

The background of the entire page is an abstract, textured composition of various shades of purple, lavender, and light blue. The texture is reminiscent of a fine, woven fabric or a dense, layered pattern of brushstrokes, creating a rich, tactile visual effect. The colors are most vibrant in the center and fade slightly towards the edges.

*Luz, arte y artificio*  
*Evolución de la iluminación y el arte en Nueva York*

*María Redondo Pérez*  
*IX convocatoria Beca de Investigación en Nueva York*  
*Fundación Arquia / Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*

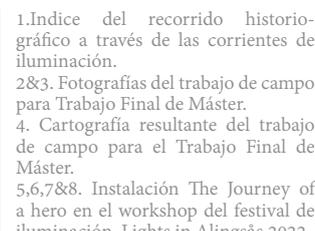
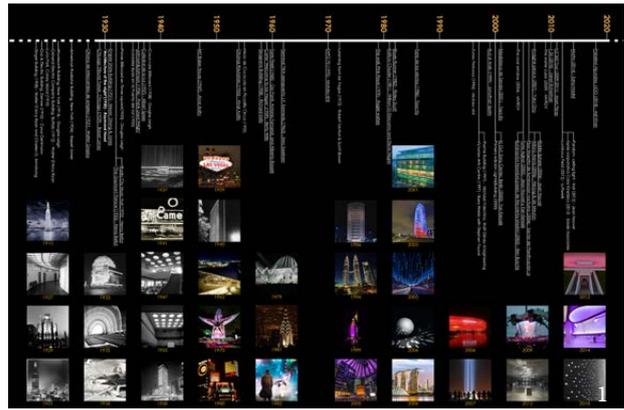
## NOTA PREVIA

El proyecto de investigación *Luz, arte y artificio. Evolución de la iluminación y el arte en Nueva York*, forma parte de la tesis doctoral *Luz, arte y Artificio. La iluminación artificial en los museos desde 1986*, la cual está inscrita en el *Programa de Doctorado en Proyectos arquitectónicos Avanzados* de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM-UPM). La Tesis se centra en los recursos, técnicas y estrategias de la iluminación artificial en el proyecto arquitectónico, y, en cómo estas evolucionan a través de los avances tecnológicos y la experimentación artística.

El interés por la iluminación artificial y la realización de este proyecto proviene de la reflexión en torno a dos paradojas con las que me crucé durante mis estudios del *Máster en Proyectos Arquitectónicos Avanzados* (realizado con la beca del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). La primera es la importancia que se le da a la iluminación natural en el proyecto arquitectónico, mientras que, la iluminación artificial, termina siendo diseñada *a posteriori* en incluso es diseñada por otros profesionales que están fuera del estudio. La segunda fue ver el aumento exponencial de festivales de iluminación artificial y el crecimiento de su uso como estrategia espectacular para la atracción de masas, mientras se producen conversaciones en torno a los grandes problemas que supone la contaminación lumínica.

La relación de la iluminación artificial y la arquitectura se convirtió en uno de los ejes que regía las investigaciones que desarrollé dentro del Máster. La primera a través de un recorrido historio-gráfico centrado en los intereses en torno a la iluminación artificial y a su evolución a lo largo del siglo XX y principios del siglo XXI. La segunda, que adquirió la forma de *Trabajo Final de Master*, se trataba de una investigación que pretendía estudiar la relación de la ciudad y la noche a través de su infraestructura y resultados fenomenológicos. Para ello se tomaba de ejemplo un barrio de Madrid y se realizaba un mapeo de su infraestructura lumínica. Se trató de una experiencia directa que me permitió desarrollar herramientas de dibujo e investigación sobre lo inmaterial.

Las conclusiones de ambas investigaciones llegaban a un terreno común; por un lado, la iluminación artificial se había hiperdesarrollado en las últimas décadas hasta prácticamente erradicar la noche de las ciudades; y, además, la mayoría de las estrategias de iluminación en el entorno urbano están planteadas como medidas



1. Índice del recorrido historio-gráfico a través de las corrientes de iluminación.  
2&3. Fotografías del trabajo de campo para Trabajo Final de Máster.  
4. Cartografía resultante del trabajo de campo para el Trabajo Final de Máster.  
5,6,7&8. Instalación *The Journey of a hero* en el workshop del festival de iluminación *Lights in Alingsås* 2022.

estandarizadas y supuestamente aplicables a cualquier contexto. Era precisamente la falta de estrategias y concienciación sobre cómo incluir la iluminación artificial dentro de los proyectos la causa de muchos de los problemas que se atribuían a la iluminación artificial (derroche energético, contaminación lumínica, problemas psicológicos y de salud, y erradicación de la biodiversidad en las ciudades).

La tesis adquiere dos caracteres, teórico y propositivo, buscando hacer una contribución historiográfica de carácter analítico de las estrategias y técnicas de la iluminación artificial a lo largo de las últimas décadas. Para ello, se presentan los museos como un fenómeno extremo catalizador de todo este proceso evolutivo entendiéndolos como los campos de experimentación e innovación de la iluminación artificial actual. Esta posición se debe a la especial consideración que adquiere el proyecto de iluminación en los museos debido a los distintos agentes, intereses, objetivos y escalas que confluyen en estos edificios.

A través del estudio de las técnicas de iluminación artificial en los museos se pretende realizar una aproximación a la importancia creciente de estas técnicas para posteriormente extrapolarlas a otros contextos arquitectónicos, reconociendo su importancia para la arquitectura, más allá del carácter funcional y como sustituto de la luz natural, y tomando responsabilidades sobre su diseño generando estrategias conscientes y comprometidas con las necesidades actuales.

A raíz de la realización de esta investigación, y como contribución a la misma, se han conseguido varias becas de carácter internacional. La primera fue la realización del programa de entrenamiento internacional *Mediating International and Scientific Communication*, en la Universidad Telecom París, donde nos ayudaron a perfeccionar las herramientas necesarias para la comunicación de nuestras investigaciones en el ámbito internacional. La segunda fue una beca en el Festival de iluminación *Lights in Alingsås* (Suecia), donde tuve la oportunidad de trabajar en la creación de una instalación de iluminación junto a un equipo internacional de profesionales. Además, parte de los resultados preliminares de la investigación se presentaron en el congreso *Traits of Postdigital Neobaroque* en la Universidad de Innsbruck (Austria).

Otro campo fundamental en mi trabajo es la unión de aprendizaje y docencia. De esta forma durante la

realización del Master tuve la oportunidad de realizar un estudio sobre cómo la pandemia y el confinamiento estaba afectando a los estudiantes de la ETSAM. La investigación *Aprendizaje confinado: Oportunidades y percepción de los estudiantes* se hizo pública durante el congreso JIDA'20. A través de estas intervenciones, ese mismo año, tuve la oportunidad de formar parte del comité organizador de *Edumeet: Congreso Internacional sobre Transferencias para la Innovación y el Cambio Pedagógico* (ETSAM-UPM, Universidad Javeriana de Bogotá). Actualmente estamos en proceso de realizar la publicación bilingüe *EDUMEET: Trans-glosario para una pluriversidad /Trans-glossary for a pluriversity*, que está financiada por el Ministerio de Universidades. Mi involucración en la organización de los dos primeros congresos me abrió las puertas para ser profesora invitada en la asignatura *Proyecto Global del Master en Comunicación Arquitectónica* (MAca, ETSAM-UPM), con la intención de guiar a los estudiantes a través de todo el proceso de diseño y creación de un congreso.

