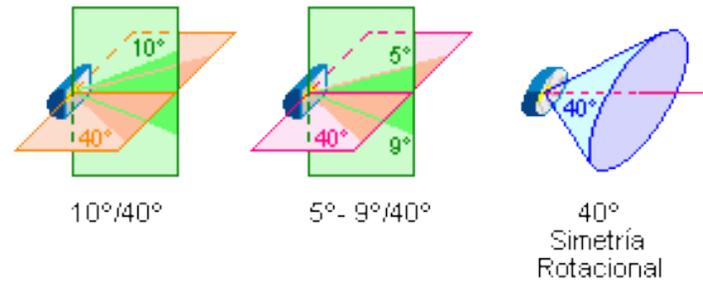
2.5.1 Forma de la distribución del haz de luz:

Depende del tipo de proyector. Así, en los proyectores circulares puede ser cónico o cónico ligeramente asimétrico, obteniéndose una proyección elíptica sobre las superficies iluminadas. Mientras, en los rectangulares suele ser simétrica en los planos horizontal y vertical; aunque en este último plano también puede ser asimétrica y la proyección obtenida tiene entonces forma trapezoidal.



2.5.2 Ángulo de apertura:

Para la denominación de un proyector basta indicar los ángulos de apertura en sus planos de simetría (vertical y horizontal normalmente). Por ejemplo, 10°/40° indica un proyector que tiene en el plano vertical 5° a cada lado del eje central y 20° en cada lado en el plano horizontal.



2.5.3 Eficacia del haz:

Es la relación de los lúmenes contenidos dentro de la apertura del haz (lúmenes del haz), divididos entre los lúmenes de la lámpara. El cociente se expresa de manera porcentual.

$$\text{Eficacia del haz (\%)} = \frac{\text{Lúmenes del haz}}{\text{Lúmenes de la lámpara}}$$

CAPITULO III NORMATIVIDAD APLICABLE PARA LA ILUMINACIÓN EN PATRIMONIO HISTÓRICO

Es necesario establecer que cualquier normatividad se desprende de errores y problemas generados con anterioridad, así como de la previsión de que los trabajos que se realicen no alteren un orden y salvaguarda en el elemento a intervenir. En este sentido, cualquier norma viene a corregir los errores y daños cometidos y, si es factible, prever que no se cometan muchos más, por lo cual la normatividad aplicable será usualmente un corrector inacabado de los propios errores que se cometen al realizar distintos trabajos.

En el caso de la normatividad relativa a la iluminación artificial de arquitectura considerada como patrimonio histórico, artístico y cultural, los primeros documentos aparecen alrededor de 30 años después de que se había realizado el primer proyecto y hasta en un país distinto, lo que expresa la relación prevista en el párrafo anterior, ante la posibilidad de cometer errores o daños al patrimonio arquitectónico.

En general se trata de un tema que actualmente tiene mucho que desarrollar y, sobre la base expuesta de prevención y corrección de errores cometidos, una urgente premura en hacerlo ya que los diseñadores pudieran contar con elementos iniciales que les permitan presupuestar sus diseños con mayor precisión y que se evite que a la mitad de la implementación del proyecto se presente “un inspector” que ordene la suspensión de los trabajos.

3.1 Referencias y antecedentes.

El cuidado y conservación del patrimonio arquitectónico y monumental ha sido objeto de distintos trabajos que procuran indiciar la normatividad que debe atenderse, destacando los siguientes:

- a) La Carta de Atenas de 1931²². Principalmente en su artículo I y V donde se recomienda no alterar el aspecto y el carácter del edificio a restaurar o intervenir.

²² Carta de Atenas de 1931. Conferencia de Atenas, Grecia en 1931. (ver anexo 1)

- b) La Carta de Venecia de 1964²³. Específicamente en su primer apartado de “Definiciones” (art. I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII) que trata sobre la salvaguarda, mantenimiento y conservación de los monumentos patrimoniales.
- c) La Carta Internacional para la Conservación de Ciudades Históricas y Áreas Urbanas, emitida por el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Históricos (ICOMOS) Washington 1987²⁴. (Específicamente en sus apartados 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 16), que describe los principios de actuación que se deben considerar apropiados para conservar la calidad de las poblaciones y áreas urbanas históricas y favorecer la armonía entre la vida individual y colectiva en las mismas, perpetuando el conjunto de los bienes que, por modestos que sean, constituyen al patrimonio histórico, artístico y cultural.
- d) La Carta de Cracovia del 2000. Principios para la conservación y restauración del patrimonio construido²⁵. En sus artículos 1°, 5°, 6°, 7°, 8°, 10°, 11°, 12° y 14°, se tratan los temas de la conservación, mantenimiento y medidas legales basándose en la Carta de Venecia.

3.2 Referencias y normativa existente en México.

- a) En lo concerniente a “Recintos Religiosos”, que forman parte del patrimonio histórico, una referencia muy importante es el Manual de Iluminación e Instalaciones Eléctricas.²⁶ Específicamente en sus apartados III, IV, VII. En el apartado III se menciona el reconocimiento de las características del lugar a iluminar; en el apartado IV se hacen las recomendaciones prácticas y el apartado VII trata el tema de conservación preventiva.

²³ Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, *Carta de Venecia de 1964*, Venecia, Italia. 1964. Adaptación en 1965 por ICOMOS. (ver anexo 2)

²⁴ Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Históricos (ICOMOS) “*La Carta Internacional para la Conservación de Ciudades Históricas y Áreas Urbanas*”, Washington, 1987. (Ver anexo 3)

²⁵ Rivera Blanco y Salvador Pérez Arroyo “*Carta de Cracovia del 2000, Principios para la conservación y restauración del patrimonio construido*”, Cracovia, 2000. (Ver anexo 4)

²⁶ Víctor M. Palacios P. “*Manual de Iluminación e Instalaciones eléctricas en Recintos Religiosos*” Auspiciado por CONACULTA y el INAH. México.

- b) Otra referencia importante para iluminación de patrimonio histórico es La Carta de Taxco 2009, que cada año se ha revisado y actualizando con su última modificación en 2011²⁷. En esta Carta se especifican las disposiciones generales y particulares tanto de interiores como exteriores a las que deben ser sometidos los proyectos de iluminación de edificios o monumentos emblemáticos; la documentación que debe contener y los criterios tanto para Centros Históricos como para Monumentos Históricos.

Actualmente el INAH utiliza esta carta como parámetro para regir los proyectos y obras en cuanto a iluminación en edificios o monumentos catalogados, sin embargo no es un documento oficial y de carácter obligatorio declarado.

- c) En la NORMA oficial Mexicana NOM-0007-Ene-2004 de eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales²⁸ en su inciso 2.1 Excepciones, se menciona que están exentos de las normas que contiene este documento, “Edificaciones nuevas, ampliaciones y modificaciones que se localicen en zonas de patrimonio artístico y cultural, de acuerdo a la Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas o edificios catalogados y clasificados como patrimonio histórico según el INAH y el INBA”.
- d) Se enumeran en la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas²⁹ las disposiciones generales, de registro de autorización o competencia y las sanciones en cuanto a edificios, zonas o monumentos catalogados. En esta ley, en el capítulo V se remite al INAH, el INBA o la SEP como entidades competentes en cuanto a especificaciones.

²⁷ Carta de Taxco, 2011. Tercera edición. México 2011. (Ver anexo 5)

²⁸ Diario Oficial México- NORMA oficial Mexicana NOM-0007-Ene-2004 de Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales. Primera sección. Publicación viernes 15 de abril de 2005.

²⁹ Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios y Centro de Documentación, Información y Análisis. “Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas”. Última reforma publicada DOF 13-01-1986. Ley vigente a 2011

CAPITULO IV ANÁLISIS DE PROYECTOS SELECCIONADOS DE ILUMINACIÓN EN MÉXICO

Una dificultad inherente a este capítulo surge desde la necesidad de cuantificar cuantos proyectos de iluminación en edificios de patrimonio histórico se han ejecutado en el País, en virtud de que muchos de ellos han sido objeto de más de un esfuerzo y ante los cambios de gobierno, se decide realizarlos de nuevo, otros se han ejecutado parcialmente y se consideran inacabados, entonces el universo parece indeterminado y la muestra que aquí se presenta pudiera no ser totalmente representativa para obtener conclusiones de inferencia a nivel nacional.

Aún más, la riqueza cultural y arquitectónica de México presume que existe un conjunto de considerable magnitud de edificios y monumentos que pudieran ser catalogados como Patrimonio y es factible que los nuevos descubrimientos arqueológicos sigan incrementando este universo tan vasto y rico que aparece como una singular oportunidad para la arquitectura de iluminación artificial.

Otra dificultad surge de las consideraciones de comparación de los proyectos respetando la originalidad y la concepción única que le da el diseñador a cada edificio objeto de la iluminación artificial. Para ello se ha bosquejado una metodología dividida en tres grandes apartados y, cada uno, subdividido como sigue:

1. Información propia de la arquitectura, detallando de cada proyecto:
 - Periodo de construcción
 - Usos históricos
 - Uso actual del inmueble
 - Estilo arquitectónico
 - Materiales constructivos
 - Reconocimiento como patrimonio.

2. Información de impacto socio-cultural, observando particularmente lo siguiente:
 - Importancia histórica.
 - Importancia social.
 - Importancia artística.
 - Áreas de impacto.
 - Población a la que impacta
 - Visión identitaria

3. Cuadro comparativo de datos y conceptos de los proyectos de iluminación, para obtener los parámetros de evaluación:
 - Periodo constructivo
 - Áreas de impacto.
 - Motivos de iluminación
 - Conceptos luminotécnicos
 - Sistema de luminarios utilizados

Los dos primeros apartados tratan únicamente de relacionar las características arquitectónicas de cada edificio y tener un marco de referencia suficiente para sostener su importancia patrimonial y cultural para el País. El tercer apartado busca encontrar, mediante características comunes una forma genérica de comparación y estar en posibilidad de desprender factores de evaluación que vayan más allá de la simple apreciación subjetiva y que tengan elementos de estética para los fines de este documento.

En este sentido, se ha seleccionado un tipo de análisis y evaluación intrínseco de cada proyecto y algunas consideraciones de comparación con los demás, sabiendo de antemano que estos elementos de evaluación pudieran ser tomados parcialmente en cuenta al realizar un trabajo similar.

Al no contar con referentes de criterios unificados como pudiera ser el cumplimiento de una normatividad integral que de hecho aun no existe, se pretende tan solo señalar algunos aspectos que pudieran tener carácter preventivo en el futuro.

4.1 Presentación de los proyectos.

En este capítulo se analizarán los factores técnicos, socio-culturales, económicos y estadísticos de cinco proyectos seleccionados de iluminación en México.

La selección de estos cinco proyectos se debe a la diversidad de usos, estilos arquitectónicos, factores tópicos y población de impacto propia de cada una de las arquitecturas consideradas como patrimonio nacional y cada uno cuenta con una ficha detallada que se muestra en anexos a este documento:

1. Templo de Santa Prisca en Taxco de Alarcón, Guerrero. *(Ver anexo 6).*
2. Universidad Autónoma del Estado y Plaza de los fundadores en San Luis Potosí. *(Ver anexo 7).*
3. San Juan de Ulúa en Veracruz. *(Ver anexo 8).*
4. Monumento a la Revolución (Plaza de la República) en el Distrito Federal. *(Ver anexo 9).*
5. Mural de las Minas del Edén en Zacatecas. *(Ver anexo 10).*

4.2 Cuadro comparativo de información de las cinco arquitecturas propias de los proyectos lumínicos.

En las siguientes dos tablas se mostrarán respectivamente los elementos específicamente referentes a la arquitectura, junto con su historia y reconocimiento como patrimonio; así como los relativos al impacto socio-cultural en su entorno. En el apartado 4.3 se detalla lo relativo al proyecto de iluminación.

4.2.1 Información propia de la arquitectura T 08.

	Parroquia Santa Prisca (Taxco, Gro)	Universidad autónoma de San Luis Potosí	Fuerte de San Juan de Ulúa (Ver.)	Monumento a la Revolución (D.F)	Mural Minas del Edén (Zacatecas)
Periodo de construcción	Durante S. XVIII	1624 con remodelación fachada entre 1871 y 1872	Inicio 1535 con remodelaciones hasta 1915	Construcción de estructura a finales del S. XIX, con última remodelación finalizada en 2010.	Como mina inició 1586 y remodelación a partir de 1975.
Usos históricos	Parroquia	Colegio de Jesuitas, escuela primaria, Instituto de enseñanza superior científico y literario.	Fuerte, Bodega, Vivienda de soldados, residencia de gobernadores y presidentes y prisión.	Propuesta para ser Palacio legislativo, cúpula para la cámara de diputados y senadores.	Mina de oro, plata, cobre, zinc, fierro y plomo. Un periodo no tuvo uso alguno
Uso actual del inmueble	Religioso	Educativo	Cultural	Recreativo y cultural	Cultural
Estilo arquitectónico	Barroco	Neoclásico	Militar	Neoclásico-contemporáneo	Minero-contemporáneo
Materiales constructivos	Cantera rosa y yesería	Cantera y aplanado yeso	Piedra	Cantera y cobre en cúpula	Piedra subterránea, concreto y madera
Reconocimiento como patrimonio.	Ciudad Luz y pendiente Patrimonio de la humanidad	Patrimonio Mexicano	Patrimonio Mexicano, pendiente de aprobación como Patrimonio de la humanidad (UNESCO)	Patrimonio artístico y cultural de la Nación	Patrimonio Cultural de la Humanidad (1975)

4.2.2 Información de impacto socio-cultural T 09.

	Parroquia Santa Prisca (Taxco, Gro)	Universidad autónoma de San Luis Potosí	Fuerte de San Juan de Ulúa (Ver.)	Monumento a la Revolución (D.F)	Mural Minas del Edén (Zacatecas)
Importancia histórica.	Sede principal de conquista espiritual de la región.	Parte del centro histórico. Sede de diferentes niveles educativos	Testigo de la historia general de México, desde la colonia hasta la modernidad	Conmemoración de las luchas revolucionarias de 1910	Historia del oficio raíz de los habitantes de esas tierras.
Importancia social.	Centro fundamental de fe católica taxqueña y sede de procesiones conocidas a nivel internacional	Centro principal de educación superior del Estado, además de estar ubicada frente a la plaza de los fundadores.	Punto de atracción turística y generador de empleo	Como parte de la plaza de la república, punto de recreación, convivencia y sede de conferencias y meetings.	Referencia de orgullo e identidad de los habitantes de la zona, generados de turismo
Importancia artística.	Elementos arquitectónicos, pictóricos y escultóricos representativos del Barroco Churrigueresco.	Elementos arquitectónicos Neoclásicos.	Propia arquitectura e intención formal que es resultado de su función y racionalismo. Así como el acervo que se expone en el museo.	Propiamente el monumento es un elemento artístico con elementos escultóricos importantes y el museo que yace en su sótano	El acervo museográfico que se encuentra en su interior.
Áreas de impacto.	Inmediato: Alameda. Por su elevación y escala tiene impacto desde muchos puntos de la ciudad	Inmediato: Plaza de los fundadores y elementos circundantes a esta (templo de Loreto, y diversos comercios)	Muelle y el Malecón	Inmediato: Plaza de la república. Remate visual de Av Juárez y la intersección de esta con Paseo de la Reforma	Inmediato: construcciones colindantes.
Población a la que impacta	Local: 104,053 hab. Turistas nac: 187,781 Turistas ext: 891	Local: 772,604 hab Turistas nac: 536,282 Turistas ext: 42,878	Local: 77,426 hab Turistas nac: 2'133,830 Turistas ext: 37,096	Local: 8'851,080 hab Turistas nac: 7'295,374 Turistas ext: 1'884,252	Local: 138,176 hab Turista nac: 463,720 Turistas ext: 23,974
Visión identitaria	Cultura local de gran presencia religiosa y metalúrgica con alto grado de detalle y preservación	Alta valorización de desarrollo turístico y económico. Tendiendo a la globalización.	Gran tendencia a lo marítimo, sociedad marcada por la historia	Entorno cosmopolita con tendencias a la rehabilitación de espacios históricos como promotores de actividad nocturna.	Cultura local que cambio su estilo de vida pero resguarda el recuerdo de los ancestros.

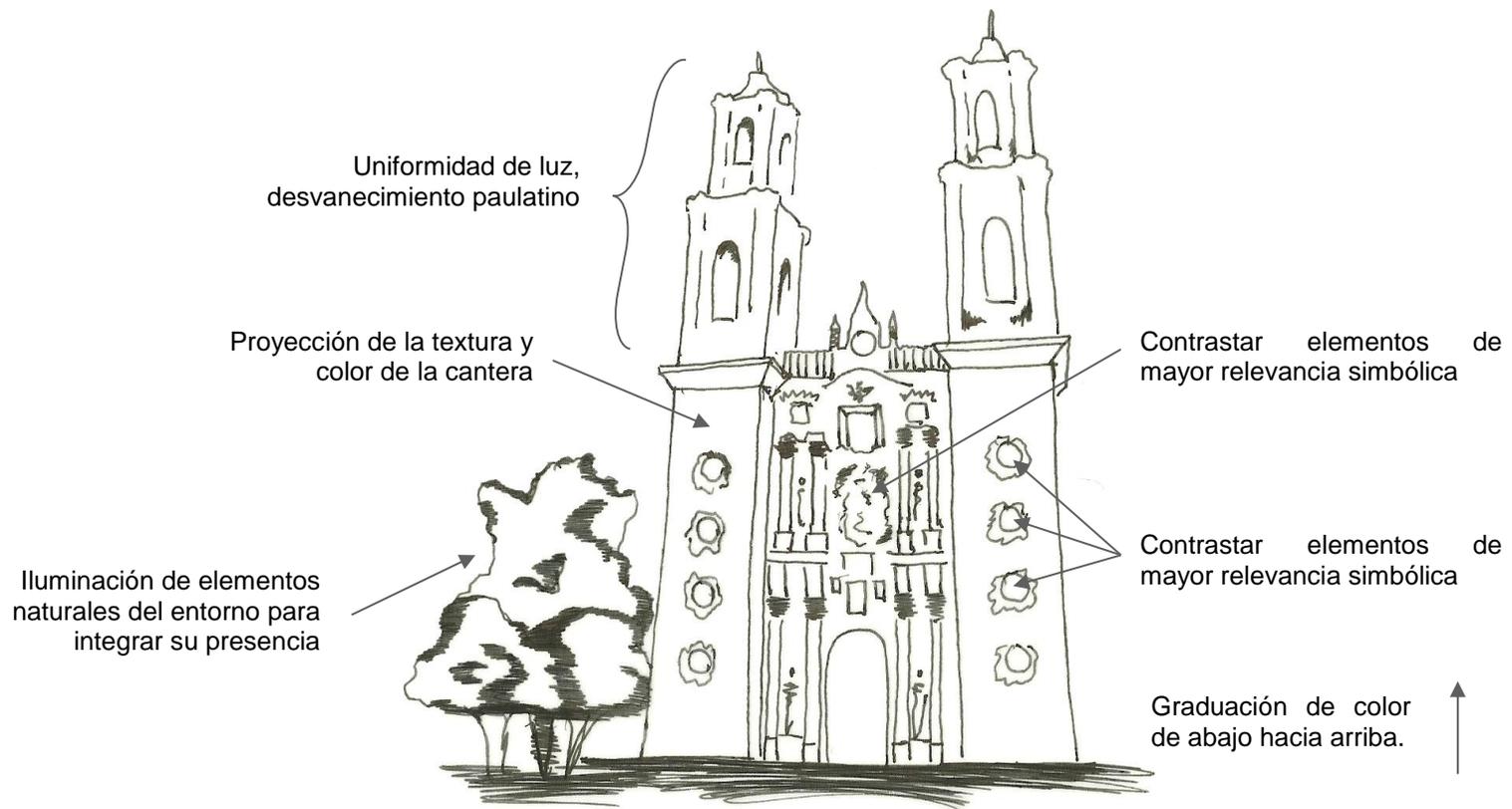
4.3 Cuadro comparativo de datos y conceptos de los proyectos de iluminación. T 10.

