

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE DISEÑO

TESIS DE MAESTRÍA

CUERPO



Fachadas con iluminación

Comparación entre diseños de iluminación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Ciudad-Estado de Berlín, entre los años 2014 y 2020

Carolina Eva Levy

4906

Maestría en Gestión de Diseño

Forma y materialidad

Historia y tendencias

Febrero 2021



Agradecimientos

Quisiera agradecerle a mi directora de tesis y a mi corrector de estilo por haberme guiado en este arduo, pero apasionante camino, y por re-enseñarme a expresarme correctamente.

A toda mi familia que siempre me impulsa a potenciarme. A mi papá, mamá y hermanas que diariamente hacen que la distancia sea más llevadera y además junto a Catalina y Juan por darme alegría cada día, a todos ellos que siempre están para lo que se necesite.

Índice

	Página
Introducción	6
Capítulo 1. El campo del Diseño de Iluminación	11
1.1. Contexto histórico	12
1.2. Iluminando al Diseño	22
1.2.1. Conocimientos técnicos	24
1.2.2. Conocimientos perceptivos	26
1.2.3. El proceso creativo	29
Capítulo 2. Principios del Diseño de Iluminación	36
2.1. Tendencias en iluminación	36
2.1.1. Criterios de formato y tamaño empleado en las luminarias	39
2.1.2. Tecnologías de las lámparas utilizadas	41
2.1.3. Criterios de ubicación/posición del artefacto lumínico	46
2.1.4. Criterios de eficiencia energética y contexto actual	50
Capítulo 3. Caso de estudio: Ciudad Autónoma de Buenos Aires	57
3.1. Acerca de la Ciudad de Buenos Aires	57
3.2. Las fachadas	63
3.2.1. Criterio de elección de los edificios en CABA	65
3.2.2. Análisis observacional de las fachadas	68
3.2.2.1. Fachada edificio 1 - Obelisco	72

3.2.2.2. Fachada edificio 2 - Catedral Metropolitana	73
3.2.2.3. Fachada edificio 3 - Planetario	74
3.2.2.4. Fachada edificio 4 - Hilton Buenos Aires	77
3.2.2.5. Fachada edificio 5 - Teatro Opera	78
3.2.2.6. Fachada edificio 6 - Museo Nacional de Bellas Artes	80
3.2.2.7. Fachada edificio 7 - Edificio Corporativo, <i>Swiss Medical Group</i>	82
Capítulo 4. Caso de estudio: Ciudad-Estado de Berlín	85
4.1. Acerca de la Ciudad-Estado de Berlín	85
4.1.1. Historia lumínica de la Ciudad-Estado de Berlín	86
4.2. Criterio de elección de los edificios en Berlín	88
4.2.1. Análisis observacional de las fachadas	90
4.2.1.1. Fachada edificio 1 - <i>Fernsehturm</i> , Torre de la televisión	91
4.2.1.2. Fachada edificio 2 - Catedral de Berlín	93
4.2.1.3. Fachada edificio 3 - <i>Kultur Haus der Welt</i> - Casa de la cultura del mundo	94
4.2.1.4. Fachada edificio 4 - Hilton Berlín	96
4.2.1.5. Fachada edificio 5 - <i>Friedrich Palast</i>	98
4.2.1.6. Fachada edificio 6 - <i>Berlín Hamburger Bahnhof</i>	99
4.2.1.7. Fachada edificio 7 - Edificio Corporativo, <i>Ideal Versicherung</i>	100
4.3. Semejanzas y diferencias entre Buenos Aires y Berlín	101
Conclusiones	118