Debido a mis inquietudes personales en torno al arte y la tecnología, y al interés por la puesta en práctica de las herramientas aprendidas realizando una comprobación constante entre la teoría y el hallazgo empírico, el campo de la iluminación artificial es un terreno de gran interés. Las investigaciones realizadas hasta la fecha señalan Nueva York como uno de los lugares de origen de las vanguardias de la iluminación artificial, el arte, la tecnología y el espectáculo. Además, Nueva York y sus inmediaciones suponen un referente en la cultura visual global debido a la cantidad de agentes que constantemente van y vuelven de la ciudad interactuando y compartiendo en sus espacios.

Dado que la mayor parte de las referencias y obras que componen la tesis doctoral se encuentran en Nueva York, especialmente las obras de carácter artístico que sustentan los primeros pasos de la tesis, resulta imprescindible afrontar este proyecto con una estancia en la ciudad. El apoyo de la *IX Convocatoria de La Fundación Arquia y la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando* me permitirá abordar la investigación accediendo a las bases de datos de estos museos e instituciones, así como a los agentes implicados en esta evolución. Realizar este trabajo de campo y archivo se vuelve indispensable, no solo para el desarrollo de una correcta investigación, sino para generar una teoría instrumental que permita integrar una iluminación artificial responsable y consciente como parte de la arquitectura del siglo XXI.

# MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

## CONCEPTOS GENERALES

Las cualidades de la iluminación para transformar la realidad y jugar con nuestra percepción han hecho que los arquitectos la adviertan como un material con una expresividad que otros materiales no pueden ofrecer. El creciente interés por el diseño de iluminación artificial ha resultado en el auge de la investigación en este campo durante las últimas décadas. Estas investigaciones se enfocan habitualmente desde el campo de la luminotecnica, estudiando las distintas formas de producción de luz, su control y aplicación para fines específicos (Thomson, 1978; Cuttle, 2003, 2007, 2015; Folguera y Muros, 2013), de forma histórica (Neumann, Champa, 2003), o como estrategia de venta de los productos de una marca. Pero en el caso de mi tesis doctoral se busca definir herramientas empleadas en la actualidad que integren la iluminación en el proceso de diseño del proyecto arquitectónico en vez de plantear un proyecto de iluminación en las últimas fases del proyecto, durante su construcción, o a posteriori.

Estas herramientas están ligadas intrínsecamente al desarrollo de nuevas tecnologías y patentes en el campo de la iluminación. Si bien durante mucho tiempo las demandas tecnológicas se centraron en el diseño de nuevas luminarias, también se han requerido de aportes tecnológicos de campos complementarios que ayuden a que la innovación no se estanque (Vignelli, Vignelli, 2004, 98-99). Precisamente por su carácter transformador y envolvente, y llevando estas cualidades al extremo, la luz artificial siempre ha estado estrechamente asociada al mundo del espectáculo y el consumo. Es por eso que, la mayoría de estos avances tecnológicos provienen de campos como la escenografía o el espectáculo, y no del campo del diseño arquitectónico *per se*.

Debido a sus cualidades, para alterar nuestra percepción alterando las propiedades visuales del entorno sobre el que actúa y haciendo ver objetos que solo existen en nuestra mente como si fuesen sólidos, la iluminación artificial es un medio que se complementa y retroalimenta de las corrientes digitales que resurgieron en la década de los 90s. Concretamente, la luz es un medio que puede unir fácilmente la arquitectura digital y la física, lo virtual y lo real. Bajo este paradigma, la realidad puede componerse



9



10



11



12



13



14



16



15



17



18



19

- 9. Cuadro de la recepción de la reina Cristina de Suecia, 1656.
- 10. Exposición Mundial de Paris, 1937.
- 11. Catedral de la luz, Albert Speer, 1936.
- 12. Salón de luz, Otto Piene, 1961
- 13&14. Iluminación artificial del edificio Johnson Wax, Frank Lloyd Wright, 1939.
- 15. Monumento a V Tatlin, Dan Flavin, 1966.
- 16. Alta Pink Corner, James Turrell, 1968
- 17. Huevo de los vientos, Toyo Ito, 1991
- 18. Your Uncertain Shadow, Olafur Eliasson, 2010
- 19. van Gogh path, Dan Roosegarde, 2020.

a través de vectores, píxeles, información y datos, o lo que es igual, se pueden construir realidades inmateriales a través de la luz, proyecciones u hologramas (Ruiz-Geli, 2004, 80).

Gracias al auge de las nuevas tecnologías, y su facilidad de generar imágenes, el papel de la cultura visual se ha visto especialmente adulterado en las últimas décadas. La cultura visual es una rama de los estudios culturales que se centra en los aspectos culturales basados en elementos visuales y como estas imágenes nos influyen a la hora de entender el mundo. El cine, la televisión y el internet han intervenido en nuestra forma de entender el entorno construido, y a la vez, influyen en la forma en que queremos ver el mundo y en el tipo de imágenes que nos gusta consumir.

Desde la década de los años treinta los museos han tenido que competir con otras formas de ocio de la clase media disponibles en las ciudades, y desde los años ochenta el turismo ha aumentado esta presión sobre las instituciones. A finales de la década de los ochenta, el turismo se asentó como un sector económico clave en la sociedad occidental postindustrial. Desde entonces, a medida que aumenta el poder económico de un país mayor es el número de museos que se construyen y mayor es la superficie que ocupan (Koolhaas, 2014). Además, este boom también implicó la aparición de sucursales de museos en otras ciudades para promocionar su marca en otros países e implantar una cultura propia dentro de la cultura local (Lippard, 2007, 73). El mejor ejemplo de este movimiento es el Guggenheim con sedes en Nueva York (1937), Venecia (1951), Soho (1992-2001), Bilbao (1997), Berlín (1997-2013), Las Vegas (2001-2008), Guadalajara (2007-2009) o su próxima apertura en Abu Dhabi.

Debido a la capacidad de la iluminación artificial de transformar la percepción de los espacios dotándolos de significado (o resignificándolos), los curadores, artistas y otros agentes implicados en el museo utilizan la iluminación para guiar la interpretación en estos espacios (Katzbeg, 2009). Si bien desde mediados del siglo pasado se cuestiona que los museos deban ser quienes creen las narraciones oficiales (Baumann, 1973, 52; Muñoz Cosme, 2007; Sloterdijk, 2020), y los avances tecnológicos en el diseño digital han permitido que estas narrativas estén más diversificadas y democratizadas (Grammatikopoulou, 2010; Manetas, 2010), los museos continúan manteniendo una posición privilegiada como creadores de las narrativas culturales.

No es extraño que los museos busquen identificarse cada vez más con sus visitantes y con lo que estos están acostumbrados a consumir. Los museos se adentran en la cultura visual actual, tan cercano actualmente al espectáculo visual y la industria del entretenimiento, sofisticando sus espacios, exposiciones y forma de exponer (Ndalianis, 2004; Noordegraaf, 2004; Jameson, 2015) convirtiéndose poco a poco en espacios inmersivos bajo la intención de capturar la atención de ese público. Un público cada vez menos pasivo y en busca de una experiencia cultural activa plagada de imágenes de gran riqueza técnica e imaginativa (Baudrillard, 1978).

Estas referencias a la cultura visual actual, que primero pueblan los interiores de los espacios museísticos y con el tiempo terminan dominando los espacios exteriores y el entorno urbano, y viceversa, es una situación que se ha dado en muchas ciudades occidentales, y, especialmente, en Nueva York.