	Parroquia Santa Prisca (Taxco, Gro)	Universidad autónoma de San Luis Potosí	Fuerte de San Juan de Ulúa (Ver.)	Monumento a la Revolución (D.F)	Mural Minas del Edén (Zacatecas)
Periodo constructivo	2007- 2012	Inauguración de etapa 3 de plan maestro: 2007	Proyecto 2011, no ha iniciado la obra	Inauguración: 2010	Inauguración: 2006
Áreas de impacto.	Inmediato: Alameda. Por su elevación y escala tiene impacto desde muchos puntos de la ciudad	Inmediato: Plaza de los fundadores y elementos circundantes a esta (templo de Loreto, y diversos comercios)	Muelle y el Malecón	Inmediato: Plaza de la república. Remate visual de Av Juárez e intersección de esta con P. de la Reforma	Inmediato: construcciones colindantes.
Motivos de iluminación	*Partida principal del plan maestro de iluminación de Taxco. *Conservación identitaria colonial. *Integración como ciudad luz. *Atracción de turismo y salvaguarda de acervo cultural.	*Fachada integrada en la tercera etapa del plan de iluminación de SLP. *Reactivación de actividades en la plaza. *Reactivación de la economía por la noche. *Brindar mayor seguridad.	*Promoción turística del museo. *Salvaguarda de patrimonio histórico.	*Parte integral del proyecto de remodelación de la plaza de la república. *Brindar seguridad. *Incentivar el uso de la plaza con fines sociales y recreativos. *Crear una atmósfera acorde con la actividad realizada.	*Activar el turismo. *Iluminar de manera escenográfica creando atmósferas que vayan acorde con la temática museográfica.
Conceptos luminotécnicos	*Iluminación que se muestre de interior al exterior. *Uniformidad de luz.(sin sombras esbatimentadas) y creando de las sombras una representación simbólica adicional. *Proyección de la textura y color de la cantera.	*Enmarcar el ritmo de sus elementos. Uso de claro-oscuros para jerarquizar elementos arquitectónicos. *Unidad lumínica en todo el plan maestro de la ciudad.	*Iluminación indirecta de los muros perimetrales con tiros potentes de luz que se reflejen en el mar. *Uso de los objetos históricos como soporte intencional del proyecto de luz.	*Iluminación dinámica y flexible que pueda representar la actividad que se lleva a cabo en la plaza. *Marcar el remate del para que se vea a mayor distancia. *Auxiliar a que se considere el MR un hito del D.F.	*Crear un ambiente de misterio y descubrimientos que parten de la naturaleza. *Utilizar una paleta de colores acorde al oficio y a la naturaleza.
Sistema de luminarios utilizados	Proyectores de Descarga y halógenos	Luminarios de descarga y fluorescencia	Proyectores de Descarga	LED (Control RGB)	LED (Control RGB)

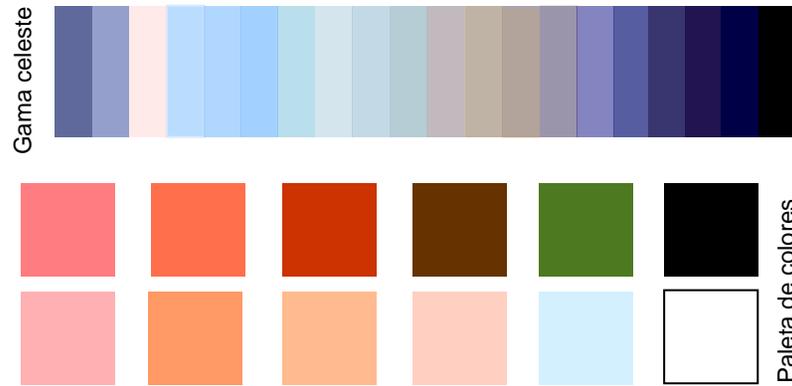
4.4 Análisis visual de los proyectos de iluminación seleccionados.

A fin de comprender los conceptos lumínicos, de manera visual, a continuación se detallan, en cada una de las arquitecturas analizadas, los siguientes croquis, junto con los elementos de diagnóstico correspondientes.

4.4.1 Parroquia de Santa Prisca en Taxco, Guerrero.



Croquis
Ma. Teresa Arquer Ruiz.



Existe relación entre la paleta de colores con las del proyecto de iluminación

Tiros a distancia, no se encontraron equipos anclados a cantera, que perforaran el recinto o que se presentaran como afectación visual o contaminación de la imagen diurna.

Principios ordenadores:

- 1.- Unidad
- 2.- Jerarquía.
- 3.- Transición.
- 4.- Textura
- 5.- Contraste
- 6.- Simetría



Croquis a plumón
Ma. Teresa Arquer Ruiz.



Fotografía día.



Fotografía noche.

El comparativo visual entre el la arquitectura de día y de noche, es importante para poder reconocer si se hizo un estudio de las características arquitectónicas.

En este caso se muestra que el color se trato de representar, no se igualó sino que se resaltó el tono rosado de la cantera.

La entrecalle central tanto de día como de noche es la que tiene más peso simbólico y visual.

Hay un elemento de resalte visual que no corresponde a la imagen del día: la iluminación de los elementos que tienen impacto con el interior. Esta iluminación en ventanales y en los campanarios corresponde a una premisa eclesíástica: El templo es de piedra, la iglesia son sus feligreses. Iluminar los ventanales es símbolo de una presencia interior.

La imagen muestra una “fusión” en oscuridad de la base de la puerta, que hasta cierto punto, puede ser un símil con la puerta abierta durante el día.

Respecto a las sombras esbatimentadas, este es un ejemplo que rompe toda regla. Inicialmente se recomienda evitar este tipo de sombras, sin embargo la representación visual que esta genera tiene una carga simbólico-religiosa que la fundamentan y le dan al patrimonio una plusvalía mayor.

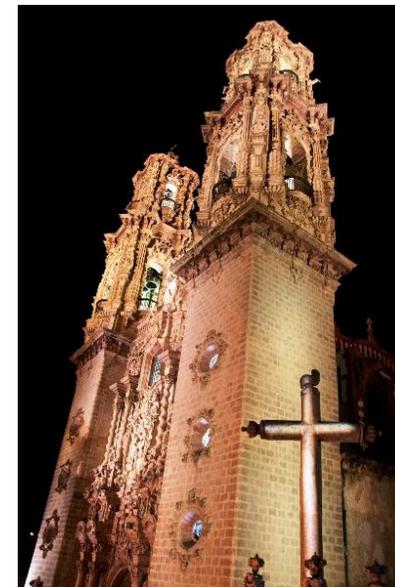
Salvo por el brillo que acentúa el contraste en la sombra, no existe presencia de algún efecto de “tallón” de luz, generalmente se conserva su uniformidad, aunque esta sea atenuada o tenga otra tonalidad.

Al recorrer a nivel de calle, no se presenta ningún deslumbramiento importante, pero se debe mencionar que en algún punto existirá un deslumbramiento, en este caso se presenta desde algún punto alejado elevado. Es importante recordar que Taxco está cimentada en montaña y los desniveles que tiene son importantes, lo que puede poner algunos comercios, viviendas u otros edificios en un nivel mayor al de la parroquia, por esto si se mira, desde uno de estos punto hacia abajo, se podrán ver las luminarias y en algún punto existirá un deslumbramiento, que por la distancia no será importante pero existirá.

Hasta el momento se han tenido referencias de aceptación y agrado por parte de los habitantes locales, así como asombro de los visitantes; motivo que ha alentado al gobierno a promover el desarrollo de la iluminación de otros conventos, edificios emblemáticos y callejones del casco histórico.

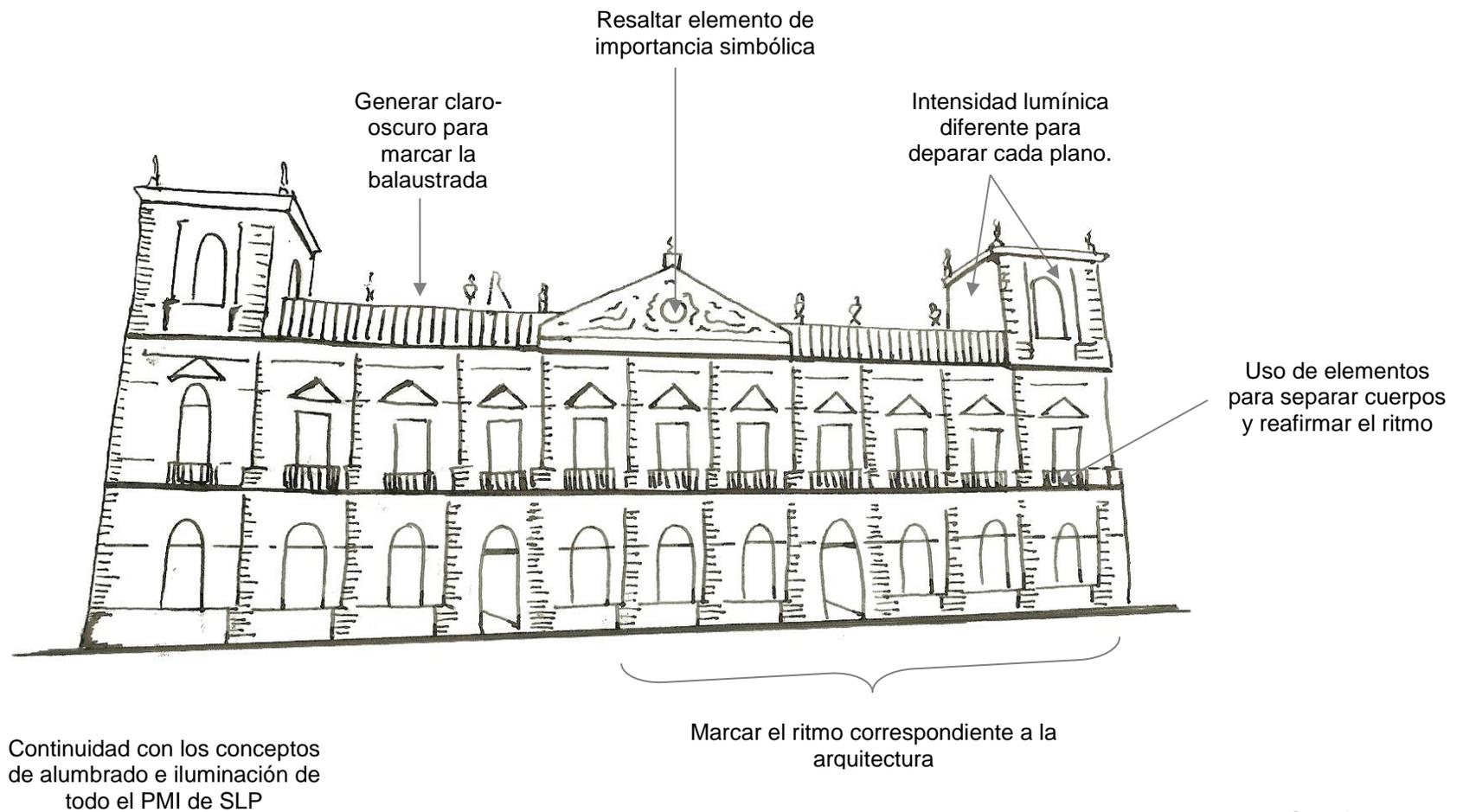


Fotografía perspectiva izquierda.

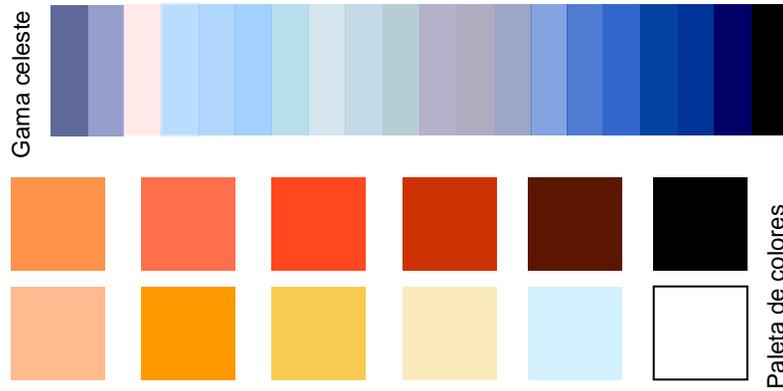


Fotografía perspectiva derecha.

4.4.2 Universidad Autónoma del Estado y Plaza de los fundadores en San Luis Potosí.



Croquis
Ma. Teresa Arquer Ruiz.



Principios ordenadores:

- 1.- Unidad
- 2.- Ritmo.
- 3.- Modulación.
- 4.- Proporción.
- 5.- Eje.
- 6.- Geometría.

Luminarios sobrepuestos en interiores para ventanas.
Equipo sobrepuesto sin perforaciones en azotea y
luminarios en postes. No se encontró daño físico al recinto.

Existe relación
entre la paleta de
colores con las del
proyecto de
iluminación



Croquis a plumón
Ma. Teresa Arquer Ruiz.



Fotografía día.



Fotografía noche.

Este comparativo entre la fachada de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí de día y la fotografía tomada de noche, ya con la iluminación propuesta, soporta los siguientes enunciados:

Se mantuvo la idea de la gama de los tonos naranjas, en el primer cuerpo se muestra un cuerpo más cálido y más iluminado por su relación directa con el peatón, mientras que en los cuerpos subsecuentes se manejó una homogeneidad en el color.

El frontón central que aloja el reloj, es uno de los elementos más significativos, arquitectónicamente hablando y se reiteró esa importancia enmarcándolo en su perímetro e iluminando directamente el reloj.

La horizontalidad del complejo es disminuida creando entrecalles con un ritmo definido, la iluminación respondió a este ritmo y modulación.

En las entrecalles laterales, el remate es marcado con la iluminación de los jarrones sobre las cornisas y en las entrecalles intermedias entre las laterales y las que contienen el frontón, el remate es marcado con un claro-oscuro que se genera con la balaustrada. Los balcones son delineados en un efecto alternante con los faroles del primer cuerpo.

No es una luz completamente pareja, sino que va teniendo transiciones. Directamente la fachada no tiene “tallones” de luz, pero en las fotografías se marca la luz del alumbrado público de la plaza de los fundadores.

Directamente para los peatones y conductores, no hay deslumbramiento, pero, como se refería en el apartado anterior, siempre existirá un punto de deslumbramiento. Este se encuentra a la altura y salida de los balcones. Este deslumbramiento puede pasar por alto

En general el PMI de San Luis Potosí fue aceptado por sus habitantes y estadísticamente ayudó en la activación turística y por tanto económica de esta ciudad. Sin embargo después del cambio de gobierno se decidió no darle mantenimiento y en muchos casos, cambiar las especificaciones, quitando y reemplazando el PMI.

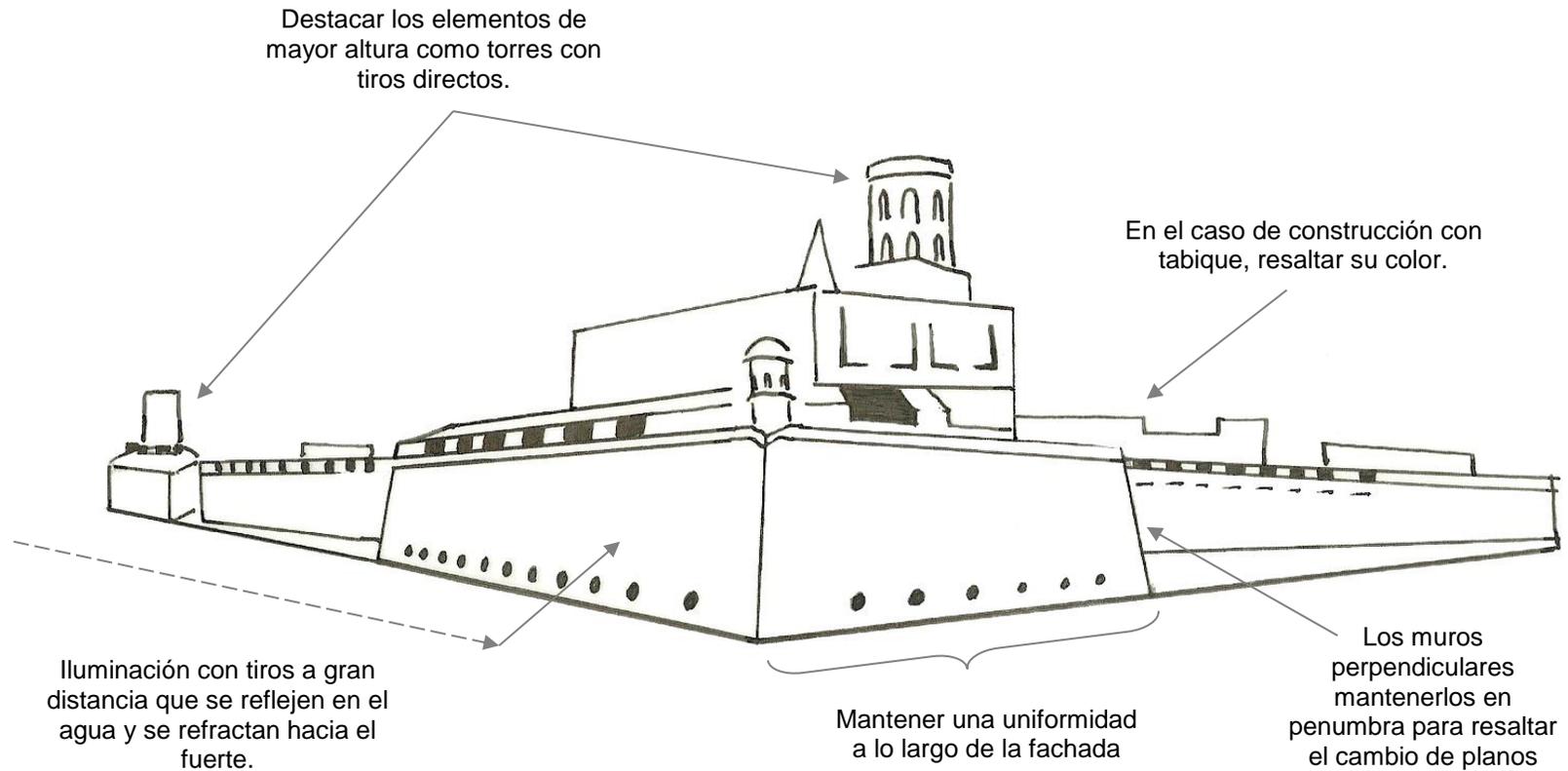


Fotografía con vista de la plaza de los fundadores y la fachada de la UASLP.