Lista de referencias bibliográficas	124
--	-----

Bibliografía	129
---------------------	-----

Índice de figuras

Figura 1: Iluminación desde la Torre <i>Eiffel</i> en 1889.	16
Figura 2: Catedral Metropolitana muestra su fachada definitiva para el año 1910.	17
Figura 3: Casa de Gobierno.	18
Figura 4: Plaza del Universo en <i>Montjuich</i> , Barcelona 1929.	19
Figura 5: Fachada edificio 1 – Obelisco.	70
Figura 6: Fachada edificio 2 - Catedral Metropolitana.	71
Figura 7: Fachada edificio 3 - Planetario.	73
Figura 8: Fachada edificio 3 - Planetario.	73
Figura 9: Fachada edificio 4 - Hilton Buenos Aires.	75
Figura 10: Fachada edificio 5 - Teatro Opera.	76
Figura 11: Fachada edificio 6 - Museo Nacional de Bellas Artes.	78
Figura 12: Fachada edificio 7 - Edificio Corporativo, <i>Swiss Medical Group</i> .	80
Figura 13: Fachada edificio 1 - <i>Fernsehturm</i> , Torre de la televisión.	89
Figura 14: Fachada edificio 2 - Catedral de Berlín.	91
Figura 15: Fachada edificio 3 - <i>Kultur Haus der Welt</i> – Casa de la cultura del mundo.	92
Figura 16: Fachada edificio 3 - <i>Kultur Haus der Welt</i> – Casa de la cultura del mundo.	92
Figura 17: Fachada edificio 4 - Hilton Berlín.	94
Figura 18: Fachada edificio 5 - <i>Friedrich Palast</i> .	95

Figura 19: Fachada edificio 6 - <i>Berlín Hamburger Bahnhof</i> .	96
Figura 20: Fachada edificio 7 - Edificio Corporativo, <i>Ideal Versicherung</i> .	98
Figura 21: Porcentaje de utilización de artefactos utilizados.	Ver anexo C
Figura 22: Porcentaje de utilización de color o temperaturas color.	Ver anexo C
Figura 23: Porcentaje de utilización de ubicaciones.	Ver anexo C
Figura 24: Porcentaje de utilización de posiciones.	Ver anexo C
Figura 25: Porcentaje de utilización de altura.	Ver anexo C
Figura 26: Porcentaje de brillo percibido.	Ver anexo C
Figura 27: Porcentaje de polución ambiental.	Ver anexo C

Índice de tablas

Tabla 1. Tabla observacional - Iconos de ciudades	68
Tabla 2. Tabla de Valoraciones	69

Introducción

El marco de este trabajo de investigación se encuentra en el campo disciplinar del Diseño de Iluminación, una nueva área de estudio que cada vez se introduce con más fuerza en el mundo entero.

Los diseñadores de iluminación tienen los conocimientos y pueden manejar las herramientas necesarias para resolver la visibilidad de los diferentes componentes de un conjunto arquitectónico durante la noche. Esto implica que la iluminación tiene una intervención directa sobre los espacios, los elementos que los integran y sobre la percepción visual del ser humano.

El motivo de análisis de la presente tesis surge a partir de la trayectoria personal y laboral de la autora, que al inicio de la presente maestría, residía en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y luego se mudó su residencia a la Ciudad-Estado de Berlín. De allí que se enmarque dentro del periodo 2014-2020, recorte temporal en el que la autora realizó el recorrido por ambas ciudades, en el marco del cambio de su lugar de residencia.

A partir de la indagación de campo y del diálogo con la lectura disciplinar, surgió la hipótesis de que en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Ciudad-Estado de Berlín, hay similitudes en cuanto a los principios que rigen los diseños lumínicos, a saber, formato y tamaño empleado en las luminarias, tecnología o familia de lámparas utilizadas, ubicación/posición en el espacio de las luminarias, eficiencia energética y contexto actual. Si bien se encuentran algunas fachadas con iluminación estándar o convencional, por un lado, y que se puede reconocer una prevalencia en el uso de ciertas tecnologías de lámparas, por el otro, hoy se observa que el uso de tecnología LED cobra cada vez más fuerza. En efecto, a pesar de que son ciudades con fachadas lumínicas diferentes —y con historias diferentes—, los lineamientos generales se mantienen.