## **NUEVA YORK Y LA HISTORIA DE LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL**

La ciudad de Nueva York ha sido una incubadora de ideas y experimentaciones en torno a la iluminación artificial tanto en el ámbito urbano, de ocio y artístico.

Con el desarrollo de la luz eléctrica a principios del siglo XX algunos arquitectos vieron los beneficios que ésta podía traerles. El ocio se convirtió en un gran nicho de mercado para el diseño de iluminación artificial, y, para ello, los parques de atracciones, los cines, los teatros y las exposiciones universales, prácticamente cualquier actividad de ocio, fueron los primeros focos de atención en el desarrollo de esta industria.

En 1890 se introdujo el sistema eléctrico en Coney Island (Koolhaas, 2004). El área contaba con 3 parques de atracciones (Steeplechase, Dreamland y Luna Park), un paseo marítimo y baños nocturnos. Todas las actividades contaban con un gran despliegue de iluminación artificial, haciendo posible el extender los horarios de las actividades de los neoyorkinos que iban en busca de ocio y vacaciones. A medida que se incrementaba la actividad económica, los derroches de iluminación se actualizaban para generar experiencias para los usuarios. Luna park contaba con 250.000 luces que adornaban las cúpulas y torres de estilo oriental del parque. La torre eléctrica se situaba en el centro del mismo, decorada con 20.000 lámparas incandescentes, y era uno de los principales focos de atención.



20



21



22



23



24



25



26



27



28

- 20. Exposición panamericana, 1901.
- 21. Dibujo de un Electric Bath, Coney Island, 1906.
- 22. Luna Park, Coney Island, 1906.
- 23. American Radiator, Basset Jones, 1924.
- 24. Rockefeller Center, Raymond Hood, 1933.
- 25. Glass House, Philip Johnson, 1949.
- 26. Plano de iluminación de la Glass House, Richard Kelly, 1949.
- 27. Casa Kaufmann, Richard Neutra y Richard Kelly, 1947.
- 28. Seagrams Building, Mies van der Rohe y Richard Kelly, 1958.

En 1896, Granville Woods patentó el *safety dimmer*, un sistema que sirve para controlar las luces eléctricas de los teatros. El dispositivo reducía la cantidad de energía suministrada a las luminarias para adaptarse a las necesidades de iluminación en cada momento. Los primeros atenuadores tenían que manipularse manualmente a través de grandes paneles, lo que los hacía bastante peligrosos porque toda la energía eléctrica debía pasar por el mismo punto.

Al mismo tiempo, el descubrimiento de la corriente alterna hizo posible que, en 1901, se hiciera la Exposición Panamericana en la ciudad de Buffalo, a 40 kilómetros de las cataratas del Niágara. Esta exposición aprovechó la electricidad para diseñar una escena nocturna que impactara a los visitantes. La iluminación artificial de la Exposición Panamericana se presentó como una exhibición técnica. Además, Henry Rustin, Jefe de la Oficina Eléctrica y Mecánica, y su personal habían inventado un método para aumentar gradualmente la potencia de los dispositivos de iluminación. Las luces delineaban las torres, pabellones, cuevas y otros puntos expuestos de los principales edificios que rodean el Patio de las Fuentes, para, a medida que se iban acercando a la Torre eléctrica, ir aumentando en intensidad. De cara a que la Torre eléctrica destacase más en el ambiente se proyectaron desde las fuentes que la rodeaban 94 focos de gran tamaño, proyectando luces de colores, que, gracias a los efectos del agua, resaltaban el hecho de que los colores estaban dispuestos de manera que cambiaban constantemente. Además, para incrementar el efecto “hada” del ambiente se empleaban luces flotantes sobre las fuentes (Brush, 1901).

Los arquitectos comenzaron a darse cuenta de las oportunidades que proveía la iluminación artificial a la hora de crear dos imágenes de un mismo edificio, una diurna y otra nocturna. Tras el auge de Coney Island, en los años veinte, en Nueva York, se proyectaban luces sobre los rascacielos para resaltarlos sobre el resto de la ciudad. La iluminación de los rascacielos fue un símbolo de progreso. Se buscaba iluminar los edificios que acogían los centros económicos y de negocio de las ciudades, perfilando sus formas y enfatizando su esbeltez durante la noche. Se creó una nueva estética nocturna de las ciudades definiendo a su vez una estética del poder al remarcar los puntos más representativos de los edificios y convirtiéndolos en iconos urbanos. El más aclamado fue el edificio American Radiator Building, que se llevó múltiples elogios para el trabajo del diseñador

de Broadway, Basset Jones, por su propuesta de focos móviles y cambios de color.

En términos generales, tanto en Europa como en Estados Unidos, a principios del siglo XX, las exposiciones universales, las galerías comerciales y los principales edificios de las ciudades se apropiaron de la iluminación artificial como medio de ostentación y atracción popular. Sin embargo, la forma de iluminar era distinta. Mientras en Estados Unidos los edificios se iluminaban desde fuera, el uso extendido del acero y el vidrio hizo que en Europa se buscaba que la luz irradiase desde el interior del edificio.

Mies van der Rohe defendía el interés en la luz artificial para captar la atención de los transeúntes en las ciudades (van der Rohe, 1929). En 1943 saldría a la luz el manifiesto *Nueve puntos sobre monumentalidad* (Sert, Léger, Giedion, 1943). En el texto abogaban por la integración de todas las artes, y, especialmente en su último punto, por la integración de la iluminación artificial y la fachada nocturna para mejorar el valor simbólico y publicitario de la arquitectura. En 1957, Gio Ponti predecía el principio de una era de la iluminación y la creación de una ciudad nocturna. También consideraba como algo primitivo y bárbaro la forma de iluminar tradicionalmente en Estados Unidos mediante el uso de grandes focos de proyección sobre las fachadas y defendía la creación de edificios que pudiesen ser entidades luminosas por sí mismas (Neumann, Champa, 2002, 81). Tras su marcha de Europa, Mies van der Rohe comenzó a realizar proyectos en Estados Unidos en los que demostraba su pasado europeo. En los años 50 conoció a Richard Kelly, el diseñador de iluminación de otros arquitectos como Richard Neutra, Philip Johnson, Eero Saarinen, y Louis Kahn. Juntos planearon la iluminación del Seagrams Building atendiendo a la eliminación de reflejos en la fachada e intentando crear una enorme caja de luz en la ciudad.

Se considera a Richard Kelly como uno de los padres del diseño de iluminación artificial en la arquitectura, ayudando al desarrollo de un cuerpo teórico en la materia. En su texto más destacado, *Lighting as an Integral Part of Architecture* (Kelly, 1952), defendía que el éxito para iluminar cualquier espacio consiste en utilizar tres clases de iluminación: focal, ambiental y un “juego de luces”. O lo que es igual: luz para ver, luz para mirar y luz para contemplar. Kelly afirma que la belleza visual se percibe a través de la interrelación de las tres capas de iluminación.

Más adelante, al comienzo de los años 60, se comenzó a producir otro tipo de experimentación con la iluminación. Los artistas de Light Art descubrieron que la luz podía utilizarse como medio para expresar sus obras (Katzberg, 2009). Influenciados por el Minimalismo, en estas instalaciones se buscaba alterar la percepción del espectador generando una realidad engañosa que buscara una posterior lectura por parte del público. Se pretendía que fuese la realidad la que se extiende sobre la imaginación del espectador, y que, en la experiencia propia del espectador fuese donde esta realidad adquiriese significado (Chavarria, 2002).