Fotografía aérea de la plaza y la fachada norte compuesta por la UASLP, la Capilla de Nuestra Señora de Loreto y la Iglesia de la Compañía.

4.4.3 San Juan de Ulúa en Veracruz.



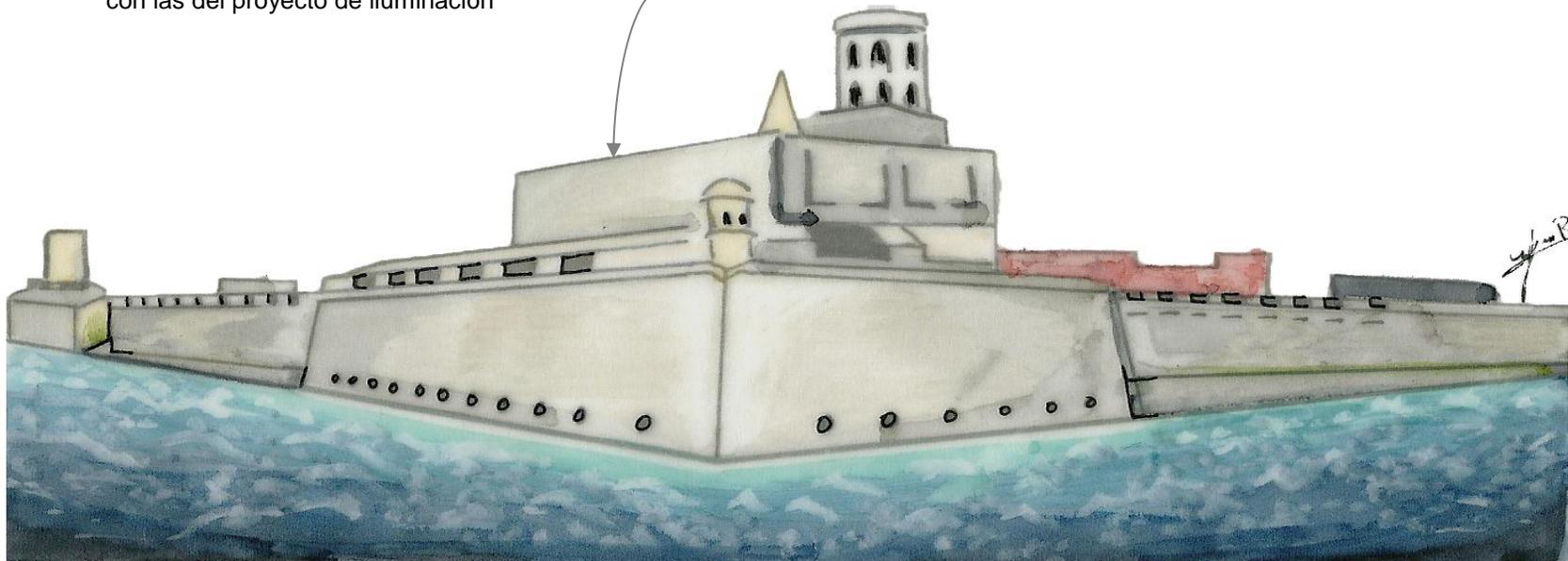
*Rescatar la idea y función de los "Faros de luz"

*Uso de los cañones existentes como base para algunos proyectores de tiros cortos como metáfora de la fortaleza.

Croquis
Ma. Teresa Arquer Ruiz.



Existe relación entre la paleta de colores con las del proyecto de iluminación



Principios ordenadores:

- 1.- Textura
- 2.- Adición
- 3.- Contraste
- 4.- Jerarquía
- 5.- Equilibrio

Tiros a distancia y equipos colocados en "mobiliario".

Croquis a plumón
Ma. Teresa Arquer Ruiz.

Imágenes de la Torre de San Felipe y Baluarte de San Crispín



Fotografía día.



Visualización de noche.

El fuerte se rige por una inseparable conexión con el mar y el cielo. La gama de colores azules es digna de considerarse. Por otro lado, el deterioro producto de la erosión y el contacto con la intemperie, que puede recibir impactos de huracanes, es inevitable. Por lo que el proyecto no trata de ocultarlos, sino de mostrar los colores verdes, sepias y grisáceos.

Al estar rodeada por mar, la solución para iluminar las fachadas fue por medio de proyectores con tiros a gran distancia. Se pretende utilizar la refracción del agua para reflejar los haces de luz y direccionarlos a los muros de este fuerte.

Por otro lado para tiros más cortos se propone utilizar los cañones existentes como base de los proyectores, generando así una metáfora de la fortaleza.

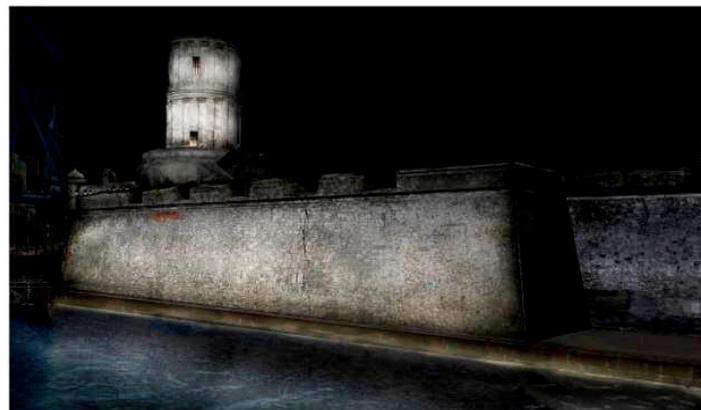
Aunque no se puede asegurar, debido a que el proyecto no se ha llevado a obra, se pronostica que habrán varios puntos de deslumbramiento a diferentes niveles, debido a las distancias tan largas de los proyectores y que el oleaje se dinámico, por lo que algunos destellos de luz pueden re-direccionarse.



Visualización del proyecto de Iluminación del lado del Revellín.

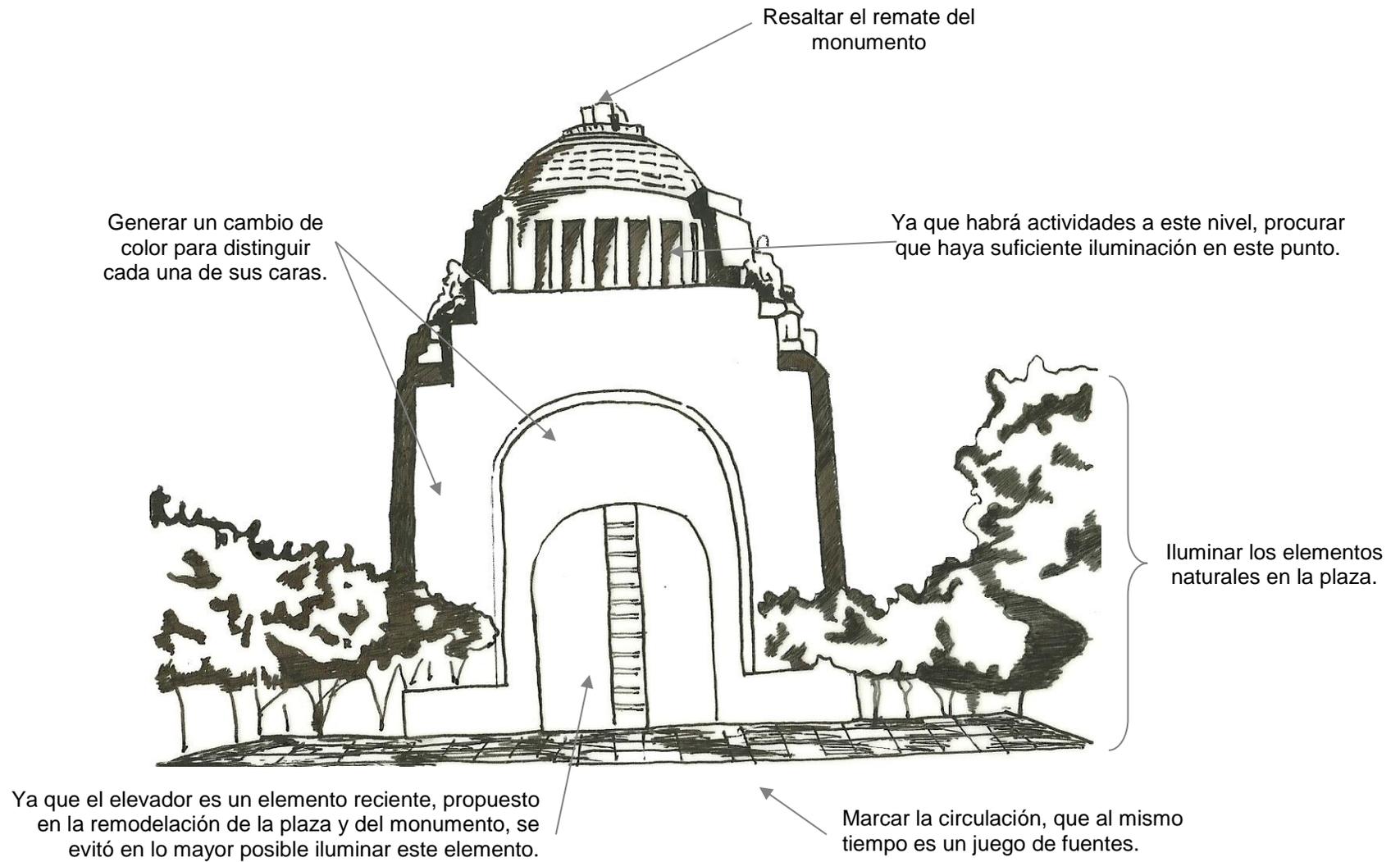
Al ser un museo, se espera que la iluminación nocturna aumente el flujo turístico y por otro lado es un intento por rescatar la idea de puerto con sus faros de luz que guían el camino.

El “modus vivendi” de los habitantes de este municipio y los alrededores está relacionado a las actividades y la vida marítima, por lo que es un proyecto que además de iluminar el aspecto histórico, trata de empatizar con la población que habita sus alrededores.

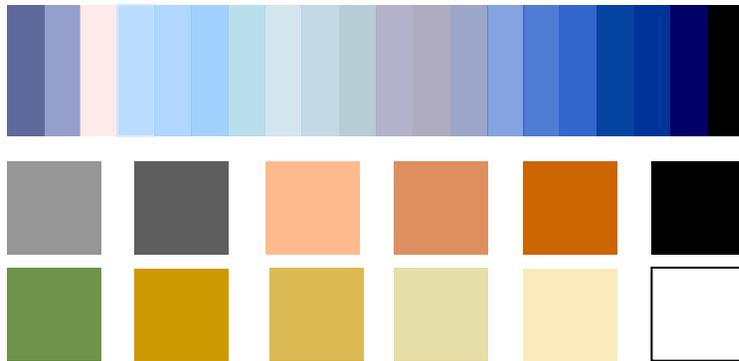


Visualización del proyecto de Iluminación del baluarte de San Pedro

4.4.4 Monumento a la Revolución en el Distrito Federal.



Croquis
Ma. Teresa Arquer Ruiz.



No hay relación entre la paleta de colores propios de la arquitectura y su entorno durante el día, con la paleta de colores en la iluminación nocturna.

Se encontraron luminarios en la cúpula que afectan la visión diurna. En algunos casos se supone que el proyecto de iluminación no se hizo junto con el proyecto de restauración ya que los nichos y las soportarías rompen con la restauración.

Principios ordenadores:

- 1.- Adición y substracción
- 2.- Escala
- 3.- Simetría



Croquis a plumón
Ma. Teresa Arquer Ruiz.



Fotografía día.



Fotografía noche.

Este proyecto de iluminación se dio junto con la remodelación del monumento y de la plaza de la república. Este plan de recuperación tenía como principal fin la re-ocupación del espacio público y la recuperación y salvaguarda del monumento en sí.

En cuanto a la geometría y forma del monumento, no fue considerada, salvo en los cambios de planos del primer cuerpo. Lamentablemente sobre el arco se muestra una graduación hacia la obscuridad, que en términos visuales nos lleva a pensar en una superficie cóncava y en la cúpula, que es una sección de esfera (superficie convexa), la iluminación manifiesta concavidad.

Los colores no representan la imagen de día y como se manifiesta en el primer capítulo, la iluminación artificial nocturna en Patrimonio histórico, artístico y/o cultural, debe intentar reproducir lo más fielmente posible su discurso original. Los colores y sus combinaciones refieren una celebración, sin embargo la iluminación fija debería representar en mayor medida los colores, texturas y diálogo original, concepto que se exponenció en el trabajo de restauración de las láminas de la cúpula y la cantera del monumento.

3 diferentes fotografías con distintos colores de la propuesta de iluminación del monumento a la Revolución



Considerar que los colores del lábaro patrio reflejarán la identidad patrimonial es un trabajo de alto cuidado, pues pende de una línea muy delgada entre la concepción del nacionalismo y una especie de fetichismo.

Al ser el juego de fuentes un elemento recreativo de la plaza y no propio del monumento como tal, la iluminación sobre este puede jugar un papel de dinamismo importante que refleja el mismo movimiento del agua.

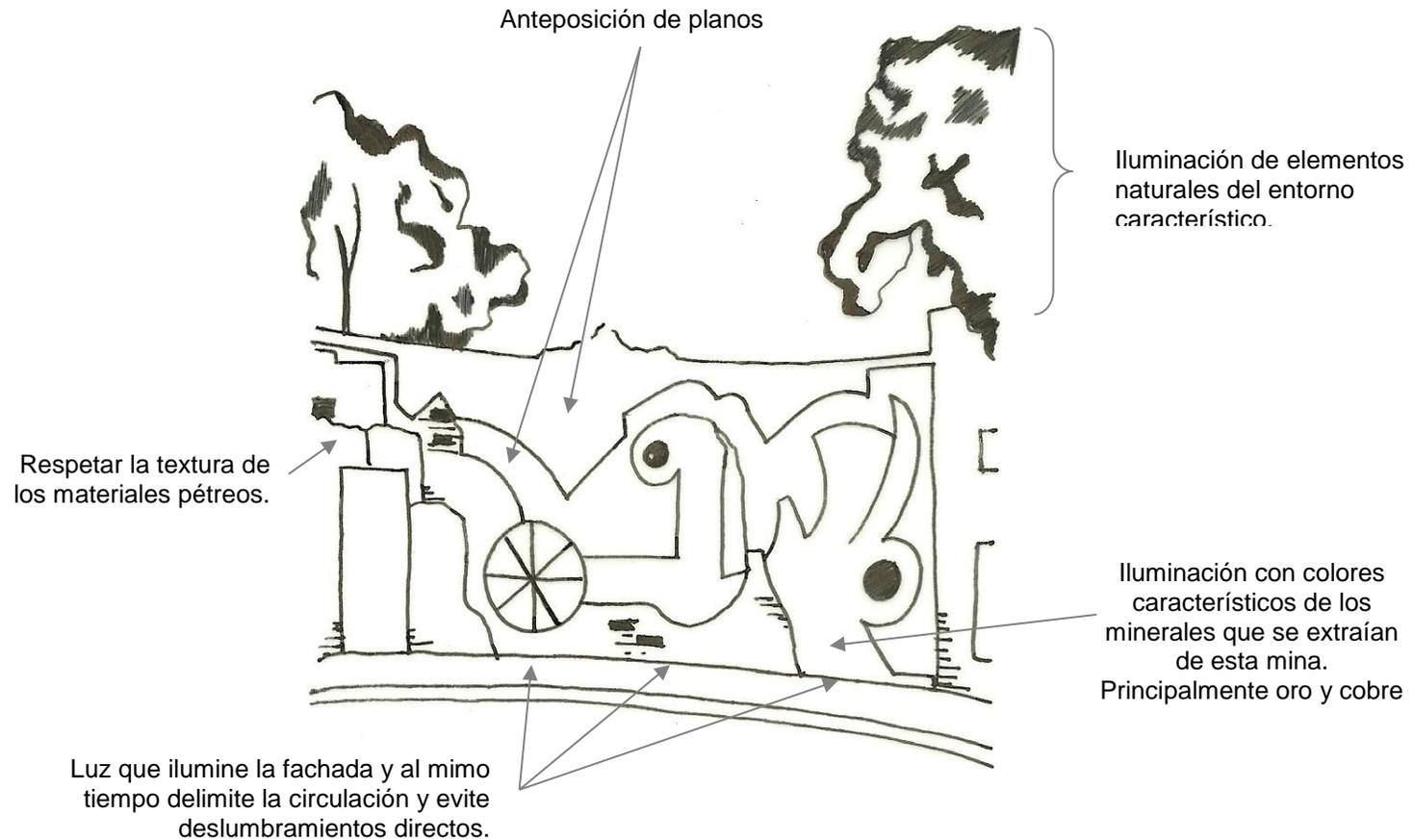
En cuanto a las sombras esbatimentadas, por las dimensiones de la plaza, no hay presencia de estas.

Existe deslumbramiento para los peatones a nivel de piso, especialmente con los proyectores que están entre los cuatro machones y que iluminan las caras interiores.

En lo concerniente a los aspectos físicos materiales de anclaje y soportería, salvo algunos detalles de cableado en esquinas, la intervención no genera daños al propio patrimonio, en todos los casos los equipos se atornillaron directamente a unas bases que se superpusieron a la cantera y al pavimento. Este trabajo es reflejo del cuidado con el que se realizó la re-modelación de la plaza y del monumento.

En un sentido social, se han generado una serie de exitosas actividades que promueven el acercamiento a la plaza, la iluminación corresponde en sentido visual a algunas de estas actividades y es un hecho que la plaza se ha recuperado como espacio público de estar y de recreación.