Con base a lo antedicho es que surge la pregunta problema a partir de la cual se estructura la tesis: ¿Cuáles son los principios del Diseño de Iluminación —en torno a cuatro criterios: formato y tamaño empleado en las luminarias, tecnología o familia de lámparas utilizadas, ubicación/posición en el espacio de las luminarias; eficiencia energética y contexto actual—, que predominan en determinados edificios de Buenos Aires y de Berlín?

A fin de responder a dicha pregunta, el objetivo general es comparar los principios del Diseño de Iluminación en torno a cuatro criterios: formato y tamaño empleado en las luminarias, tecnología o familia de lámparas utilizadas, ubicación/posición en el espacio de las luminarias, eficiencia energética y contexto actual, que predominan en determinadas fachadas de Buenos Aires y de Berlín. Para cumplimentar la consecución de dicho objetivo general se proponen los siguientes objetivos específicos: 1) analizar y justificar desde el Diseño de Iluminación los 4 criterios que van a ser usados para realizar la comparativa —formato y tamaño empleado en las luminarias, tecnología o familia de lámparas utilizadas, ubicación/posición en el espacio de las luminarias, eficiencia energética y contexto actual—, 2) analizar las fachadas con iluminación de determinados edificios de la CABA en torno a esos cuatro criterios —formato y tamaño empleado en las luminarias, tecnología o familia de lámparas utilizadas, ubicación/posición en el espacio de las luminarias, eficiencia energética y contexto actual—, y 3) analizar las fachadas con iluminación de determinados edificios de la Ciudad-Estado de Berlín en torno a los cuatro criterios anteriormente mencionados —formato y tamaño empleado en las luminarias, tecnología o familia de lámparas utilizadas, ubicación/posición en el espacio de las luminarias, eficiencia energética y contexto actual—, 4) indagar qué tendencias de iluminación destacan tanto en CABA como en Berlín, en función del formato y tamaño empleado en las

luminarias, la tecnología o familia de lámparas utilizadas, la ubicación/posición en el espacio de las luminarias, criterios de eficiencia energética y contexto actual.

Esta tesis está centrada en la línea del programa de investigación de Forma y Materialidad, dentro de la línea temática: Historia y tendencias.

Asimismo se hará foco sobre las similitudes y diferencias de estas dos ciudades, con respecto a la aplicación y jerarquización de cuatro principios del diseño, en el marco de un análisis comparativo.

Para cumplir con lo antedicho, en el primer capítulo se define el Diseño, pero específicamente el de Iluminación, que constituye otra disciplina más del campo del Diseño en general. Se presentan allí autores que aportan definiciones acerca de términos clave; en el apartado contexto histórico se describe una serie de sucesos —ordenados cronológicamente—, ocurridos en diferentes exposiciones internacionales, en las que cada país expuso cultura y logros tecnológicos; a su vez, también se da cuenta de las celebraciones de ferias, festivales y exposiciones, donde el Diseño de Iluminación tiene un rol preponderante. En el apartado Iluminando al Diseño se aborda la definición de Diseño de Iluminación que expone Eli Sirlin (2016), una de las referentes del campo de iluminación teatral y arquitectónica en Argentina.

Más adelante se desprenden los tres conceptos que ella propone como necesarios para abordar el Diseño de Iluminación, a saber, conocimientos técnicos, perceptivos y proceso creativo, los cuales serán tratados en los apartados que le siguen (Sirlin, 2016). Respecto del primer ítem, se explican los conocimientos técnicos que deben ser aplicados.

En el caso del subcapítulo acerca de conocimientos perceptivos, se desarrolla qué se entiende por ese concepto. El tercer concepto que se desprende como necesario para abordar el Diseño de Iluminación es lo que Sirlin (2016) define como proceso creativo;

este se compone de temas que se pueden considerar los objetivos o funciones que cumple la iluminación.