Los casos más paradigmáticos de estos inicios son los de James Turrell en la Costa Oeste y Dan Flavin en la Costa Este norteamericana. Estos dos artistas defendieron en los años sesenta dos acercamientos opuestos al uso de la luz como medio de creación artística. Por un lado, James Turrell, con el estudio de cómo la luz manipula nuestra percepción del espacio, aprovechando sus cualidades fenomenológicas para crear ambientes e imágenes que no permiten distinguir lo físico de lo virtual. Y, por otro lado, Dan Flavin, a través de la transformación de luminarias en objetos escultóricos, centrándose en la creación de iconos y eliminando posibles trascendencias por la inmediatez de su obra (Foster, 2013).

Paralelamente a las investigaciones de estos artistas y diseñadores en torno a la percepción, en los años sesenta, se estaba investigando sobre las posibilidades que los avances cibernéticos podían tener para el arte y el diseño. En 1968, Ivan Sutherland diseñó el primer dispositivo de Realidad Virtual (Redacción, 2019). Aunque el dispositivo tenía que estar anclado al techo, limitando la movilidad del usuario, sirvió para dar comienzo a la exploración de las posibilidades que la computación tenía sobre la percepción de los usuarios.

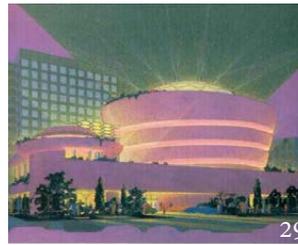
Debido a sucesivas crisis energéticas y del petróleo que afectaron al mundo occidental, muchos edificios se apagaron durante los años setenta y ochenta, y, la iluminación artificial volvió a quedar relegada a su uso funcional. Esto no sucedería en Las Vegas, donde la imagen de los letreros luminosos y los neones marcaría el perfil de la ciudad (Venturi, Scott, Izenour, 1972), y prácticamente tampoco sucedería, a menor escala, en Nueva York. Uno de los mayores exponentes del desarrollo de letreros luminosos en la gran manzana fue Douglas Leigh, a quien se le atribuye ser el precursor de la puesta de letreros luminosos en *Times Square* en los años cincuenta. Previo a las crisis, el espacio público se

llenó de carteles publicitarios aventurando las futuras épocas de consumo y escribiendo como se desarrollaría este.

No fue hasta finales de la década de los ochenta, con el auge del turismo y los comienzos de la digitalización y el diseño digital, que la iluminación artificial también se recuperaría como un elemento necesario en la captación de público más allá de la publicidad. Los inicios de la digitalización permitieron la integración de un nuevo paradigma en el diseño de la iluminación artificial centrado en los flujos y el movimiento que representaban la era de la información (Lerner, 2014, 127). El uso de algoritmos para la formación de imágenes, y los juegos que permiten las tecnologías digitales ha difuminado la definición del artista con la del programador (Manetas, 2010). Los avances en digitalización, la evolución del mundo virtual, la inteligencia artificial, o la aparición de Meta o los NFTs ha disparado las posibilidades de creación artística con herramientas digitales. Además, mediante las tecnologías de visualización de datos, somos capaces de producir nuevas imágenes a través de modelos lógicos basadas en los datos que están disponibles en la nube, y a su vez, crear experiencias visuales adaptadas a los gustos actuales (Legrady, 1990; Anadol, 2020). El desarrollo de estas tecnologías y el abaratamiento de costes permite que estas cada vez sean más accesibles al público general, lo que a su vez democratiza el acceso al consumo y la producción artística, lo que compromete la posición de los museos como los principales creadores de las narrativas culturales.

Dentro de este marco en el que es la moda la que legitima el éxito en casi cualquier campo, no es de extrañar que estos artistas posicionados entre el arte, la tecnología y el espectáculo ocupen las primeras filas de la vanguardia. Exposiciones como *Unsupervised* de Refik Anadol (Anadol, 2022) en el MOMA adquieren un doble significado en este contexto: Por un lado, ensalza a los artistas-programadores acercándolos a lo que para artistas de otras disciplinas es una cumbre aspiracional; y por el otro, mantiene a los museos dentro de la construcción de la narrativa actual al ser capaz de adaptar su contenido y sus instalaciones a las tendencias actuales.

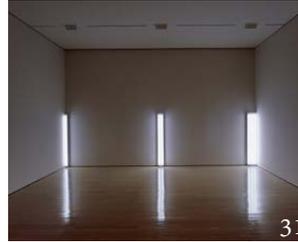
Como podemos comprobar, Nueva York ha demostrado ser un caso paradigmático en el desarrollo de la cultura de la iluminación artificial a escala global, especialmente en su vertiente más espectacular, y contrastando con la sobriedad europea, lo que hace necesaria una estancia en la ciudad para el desarrollo de la investigación.



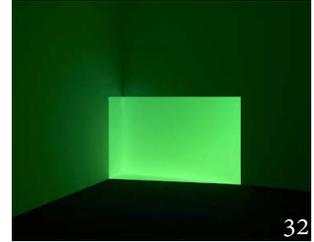
29



30



31



32



33



34



35



36



37



39



38

- 29. Dibujos de la iluminación artificial para eventos especiales del Guggenheim de Nueva York, Frank Lloyd Wright, 1959.
- 30. Las Vegas, 1959.
- 31. The nominal 3, Dan Flavin, 1963.
- 32. Acro Green, James Turrell, 1968.
- 33. Kimbell Art Museum, Louis Khan y Richard Kelly, 1972.
- 34. Bank of America, Pel Cobb Freed y Douglas Leigh, 1987.
- 35. Para-site, DS+R, 1987.
- 36. Monumento al 11-S, Yoko Ono, 2000.
- 37. Braserie, DS+R, 2000.
- 38. Forty-Second Studios, 2000.
- 39. Times Square, Snohetta, 2017.

## ÁMBITO DE ESTUDIO E HIPÓTESIS

La investigación se centra en la evolución de la iluminación artificial dentro del proyecto arquitectónico, concretamente, en cómo esta evolución se produce a partir de la evolución tecnológica y la experimentación artística que utiliza la iluminación artificial como medio, y, en como esta evolución deriva en una actualización de las herramientas proyectuales empleadas en estos espacios. Por tanto, la investigación se ubica entre los campos de la iluminación artificial, la arquitectura, el arte y la tecnología.

Tradicionalmente, los estudios sobre iluminación artificial se han centrado en una traducción cuantitativa de los valores perceptuales, así como en los sistemas de producción, control y aplicación de la iluminación para fines específicos. Esta vía de estudio genera unos resultados concretados a pequeña escala y que resulta de mayor utilidad para los diseñadores de iluminación que para los arquitectos. En cambio, esta investigación busca estudiar la implantación de las herramientas y estrategias del proyecto de iluminación dentro del proyecto arquitectónico para comprender cómo ha evolucionado la arquitectura a través de nuestro entendimiento de cómo debe utilizarse la iluminación artificial. De esta forma, se fomenta la consolidación de un mayor abanico de estrategias proyectuales disponibles para los arquitectos, así como se busca concienciar sobre las repercusiones que tienen ciertos tipos de diseño durante el horario nocturno.