4.4.5 Mural de las Minas del Edén en Zacatecas.



Croquis
Ma. Teresa Arquer Ruiz.

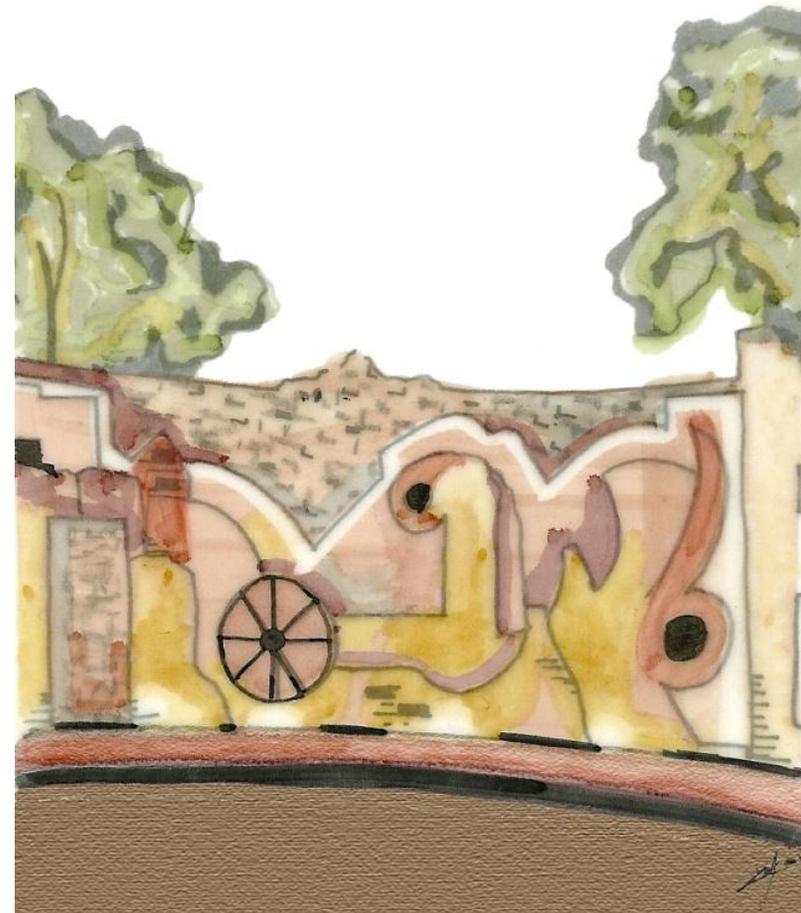


Existe relación entre la paleta de colores con las del proyecto de iluminación, mayormente en su intensidad de representar los colores de los elementos que extraían de la mina.

Se hicieron registros nuevos para los equipos empotrados en piso. En general es iluminación rasante en muro.

Principios ordenadores:

- 1.- Textura
- 2.- Color
- 3.- Contraste
- 4.- Anteposición de planos
- 5.- Geometría



Croquis a plumón
Ma. Teresa Arquer Ruiz.



Fotografía día.



Fotografía del mural noche.

La iluminación del mural de La Mina del Edén forma parte del proyecto de iluminación del complejo de la Mina que consta del museo y un restaurante-bar que se aloja en sus instalaciones.

En general se basó el trabajo en la asimilación de los minerales que se extraían en esta mina, principalmente oro, plata, cobre, zinc, fierro y plomo.

Por esto los colores que se implementaron oscilan entre el dorado, el cobre, el azul, el plateado y el gris. En cuanto a las texturas, como son pétreas se hicieron tiros rasantes que para que existiera sombra y se mostrara que el acabado no es liso.

El mural tiene la intención de sobreponer los diferentes planos del mismo, por lo que se hizo uso de diferentes colores y localización de las luminarias y se marcara la separación de estos.

Los luminarios que iluminan el plano del frente están empotrados en piso pero debido a su cercanía con el mural muestran la luz "raspada" que se va degradando.

Para diferenciar el plano intermedio del último, se hizo uso de la intensidad delineadora en todo el perímetro y se utilizó luz blanca fría para marcar más esta diferencia por medio del contraste de tono.

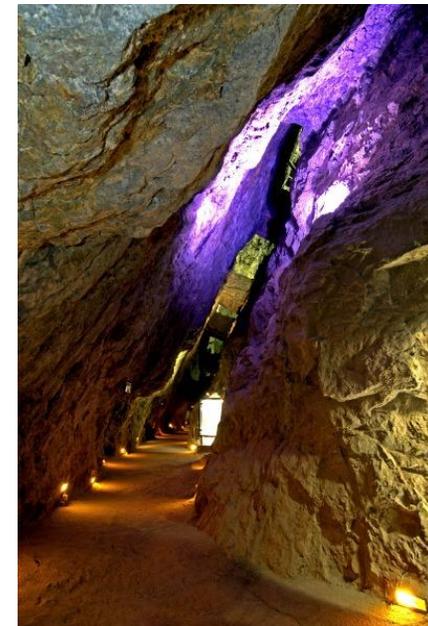
Contrastante con esta intensidad, no se remarca el remate del mural, por lo que en algún punto se confunde con la oscuridad del cielo.

Aunque está delineado el perímetro de un plano, la geometría del propio mural no es considerada en todos los casos como lo son los elementos que se encuentran a la izquierda de la rueda.

El trabajo de empotrar, anclar y/o soportar los luminarios no tuvo repercusiones importantes salvo por el empotramiento en piso, tanto en el pasillo de circulación exterior como en los pasillos del interior

La intención de crear atmósferas en el interior que conlleven un espacio de misticismo fueron recreadas con tecnología LED de color y según experiencia personales de algunos visitantes, atrae al mundo de los minerales.

La iluminación del exterior no ha sido la atracción principal para el turismo, como lo es la iluminación del recorrido interior de la Mina o en la parte de entretenimiento y convivencia el restaurante-bar.



4.5 Evaluación de los proyectos de iluminación.

Se muestran en los siguientes diagramas los aciertos y las observaciones encontradas en cada uno de los proyectos, con el fin de establecer parámetros. Los campos están basados en conceptos que se desarrollaron en los capítulos anteriores y que según la investigación desarrollada se consideran de vital importancia para los proyectos de iluminación en patrimonio edificado.

		Proyecto de iluminación				
		Santa Prisca	UASLP	San Juan de Ulúa	Monumento a la Revolución	Minas del Edén
1	¿El resultado es coherente con los conceptos lumínicos?	Si	Si	Si	Si	Si
2	¿Se demuestra que la textura y el color de los materiales fueron tomados en cuenta para el proyecto de iluminación?	Si	Si	SI	No	Si
3	¿La geometría del recinto fue reconocida y enmarcada en el proyecto de iluminación?	Si	Si	Si	No	No
4	¿La volumetría de la arquitectura fue resaltada por el proyecto de iluminación?	Si	Si	SI	No	Si
5	¿Presenta sombras esbatimentadas?	No	No	No	No	No
6	¿Representa totalmente la visión identitaria y el mensaje original?	Si	Si	Si	No	Si
7	¿La intervención de los postes y el anclaje de luminarios afectaron físicamente el recinto patrimonial?	No	No	Si ₁	Si	Si
8	¿La intervención de los luminarios y su soportería afectaron la imagen del recinto durante el día de manera sobresaliente?	No	No	No	Si	No
9	¿Por su ubicación, los proyectores y/o luminarios crean en el espectador algún tipo de deslumbramiento?	No	Si ₂	Si	Si	No
10	En el caso de haberse concluido la obra, ¿Se acrecentó el turismo y hubo impacto positivo de la economía local, como consecuencia del proyecto especificado?	Si	Si	NA	Si	No ₃
11	¿El proyecto de iluminación logró que, en el imaginario colectivo, se creara o reforzara el factor de arraigo en los habitantes?	Si	Si	NA	No	Si

Notas:

- 1.- Esta afirmación es cuestionable pues el proyecto no se ha llevado a obra.
- 2.- Deslumbramiento solo desde interior de los balcones.
- 3.- Aumento el turismo después del proyecto de iluminación pero del interior de la Mina, no del exterior.

Del cuadro anterior se desprende que, de los edificios patrimoniales iluminados objeto de análisis, los resultados han sido coherentes con los conceptos lumínicos deseados y que en ningún caso se presentan sombras esbatimentadas.

Sin embargo, algunos de ellos crean en el espectador algún tipo de deslumbramiento por lo que se considera conveniente utilizar ya sea nuevas tecnologías de iluminación para evitar dicho efecto o estudiar con mayor profundidad en el proyecto ubicaciones alternas para las luminarias y sus soportes en función del área circunvecina del edificio.

En el caso del Monumento a la Revolución en la Ciudad de México, se considera que algunos factores son susceptibles de mejorar, no obstante que ya son varios los intentos de iluminar ese monumento. De hecho, una muestra de ello es que los íconos turísticos de esa ciudad son otros monumentos y edificios diferentes y, se considera de manera personal, que al iluminar con colores diferentes de los del día se reduce en parte el significado original del edificio en cuanto fue concebido en su construcción y se utiliza el propio edificio o monumento como pantalla para un espectáculo.

Sobre el aspecto de la conclusión de obra, cabe mencionar que no se descartan nuevos proyectos en esos edificios que aprovechen nuevas tecnologías o se revisen otras formas de proyectar la luz a partir de las áreas circunvecinas o hasta lleguen a complementarse sitios aledaños en función del mismo monumento; sin embargo, se considera concluida la fase emprendida y completada según los registros que se desprenden en el mismo edificio.

Adicionalmente los resultados muestran que, independientemente de la adecuada manera de iluminar arquitectura patrimonial, la presencia de la luz tiene efectos sociales que brindan un sentimiento de protección y seguridad, ampliación de horarios y crecimiento de la actividad económica. Esto indica que la luz por si misma tiene efectos multiplicadores en diferentes campos económicos y sociales.

4.6 Observaciones personales en otros proyectos del país.

Esta sección se adiciona para completar, de manera general, las características de la iluminación que hoy en día se pueden apreciar en diferentes ciudades del país. Es necesario aclarar que las características enlistadas a continuación, no se presentan en todos los edificios y en muchos casos no se muestran todas en un solo edificio. Los siguientes puntos se basan en el conocimiento empírico que el presente autor ha desarrollado desde mediados de 2011 a principios de 2013.

- Falta de análisis de la geometría y jerarquía de los elementos arquitectónicos propios del edificio.
- Equipos colocados en piso que generan un constante deslumbramiento para los peatones y/u observadores.
- Utilización de equipos de gran formato y ubicados de manera que afectan la imagen propia de la arquitectura durante el día.
- Tiros de luz sin estudio óptico que generan una distorsión de la propia arquitectura.
- Exceso de iluminación en algunos puntos de la arquitectura y ausencia de luz en otras.
- Uso de tecnología Led con cambios de color durante todo el año y no únicamente para fechas festivas.
- Anclaje directo sobre cantera

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La luz es arquitectura por sí misma, porque no solo ilumina el mensaje que se pretende transmitir, sino que es el mensaje “per se” ya que ayuda a comprenderlo; y comprender, en palabras de Goethe, significa ser capaz de hacer. Es responsabilidad.

Iluminar es valorar el trabajo de aquellos que lograron, en su momento materializar un discurso en arquitectura o escultura hacia el patrimonio, es reconocer la noción de nación a la que pertenece, así como generar un impacto sobre el contexto en el que está inmerso pero principalmente sobre el observador.

Los elementos de estudio están intrínsecamente relacionados de tal manera que no es posible dissociar al edificio o monumento patrimonial de su mensaje original. Es imposible lograr completamente la imagen que existe de día; sin embargo, todo aquel esfuerzo que se haga deberá procurar el mínimo de cambios posibles y que sus alteraciones no sean esenciales. La iluminación artificial podrá ser parte integral del mensaje del edificio en una nueva dimensión en espacio y tiempo que le otorgue una carga simbólica que se integre en su realidad.

Así, la iluminación artificial es un excelente gozne que vincula el patrimonio arquitectónico histórico con la tecnología que se está desarrollando a pasos agigantados en materia de iluminación, de tal manera que perdure y se refuercen valores de identidad que beneficien a México.

PERFIL DEL DISEÑADOR DE ILUMINACIÓN

En la conjunción edificio – iluminación, debe ocurrir el respeto alrededor del sentido de conservación característico de todo edificio o monumento de tipo emblemático, para lo que es importante prestar atención a los estudios arqueológicos e históricos evitando daños tanto materiales, como socio-culturales, de tal manera que quien diseñe un proyecto de iluminación para edificios patrimoniales, debe considerar tres aspectos fundamentales:

- 1) Poseer necesariamente el conocimiento básico de la historia del arte e historia y estilo particular del edificio, espacio o monumento en cuestión;
- 2) Complementar dicho conocimiento con una sensibilidad cierta para percibir los diferentes lenguajes del arte; y,
- 3) Estudiar el proyecto diacrónica y sincrónicamente, para que le permita empatar o re-asignar el significado.

De esta manera el acercamiento será más puntual a la intersección del monumento y su contexto, tanto espacial como simbólico, correspondiendo a su determinante de ubicación y en relación al observador potencial.

Adicionalmente a estas características teóricas y perceptivas, quien realice los proyectos de Iluminación debe poseer:

- 4) Conocimientos técnicos que le permitan una acertada selección de equipos luminotécnicos, que actualmente en su diversidad, niveles de calidad y accesibilidad irrestricta, otorgan una mayor responsabilidad al diseñador y operador del proyecto.
- 5) Interrelación con las Instituciones que regulan y autorizan la realización de los trabajos.
- 6) Un cuidado minucioso en cuanto al nivel de detalle en el proyecto para quien realice la obra lo haga con el mayor cuidado y exactitud posible.

ALCANCES URBANO-SOCIALES DE LOS PROYECTOS DE ILUMINACIÓN

Se deben considerar todos estos aspectos y no reducir la iluminación artificial en inmuebles patrimoniales a una relación elemental de “costo-beneficio”, que es inoperante ya que la historia y las obras de arte, los edificios y monumentos, afortunadamente no se han tasado en términos monetarios.

Sin embargo, no debe soslayarse algún esquema de recuperación que se traduce en los beneficios obtenidos de los proyectos de iluminación en patrimonio que, se han demostrado que las inversiones del sector público en iluminación monumental, urbana y arquitectónica, no están etiquetadas para ningún estrato socio-económico, sus beneficios se derraman de manera equitativa en todos los niveles socio-económicos con un alcance a nivel local, nacional e incluso internacional.

PARÁMETROS DE REGULACIÓN

Existe la importancia teórica, técnica, psicológica, emblemática, histórica y cultural de la iluminación en el patrimonio histórico, artístico y cultural de la arquitectura y monumentos catalogados en México; para procurar el desarrollo de una normatividad integral dedicada a la iluminación artificial que ofrezca un marco de referencia adecuado y destinado a realizar el análisis y evaluación de los proyectos realizados y los que seguramente se realizarán en el País.

El tema abordado actualmente tiene mucho que desarrollar y, sobre la base expuesta de prevención y corrección de errores cometidos, una urgente premura en hacerlo. El acervo tecnológico de las luminarias y las colocaciones ya ha dejado de ser una limitante en los esfuerzos de diseño e implementación del proyecto de iluminación, de tal manera que la responsabilidad cada vez se centra más en el arquitecto o diseñador que emprende este tipo de proyectos, así como en las organizaciones que autorizan o no; en el caso particular de México el INAH y el INBA mayormente.

En cuanto al proyectista, la iluminación en arquitectura y/o monumentos de carácter patrimonial, y basándose en análisis paramétricos, debe tomar en cuenta los siguientes factores para lograr un resultado que salvaguarde el recinto:

1. Hacer el análisis de los principios ordenadores propios de la arquitectura.
2. Que la iluminación evidencie estos principios por medio del reconocimiento de los materiales, su textura y color, el ritmo entre elementos, la importancia jerárquica, la unicidad de los sistemas y partidas lumínicas, la geometría y el volumen de los objetos, la diferenciación de planos o profundidad de campo y las diferentes escalas que se puede generar mediante efectos visuales que provee la luz con su intensidad, color y tonalidad.
3. Que la lectura visual del patrimonio defina unidad, pese a que se utilicen tonalidades o fuentes de luz diferentes.
4. Evitar las sombras esbatimentadas, que son sombras de elementos ajenos al propio edificio pero están proyectadas en su superficie.
5. Tomar en cuenta el entorno inmediato, pudiendo enfatizar el patrimonio pero no contrastarlo a tal grado que se deslinde de él o que genere contaminación visual.
6. El estudio y reconocimiento del discurso del patrimonio y su evolución diacrónica y sincrónica en la sociedad.
7. La interpretación de este discurso y la manera de exponerlo en términos de luz.
8. Evitar el deslumbramiento directo, sobre todo para los peatones y visitantes del espacio patrimonial. Hacer el estudio del ángulo del haz con el rango de vista de los visitantes o hacer uso de difusores de luz, refractores, vísceras o cualquier otro accesorio.
9. No anclar, taladrar o fijar directamente en el recinto para evitar daños irreparables.
10. Anteponer las intenciones éticas y morales de salvaguarda, arraigo y efectos sobre los habitantes, a la técnica y a lo meramente económico.
11. Proveer que la respuesta sea acorde con el imaginario social al que está sujeto.

En cuanto a las instituciones reguladoras es imperativo establecer criterios y parámetros para la iluminación de Patrimonio Nacional Mexicano, por una parte para evitar que el trabajo de iluminar arquitectura de esta índole recaiga en manos de quienes no cumplan con los factores necesarios, antes mencionados, para la salvaguarda del patrimonio y por otra parte, para unificar los criterios fortaleciendo el propio legado mexicano.

En suma, el diseño de iluminación en patrimonio histórico artístico y cultural es un trabajo que reside en el proyectista, los constructores, los supervisores y organismos destinados a verificar su salvaguarda, pero también es un trabajo de Cultura de Luz que recae en los habitantes y espectadores. Es un ejercicio constante para aprender a Observar y promover la la apreciación y reconocimiento de los elementos que componen el patrimonio generando la identidad y el arraigo social.

De hecho EL IMAGINARIO SOCIAL será el más efectivo evaluador de los esfuerzos de iluminación artificial: el asombro y beneplácito será el más eficaz termómetro del acierto en la obra ejecutada.