En el segundo capítulo se desarrollan los criterios o principios del Diseño de Iluminación que estructuran el análisis comparativo de esta tesis. Al inicio se explicará el término tendencia y cuáles son aquellas que en los últimos diez años dominan en el campo de la iluminación. De este desarrollo se desprenden los principios para desarrollar las comparaciones.

Por consiguiente, se analizará la conceptualización de formato y tamaño empleado respecto de la parte externa de las luminarias. Se estudiarán las tecnologías de las lámparas existentes en el mercado para la iluminación arquitectural; asimismo, se explicarán los cambios que impactaron en esta área a nivel mundial. En cuanto a la ubicación/posición de las luminarias, se analizará espacialmente dónde y cómo se encuentran situadas y el porqué de dicha ubicación. Posteriormente, se realizará un acercamiento al contexto y las nociones de eficiencia energética actuales; esto refiere a una nueva tendencia de conciencia de eficiencia energética, que busca no molestar a los habitantes con el brillo percibido ni al medioambiente con el exceso de luz.

Estas categorías se enmarcan en preguntas tales como: ¿Cuáles son los criterios de formato y tamaño empleado en las luminarias? ¿Cuáles son las tecnologías de las lámparas utilizadas? ¿Según qué criterio se define la ubicación/posición del artefacto? ¿Cuáles son los criterios de eficiencia energética y contexto actual?

En el tercer capítulo se aborda la ciudad de Buenos Aires, posteriormente, se añade un nuevo corpus de información con datos que comparan a la ciudad anteriormente mencionada con Berlín. Más adelante se analiza en qué consisten las fachadas, luego el capítulo continúa justificando el porqué de los edificios elegidos en CABA y para cerrar el

capítulo se describen los siete edificios elegidos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en función de las cuatro categorías desarrolladas en el capítulo anterior.

Este estudio se realiza tomando como base los criterios mencionados y desde el análisis de observación, con un soporte de fotos que ilustran el edificio. Al cierre del capítulo se establecen unas primeras conclusiones.

En el cuarto capítulo se repite el procedimiento con la segunda ciudad elegida; se presenta la ciudad de Berlín, y un resumen de su historia lumínica. Luego, al igual que en el capítulo tercero, se justifican los edificios elegidos y se los describe con la misma metodología, es decir, acorde a los principios y desde el análisis observacional de igual tipología, para obtener comparaciones reales y justas. Para finalizar, se establecen comparaciones describiendo las semejanzas y diferencias, y se exponen las conclusiones respecto de las dos ciudades con la comprobación de la hipótesis de que a pesar de que son ciudades con fachadas lumínicas diferentes —y con historias diferentes—, los lineamientos generales se mantienen.

En síntesis, al realizar el análisis de la iluminación de las fachadas, se busca comparar particularidades en la iluminación de determinados edificios de las capitales de las naciones argentina y alemana, para determinar cómo se han resuelto en una y otra ciudad.

La investigación es de tipo cualitativa, con la finalidad de acrecentar el conocimiento sobre la identidad lumínica de cada ciudad —analizada de manera individual— y aportando una comparativa novedosa que constituye un área de vacancia en la investigación en Diseño.

Las técnicas metodológicas utilizadas son la entrevista semiestructurada, y el trabajo de campo. Con respecto a la primera técnica se acudió aquí a dos expertos en iluminación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de la Ciudad-Estado de Berlín,

respectivamente. El trabajo de campo se realizó en ambas ciudades, y a partir de este se obtuvo evidencia empírica que fue volcada en tablas.

La mirada puso énfasis en las tendencias en cuanto a los principios anteriormente mencionados de formato y tamaño empleado en las luminarias, la tecnología o familia de lámparas utilizadas, la ubicación/posición en el espacio de las luminarias y los criterios de eficiencia energética y contexto actual.

Habida cuenta de lo antedicho, la presente tesis cumplimenta un área de vacancia del Diseño de Iluminación, con una mirada original que aporta una nueva perspectiva en este campo.

Capítulo 1. El campo del Diseño de Iluminación

En este capítulo se definirá el Diseño, pero específicamente el de Iluminación, siendo otra disciplina más del campo del Diseño en general.