Si bien se ha indagado en la evolución de los museos desde la perspectiva cultural, social, del capital económico, el turismo o como elemento urbano, esta investigación plantea otro ángulo desde el que observar su evolución. Se plantea que existe una transformación en el diseño proyectual de los museos actuales que procede de una evolución tecnológica implantada en los mismos a través del uso de la iluminación artificial como medio artístico.

Se considera el caso de los museos como un suceso radical que cataliza los procesos más exigentes de la iluminación debido a las múltiples necesidades y agentes involucrados: la necesidad de mostrar y conservar las obras; la necesidad de exposición del edificio; la necesidad de captar la atención del público por encima del resto de las oferta de ocio; la necesidad de generar experiencias sensoriales cada vez más espectaculares; la necesidad



40. Victory Light, California, 1945.  
41. EXPO 70, Motoko Ishii, 1970.  
42. Tokyo, 1970.  
43. Impresiones de un artista sobre la Torre de los Vientos, Toyo Ito y Kaoru Mende, 1986.  
44. Imagen del concurso para el proyecto del Zentrum für Kunst und Medientechnologie, OMA, 1989.  
45&46. Khunstaal Bregenz, imágenes diurna y nocturna, Peter Zumthor, 1997.  
47. The weather project, Olafur Eliasson, Tate Modern, 2003.

de mantenerse a la vanguardia de las tecnologías en su relación con el arte; y la necesidad de continuar construyendo narrativas culturales actualizadas. La iluminación artificial es un medio vertebrador que da respuesta a todas estas necesidades.

Debido a sus cualidades fenomenológicas y a la necesidad de atender a todas estas necesidades al mismo tiempo, los museos han evolucionado en contenido, forma y modo de exponer las obras. Los museos representan el caso extremo de una tendencia extrapolable a otras tipologías arquitectónicas, y, por tanto, se vuelve necesario entender lo que sucede actualmente en estos espacios.

La investigación de la Tesis doctoral también se acota cronológicamente y marca su origen a partir de 1986. La fecha de inicio de la investigación se sitúa en ese año por varios motivos: El primero, y más general, se debe a que en los años ochenta el turismo se asentó como un sector económico clave en la sociedad occidental postindustrial entrando en una época de producción masiva de museos y exposiciones. El segundo motivo, y más particular, es la invención del DMX512 en Nueva York en 1986. El DMX512 permitió la dimerización digital de la iluminación abriendo la puerta a diseños más complejos permitiendo conectar y coordinar un mayor número y diversidad de elementos a la red, y, a su vez, buscar nuevas fuentes de inspiración a la hora de crear estos diseños. Culturalmente, el inicio de la inclusión y expansión de los procesos digitales cambió el paradigma existente poniendo el foco de atención en los datos y convirtiendo esta era en la de la información. Esto supuso un cambio drástico para el diseño de la iluminación artificial. Mediante programación se podían reflejar al menos dos tipos de efectos que hasta la fecha habían sido imposibles de generar: repetición mediante variaciones de patrón o color en una secuencia de variables infinita; y efectos de apariencia de desorden y aleatoriedad al relacionar la programación de la iluminación con datos procedentes del exterior. De esta forma comenzamos a consumir otro tipo de imágenes en los noventa. Estos cambios en las narrativas están, a su vez, relacionadas directamente con la cultura visual que a su vez se relaciona con la forma de entender la arquitectura que queremos habitar.

Acostumbrados a consumir contenido digital, y bajo los contextos de globalización y postmodernidad, la cultura visual actual se encuentra sumergida en una serie de transformaciones estéticas y formales que surgen cada vez de forma mas abrupta, mutable y espontanea y que buscan difuminar las líneas que separan los entornos

reales de los virtuales. Esta revolución esta directamente relacionada con el uso de la iluminación artificial, pues esta, permite trasladar los entornos virtuales al mundo físico. Los juegos de luces, luminarias, proyecciones y pantallas son los medios tecnológicos de que se sirve esta revolución digital para generar nuevas realidades. El arte que utiliza la iluminación como medio lleva décadas experimentando en este campo, y debido a la flexibilidad de las instalaciones artísticas frente a la arquitectura, ha sido el campo de investigación predominante en la creación e investigación de nuevas técnicas y efectos. No es de extrañar que los artistas y diseñadores de iluminación para espectáculos como Broadway hayan sido los pioneros en diseñar la iluminación de las ciudades.

El cada vez mayor interés por la creación de ambientes espectaculares lleva a que los diseñadores hagan mayores demandas a la industria lumínica, la cual produce constantemente innovaciones para dar respuesta a las nuevas necesidades. Mas allá aun, la creación de nuevas herramientas de trabajo conlleva nuevas experimentaciones, por lo que los artistas y diseñadores también se ven afectados debido a al aumento en la cantidad de herramientas de que disponen. Este constante proceso de retroalimentación y desarrollo tecnológico conlleva a una evolución más dinámica y abrupta del panorama actual. Es por ello que, la relación arte-iluminación artificial- arquitectura se ve envuelta en un constante proceso evolutivo que responde al mercado y la innovación tecnológica.

Como hemos visto, Nueva York y las inmediaciones que le dan servicio han sido un foco de creación de escenarios contemporáneos basados en el ocio, el espectáculo y la teatralidad. Debido a la cultura americana en torno a la innovación y la espectacularidad la tesis doctoral requiere que parte de la investigación se centre en este área y en su contraste con las corrientes europeas. Su tradición como ciudad pionera en el desarrollo de nuevas tecnologías y herramientas para generar entornos espectaculares la ha convertido en un punto geográfico clave para comprender las tendencias actuales en torno a estas formas de iluminar. Además, en Nueva York están las sedes de varios museos cuyas exposiciones han ayudado a generar las líneas narrativas de la cultural global actual. El proyecto de investigación *Luz, arte y arteificio. Evolución de la iluminación y el arte en Nueva York* se plantea como un punto de ensamblaje entre todos los campos y agentes mencionados anteriormente, y como una parte esencial de la investigación doctoral.

## OBJETIVOS

Bajo el paradigma teórico-empírico que ampara la tesis, durante la estancia en Nueva York, se pretenden alcanzar dos objetivos generales a través de la investigación *in situ* y el acceso a las fuentes primarias.

Estos objetivos generales pueden desarrollarse a través de una serie de objetivos específicos que permitan acotar la investigación al marco temporal de la estancia.

### Arte y tecnología

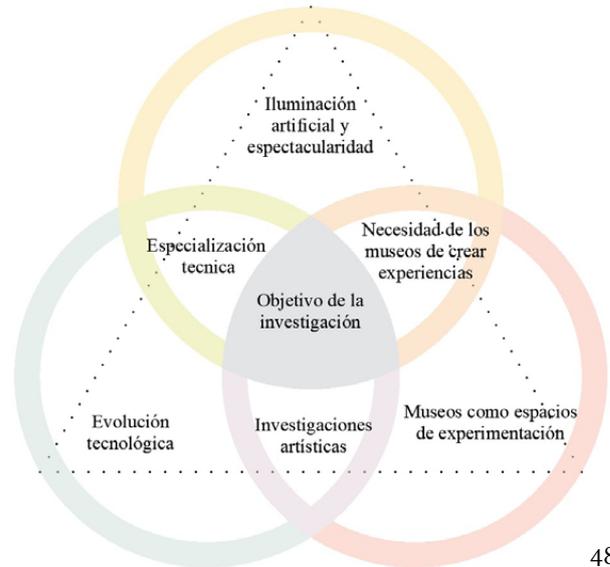
El primer objetivo es de carácter diacrónico. Se busca generar una relación evolutiva en las formas y mensajes de las instalaciones artísticas a través de la evolución de nuevas patentes tecnológicas. Para lograr este objetivo se pretende:

- Aunar en un único espacio cronológico los procesos evolutivos del arte y los avances tecnológicos en iluminación artificial, los cuales, se deberán relacionar con las arquitecturas museísticas actuales.
- Evaluar las influencias que han ejercido los trabajos artísticos en la iluminación artificial, y, a su vez, en la arquitectura. Generar un eje cronológico que muestre las influencias y transiciones de estos procesos de diseño.
- Identificar los momentos clave de la evolución de los intereses en torno a la luz como medio durante las últimas décadas (comunicativo, social, estético, escénico, etc.).