ANEXO 1

Carta de Atenas 1931

I La conferencia, convencida de que la conservación del patrimonio artístico y arqueológico de la humanidad interesa a todos los estados defensores de la civilización, desea que los Estados se presten reciprocamente una colaboración cada vez más extensa y concreta para favorecer la conservación de los monumentos artísticos e históricos, considera altamente deseable que las instituciones y los grupos calificados, sin menoscabo del derecho público internacional, puedan manifestar su interés para la salvaguardia de las obras maestras en las cuales la civilización ha encontrado su más alta expresión y que aparecen amenazadas; hace votos para que las solicitudes a este efecto sean sometidas a la Comisión de la Cooperación Intelectual, después de encuestas hechas por la Oficina Internacional de Museos y después de ser presentadas a la atención de cada Estado. Corresponderá a la Comisión Internacional de la Cooperación Intelectual, después de las solicitudes hechas por la Oficina Internacional de Museos y después de haber obtenido de sus organismos locales la información pertinente, dictaminar sobre la oportunidad de las medidas a tomar y sobre los procedimientos a seguir en cualquier caso particular

II. La Conferencia escuchó la exposición de los principios generales y de las teorías concernientes a la protección de monumentos. Observa que, a pesar de la diversidad de casos especiales en los que se pueden adoptar soluciones específicas, predomina en los diferentes Estados representados, la tendencia general a abandonar las restituciones integrales y a evitar sus riesgos mediante la institución de obras de mantenimiento regular y permanente, aptos para asegurar la conservación de los edificios.

En los casos en que la restauración aparezca indispensable después de degradaciones o destrucciones, recomienda respetar la obra histórica y artística del pasado, sin menospreciar el estilo de ninguna época.

La Conferencia recomienda mantener, cuando sea posible, la ocupación de los monumentos que les aseguren la continuidad vital, siempre y cuando el destino moderno sea tal que respete el carácter histórico y artístico.

III. La Conferencia escuchó la exposición de las legislaciones promulgadas en cada país con el fin de proteger a los monumentos de interés histórico, artístico o científico, y aprobó unánimemente la tendencia general que consagra en esta materia un derecho de la colectividad en contra del interés privado.

La Conferencia ha constatado que la diferencia entre estas legislaciones procede de la dificultad de conciliar el derecho público con el derecho privado y, en consecuencia, si bien aprueba la tendencia general, estima que estas legislaciones deben ser apropiadas a las circunstancias locales y al estado de la opinión pública, para encontrar la menor oposición posible y para tener en cuenta el sacrificio que los propietarios deben hacer en el interés general.

La Conferencia desea que en cada Estado la autoridad pública sea investida del poder para tomar medidas de conservación en casos de urgencia. Desea, en fin, que la Oficina Internacional de Museos Públicos ponga al día una lista comparativa de las legislaciones vigentes en los diferentes Estados sobre este tema.

IV. La Conferencia constata con satisfacción que los principios y las técnicas expuestas en las diferentes comunicaciones se inspiran en una tendencia común, a saber: cuando se trata de ruinas, se impone una escrupulosa labor de conservación, y cuando las condiciones lo permitan, es recomendable volver a su puesto aquellos elementos originales encontrados (anastilosis); y los materiales nuevos necesarios para este fin

deberán siempre ser reconocibles. En cambio, cuando la conservación de ruinas sacadas a la luz de una excavación, fuese reconocida como imposible, será aconsejable, más que destinarlas a la destrucción, enterrarlas nuevamente después, naturalmente, de haber hecho levantamientos precisos.

Es evidente que las técnicas de excavación y de conservación de restos imponen la estrecha colaboración entre el arqueólogo y el arquitecto. En cuanto a los otros monumentos, los expertos, reconociendo que cada caso se presenta con características especiales, se han encontrado de acuerdo en aconsejar que antes de cualquier obra de consolidación o de parcial restauración se haga una escrupulosa investigación acerca de la enfermedad a la cual se va a poner remedio.

V. Los expertos escucharon varias comunicaciones relativas al empleo de materiales modernos para la consolidación de los edificios antiguos; y han aprobado el empleo juicioso de todos los recursos de la técnica moderna, muy especialmente del concreto armado.

Expresan la opinión de que normalmente estos medios de refuerzo deben estar disimulados para no alterar el aspecto y el carácter del edificio a restaurar; y recomiendan el empleo de dichos medios, especialmente en los casos en que ellos permitan conservar los elementos in situ, evitando los riesgos de la destrucción o de la reconstrucción.

VI. La Conferencia constata que en las condiciones de la vida moderna los monumentos del mundo entero se encuentran más amenazados por los agentes externos; y si bien no pueden formular reglas generales que se adapten a la complejidad de los distintos casos, recomienda:

1. La colaboración en cada país, de los conservadores de monumentos y de los arquitectos con los representantes de las ciencias físicas, químicas y naturales para lograr resultados seguros de cada vez mayor aplicación;

2. La difusión, por parte de la Oficina Internacional de Museos, de estos resultados, mediante noticias sobre los trabajos emprendidos en los varios países y mediante publicaciones regulares.

La Conferencia considera, acerca del resguardo y la conservación de la escultura monumental, que el traslado de esas obras fuera del contexto para el cual fueron creadas deba considerarse, como principio, inoportuno. Recomienda, a modo de precaución, la conservación de los modelos originales cuando todavía existen y la ejecución de copias cuando estén faltando.

VII. La Conferencia recomienda respetar, al construir edificios, el carácter y la fisonomía de la ciudad, especialmente en la cercanía de monumentos antiguos donde el ambiente debe ser objeto de un cuidado especial. Igualmente se deben respetar algunas perspectivas particularmente pintorescas. Objeto de estudio pueden ser también las plantas y las ornamentaciones vegetales adaptadas a ciertos monumentos o grupos de monumentos para conservar el carácter antiguo.

La Conferencia recomienda sobre todo la supresión de todos los anuncios, de toda superposición abusiva de postes e hilos telegráficos, de toda industria ruidosa e intrusiva, en la cercanía de los monumentos artísticos e históricos.

VIII. La Conferencia emite el voto:

1. Que todos los Estados, o bien las instituciones creadas en ellos y reconocidas como competentes para tal fin, publiquen un inventario de los monumentos históricos nacionales, acompañado por fotografías y notas.

2. Que cada Estado cree un archivo donde se conserven los documentos relativos a los propios monumentos históricos.
- 3: Que la Oficina Internacional de Museos dedique en sus publicaciones algunos artículos a los procedimientos y a los métodos de conservación de los monumentos históricos.
4. Que la misma Oficina estudie la mejor difusión y el mejor uso de las indicaciones y de los datos arquitectónicos, históricos y técnicos así recabados.

IX. Los miembros de la Conferencia, después de haber visitado en el curso de sus trabajos y de las giras de estudio realizadas, algunas de las principales excavaciones y algunos de los monumentos antiguos de Grecia, rinden homenaje unánime al gobierno griego, que desde hace muchos años, además de asegurar por su parte la realización de trabajos considerables, ha aceptado la colaboración de los arqueólogos y de los especialistas de todos los países. En eso han visto, los miembros de la Conferencia, un ejemplo que no puede más que contribuir a la realización de los fines de cooperación intelectual, de los cuales ha aparecido tan viva la necesidad en el curso de los trabajos.

X. La Conferencia, profundamente convencida de que la mejor garantía de conservación de los monumentos y de las obras de arte viene del afecto y del respeto del pueblo, y considerando que este sentimiento puede ser favorecido con una acción apropiada de las instituciones públicas, emite el voto que los educadores pongan empeño en habitar a la infancia y a la juventud a abstenerse de cualquier acto que pueda estropear los monumentos, y los induzcan al entendimiento del significado y, en general, a interesarse en la protección de los testimonios de todas las civilizaciones.

ANEXO 2

**Carta internacional sobre la conservación y la restauración de monumentos y sitios
(Carta de Venecia - 1964)**

II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, Venecia 1964. Adoptada por ICOMOS en 1965

Cargadas de un mensaje espiritual del pasado, las obras monumentales de los pueblos continúan siendo en la vida presente el testimonio vivo de sus tradiciones seculares. La humanidad, que cada día toma conciencia de la unidad de los valores humanos, los considera como un patrimonio común, y de cara a las generaciones futuras, se reconoce solidariamente responsable de su salvaguarda. Debe transmitirlos en toda la riqueza de su autenticidad.

Por lo tanto, es esencial que los principios que deben presidir la conservación y la restauración de los monumentos sean establecidos de común y formulados en un plan internacional dejando que cada nación cuide de asegurar su aplicación en el marco de su propia cultura y de sus tradiciones.

Dando una primera forma a estos principios fundamentales, la Carta de Atenas de 1931 ha contribuido al desarrollo de un vasto movimiento internacional, que se ha traducido principalmente en los documentos nacionales, en la actividad del ICOM y de la UNESCO y en la creación, por esta última, de un Centro internacional de estudios para la conservación de los bienes culturales. La sensibilidad y el espíritu crítico se han vertido sobre problemas cada vez más complejos y más útiles; también ha llegado el momento de volver a examinar los principios de la Carta a fin de profundizar en ellos y de ensanchar su contenido en un nuevo documento.

En consecuencia, el II Congreso Internacional de Arquitectos y de Técnicos de Monumentos Históricos, reunido en Venecia del 25 al 31 de mayo de 1964, ha aprobado el siguiente texto:

Definiciones

Artículo 1. La noción de monumento histórico comprende la creación arquitectónica aislada así como el conjunto urbano o rural que da testimonio de una civilización particular, de una evolución significativa, o de un acontecimiento histórico. Se refiere no sólo a las grandes creaciones sino también a las obras modestas que han adquirido con el tiempo una significación cultural.

Artículo 2. La conservación y restauración de monumentos constituye una disciplina que abarca todas las ciencias y todas las técnicas que puedan contribuir al estudio y la salvaguarda del patrimonio monumental.

Artículo 3. La conservación y restauración de monumentos tiende a salvaguardar tanto la obra de arte como el testimonio histórico.
Conservación

Artículo 4. La conservación de monumentos implica primeramente la constancia en su mantenimiento.

Artículo 5. La conservación de monumentos siempre resulta favorecida por su dedicación a una función útil a la sociedad; tal dedicación es por supuesto deseable pero no puede alterar la ordenación o decoración de los edificios. Dentro de estos límites es donde se debe concebir y autorizar los acondicionamientos exigidos por la evolución de los usos y costumbres.

Artículo 6. La conservación de un monumento implica la de un marco a su escala. Cuando el marco tradicional subsiste, éste será conservado, y toda construcción nueva, toda destrucción y cualquier arreglo que pudiera alterar las relaciones entre los volúmenes y los colores, será desechada.

Artículo 7. El monumento es inseparable de la historia de que es testigo y del lugar en el que está ubicado. En consecuencia, el desplazamiento de todo o parte de un monumento no puede ser consentido nada más que cuando la salvaguarda del monumento lo exija o cuando razones de un gran interés nacional o internacional lo justifiquen.

Artículo 8. Los elementos de escultura, pintura o decoración que son parte integrante de un monumento sólo pueden ser separados cuando esta medida sea la única viable para asegurar su conservación.

Restauración

Artículo 9. La restauración es una operación que debe tener un carácter excepcional. Tiene como fin conservar y revelar los valores estéticos e históricos del monumento y se fundamenta en el respeto a la esencia antigua y a los documentos auténticos. Su límite está allí donde comienza la hipótesis: en el plano de las reconstituciones basadas en conjeturas, todo trabajo de complemento reconocido como indispensable por razones estéticas o técnicas aflora de la composición arquitectónica y llevará la marca de nuestro tiempo. La restauración estará siempre precedida y acompañada de un estudio arqueológico e histórico del monumento.

Artículo 10. Cuando las técnicas tradicionales se muestran inadecuadas, la consolidación de un monumento puede ser asegurada valiéndose de todas las técnicas modernas de conservación y de construcción cuya eficacia haya sido demostrada con bases científicas y garantizada por la experiencia.

Artículo 11. Las valiosas aportaciones de todas las épocas en la edificación de un monumento deben ser respetadas, puesto que la unidad de estilo no es un fin a conseguir en una obra de restauración. Cuando un edificio presenta varios estilos superpuestos, la desaparición de un estadio subyacente no se justifica más que excepcionalmente y bajo la condición de que los elementos eliminados no tengan apenas interés, que el conjunto puesto al descubierto constituya un testimonio de alto valor histórico, arqueológico o estético, y que su estado de conservación se juzgue suficiente. El juicio sobre el valor de los elementos en cuestión y la decisión de las eliminaciones a efectuar no pueden depender únicamente del autor del proyecto.

Artículo 12. Los elementos destinados a reemplazar las partes inexistentes deben integrarse armoniosamente en el conjunto, distinguiéndose claramente de las originales, a fin de que la restauración no falsifique el documento artístico o histórico.

Artículo 13. Los añadidos no deben ser tolerados en tanto que no respeten todas las partes interesantes del edificio, su trazado tradicional, el equilibrio de su composición y sus relaciones con el medio ambiente.

Lugares monumentales (conjuntos histórico- artísticos)

Artículo 14. Los lugares monumentales deben ser objeto de atenciones especiales a fin de salvaguardar su integridad y de asegurar su saneamiento, su tratamiento y su realce. Los trabajos de conservación y de restauración que en ellos sean ejecutados deben inspirarse en los principios enunciados en los artículos precedentes.

Excavaciones

Artículo 15. Los trabajos de excavaciones deben llevarse a cabo de acuerdo con las normas científicas y con la "Recomendación que define los principios internacionales a aplicar en materia de excavaciones arqueológicas" adoptada por la UNESCO en 1956. El mantenimiento de las ruinas y las medidas necesarias para la conservación y protección permanente de los elementos arquitectónicos y de los objetos descubiertos deben estar garantizados.

Además, se emplearán todos los medios que faciliten la comprensión del monumento descubierto sin desnaturalizar su significado.

Cualquier trabajo de reconstrucción deberá, sin embargo, excluirse a priori; sólo la anastilosis puede ser tenida en cuenta, es decir, la recomposición de las partes existentes pero desmembradas. Los elementos de integración serán siempre reconocibles y constituirán el mínimo necesario para asegurar las condiciones de conservación del monumento y restablecer la continuidad de sus formas.

Documentación y publicación

Artículo 16.

Los trabajos de conservación, de restauración y de excavación irán siempre acompañados de la elaboración de una documentación precisa, en forma de informes analíticos y críticos, ilustrados con dibujos y fotografías. Todas las fases del trabajo de desmontaje, consolidación, recomposición e integración, así como los elementos técnicos y formales identificados a lo largo de los trabajos, serán allí consignados. Esta documentación será depositada en los archivos de un organismo público y puesta a la disposición de los investigadores; se recomienda su publicación.

©ICOMOS <http://www.international.icomos.org> / centre-doc-icomos@unesco.org

“Fragmento del documento completo, apartado de Principios y objetivos y Métodos e instrumentos”.

ANEXO 3

CARTA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE CIUDADES HISTÓRICAS Y ÁREAS URBANAS HISTÓRICAS (CARTA DE WASHINGTON 1987)

Adoptada en la Asamblea General del ICOMOS en Washington D.C, en octubre de 1987.

PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

1. La conservación de las poblaciones o áreas urbanas históricas sólo puede ser eficaz si se integra en una política coherente de desarrollo económico y social, y si es tomada en consideración en el planeamiento territorial y urbanístico a todos los niveles.
2. Los valores a conservar son el carácter histórico de la población o del área urbana y todos aquellos elementos materiales y espirituales que determinan su imagen, especialmente:
 - a) la forma urbana definida por la trama y el parcelario;
 - b) la relación entre los diversos espacios urbanos, edificios, espacios verdes y libres;
 - c) la forma y el aspecto de los edificios (interior y exterior), definidos a través de su estructura, volumen, estilo, escala, materiales, color y decoración;
 - d) las relaciones entre población o área urbana y su entorno, bien sea natural o creado por el hombre;
 - e) las diversas funciones adquiridas por la población o el área urbana en el curso de la historia.

Cualquier amenaza a estos valores comprometería la autenticidad de la población o área urbana histórica.

3. La participación y el compromiso de los habitantes son imprescindibles para conseguir la conservación de la población o área urbana histórica y deben ser estimulados.

No se debe olvidar que dicha conservación concierne en primer lugar a sus habitantes.

4. Las intervenciones en las poblaciones y áreas urbanas históricas deben realizarse con prudencia, método y rigor, evitando todo dogmatismo y teniendo siempre en cuenta los problemas específicos de cada caso particular.

MÉTODOS E INSTRUMENTOS

La planificación de la conservación de las poblaciones y áreas urbanas históricas debe ser precedida por estudios multidisciplinarios. El plan de conservación debe comprender un análisis de datos, particularmente arqueológicos, históricos, arquitectónicos, técnicos, sociológicos y económicos. El plan de conservación debe definir la principal orientación y modalidad de las acciones que han de llevarse a cabo en el plano jurídico, administrativo y financiero. El plan de conservación tratará de lograr una relación armónica entre el área urbana histórica y el conjunto de la población.

El plan de conservación determinará los edificios o grupos de edificios que deben protegerse totalmente, conservar en ciertas condiciones, o los que, en circunstancias excepcionales, pueden destruirse.

Antes de realizar cualquier intervención se levantará un acta, rigurosamente documentada, de las condiciones del área. El plan debe contar con la adhesión de los habitantes.

6. En caso de que se careciera de un plan de conservación o éste estuviera en estudio, antes de la adopción del plan todas las actividades necesarias para la conservación deberán ajustarse a los principios y métodos de la presente *Carta* y de la de *Venecia*.

7. La conservación de las poblaciones o áreas urbanas de interés histórico implica el permanente mantenimiento de las edificaciones.

8. Las nuevas funciones deben ser compatibles con el carácter, vocación y estructura de las poblaciones o áreas urbanas históricas. La adaptación de éstas a la vida contemporánea requiere unas cuidadas instalaciones de las redes de infraestructura y equipamientos de los servicios públicos.

9. La mejora del "*habitat*" debe ser uno de los objetivos básicos de la conservación.

10. En el caso de ser necesaria la transformación de los edificios o la construcción de otros nuevos, toda agregación deberá respetar la organización espacial existente, particularmente su parcelario, volumen y escala, así como el carácter general impuesto por la calidad y el valor del conjunto de construcciones existentes. La introducción de elementos de carácter contemporáneo, siempre que no perturben la armonía del conjunto, puede contribuir a su enriquecimiento.

11. Es importante contribuir a un mejor conocimiento del pasado de las poblaciones y áreas urbanas históricas, favoreciendo las investigaciones arqueológicas y la adecuada presentación de sus descubrimientos, sin perturbar la organización general del tejido urbano.

12. La circulación de vehículos debe ser estrictamente regulada en el interior de las poblaciones y áreas urbanas históricas, y las zonas de estacionamiento deberán planearse de modo que no degraden su aspecto ni su entorno.

13. Cuando en el marco de la ordenación territorial esté prevista la construcción de grandes carreteras, o de vías de circulación intensa, no deberá permitirse que penetren en las poblaciones o áreas urbanas históricas, pero sí facilitar la aproximación y mejorar los accesos.