Se comienza explicando qué se entiende por el término campo, introducido por Pierre Bourdieu (2000) y se trabaja con una reflexión de Rudolf Arnheim (1970), comentada luego por Javier Espejo Gutiérrez (2004). A continuación, se describen una serie de sucesos que fueron marcando el paso de la iluminación en las fachadas, desglosado por varios autores, entre ellos el mencionado Gutiérrez (2004) junto a los textos de Rüdiger Ganslandt y Harald Hofmann (1992), Liliana Barela y Lidia González (2002), y la BIE (*Bureau International des Expositions*), que es la organización internacional que está a cargo de regular las exposiciones mundiales.

El campo es entendido aquí como un espacio social con estructuras establecidas, compuesto por instituciones, agentes y prácticas. Pierre Bourdieu (2000), lo define como “estructuras objetivas, independientes de la conciencia y de la voluntad de los agentes, que son capaces de orientar o de coaccionar sus prácticas o sus representaciones” (p. 127).

Se introducirán ahora dos reflexiones que están vinculadas con apartados que serán abordados más adelante, pero que encabezan este inicio de capítulo, para así dar pie al primer apartado, que es el de contexto histórico. Uno de los temas principales de este trabajo es la luz, cómo fue se fue transformando el modo de verla a lo largo de la historia y su posterior aplicación a la Arquitectura.

Durante el Renacimiento, la luz se utilizaba como un medio para modelar el volumen; y es de esa manera que describe al simbolismo de la luz uno de los referentes en el tema de arte, color y percepción visual (Arnheim, 1970). Este mismo autor, dice “Todo acto de percibir es al mismo tiempo pensar; todo acto de razonar, intuición; todo acto de observar, invención” (Arnheim, 1970, p. 6). En la misma línea, Javier Espejo Gutiérrez

escribió: “Esta capacidad de la mente humana ha permitido la realización de numerosas creaciones artísticas que han proporcionado una gran variedad de interpretaciones sobre la manera de percibir la luz. Una de esas manifestaciones artísticas ha sido la construcción de edificios” (2004, p. 299).

Para terminar de abordar la definición y continuar identificando al campo del Diseño de Iluminación, se analiza en el siguiente apartado el contexto histórico —en cuanto a ubicación temporal y espacial en diferentes ciudades—, a través de exposiciones y festivales, para indicar cómo fueron marcando el paso de la iluminación de las fachadas en la Arquitectura. Más adelante se aporta la definición de Diseño de Iluminación desde la mirada que expone Sirlin (2016), una de las referentes del campo de iluminación teatral y arquitectónica en Argentina. De esta definición se desprenden tres conceptos: conocimientos técnicos, percepción visual y proceso creativo, los cuales serán tratados en los apartados siguientes.

1.1. Contexto histórico

Para continuar se describe una serie de sucesos, ordenados cronológicamente, ocurridos en exposiciones internacionales, realizadas en diferentes ciudades del mundo; estas eran una inmensa vidriera en la que cada país exponía su cultura y logros tecnológicos y, de esta forma, constituían un momento ideal para que cada país fomentase la imaginación e innovación y mostrase sus avances en el terreno de la tecnología. En el artículo de Javier Espejo Gutiérrez (2004), se afirma que estas exposiciones fueron marcando el paso de la iluminación en la Arquitectura y dieron fruto a una nueva mirada; sobre todo, a utilizar un momento de esparcimiento que antes no era contemplado: la noche. Con esto se amplió el uso diario del tiempo: el rango y tipo de actividades se extendieron. “Las exposiciones no solo dieron a conocer internacionalmente la luz eléctrica, sino que también supusieron un punto de inflexión,

y a veces casi una revolución, en la estética de las luminarias y de las lámparas” (Gutiérrez, 2004, p. 300).