### Iluminación artificial

El segundo objetivo, de carácter sincrónico, busca desarrollar una serie de herramientas disciplinares en el campo de la iluminación artificial que darán lugar a los resultados preliminares de la investigación doctoral. Estas herramientas son una muestra estática resultante de la traducción de las experiencias artísticas asociadas a los procesos de evolución tecnológica relacionados con el campo de la iluminación artificial. Con esta finalidad se busca:

- Profundizar en el uso del dibujo como una herramienta de investigación de lo inmaterial que permita registrar, estudiar y comunicar los aspectos fenomenológicos de la investigación.



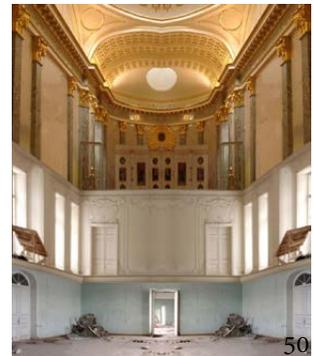
48



49



51



50



52



53



54



55

48. Esquema de elaboración propia de la posición que ocupa la investigación doctoral entre los campos de conocimiento.

49. Museo Picaso, Richard Gluckman, 2001.

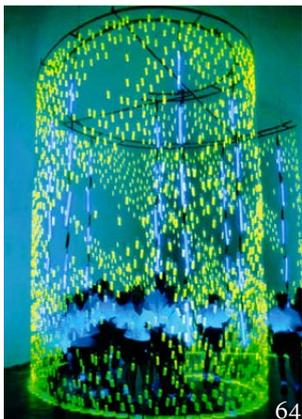
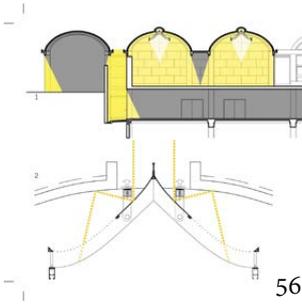
50. Museo Hermitage, OMA, 2005.

51. Ampliación del MoMA, Yoshio Taniguchi, 1999.

52. The weather project, Olafur Eliasson, Tate Modern, 2003.

53&54. Unsupervised, Refik Anadol, MoMA, 2022.

55. Living Architecture: casa Batlo, Refik Anadol, 2022.



56. Sección de los lucernarios de IKimbell Art Museum, Louis Khan y Richard Kelly, 1972.  
57. Alien Exam, James Turrell, 1989.  
58. MoMA Fort Worth, Richard Gluckman, 1997.  
59. Instalación en el pabellón de Barcelona, Sanaa, 2006.  
60. Tate Modern, Herzog y de Meuron, 2000.  
61. Torre de los vientos, Toyo Ito y Kaoru Mende, 1986.  
62. Verbundnetz AG, James Turrell, 1997.  
63. Symbiotic seeing, Olafur Eliasson, 2020.  
64. Identity Analysis, Helga Griffiths, 2003.

- Conformar herramientas de proyecto a través del arte y la tecnología que deriven en una teoría instrumental en el uso de la iluminación artificial.
- Potenciar el interés por el estudio de la iluminación artificial dentro del proyecto arquitectónico poniéndola en valor frente a la ya valorada iluminación natural.

### De Nueva York al mundo

Además, debido al espacio geográfico concreto que implica esta investigación, aparecen una serie de objetivos localizados que servirán para contrastar la situación norteamericana con el contexto europeo.

- Reconocer la participación de la ciudad de Nueva York en las tendencias actuales de las culturas visuales del contexto global actual.
- Identificar la situación actual de la iluminación artificial y las herramientas empleadas en la ciudad de Nueva York, considerando la ciudad como un espacio de creación en torno a la espectacularidad.
- Consolidar los hallazgos de la investigación para abrir el debate sobre la confluencia de la digitalización, la cultura visual y la espectacularidad dentro del proyecto arquitectónico actual, y si este es o no necesario, en qué contextos y sus consecuencias.

La intención final es acercar el diseño de iluminación artificial a la labor proyectual de los arquitectos. Para ello, la tesis busca desarrollar una teoría instrumental en torno a los nuevos usos y técnicas de iluminación artificial en los proyectos de arquitectura. El interés por estudiar el caso de Nueva York, una ciudad que ha demostrado un largo recorrido en la relación espectáculo-espacio construido, es poder identificar su trayectoria para comprender ciertas tendencias a escala global. Se puede aprender del caso de estudio americano, identificando sus bondades y puntos de riesgo, y trasladarlo a otras situaciones contemporáneas. De esta forma se podrá concienciar de la necesidad de educar en herramientas y procesos del diseño de iluminación y, a su vez, construir una ética en las labores de diseño del espacio nocturno. El objetivo académico-social último es contribuir al diseño consciente de los espacios nocturnos reduciendo las patologías asociadas al mismo, y, acercar el diseño de la otra mitad del día a la cultura arquitectónica y a los objetivos de desarrollo sostenible.

## METODOLOGÍA

Debido a la existencia de dos objetivos diferentes pero consecutivos, esta investigación se aborda en dos fases diferentes que incluyen los estudios previos de trabajo en los archivos existentes, análisis de los datos extraídos, elaboración de una cronología de las estrategias encontradas, y posterior extracción de conclusiones en forma de taxonomía de estrategias proyectuales.

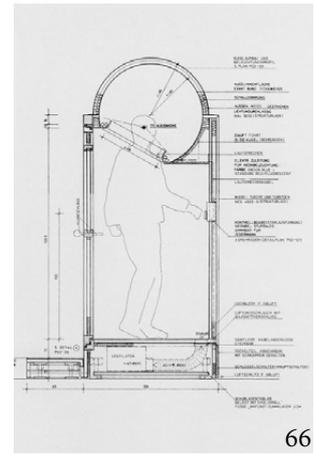
En la primera fase se acudirá a las fuentes primarias de las bases de datos y archivos disponibles en la ciudad de Nueva York en torno a los casos de estudio artísticos. En ellos se pretende encontrar detalles técnicos sobre las obras artísticas e instalaciones (planimetrías, fotografías, videos y memorias técnicas), que permitirán reconocer las tecnologías aplicadas en la realización de las instalaciones, así como los objetivos y espacios en los que suceden.