14. En las poblaciones y áreas urbanas históricas se han de adoptar medidas preventivas contra las catástrofes naturales y las diversas perturbaciones (especialmente la contaminación y las vibraciones), tanto para la conservación de su patrimonio como para la seguridad y bienestar de sus habitantes. Los medios empleados para prevenir o reparar los daños ocasionados por una catástrofe deben adaptarse al carácter específico de los bienes que deben conservarse.

15. Para asegurar la participación activa e implicar a sus habitantes, se debe realizar un programa de información desde la edad escolar. Deberán facilitarse las acciones de las asociaciones para la conservación y adoptarse las medidas financieras apropiadas para asegurar la conservación y restauración.

16. La conservación exige la formación especializada de los diferentes profesionales implicados.

©ICOMOS <http://www.international.icomos.org> / centre-doc-icomos@unesco.org

ANEXO 4

CARTA DE CRACOVIA 2000¹ PRINCIPIOS PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO.

Reconociendo la contribución de particulares e instituciones que, en el transcurso de tres años, han participado en la preparación de la Conferencia Internacional sobre Conservación “Cracovia 2000” y en su Sesión Plenaria “Patrimonio Cultural como fundamento del Desarrollo de la Civilización”, Nosotros, los participantes en la Conferencia Internacional sobre Conservación “Cracovia 2000”, conscientes de los profundos significados asociados con el patrimonio cultural, sometemos los siguientes principios a los responsables de patrimonio como una pauta para realizar los esfuerzos necesarios para salvaguardar tales bienes.

PREÁMBULO

Actuando en el espíritu de la Carta de Venecia, tomando nota de las recomendaciones internacionales e impulsados por el proceso de unificación Europea, a la entrada del nuevo milenio, somos conscientes de vivir dentro de un marco, en el cual las identidades, en un contexto cada vez más amplio, se personalizan y se hacen más diversas. La Europa actual se caracteriza por la diversidad cultural y por tanto por la pluralidad de valores fundamentales relacionados con los bienes muebles, inmuebles y el patrimonio intelectual, con diferentes significados asociados con todo ello y, consecuentemente, también con conflictos de intereses. Esto obliga a todos aquellos responsables de salvaguardar el patrimonio cultural a prestar cada vez más atención a los problemas y las alternativas a las que se enfrentan para conseguir estos objetivos.

Cada comunidad, teniendo en cuenta su **memoria** colectiva y consciente de su pasado, es responsable de la identificación, así como de la gestión de su patrimonio. Los elementos individuales de este **patrimonio** son **portadores** de muchos valores, los cuales pueden cambiar en el tiempo. Esta variabilidad de valores específicos en los elementos define la particularidad de cada patrimonio. A causa de este proceso de cambio, cada comunidad desarrolla una conciencia y un conocimiento de la necesidad de cuidar los valores propios de su patrimonio.

Este patrimonio no puede ser definido de un modo unívoco y estable. Sólo se puede indicar la dirección en la cual puede ser identificado. La pluralidad social implica una gran **diversidad** en los conceptos de patrimonio concebidos por la comunidad entera; al mismo tiempo los instrumentos y métodos desarrollados para la preservación correcta deben ser adecuados a la situación cambiante actual, que es sujeto de un **proceso de evolución continua**. El contexto particular de elección de estos valores requiere la preparación de un **proyecto de conservación** a través de una serie de decisiones de elección crítica. Todo esto debería ser materializado en un **proyecto de restauración** de acuerdo con unos criterios técnicos y organizativos.

Conscientes de los profundos valores de la Carta de Venecia y trabajando hacia los mismos objetivos, proponemos para nuestros días los siguientes principios para la conservación y restauración del patrimonio edificado.

OBJETIVOS Y MÉTODOS

1. El patrimonio arquitectónico, urbano y paisajístico, así como los elementos que lo componen, son el resultado de una identificación con varios momentos asociados a la historia y a sus contextos socioculturales. La conservación de este patrimonio es nuestro objetivo.

La **conservación** puede ser realizada mediante diferentes tipos de intervenciones como son el control medioambiental, mantenimiento, reparación, restauración, renovación y rehabilitación. Cualquier intervención implica decisiones, selecciones y responsabilidades relacionadas con el patrimonio entero, también con aquellas partes que no tienen un significado específico hoy, pero podrían tenerlo en el futuro.

2. El **mantenimiento y la reparación** son una parte fundamental del proceso de conservación del patrimonio. Estas acciones tienen que ser organizadas con una investigación sistemática, inspección, control, seguimiento y pruebas. Hay que informar y prever el posible deterioro, y tomar las adecuadas medidas preventivas.

3. La conservación del patrimonio edificado es llevada a cabo según el **proyecto de restauración**, que incluye la estrategia para su conservación a largo plazo. Este “proyecto de restauración” debería basarse en una gama de opciones técnicas apropiadas y organizadas en un proceso cognitivo que integre la recogida de información y el conocimiento profundo del edificio y/o del emplazamiento. Este proceso incluye el estudio estructural, análisis gráficos y de magnitudes y la identificación del significado histórico, artístico y sociocultural. En el proyecto de restauración deben participar todas las disciplinas pertinentes y la coordinación deberá ser llevada a cabo por una persona cualificada y bien formada en la conservación y restauración.

4. Debe evitarse la **reconstrucción** en “el estilo del edificio” de partes enteras del mismo. La reconstrucción de partes muy limitadas con un significado arquitectónico puede ser excepcionalmente aceptada a condición de que esta se base en una documentación precisa e indiscutible. Si se necesita, para el adecuado uso del edificio, la incorporación de partes espaciales y funcionales más extensas, debe reflejarse en ellas el lenguaje de la arquitectura actual. La reconstrucción de un edificio en su totalidad, destruido por un conflicto armado o por desastres naturales, es solo aceptable si existen motivos sociales o culturales excepcionales que están relacionados con la identidad de la comunidad entera.

DIFERENTES CLASES DE PATRIMONIO EDIFICADO

5. Cualquier intervención que afecte al **patrimonio arqueológico**, debido a su vulnerabilidad, debe estar estrictamente relacionada con su entorno, territorio y paisaje. Los aspectos destructivos de la excavación deben reducirse tanto como sea posible. En cada excavación, el trabajo arqueológico debe ser totalmente documentado. Como en el resto de los casos, los trabajos de conservación de hallazgos arqueológicos deben basarse en el principio de mínima intervención. Estos deben ser realizados por profesionales y la metodología y las técnicas usadas deben ser controladas de forma estricta. En la protección y preservación pública de los sitios arqueológicos, se deben potenciar el uso de modernas tecnologías, bancos de datos, sistemas de información y presentaciones virtuales.

6. La intención de la conservación de **edificios históricos y monumentos**, estén estos en contextos rurales o urbanos, es mantener su autenticidad e integridad, incluyendo los espacios internos, mobiliario y decoración de acuerdo con su conformación original. Semejante conservación requiere un apropiado “proyecto de restauración” que defina los métodos y los objetivos. En muchos casos, esto además requiere un uso apropiado, compatible con el espacio y significado existente. Las obras en edificios históricos deben prestar una atención total a todos los periodos históricos presentes.

7. La **decoración arquitectónica, esculturas y elementos artísticos** que son una parte integrada del patrimonio construido deben ser preservados mediante un proyecto específico vinculado con el proyecto general. Esto supone que el restaurador tiene el conocimiento y la formación adecuados además de la capacidad cultural, técnica y práctica para interpretar los diferentes análisis de los campos artísticos específicos. El proyecto de restauración debe garantizar un acercamiento correcto a la conservación del conjunto del entorno y del ambiente, de

la decoración y de la escultura, respetando los oficios y artesanía tradicionales del edificio y su necesaria integración como una parte sustancial del patrimonio construido.

8. Las ciudades históricas y los pueblos en su contexto territorial, representan una parte esencial de nuestro patrimonio universal y deben ser vistos como un todo, con las estructuras, espacios y factores humanos normalmente presentes en el proceso de continua evolución y cambio. Esto implica a todos los sectores de la población, y requiere un proceso de planificación integrado, consistente en una amplia gama de intervenciones. La conservación en el contexto urbano se puede referir a conjuntos de edificios y espacios abiertos, que son parte de amplias áreas urbanas, o de pequeños asentamientos rurales o urbanos, con otros valores intangibles. En este contexto, la intervención consiste en considerar siempre a la ciudad en su conjunto morfológico, funcional y estructural, como parte del territorio, del medio ambiente y del paisaje circundante. Los edificios que constituyen las áreas históricas pueden no tener ellos mismos un valor arquitectónico especial, pero deben ser salvaguardados como elementos del conjunto por su unidad orgánica, dimensiones particulares y características técnicas, espaciales, decorativas y cromáticas insustituibles en la unidad orgánica de la ciudad.

El proyecto de restauración del **pueblo o la ciudad histórica** debe anticiparse la gestión del cambio, además de verificar la sostenibilidad de las opciones seleccionadas, conectando las cuestiones de patrimonio con los aspectos económicos y sociales. Aparte de obtener conocimiento de la estructura general, se exige la necesidad del estudio de las fuerzas e influencias de cambio y de las herramientas necesarias para el proceso de gestión. El proyecto de restauración para áreas históricas contempla los edificios de la estructura urbana en su doble función: a) los elementos que definen los espacios de la ciudad dentro de su forma urbana y b) los valores espaciales internos que son una parte esencial del edificio.

9. Los paisajes como patrimonio cultural son el resultado y el reflejo de una interacción prolongada a través de diferentes sociedades entre el hombre, la naturaleza y el medio ambiente físico. Son el testimonio de la relación del desarrollo de comunidades, individuos y su medio ambiente. En este contexto su conservación, preservación y desarrollo se centra en los aspectos humanos y naturales, integrando valores materiales e intangibles. Es importante comprender y respetar el carácter de los paisajes, y aplicar las adecuadas leyes y normas para armonizar la funcionalidad territorial con los valores esenciales. En muchas sociedades, los paisajes están relacionados e influenciados históricamente por los territorios urbanos próximos.

La integración de paisajes con valores culturales, el desarrollo sostenible de regiones y localidades con actividades ecológicas, así como el medio ambiente natural, requiere conciencia y entendimiento de las relaciones en el tiempo. Esto implica establecer vínculos con el medio ambiente construido de la metrópoli, la ciudad y el municipio. La conservación integrada de paisajes arqueológicos y estáticos con el desarrollo de paisajes muy dinámicos, implica la consideración de valores sociales, culturales y estéticos.

10. Las técnicas de conservación o protección deben estar estrictamente vinculadas a la investigación pluridisciplinar científica sobre materiales y tecnologías usadas para la construcción, reparación y/o restauración del patrimonio edificado. La intervención elegida debe respetar la función original y asegurar la compatibilidad con los materiales y las estructuras existentes, así como con los valores arquitectónicos. Cualquier material y tecnología nuevos deben ser probados rigurosamente, comparados y adecuados a la necesidad real de la conservación. Cuando la aplicación "in situ" de nuevas tecnologías puede ser relevante para el mantenimiento de la fábrica original, estas deben ser continuamente controladas teniendo en cuenta los resultados obtenidos, su comportamiento posterior y la posibilidad de una eventual reversibilidad. Se deberá estimular el conocimiento de los materiales tradicionales y de sus antiguas técnicas así como su apropiado mantenimiento en el contexto de nuestra sociedad contemporánea, siendo ellos mismos componentes importantes del patrimonio cultural.

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

11. La gestión del proceso de cambio, transformación y desarrollo de las ciudades históricas y del patrimonio cultural en general, consiste en el control de las dinámicas de cambio, de las opciones y de los resultados. Debe ponerse particular atención a la optimización de los costes del proceso. Como parte esencial de este proceso, es necesario identificar los riesgos a los que el patrimonio puede verse sujeto incluso en casos excepcionales, anticipar los sistemas apropiados de prevención, y crear planes de actuación de emergencia. El turismo cultural, aceptando sus aspectos positivos en la economía local, debe ser considerado como un riesgo. La conservación del patrimonio cultural debe ser una parte integral de los procesos de planificación y gestión de una comunidad, y puede contribuir al desarrollo sostenible, cualitativo, económico y social de esta comunidad.

12. La pluralidad de valores del patrimonio y la diversidad de intereses requiere una estructura de comunicación que permita, además de a los especialistas y administradores, una participación efectiva de los habitantes en el proceso. Es responsabilidad de las comunidades establecer los métodos y estructuras apropiados para asegurar la participación verdadera de individuos e instituciones en el proceso de decisión.

FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

13. La formación y la educación en cuestiones de patrimonio cultural exigen la participación social y la integración dentro de sistemas de educación nacionales en todos los niveles. La complejidad de un proyecto de restauración, o de cualquier otra intervención de conservación que supone aspectos históricos, técnicos, culturales y económicos requiere el nombramiento de un responsable bien formado y competente. La educación de los conservadores debe ser interdisciplinar e incluir un estudio preciso de la historia de la arquitectura, la teoría y las técnicas de conservación. Esto debería asegurar la cualificación necesaria para resolver problemas de investigación, para llevar a cabo las intervenciones de conservación y restauración de una manera profesional y responsable. Los profesionales y técnicos en la disciplina de conservación deben conocer las metodologías adecuadas y las técnicas necesarias y ser conscientes del debate actual sobre teorías y políticas de conservación. La calidad de los oficios y el trabajo técnico durante los proyectos de restauración debe también ser reforzada con una mejor formación profesional de los operarios involucrados.

MEDIDAS LEGALES

14. La protección y conservación del patrimonio edificado será más eficaces si se llevan a cabo conjuntamente acciones legales y administrativas. Estas deben estar dirigidas a asegurar que el trabajo de conservación se confíe o, esté en todo caso, bajo la supervisión, de profesionales de la conservación. Las medidas legales deben también asegurar un periodo de experiencia práctica en un programa estructurado. Debe dedicarse una particular atención con el control de profesionales de la conservación a los recién formados en este campo que en breve podrán acceder a la práctica independiente.

Redacción dirigida por:

Comité de redacción – A. Kadluczka (Polonia), G. Cristinelli (Italia), M. Zádor (Hungría).

Comité de redacción de los Directores de Áreas: Giuseppe Cristinelli (Italia), Sherban Cantacuzino (Inglaterra), Javier Rivera Blanco (España), Jacek Purchla, J. Louis Luxen (Bélgica - Francia), Tatiana Kirova (Italia), Zbigniew Kobylinski (Polonia), Andrzej Kadluczka (Polonia), André De Naeyer (Bélgica), Tamas Fejerdy (Hungría), Salvador Pérez Arroyo (España), Andrzej Michalowski (Polonia), Robert de Jong (Holanda), Mihály Zádor (Hungría), M. Peste (Alemania), Manfred Wehdorn (Austria), Ireneusz Pluska (Polonia), Jan Schubert, Mario Docci (Italia), Herb Stovel (Canadá – Italia), Jukka Jokiletho (Finlandia – Italia), Ingval Maxwell (Escocia), Alessandra Melucco (Italia).

ANEXO 5

CARTA DE TAXCO, 2011

Las obras monumentales de los pueblos, portadoras de un mensaje espiritual del pasado, representan en la vida actual el testimonio vivo de sus tradiciones seculares. La sociedad, que cada día toma conciencia de los valores humanos, las considera patrimonio común reconociéndose responsable de su salvaguarda frente a las generaciones futuras. Estima que es su deber transmitir las en su completa autenticidad.³⁰

A partir de la incorporación generalizada en la primera mitad del siglo XX, de la iluminación eléctrica en los monumentos y centros históricos, inicialmente como un asunto de primera necesidad y posteriormente como una manera de lograr el disfrute nocturno de la belleza de los edificios y el espacio público, su implantación ha generado una serie de perjuicios, la mayoría reversibles, pero otros han provocado severos daños que han atentado la permanencia del monumento, aumentado la contaminación lumínica en detrimento de su historia y de la economía local y más aún afectando la biodiversidad de los pueblos.

Partiendo de estas nociones, consideramos que la implantación de sistemas de iluminación artificial en monumentos y centros históricos exige establecer criterios y normas que regulen el manejo adecuado de la luz no natural en armonía con dichos bienes y poblados; que no atenten, mutilen, deterioren o alteren las cualidades estéticas, formales, materiales de los monumentos históricos ni la biodiversidad de sus pueblos. Cualesquiera que sea la naturaleza y las necesidades específicas de cada bien inmueble y cada pueblo, la incorporación de la luz artificial no justifica bajo ninguna condición transgredir ni atentar con sus monumentos, su historia, su carácter, medio ambiente o la economía de los pueblos.

Antecedentes

Los sistemas de iluminación constituyen una parte esencial de la historia de la arquitectura, tanto los medios arquitectónicos que utilizan la luz sola, como los que se basan en la combustión de diversas sustancias y, desde las últimas décadas del siglo XIX, en el consumo de energía eléctrica; en todos los sistemas se han producido aportaciones artísticas muy estimables, en forma de vidrieras, lucernarios, lámparas, hachones, candelabros y un crecido número de elementos en la actualidad obsoletos.

Consideramos dos causas principales que han motivado el excesivo y muchas veces desmesurado empleo de la iluminación artificial en monumentos y centros históricos; la primera de ellas, es la inadecuada sobrevaloración que autoridades de gobierno y sociedad le han dado a sus edificios y espacios públicos “*adornando con luz*”, como una manera de ponerlos en valor y también como una forma de atraer al turismo — industria tan deseada en nuestros pueblos y ciudades—; la segunda causa, que deviene de la primera es que en estas iniciativas impulsadas por los gobiernos y la sociedad han creado un mercado próspero en el campo de la construcción, del cual han salido empresas quienes faltos de ética, conocimiento y preparación, guiados sólo por el lucro han intervenido e implantado luz a los monumentos y centros históricos, sin que nadie regule sus actuaciones, aprovechando los intereses de la sociedad y lejos de la mirada y reglamentación de las instituciones.

El tema de la implantación de luz artificial en los monumentos y centros históricos como un acto meramente contemplativo y ambiental es un fenómeno relativamente nuevo, que atrae a diferentes sectores de la sociedad y gobierno, es por ello que ante esta gran demanda que crece día

³⁰ Carta de Venecia, 1964.

a día se requiere inducir y capacitar a cada vez más número de profesionistas, entre arquitectos, historiadores, urbanistas, restauradores, ingenieros, incluso al mismo cuerpo clerical y a usuarios. Retroalimentarnos de los pocos pero atinados ejemplos que existan en otras ciudades del mundo, con el objeto de evitar y frenar el deterioro a los monumentos y centros históricos con instalaciones y proyectos inadecuados de iluminación; asimismo promover intervenciones que se realicen en absoluto apego y respeto a la historicidad y estética de los mismos.

Objetivo

Establecer los fundamentos teóricos, metodológicos y tecnológicos para la incorporación de la iluminación artificial en los monumentos y centros históricos, a fin de evitar su deterioro o desaparición, así como también evitar la contaminación lumínica y el impacto a la biodiversidad de los pueblos y ciudades.