En el texto de Rüdiger Ganslandt y Harald Hofmann (1992) *Como Planificar la Luz* —escrito para la empresa alemana ERCO—, los autores identifican que ya a principios del siglo XIX se sabía que mediante el empleo de una tensión entre dos electrodos de carbono se podía producir un arco voltaico extremadamente luminoso generado con la energía eléctrica; el problema en ese momento es que solo funcionaban conectadas a costosas baterías. Esta tecnología corresponde a un tipo de familia de lámparas, las de arco.

Un segundo tipo de tecnología de familia de lámparas fue mostrada en la Gran Exposición —nombre bajo el que se conoce a la exposición de 1851, celebrada en el Palacio de Cristal en Londres—. Allí se vieron por primera vez lámparas incandescentes de filamentos de platino e iridio, de eficiencia muy baja (Gutiérrez, 2004). Es decir, entregando muy poca intensidad lumínica; esto no significa que la luz eléctrica ya estaba consolidada en ese momento, porque para su establecimiento hubo que esperar un tiempo más. Si bien la tecnología de esta segunda familia fue variando y mejorando, se mantuvo dentro de las lámparas incandescentes, donde el principio de encendido es un filamento —del elemento y nombre que sea—, el cual se calienta hasta ponerse al rojo vivo; y eso, en mayor o menor medida, produce luz.

Para entender de qué lámpara se habla, se refiere aquí a la lámpara más común en el uso hogareño, antes de la irrupción de los tubos fluorescentes y de la tecnología LED. En 1889, en la Exposición de París, se utilizaron en una mayor escala, pero fue recién en EE. UU., en la Exposición Mundial de Chicago de 1893, que se utilizaron lámparas de filamento de carbón y miles de luces de arco a gran escala. Es en este momento que se comienza a alargar el tiempo de permanencia del público en estos eventos, dejando de interrumpirse al llegar la noche, según comenta Gutiérrez (2004). Para que esto fuera

posible, hubo un cambio importante dado por la aparición de esta tecnología, ya que el uso de la iluminación eléctrica es más seguro y eficaz que la de iluminación por gas.

Ganslandt y Hofmann (1992) revelan que después del surgimiento de la lámpara de arco y la incandescente, nacen las lámparas de descarga como tercera familia dentro de la iluminación eléctrica; las dos últimas familias, aún siguen en vigencia en la actualidad, en mayor o menor medida. Ya en el siglo XVII existían informes sobre luminiscencias en barómetros de mercurio, que es el principio activo de las lámparas de descarga. Pero hasta la construcción de lámparas de descarga aptas para el consumo pasaron casi ochenta años; solo después de imponerse la lámpara incandescente aparecen, a principios del siglo XX, las primeras lámparas de descarga para fines de iluminación en el mercado.

Al comienzo del siglo XX —puntualmente en 1901—, en la Ciudad de Buffalo, EE. UU., durante la Exposición Panamericana, se produjo un gran espectáculo nocturno incorporando guirnaldas de luces adosadas a los pórticos principales, contorneando las formas arquitectónicas. Este efecto se pondría de moda y se replicaría en otras grandes ciudades. En este sentido, una de las ciudades que incorpora lo antedicho es Buenos Aires. En efecto, en el libro de Barela y Gonzalez (2002), *Luces del centenario, Fotografías estereoscópicas y nocturnas de 1910*, se observan algunos edificios iluminados de Buenos Aires —como la Catedral Metropolitana y la Casa de Gobierno—; fue la oportunidad de mostrar que la Argentina se había convertido en un país moderno para el mundo.