Las fuentes localizadas en Nueva York necesarias para realizar la primera parte de la investigación se encuentran en los archivos de varios museos de la ciudad en los que se encuentran entre otros: *2 Viewing Rooms* (Dan Graham, 1975, MoMA); *Portal to the sky* (James Turrell, 1980/86-2016, MoMA); *Mapping Spaces* (James Turrell, 1987, Whitney Museum of American Art); *Para-Site* (DS+R, 1989, MoMA); *Pipilotti Rist Animates the Atrium* (2008, MoMA); *Take your time* (Olafur Eliasson, 2008, MoMA); *Aten reign* (James Turrell, 2016, Guggenheim); *Unsupervised* (Anadol, 2022, MoMA). La investigación de estas obras y los archivos en que se encuentran se verá complementada por otros como *Storefront for Art and Architecture*, *Museum of the Moving Image* o *American Academy of Arts and Letters*.

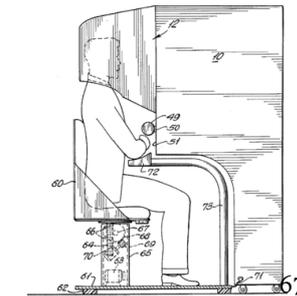
También resultan de gran interés las escuelas de arquitectura de la *Universidad de Columbia* (Felicity Scott, Enrique Walker), *The Cooper Union* (Lydia Kallipoliti) y con especial atención en la Universidad de *Princeton* y su programa en *Media y Modernidad* (Beatriz Colomina, Hal Foster), así como en la cercana *Universidad de Brown* (Dietrich Neumann). Se aspira a poder realizar entrevistas para complementar los recursos teóricos de la investigación. Igualmente, la localización de estudios como *OMA*, *DS+R* o *Gluckman Tang*, puede ayudar a complementar las fuentes primarias necesarias en torno a las referencias arquitectónicas. Así mismo, en el estado de Nueva York se encuentra el *United States Institute for Theatre Technology* (USITT), responsables de patentes en torno a la iluminación artificial como el DMX512.



65



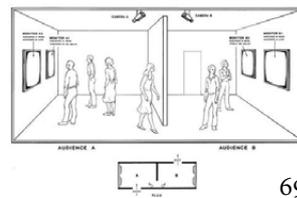
66



67



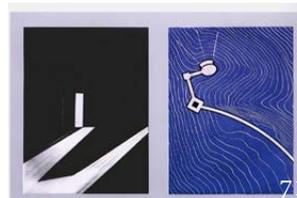
68



69



70



71



72



73



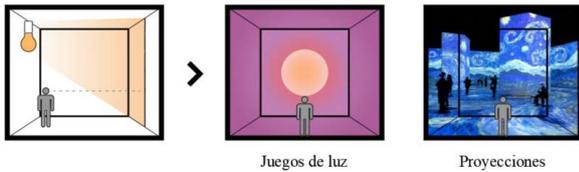
74



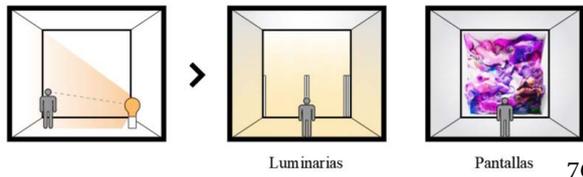
75

65&66. Imagen y sección de Telephone Booth, James Turrell, 1992-  
 67. Sección de sensorama, Morton Heilig, 1962.  
 68. Between You and I, McCall, 2006.  
 69. 2 Viewing Rooms, Dan Graham, MoMA, 1975.  
 70. Portal to the sky, James Turrell, MoMA, 1980/86-2016.  
 71. Mapping Spaces, James Turrell, 1987.  
 72. Pipilotti Rist Animates the Atrium, MoMA, 2008.  
 73,74&75. Take your time, Olafur Eliasson, MoMA, 2008.

Luz proyectada



Luz irradiada



76



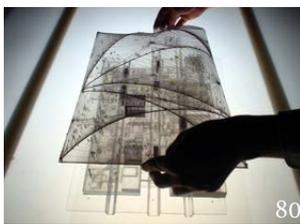
77



78



79



80



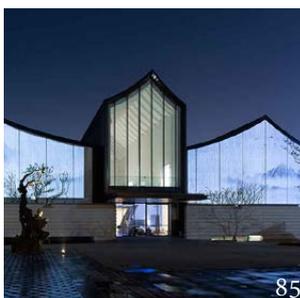
81



82



83



85



84

- 76. Ilustración de diferenciación iluminación proyectada e irradiada.
- 77. Rain room, 2012.
- 78. Van Gogh experience, 2020.
- 79. High museum exposition, Renzo Piano, 2005.
- 80. Maqueta de concurso para la ampliación del LACMA, OMA, 2001.
- 81. Space that sees, James Turrell, 1992.
- 82. Kunsthaus Graz, 2003.
- 83. Zollverein kohlenwasche, OMA, 2007.
- 84. Life, Olafur Eliasson, 2021, en la Fundación Beyeler, Tadao Ando, 1997.
- 85. Xu Wei Art Museum, ACRC, 2021.

El instituto cuenta con dos departamentos de gran interés para la investigación: *Lighting Commission* (Jesse Portillo), *Digital Media Commission* (Megan Reilly) y *Education Commission* (Matthew Allar).

Las fichas técnicas y planos de las instalaciones aportarán información que no puede conseguirse mediante la observación de imágenes, favoreciendo la investigación de las herramientas tecnológicas y sus aplicaciones. Además, las planimetrías y los recursos fotográficos de unas obras podrían ayudar a generar análisis de obras que pudieran no tener toda la documentación técnica disponible.

Para la investigación doctoral se ha generado una división de los casos basado en las obras de Dan Flavin y James Turrell. En sus instalaciones podemos diferenciar dos recursos principales a la hora de trabajar con la luz como medio: bien a través de la inmediatez de la propia luz; o bien a través de la atmósfera que genera. En términos de esta investigación, denominaremos a estos recursos de iluminación *luz proyectada* y *luz irradiada* respectivamente. De esta forma, al ser recursos de iluminación excluyentes se puede generar una primera división entre los tipos de proyecto y obras artísticas mediante el uso de la luz como medio.

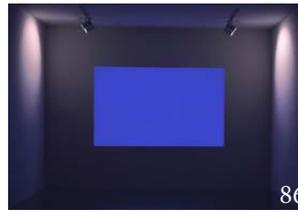
Posteriormente se realizará un estudio cronológico que acoja el diseño artístico y los desarrollos tecnológicos junto a los proyectos arquitectónicos desarrollados desde 1986. La ordenación de casos y la investigación sobre las tecnologías aplicadas al mundo del arte ayudarán a definir la evolución en las formas de diseñar y proyectar. Así, se podrán definir herramientas y estrategias por proximidad y comparación que, en su traslación proyectual, y sirviéndose de ejemplos ya proyectados, conformarán las conclusiones de la investigación. La investigación doctoral está desarrollando tres estrategias generales no excluyentes basadas en las capas de iluminación defendidas por Richard Kelly: la *iluminación introvertida*, el museo como continente, emisor de luz artificial hacia las obras; la *iluminación extrovertida*, el museo como contenido, proyecta luz sobre sí mismo; y, la *iluminación perceptual*, la luz captada o emitida por las obras de arte y que pone en crisis las dos imágenes anteriores a través de las instalaciones artísticas. Al igual que Kelly hablaba de una escena donde las capas de iluminación se superponen creando una imagen global, en este caso las tres estrategias tampoco son estancas y se relacionan entre sí.