Disposiciones Generales

Los proyectos de iluminación en monumentos y centros históricos deberán atender principios de eficiencia energética, desarrollo sostenible basado en directrices medioambientales para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera y para prevenir, reducir y evitar la contaminación lumínica que se proyecta hacia la oscuridad natural del cielo.

El impacto ambiental asociado a la *contaminación lumínica* producida por la excesiva iluminación nocturna en las ciudades y poblados deberá regularse de acuerdo con las recomendaciones emitidas por la Comisión Internacionales de l'Ecleraige (CIE), en su Informe Técnico no. 126 de 1977, con los siguientes objetivos:³¹

- Mantener al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas, en beneficio de los ecosistemas en general.
- Prevenir y corregir los efectos del resplandor luminoso nocturno en la visión del cielo.
- Promover la eficiencia energética de los alumbrados exteriores mediante el ahorro de energía, sin perjuicio de la seguridad de los usuarios.
- Minimizar la intrusión luminosa en el entorno doméstico y por tanto, disminuir sus molestias y perjuicios.
- Adecuar los requerimientos y características técnicas de las instalaciones de alumbrado exterior a las recomendaciones y normativas vigentes.

Es de particular interés reducir la excesiva iluminación en las ciudades y poblados, que afecta sensiblemente el estudio del macrocosmos ya que reduce la posibilidad de realizar observaciones astronómicas; por ello, los proyectos de iluminación artificial en inmuebles patrimoniales deberán cumplir el objetivo de preservar el cielo oscuro para lo cual deberán evitar el efecto residual denominado *contaminación lumínica*, resultante al emitir parte de la luz hacia el cielo nocturno. Asimismo, minimizar la cantidad de luz artificial sobre los monumentos históricos, que no sólo provoca una deformación visual y una alteración formal y estética, sino que también transgrede materialmente al inmueble.

Un ejemplo de reglamentación mexicana es la del Municipio de Ensenada, Baja California, cuya génesis se explica a partir de la ubicación del Observatorio Astronómico Nacional (OAN)³² dentro de esta demarcación y a la preocupación que genera el desarrollo y crecimiento de ciudades cercanas; las cuales contribuyen a la contaminación lumínica, sobre todo por su futuro crecimiento previsto, siendo esta ordenación pionera en México.

³¹ Comité Español de Iluminación e Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. *Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la Protección del Medio Ambiente mediante la mejora de la Eficiencia Energética*. Madrid, 2002.

³² Observatorio Astronómico Nacional, Instituto de Astronomía, UNAM. Sierra de San Pedro Mártir, B. C. (31°02'39"N, 115°27'49"O, Altitud: 2, 830 m).

En el mismo sentido, la preservación de las condiciones naturales del cielo nocturno en general, en ciudades y poblados, cobra relevancia en virtud de la diversidad lumínica que se tiene en las distintas regiones del país como parte insoluble de las características del paisaje natural.

Disposiciones Particulares

El desarrollo de proyectos de iluminación en monumentos y centros históricos, como parte de un proyecto integral o específico, consideramos deberán contener los siguientes apartados: Investigación, Propuesta Conceptual y Desarrollo de la Propuesta.

Investigación. Se recopilará toda la información histórica, gráfica, fotográfica y documental posible, que permita un profundo conocimiento del inmueble y del lugar; para ello requerirá la consulta bibliográfica, de archivos históricos, fotográficos o cartográficos, atendiendo con especial atención a la documentación de los sistemas de iluminación antiguos, incluso los eléctricos en desuso, aun si se prevé su cancelación. Esta documentación permitirá hacer un análisis más preciso de las condiciones del objeto a intervenir; asimismo será una base fundamental a la propuesta conceptual y a desarrollar. Se recomienda la publicación del resultado de la investigación junto con la memoria de la intervención.

Propuesta conceptual de la intervención. Se describirá rigurosamente las características del inmueble o de la zona histórica; sus bienes muebles, elementos arquitectónicos o naturales relevantes; sus características formales, estilísticas, urbanas y arquitectónicas; su lectura con la iluminación natural, considerando el ambiente al interior y exterior del inmueble y su relación con su entorno inmediato; de la misma manera si se tratara de un espacio público; se debe analizar el tipo y localización de las fuentes lumínicas primarias y secundarias y en su caso, orientación e incidencia solar. En este apartado debemos esclarecer el objetivo de la intervención; función, tipo, niveles y contrastes de iluminación; los medios para lograrlo, características técnicas, sistemas de fijación, ubicación de las luminarias y de la red de distribución de energía eléctrica y sus especificaciones (grado de seguridad); sobretodo el estudio de impacto al medio ambiente.

Desarrollo de la propuesta. Se realizarán pruebas de iluminación con el propósito de comprobar la hipótesis del planteamiento, previa autorización de las instancias pertinentes para su ejecución. Este *desarrollo de la propuesta* tendrá las características del sistema, cubrirá los aspectos reglamentarios de las instalaciones eléctricas; así como un análisis de costo una vez puesto en funcionamiento y por último un manual de operación y mantenimiento.

ILUMINACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR

Los proyectos de iluminación en inmuebles y centros históricos pueden comprender la iluminación de los espacios interiores y la iluminación de espacios exteriores. En ambos casos se deberán considerar las siguientes recomendaciones:

ILUMINACIÓN INTERIOR

- Que las fuentes lumínicas no emitan radiación de luz, en particular en la franja del ultravioleta (100nm - 380nm³³) e infrarrojo (780nm - 1nm).
- El concepto de iluminación debe respetar y tomar en cuenta el espacio arquitectónico y la vocación del inmueble.
- Los equipos a instalar deben ser de pequeñas dimensiones, con un diseño sencillo, contemporáneo y de alta eficiencia.
- La luz debe reproducir los colores existentes correctamente, sin crear falsas reproducciones por medio de la utilización de diferentes temperaturas de colores, esto es utilizando luces de colores.
- No deben ser instalados equipos ni cableados sobre elementos artísticos y en ningún caso las conducciones pueden ser elementos que distorsionen la percepción de las molduras y perfiles arquitectónicos.

³³ Nm o nanómetros. El nanómetro es la unidad de longitud que equivale a una milmillonésima parte de un metro, comúnmente se utiliza para medir la longitud de onda de la radiación ultravioleta, radiación infrarroja y la luz.

- Queda totalmente prohibido realizar perforaciones o anclajes en las zonas ornamentales como relieves, esculturas, pinturas murales, artesonados, retablos, etc., así como elementos estructurales con mal estado de conservación.
- Considerar el fácil mantenimiento del sistema propuesto.

ILUMINACIÓN EXTERIOR

- Identificación y análisis de las características propias del edificio histórico y su entorno.
- El proyecto propuesto deberá proporcionar al inmueble una iluminación UNIFORME, que permita apreciar la UNIDAD de la obra y que evite su apreciación distorsionada y fraccionada.
- Se deberá enfatizar el monumento con relación a su entorno, sin contraste excesivo, que desencadene una competencia, es decir, una escalada lumínica.
- El concepto del proyecto debe observar un sistema lumínico exento del inmueble.
- Evitar colocar luminarias en fachada que requieran de perforaciones o taladrar cualquier elemento de piedra, madera, etc., en cualquier parte del inmueble. En caso de requerir ubicar luminarias y cableados en azoteas, cubiertas, torres, etc., se podrán realizar utilizando otros métodos de fijación de los diferentes componentes del sistema de iluminación. Siguiendo los criterios de conservación, la instalación debe diseñarse observando el criterio de **reversibilidad**, con el objetivo de facilitar su desmontaje en caso de renovación, cambio de criterios en su utilidad, etc.
- Queda totalmente prohibido realizar perforaciones o anclajes en las zonas ornamentales como relieves, esculturas, pinturas murales, artesonados, retablos, etc., así como elementos estructurales con mal estado de conservación.
- Se evitará colocar lámparas en piso, ya que éstas distorsionan la lectura de los inmuebles al invertir las sombras y provocan deslumbramientos en los peatones.
- Cualquiera que sea el método de fijación y la ubicación de cableado, equipos eléctricos, luminarias, etc., deberá detallarse mediante planos, esquemas, etc., en el proyecto. El cual deberá ser supervisado por un técnico competente y aprobado por las instancias convenientes.
- Los proyectos de iluminación artificial deberán evitar el efecto residual denominado *contaminación lumínica*, mediante el cual gran parte de la luz es emitida al cielo nocturno.
- La instalación debe diseñarse de forma que la ubicación y acceso a los diferentes componentes permitan una facilidad en el mantenimiento del sistema, especialmente en las tareas de sustitución de lámparas, limpieza de equipos, etc.
- El proyecto debe incluir un manual de mantenimiento donde programe las tareas de mantenimiento en función de las horas útiles de vida de las lámparas propuestas e instrucciones precisas para su sustitución, manipulación de luminarias, y cualesquiera que sean las tareas necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.
- El sistema de iluminación y su componente eléctrico deberá adaptarse estrictamente a la normativa oficial de seguridad sobre instalaciones eléctricas.

DOCUMENTACIÓN QUE DEBE CONTENER LOS PROYECTOS DE ILUMINACIÓN

- Investigación histórica y/o urbana (según sea el caso), acompañada de planos y fotos históricas.
- Planos arquitectónicos del inmueble y/o conjunto, con plantas, fachadas, cortes, planos de fábricas y deterioros, todos a detalle.
- Memoria descriptiva, memoria de cálculos y simulaciones reales, plantas luminotécnicas y eléctricas elaboradas por profesionales en la materia.
- Cuaderno de especificaciones con número y tipo de los materiales y equipos utilizados.
- Manual de mantenimiento y operación del sistema lumínico.

Criterios para Centros Históricos

1. Promover la normalización y reglamentación de la iluminación del espacio público en los Centros Históricos.
2. Promover acciones correctivas, para revertir efectos indeseables, y la creación de consensos amplios en todos los niveles de gobierno y en la población usuaria.
3. Por norma se emplearán luminarias exentas al inmueble y sobrepuestas por excepción.
4. Los proyectos de iluminación deberán contemplar el empleo razonable de los medios técnicos y sistemas de última generación los cuales hagan uso de los avances tecnológicos del momento.
5. Considerar la ÉTICA como principio, y la TÉCNICA como un medio.
6. Las instituciones competentes tendrán la obligación de establecer un programa de capacitación y actualización, de intercambio y difusión de experiencias locales, para su aprovechamiento general.
7. Incorporar la CONSERVACIÓN PREVENTIVA como parámetro indispensable en la iluminación de interiores, en particular de los bienes culturales de alta susceptibilidad a la luz.
8. Proyectos sostenibles, mediante el aprovechamiento de los avances técnicos en lo referente a eficiencia lumínica y bajo consumo energético, para garantizar que prevalezcan y se actualicen más allá del tiempo de vida de los equipos.
9. Los proyectos de iluminación artificial deberán evitar el efecto residual denominado *contaminación lumínica*.
10. En el ámbito externo. Con las autoridades locales, para la promoción y establecimiento de normas de aplicación en zonas y monumentos históricos. Con las empresas dedicadas al proyecto y realización de obras de iluminación artificial en zonas y monumentos históricos, con el propósito de generar una dinámica o proceso de mejoramiento continuo, dentro de este campo, a partir del aprovechamiento de la experiencia de toda índole.

Criterios para Monumentos Históricos

1. El criterio fundamental de toda intervención lumínica en monumentos históricos será evitar al máximo posible el taladro o perforación de cualquier elemento de piedra, madera o material con el cual esté fabricado el monumento, tratando de utilizar otros métodos de fijación de los diferentes componentes del sistema de iluminación.
2. En todo caso, queda totalmente prohibido el taladro o perforación en los ornamentos como relieves, esculturas, pinturas murales, artesonados, retablos, mobiliario fijado a la pared, etc., así como elementos estructurales sin importar su estado de conservación.
3. Cualquiera que sea el método de fijación y la ubicación del cableado, equipos eléctricos, de sonido, video, alarmas, luminarias, etc., deberá detallarse mediante planos, esquemas o cualquier otro método que la tecnología lo permita, el cual deberá ser elaborado y supervisado por personal técnico e instituciones competentes.
4. En los trabajos de pruebas e instalación deberá utilizarse medios auxiliares como andamios, escaleras, etc., extremando las medidas de seguridad para evitar daños físicos al monumento histórico.
5. Cualquier trabajo que en el extremo caso requiera perforar o aplicar procedimientos mecánicos que generen riesgo de deterioro mecánico por rotura o abrasión, generación de polvo, humo, calor, etc., sólo se podrá realizar bajo la supervisión de personal técnico especializado en la conservación de monumentos y previa autorización de las instituciones competentes.

Perspectiva de la parroquia



MEDIO GEOGRÁFICO:

- Superficie fachada principal:
- Clima: cálido-subhúmedo,
- Temperatura media anual: 18°C

POBLACIÓN DE IMPACTO (Taxco):

- Población local: 104,053 habitantes
- Turistas nacionales: 187,781
- Turistas extranjeros: 891

RECURSOS NATURALES (Taxco):

- Punto de comercio: Zona minera (plata).

ARQUITECTURA DEL LUGAR:

Barroco.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

Cantera rosa y yesería.

ASPECTOS HISTÓRICO-CULTURALES:

La parroquia de Santa Prisca se construyó en el siglo XVIII, quien inició su construcción fue don José de la Borda un minero rico quien acumuló una gran fortuna de las minas que poseía en los alrededores de Taxco, En su construcción participaron los mejores artistas (arquitectos, pintores y escultores), entre ellos Miguel Cabrero "el divino", para darle el esplendor que hoy en día tiene.

IMAGEN E IMPACTO URBANO:

Está frente a la alameda central a la que desemboca una de las principales avenidas de Taxco: "Del Arco" y la flanquea por el lado izquierdo una pequeña calle llamada Celsa Muñoz. En general las calles y callejones de Taxco son peatonales y la traza urbana está mayormente regida por las condiciones naturales del lugar.

Al estar situada en montaña la propia catedral está en un punto elevado y se destaca entre todos los tejados de las casas y edificios de poca y controlada altura. Sin duda la hace el hito más significativo de todo Taxco de Alarcón.

IMPORTANCIA HISTÓRICA, ARTÍSTICA Y SOCIAL:

Históricamente las catedrales y parroquias son sede de la conquista espiritual y actualmente Taxco de Alarcón es un centro que atrae a miles de turistas nacionales y extranjeros en todas las épocas del año pero particularmente hacia semana santa, pues son reconocidas a nivel mundial sus procesiones católicas.

La construcción de Santa Prisca fue además motivada por el interés de llamar la atención de inversionistas en el oficio minero y comercial.

Al ser construida con notable rapidez (1751-1758), la unidad de su estilo arquitectónico es notable y en palabras de Francisco de la Maza: "El ejemplo más completo del barroco mexicano... La única obra, entre las grandes creaciones del siglo XVIII, que permanece intacta y que fue terminada en la época en todos sus detalles".

RECONOCIMIENTOS:

Con la iluminación del casco histórico, en Abril de 2012 se declara oficialmente a Taxco de Alarcón como ciudad Luz, como parte de la red, de la comunidad internacional de Ciudades Luz en el mundo, Lucí.

Actualmente la parroquia de Santa Prisca está en lista de consideración para que la UNESCO la nombre Patrimonio de la humanidad

Vista de Fachada principal de UASLP y plaza fundadores



MEDIO GEOGRÁFICO:

- Superficie de la fachada:
- Clima: Seco-templado,
- Temperatura media: 16.8°C

POBLACIÓN A LA QUE IMPACTA:

- Población local: 772, 604 habitantes
- Turistas nacionales: 536,282
- Turistas extranjeros: 42,878

RECURSOS NATURALES:

- Punto de comercio: Zona minera.

ARQUITECTURA DEL LUGAR (GÉNERO):

- Básicamente Neoclásico con indicios de eclecticismo.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

- Cantera y aplanados de yeso.

ASPECTOS HISTÓRICO-CULTURALES:

El Edificio Central de la Universidad ocupa, hoy en día, el inmueble que los Jesuitas construyeron en el año 1624 para su colegio. Después de la expulsión de la orden Jesuita en 1767, fue escuela primaria hasta 1826 cuando se fundó el Colegio Guadalupano Josefino, primera institución de enseñanza superior. Actualmente, es la Sede de las Oficinas Centrales de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Cabe resaltar que entre 1871 y 1872, en la época que funcionó como Instituto Científico y Literario, su fachada fue totalmente renovada, y pasó de ser barroca a neoclásica.

IMAGEN E IMPACTO URBANO:

Frente a su fachada principal corre la avenida "General Álvaro Obregón" con sentido de oriente a poniente, una de las avenidas más importantes de la ciudad.

Forma parte del casco histórico de San Luis Potosí y al estar frente a la plaza de los fundadores en un elemento de convivencia social y recreación. En fechas patrias se utiliza esta fachada como fondo para la presentación de videos con fondo nacional.

El reloj ubicado al centro del frontón de la fachada del edificio es un recordatorio social de la hora y todavía es uso recurrente para muchos habitantes locales.

IMPORTANCIA, ARTÍSTICA Y SOCIAL:

Su fachada principal a partir de 1871, tras ser renovada conserva un aspecto completamente Neoclásico. Con un cuerpo horizontal constituido por once entre calles divididas por pilastras de orden dórico, posee dos cuerpos de altura rematados por una balaustrada salvo por sus extremos, que rematan, como torres, en un tercer cuerpo y las tres entrecalles centrales que soportan un frontón triangular que aloja en su centro un reloj.

Esta fachada es trasfondo del espectáculo audio visual organizado por la Secretaría de Turismo en fechas conmemorativas de la independencia del país.

RECONOCIMIENTOS:

Patrimonio de la Nación

Perspectiva Aérea del Fuerte



MEDIO GEOGRÁFICO:

- Superficie del fuerte:
- Clima: Cálido-regular
- Temperatura media anual: 27°C
- Precipitación pluvial anual: 2,900mm

POBLACIÓN (Municipio: Las Choapas):

- Población local: 77,426 habitantes
- Turistas nacionales: 2'133,830
- Turistas extranjeros: 37,096

RECURSOS NATURALES:

Cuenta con yacimientos de petróleo, flora y fauna acuática y maderas preciosas

ARQUITECTURA DEL LUGAR (GÉNERO):

Arquitectura de Fortaleza.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

Piedra y concreto armado.

ASPECTOS HISTÓRICO-CULTURALES:

EL fuerte de San Juan de Ulúa, ubicado en frente del Puerto de Veracruz, en el actual municipio de las Choapas; ha sido testigo de la historia de México teniendo con el transcurso del tiempo diversos usos y funciones: Originalmente fue un adoratorio Totonaca, hacia 1535 se inicia la construcción de la fortaleza convirtiéndose en el primer puerto de México, posteriormente funcionó principalmente como bodega de mercancía que se comerciaba; hacia 1601 fue sede de la casa del actual gobernador, posteriormente de Juárez y Díaz. Durante mucho tiempo después fue utilizada como prisión hasta que en 1915 se estipula como espacio museográfico. Hasta el día de hoy permanece en los fuertes de San Juan de Ulúa esta función.

IMAGEN E IMPACTO URBANO:

Con grandes almacenes, plazas internas, espacios destinados a viviendas (originalmente para soldados), este fuerte es imagen histórica de nuestra nación.

Urbanamente impacta con sus grandes murallas perimetrales, que protegen al propio fuerte de los grandes vientos y "nortes", el "muro de las argollas", mismo del que se anclan los barcos para la carga y descarga de pasaje y mercancía y como todo puerto marítimo, contiene una torre "De la Farola", para iluminar el camino de los barcos hasta el muelle.

IMPORTANCIA ARTÍSTICA Y SOCIAL:

Como testigo de la historia de México, este fuerte, ahora museo está en etapa de remodelación, la contaminación visual que se aprecia por las grúas y materiales de construcción se mezclan hoy en día con la imagen urbana del propio fuerte. Vista desde el malecón frontal definitivamente resalta entre las costas del golfo de México como una gran fortificación horizontal, actualmente desgastada.

RECONOCIMIENTOS:

Actualmente es reconocido como patrimonio de la Nación y está pendiente su determinación como patrimonio de la humanidad por UNESCO.

Vista del monumento a la revolución (2012).



MEDIO GEOGRÁFICO:

- Superficie de la plaza en planta:
- Clima: Templado-lluvioso
- Temperatura media anual: 16°C
- Precipitación pluvial anual: 832mm

POBLACIÓN:

- Población delegacional: 531, 831
- Población distrito federal: 8'851,080
- Turistas nacionales: 7'295,374
- Turistas extranjeros: 1'884,252

RECURSOS NATURALES:

Específicamente el monumento se encuentra en la Zona III (lagos) de tipo de suelo del D.F.

ARQUITECTURA DEL LUGAR (GÉNERO):

Neoclásico-Art Decó-Contemporáneo

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

Piedra y concreto armado.

ASPECTOS HISTÓRICO-CULTURALES:

Promovido por Porfirio Díaz en 1897 como futura sede de la cámara de diputados y senadores, tras inicialmente comprender parte de la estructura destinada al Palacio Legislativo; la suspensión de esta fue determinante tras las luchas revolucionarias. Una vez terminada la guerra, el arquitecto mexicano Carlos Obregón Santacilia propuso aprovechar la estructura para erigir un monumento que se inauguraría en 1938. Actualmente el monumento y su espacio inmediato forman la Plaza de la República, proyecto de espacio público inaugurado en 2010.

IMAGEN E IMPACTO URBANO:

Además de ser plaza pública, cuenta con un museo y cafetería en el sótano. El sótano de la explanada está destinado a un estacionamiento público. Aloja una de las ciclo estaciones que comprenden la ruta ciclista del centro de la ciudad. Existe un mirador a la altura del arranque del tambor de la cúpula, por el que se accede por un elevador de cristal al centro del monumento.

Esta plaza, originalmente de m2, tras su ampliación de espacio peatonal, la eliminación de desnivel por arroyo vehicular y banqueta tradicional, se amplió a m2.

IMPORTANCIA HISTÓRICA, ARTÍSTICA Y SOCIAL:

El monumento consiste en una cúpula sostenida por cuatro arcos que recaen en machones o torres. Con un sentido neoclásico en inicio y con elementos de estilo Art Decó, al proyecto de remodelación de la plaza de la república se le suma el factor funcionalista y contemporáneo.

Esta plaza es sede de un sin número de actividades sociales que van desde recreación, hasta conciertos y albergue de exposiciones y conferencias.

RECONOCIMIENTOS:

Es considerado patrimonio histórico de la Nación y como plaza de la república se encuentra catalogado como patrimonio artístico y cultural de la Nación.

Imagen representativa del exterior de la Mina.



MEDIO GEOGRÁFICO:

- Superficie fachada:
- Clima: Templado
- Temperatura media anual: 12°C
- Precipitación pluvial anual: 400mm

POBLACIÓN:

- Población local: 138,176 habitantes
- Turistas nacionales: 463,720
- Turistas extranjeros: 23,974

RECURSOS NATURALES:

- Punto de comercio: Zona minera, principalmente de oro, plata, cobre, zinc, fierro y plomo.

ARQUITECTURA DEL LUGAR (GÉNERO):

- Fundamentalmente Neoclásico.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

- Piedra.

ASPECTOS HISTÓRICO-CULTURALES:

Se comenzó a explorar la Mina El Edén en 1586, cuarenta años después de la fundación de la ciudad. Su momento de auge tuvo lugar durante los siglos XVI y XVIII cuando su producción consistía principalmente de plata, oro, cobre, zinc, fierro y plomo. Dejó de trabajarse en la década de 1960, debido, sobre todo, a la urbanización, las inundaciones y a su cercanía con la ciudad.

Este original centro turístico se abrió al público a principios del año 1975, con algunas adaptaciones, como puentes colgantes, tren de acceso, escaleras, miradores, escenificaciones de la actividad minera, mitos y leyendas e iluminación.

IMAGEN E IMPACTO URBANO:

Es reflejo de la identidad minera de Zacatecas. Es museo y centro turístico por lo que impacta a la población local pero se enfoca al la atracción de visitas extranjeras y nacionales como generador turístico y por ende económico.

IMPORTANCIA HISTÓRICA, ARTÍSTICA Y SOCIAL:

La mina del Edén es un lugar muy importante para la arqueología de Zacatecas así como para el imaginario colectivo histórico.

Su arquitectura es propia del oficio de la minería y tras su total explotación se remodeló para crear un sitio turístico por lo que se hizo uso de nueva tecnología e infraestructura con un detallado trabajo artístico y museográfico.

RECONOCIMIENTOS:

Hacia 1975 fue reconocido como Patrimonio de la Humanidad por UNESCO

GLOSARIO

Autenticidad.- Significa la suma de características sustanciales, históricamente determinadas: del original hasta el estado actual, como resultado de las varias transformaciones que han ocurrido en el tiempo.

Bujía-pie.- Unidad de iluminancia o luz que baña una superficie. Indica el nivel de luz de una superficie alejada un pie (30,48 cm) de una fuente de luz estándar. Una bujía-pie equivale a un lumen por pie cuadrado.

Candela (cd).- Medida de la intensidad luminosa de una fuente en una dirección determinada. La Candela es la unidad base del Sistema Internacional de Unidades, de la cual se derivan las distintas unidades fotométricas.

Conservación.- Conservación es el conjunto de actitudes de una comunidad dirigidas a hacer que el patrimonio y sus monumentos perduren. La conservación es llevada a cabo con respecto al significado de la identidad del monumento y de sus valores asociados.

Contraste.- Arreglo subjetivo de la diferencia aparente entre dos partes de un campo visual, observadas simultáneamente o sucesivamente.

Cultura.- Resultado o efecto de cultivar los conocimientos humanos y de perfeccionarse por medio del ejercicio y del estudio las facultades intelectuales del hombre, al hablar de cultura se acentúa lo espiritual, el proceso de creación. Conjunto de las manifestaciones en que se expresa la vida tradicional en un pueblo.

Eficiencia.- La eficiencia de una fuente de luz es simplemente la fracción de la energía eléctrica convertida en luz, es decir, los vatios de luz visible producidos por cada vatio de energía eléctrica, independientemente de la longitud de onda en que se irradia la energía.

Estereorradián (sr).- Es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades que mide ángulos sólidos. Es el equivalente tridimensional del radián.

Fotometría - Rama de la óptica que estudia las dimensiones ópticas desde el punto de vista de su definición y medida.

Geometría.- Rama de las matemáticas que se dedica al estudio de las propiedades y de las medidas de las figuras en el espacio o en el plano. En su desarrollo, la geometría utiliza nociones como puntos, rectas, planos y curvas, entre otros.

Identidad.- Se entiende como la referencia común de valores presentes generados en la esfera de una comunidad y los valores pasados identificados en la autenticidad del monumento.

Imaginario Social.- Concepto creado por Cornelius Castoriadis entendido como una abstracción colectiva que supone un esfuerzo conceptual para relativizar la influencia que tiene lo material sobre la vida social.

Intensidad.- Grado de fuerza con que se manifiesta un agente natural o artificial.

Intensidad luminosa.- Relación entre el flujo de energía luminosa emitido por una fuente en una dirección determinada y por unidad de ángulo sólido.

Kelvin.- Unidad de temperatura que comienza en cero absoluto, paralela a la escala de temperatura en grados Celsius o centígrados. La corriente de funcionamiento es 273K.

Lux (lx).- Unidad de luminancia o luz que baña una superficie. Un lux equivale a un lumen por metro cuadrado. Diez lux equivalen a un pie-bujía.

Monumento.- El monumento es una entidad identificada por su valor y que forma un soporte de la memoria. En él, la memoria reconoce aspectos relevantes que guardan relación con actos y pensamientos humanos, asociados al curso de la historia y todavía accesibles a nosotros.

Nanómetro (nm).- Unidad de longitud de onda equivalente a una milmillonésima parte de un metro.

Patrimonio.- Patrimonio es el conjunto de las obras del hombre en las cuales una comunidad reconoce sus valores específicos y particulares y con los cuales se identifica. La identificación y la especificación del patrimonio es por tanto un proceso relacionado con la elección de valores.

Proyector.- Equipo eléctrico que proyecta un haz de luz muy intenso con el objetivo de iluminar objetos hasta a grandes distancias.

Radiación.- Término general que designa la liberación de energía en forma de "onda" o "rayo". Toda luz es energía radiante o radiación, como el calor, la radiación UV, microondas, ondas de radio, etc.

Reflectancias.- Proporción de luz reflejada desde una superficie y la que incide sobre ella.

Restauración.- La restauración es una intervención dirigida sobre un bien patrimonial, cuyo objetivo es la conservación de su autenticidad y su apropiación por la comunidad.

Voltaje.- Medida de la fuerza electromotora en un circuito eléctrico o un dispositivo, expresada en voltios. El voltaje puede considerarse análogo a la presión en un conducto de agua.

Volumen.- Espacio, tamaño o medidas expresadas en tres dimensiones

Watt (W).- Unidad de medida de la potencia eléctrica.

REFERENCIAS

Bibliografía:

Básica

- Cornelius, Castoriadis, “*La Institución imaginaria de la sociedad*”, Barcelona, España, Vol. 1, 1983, Vol. 2, 1989. (Edición original de Seuil, París, 1975).
- Armenguard, Matthias; Armenguard, Marc; Cianchetta, Alessandra, “*Nightscaapes, Paisajes nocturnos*”: *El carácter infraestructural del paisaje nocturno. La noche como reveladora de la gran escala, de la red territorial*. Gustavo Gili, 2009.
- Frege, Gottlob. "Sobre el sentido y la denotación", en Simpson, Th. M., 1973.
- Estévez Griego, Fernando “Pragmatismo de William James”, 2007.
- De Ponte, Silvio, “*Architecture di Luce*”, Editorial Gangemi, Roma, 1996.
- Ginesi, Armando “The illumination of monuments and other cultural assets: towards a theory”, Italia, Editorial Domus, Segunda edición, 2002.
- Luis C. Fernández Salazar, Jaime De Landa Amezua. “*Técnicas y aplicaciones de la iluminación*”. *Eve, Iberdrola* 1992. Editorial McGRAW-HILL.
- Bordieu, Pierre, “*Sociología y cultura*”, Editorial Grijalbo, México, 1990.
- Diccionario de la lengua española, vigésimo segunda edición.

Técnica

- EPA's Green Lights Program “Lighting Upgrade Manual” Lighting Fundamentals. Estados Unidos de América, Febrero de 1997.
- Rüdiger Ganslandt y Harald Hofmann “*Manual-Cómo planificar con luz*” Ed. ERCO. Traducción al español ERCO Iluminación S.A. España.
- Víctor M. Palacios P. “*Manual de Iluminación e Instalaciones eléctricas en Recintos Religiosos*” Auspiciado por CONACULTA y el INAH. México.
- OSARAM, “*Catálogo General de lámparas*” 2012/2013. México 2012.

Arte

- Loyrette Henri; Mathieu Caroline; Crosnier Leconte Marie-Laure, “*Musée d'Orsay: Catalogue sommaire illustré des dessins d'architecture et d'art décoratif*”, Paris, 1986.
- Rudolf Arheim, “*Arte y percepción visual*” Eudeba, Edición 1962.

Hemerografía

Revistas

- Architectural lighting magazine, nº 30, Milan, Italia Septiembre de 2002; "Highlights on histories: lighting seventeenth century Mexican buildings" Avilés Gustavo pp. 4-19.
- Luxes, Iluminación profesional. Año 1 No. 1 2006; Artículo "*Iluminación de fachadas de edificios*", Laszlo Carlos, pp.45.
- Profesional Lighting Design, No. 18 03/04.2001 Tel ford, Andy "*A new image for a grand city*", pp. 46-49.
- Profesional Lighting Design, No. 44 Jul/Ago.2005 "*Urban heritage lighting*", pp. 52.
- Profesional Lighting Design, No. 40 "*Tradition steeped in modern light*", pp. 18-25.
- Revista de iluminación online, Illuminet, Sección Proyectos. "La nueva iluminación para el Monumento a la Revolución" 11 de Abril de 2011.

Periódicos

- Periódico. virtual de Grupo Excelencias, Caribbean news digital, "*Restauración del Coliseo tomará entre dos y tres años*" Junio de 2011.

Reglamentos y referencias normativas

- Carta de Atenas de 1931. Conferencia de Atenas, Grecia, 1931.
- Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, *Carta de Venecia de 1964*, Venecia, Italia. 1964. Adaptación en 1965 por ICOMOS.
- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Históricos (ICOMOS) "*La Carta Internacional para la Conservación de Ciudades Históricas y Áreas Urbanas*", Washington, 1987.
- Rivera Blanco y Salvador Pérez Arroyo. Miembros del Comité Científico de la "Conferencia Internacional Cracovia 2000".
- Diario Oficial México- NORMA oficial Mexicana NOM-0007-Ene-2004 de Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales. Primera sección. Publicación viernes 15 de abril de 2005.
- Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios y Centro de Documentación, Información y Análisis. "Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas". Última reforma publicada DOF 13-01-1986. Ley vigente a 2011.

Red / Web

- <http://www.caribbeannewsdigital.com/noticia/italia-restauracion-del-coliseo-tomara-entre-dos-y-tres-anos>
- http://www.musik.com.ar/foro/iluminacion/diccionario_de-para-iluminacion
- <http://www.gelighting.com/es/resources/glossary.htm>

Estadísticas

- 304.6021072 Censo de Población y Vivienda (2010) Panorama socio demográfico del Distrito Federal / Instituto Nacional de Estadística y geografía. México: INEGI, c2011.
- 304.6021072 Censo de Población y Vivienda (2010) Panorama socio demográfico Guerrero / Instituto Nacional de Estadística y geografía. México: INEGI, c2011- Municipio: Taxco de Alarcón (055).
- 304.6021072 Censo de Población y Vivienda (2010) Panorama socio demográfico de San Luis Potosí / Instituto Nacional de Estadística y geografía. México: INEGI, c2011- Municipio: San Luis Potosí (028).
- 304.6021072 Censo de Población y Vivienda (2010) Panorama socio demográfico de Veracruz / Instituto Nacional de Estadística y geografía. México: INEGI, c2011- Tomo 1 – Municipio: Las Choapas (061).
- 304.6021072 Censo de Población y Vivienda (2010) Panorama socio demográfico Zacatecas / Instituto Nacional de Estadística y geografía. México: INEGI, c2011- Municipio: Zacatecas (056).
- 317.2 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Anuario de estadísticas por entidad federativa 2011 / INEGI, c2011. 1. México-Condiciones económicas-Estadísticas. 13. Turismo. Cuadro 13.2 “Llegadas promedio de turistas por centros turísticos seleccionados 1995-2008-2009”.

Patentes

- Craig Mayhew; Robert Simmon, NASA GSFC. “La tierra de noche”. 26 de Enero de 2001.
- <http://www.lightteam.eu/>
- <http://www.nieva-iluminacion.com>
- Golpe, Laura Irene; Molero, Norma Haydeé, “Memoria Generacional: Historia Oral y Dispositivos Grupales”, IX Encuentro Nacional y III Congreso Internacional de Historia Oral de la República Argentina

Materiales gráficos

- <http://www.absolutjapon.com/destino-tokio/>
- <http://www.disfrutaroma.com/coliseo>
- <http://geo3mundial.blogspot.mx/2011/09/europa-del-norte.html>
- Lightteam, Gustavo Avilés, *Gráfica del Plan maestro de iluminación de San Luis Potosí-1 a5 etapa*
- Wikiarquitectura: Fotografía de capilla de la luz, Osaka, Japón. 2010
- <http://lagranfamiliapn.blogspot.mx/2012/01/viaja-moscu-avance.html>

Oral

Congresos o diplomados

- X Encuentro Internacional de Revitalización de Centros Históricos. Ciudad de México / Ciudad de Oaxaca del 24 al 28 de Octubre de 2011.
- Expo eléctrica Internacional 2012, Centro Banamex Ciudad de México del 6 al 8 de Junio de 2012.
- IALD ENLIGHTEN AMERICAS 2012: Speaking of Light. Vancouver, BC Canada del 11 al 13 de Octubre de 2012.
- 2º Encuentro Iberoamericano de Lighting Design EILD 2012, Querétaro, México del 24 al 27 de Octubre de 2012.
- 6º Diplomado de Iluminación en arquitectura. Posgrado de Arquitectura UNAM, México del 4 de Septiembre al 20 de Noviembre de 2012.

Asesoramiento directo

- Barrios F. Virginia, Arq., *Asesoría académica ciclo escolar 2012-1 y 2012-2*, Facultad de Arquitectura, UNAM. México.
- Guizar B. José Gerardo, Dr., *Asesoría académica ciclo escolar 2012-1 y 2012-2*, Facultad de Arquitectura, UNAM. México.
- Avilés M. Gustavo, Arq., *Asesoría académica ciclo escolar 2012-1 y 2012-2*, México.
- Martínez M. Juan Carlos, Ing. Arq., *Asesoría técnica*. México 2012.
- Arquer C. Armando, Lic., *Asesoría en redacción*. México, 2012.
- Obscura L. Julio, Arq., *Asesoría estadística de efectos multiplicadores a nivel urbano*, México, 2012
- Lara Gutiérrez, Ana María, Arq. y directora de Licencias del INAH, Conferencia del 6º diplomado de Iluminación en arquitectura impartido en Posgrado de arquitectura, UNAM 2012.