## REPERCUSIÓN

La presente investigación tiene una doble utilidad: didáctica y social. A través del estudio de las técnicas de iluminación artificial se busca darle su importancia como herramientas dentro de los proyectos de arquitectura, ampliando el abanico de estrategias disponibles al considerar la iluminación artificial como un material que también hace arquitectura. De esta forma se busca que crear una concienciación desde el campo del diseño arquitectónico entendiendo que la iluminación artificial es un material y una estrategia para conseguir ciertos efectos y no puede alejarse de las primeras etapas de diseño. Si bien durante la investigación se analizarán aspectos técnicos de los proyectos, el trabajo se desarrollará con un enfoque teórico y narrativo, apoyado en dibujos e ilustraciones, y transmitiendo la investigación de forma que la comprensión y reproducción de las partes técnicas de iluminación artificial sea fácilmente traspasable al diseño arquitectónico. Por último, se pretende que esta investigación ayude a crear conciencia de la situación actual en torno a los usos y problemáticas de la iluminación artificial, así como entender qué estrategias funcionan, en qué contextos lo hacen y la necesidad o la no necesidad de su aplicación, ayudando a crear una perspectiva crítica en la materia.

A través de las técnicas digitales, la iluminación se ha convertido en un gran aliado para las agendas de muchos partidos y sus aspiraciones de transformar las ciudades como un gran centro turístico. La posición que han ostentado los museos en la últimas décadas como representantes de las grandes ciudades ha complejizado más la labor de la iluminación en estos espacios convirtiéndolos en un caso de estudio idóneo para esta investigación. Dadas las tendencias actuales, la modificación de las estrategias arquitectónica en los museos se predice como una antesala de futuros cambios en otras tipologías arquitectónicas y, por tanto, al contexto urbano y la imagen nocturna de nuestras ciudades.

Se entiende que los arquitectos debemos estar preparados para afrontar las demandas de la sociedad y, a su vez, ser capaces de tomar decisiones conscientes que no impacten negativamente el entorno. Debido al fuerte impacto que actualmente tiene la iluminación artificial en las ciudades, la investigación y actualización en este campo de diseño por parte de quienes las diseñan se vuelve una asignatura necesaria para afrontar los desafíos que plantea el siglo XXI.



86



87



88



89



90



91



92



93



94



96



95



97



98



99

- 86. Danae, James Turrell, 1983.
- 87. Guggenheim de Bilbao, Fran Gehry, 1997.
- 88. Kunsthau de Bregenz, Peter Zumthor, 1997.
- 89. Chicago Art Institute, Renzo Piano, 2009.
- 90. Museo de la Acropolis, Bernard Tschumi, 2009.
- 91. Pompidou Metz, Shigeru Ban, 2010.
- 92. Isabella, Renzo Piano, 2012.
- 93. Museum Maan, NRA, 2010
- 94&95. MAC MOSCÚ, Nieto Sobjeano, 2015.
- 96. Maths, Zaha Hadid, 2014.
- 97. Louvre Abu Dabi, Jean Nouvel, 2017.
- 98. Whitney Museum, Renzo Piano, 2015.
- 99. Centro Botín, Renzo Piano, 2017.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anadol, Refik, dir. 2020. *Art in the age of machine intelligence*. TED.
- . 2022. *Refik Anadol on AI, Algorithms, and the Machine as Witness* MOMA.
- Baudrillard, Jean. 1978. *Cultura y simulacro*. Barcelona: Editorial Kairós.
- Bauman, Zygmunt. 2013. *Vida líquida*. Barcelona: Austral.
- Botta, Mario. 2004. En *The Lightmakers*. ilibriGuzzini. Milán: Editoriale Domus.
- Brush, Edward Hale. 1901. «Electrical Illumination at The Pan-American Exposition». *Scientific American Supplement*.
- Chavarria, Javier. 2002. *Artistas de lo inmaterial*. Madrid: Nerea.
- Colomina, Beatriz. 2019. *X-Ray Architecture*. Zürich: Lars Müller.
- Cuttle, Christopher. 2003. *Lighting by Design*. Londres: Architectural Press.
- . 2007. *Light for Art's Sake. Lighting for Artworks and Museum displays*. Oxford: Elsevier.
- . 2015. *Lighting Design: A Perception-Based Approach*. Routledge.
- Folguera Caveda, Eduard, y Adrià Muros Alcojor. 2013. «La iluminación artificial es arquitectura». Barcelona: Universidad Politecnica de Cataluña.
- Foster, Hal. 2000. *Richard Gluckman Architect: Space Framed*. Monacelli Press.
- . 2013. *El complejo arte –arquitectura*. Madrid: Turner.
- Grammatikopoulou, Christina. 2010. «stepping Towards the Immaterial: Digital Technology revolutionizing art». En *Transforming culture in the digital age*. Tartu: Estonian National Museum, Estonian Literary Museum, University of Tartu.
- Jameson, Frederic. 2015. «La estética de la singularidad». *new Left review*, 2015.
- Katzberg, L. Michael. 2009. «Cultures of light: contemporary trends in museum exhibition». Phdthesis, Amsterdam: Amsterdam School for Cultural Analysis.
- Kelly, Richard. 1952. «Lighting as an Integral Part of Architecture». *College Art Journal* 12 (1): 24-30.
- Koolhaas, Rem. 2004. *Delirious New York*. Barcelona: Gustavo Gili.
- . 2014. «34 Museos como estadios de fútbol». Paris.
- Legrady, George. 1990. «Image, language, and belief in synthesis». *Art Journal* 49 (3): 266-71.
- Lippard, Lucy R. 2007. «Acerca de cómo no vi el Guggenheim Bilbao». En *Aprendiendo del Guggenheim Bilbao*, Guasch, Ana María; Zulaika, Joseba. Madrid: Akal.
- Manetas, Miltos. 2010. «Piratas de Internet Uníos!» *interartive. a platform for contemporary art and thought (blog)*. 2010.
- Muñoz Cosme, Alfonso. 2007. *Los espacios de la mirada. Historia de la arquitectura de los museos*. Gijón: Ediciones Trea.
- Ndalianis, Angela. 2004. *Neo-Baroque Aesthetics and Contemporary Entertainment*. MIT press.
- Neumann, Dietrich, y Kermit Swiler Champa. 2002. *Architecture of night: The Illuminated Building*. Munich: PRESTEL.
- Noordegraaf, Julia. 2004. *Strategies of Display. Museum Presentation in Nineteenth and Twentieth Century Visual Culture*. Museum Boijmans Van Beuningen Rotterdam: NAI Publishers Rotterdam.
- Redaccion. 2019. «Ivan Sutherland, el “padre de la computación gráfica” que revolucionó nuestra interacción con las máquinas», 2019, BBC News Mundo.
- Rohe, Mies van der. 1928. «The Adam Building», 1928. *Later German Projects*, folder 1. Museum of Modern Art, New York.
- Ruiz-Geli, Enric. 2004. En *The Lightmakers*. ilibriGuzzini. Milán: Editoriale Domus.
- Sert, Josep Lluís, Fernand Léger, y Sigfried Giedion. s. f. «Nueve puntos sobre monumentalidad».
- Sloterdijk, Peter. 2020. *El imperativo estético*. Akal. Madrid.
- Thomson, Garry. 1978. *The Museum Environment*. Butterworths.
- Venturi, Robert, Denise Scott Brown, y Steven Izenour. 1972. *Learning from Las Vegas*. MIT press.
- Vignelli, Leila, y Massimo Vignelli. 2004. En *The Lightmakers*. ilibriGuzzini. Milán: Editoriale Domus.