El punto más importante para Buenos Aires fue la Exposición Internacional de Arte del Centenario; Buenos Aires se convertía en sede de un evento de carácter internacional, al igual que París. Comentan las autoras:

... la llegada de los inmigrantes no solo trajo sus costumbres e idiomas diferentes, sino también las ideas políticas vigentes en Europa que se trasladaron con ellos [...] Para el centenario, Buenos Aires se prepara a lucir todo su esplendor. Entre 1880 y 1914 la ciudad sufre innumerables transformaciones que comienzan a definir el perfil de metrópoli moderna que hoy conocemos. Se introduce el gas y la

electricidad para la iluminación de los servicios públicos. (Barela y González, 2002, p. 5-6)

Como nota de color, tres empresas eran las que destacaban para comenzar el proceso de los monopolios eléctricos,

El auge que tuvo la energía eléctrica hace que aparezca en la escena la AEG de Berlín, que inicia su actividad en Argentina en 1898 a través de la subsidiaria, DUEG, con el nombre de CATE (Compañía Alemana Transatlántica de Electricidad) [...] Desde 1903 la CATE logra un lugar de hegemonía en la distribución de energía eléctrica [...] sin llegar a tener todavía una concesión formal. (Barela y Gonzalez, 2002, p. 24)

Todos los festejos de 1910 fueron abastecidos por la CATE. Gutiérrez (2004), describe que años más tarde —en 1915—, en la ciudad homónima a la Exposición de San Francisco, se reunieron, por primera vez, arquitectos y departamentos de iluminación —ingenieros—; fue así, que en esa misma ciudad se empezaron a valorar lumínicamente fachadas, torres, ornamentaciones, columnas y balaustradas, generando un carácter novedoso para cada edificio.

Para 1925, la Exposición de Artes Decorativas de París, presentaba las fuentes luminosas, y en 1929 sucede la Exposición Universal de Barcelona, donde se consiguieron por primera vez iluminaciones difusas con lámparas reflectoras de 500 W. Es también en esta exposición en donde se introduce por primera vez el color en el agua de las fuentes, causando admiración internacional; además, se incursionó con nuevos diseños de luminarias decorativas en las calles (Gutiérrez, 2004). Estos dos elementos sirvieron de ejemplo para los diseños de iluminación posteriores.

Ya para 1930, en Amberes, se utilizaba la iluminación por proyección en las fachadas y en la decoración, eliminando las fuentes de luces visibles. Cinco años más tarde, en Bruselas, se presentó la iluminación de flores y parques, con un uso masivo de lámparas de descarga mediante tubos de neón, lámparas de mercurio y lámparas de sodio. En 1937 París volvió a tener todas las miradas: se presentó el tubo fluorescente de alto voltaje, también parte de las luminarias de descarga. Los arquitectos, cada vez más,

contemplaban la iluminación arquitectural como parte integral de los edificios que les fueron encargados.

Cruzando otra vez hacia América, en 1939, durante la Feria Mundial de Nueva York, se utilizó una iluminación en una idea global de conjunto a las perspectivas visuales; se habían colocados proyectores dirigidos a las fachadas de los edificios para resaltar su estructura (Gutiérrez, 2004).

Desde entonces se han celebrado ferias, festivales y exposiciones donde el Diseño de Iluminación es parte integral de estos eventos. A lo largo de la historia, según postula la Oficina Internacional de Exposiciones (BIE) —que es la entidad organizadora que se ocupa oficialmente de hacer la elección de las ciudades— los focos de atención han variado, y sostiene que el progreso material basado en la innovación tecnológica fue el centro de las exposiciones hasta mediados del siglo XX. Luego, el acontecer de las dos guerras mundiales, modificó completamente la idea de la tecnología como fuente de progreso (BIE, 2021, sección “Past Expos”).

Pasó a considerarse la posibilidad de que la tecnología pudiera ser algo destructivo y, por ende, su uso debía estar controlado bajo una responsabilidad social y política (BIE, 2021, sección “Past Expos”) y que luego se dio paso a la promoción del progreso humano y el diálogo internacional. Su sitio web menciona que la Expo —denominada así por la BIE—, de 1958 en Bruselas estuvo dedicada a “El progreso y la humanidad”; la Expo de 1962 en Seattle trató sobre “El hombre en la era espacial”; la Expo de 1967 en Montreal estuvo dedicada a “El hombre y su mundo” (BIE, 2021, sección “Past Expos”). Para la organización, estas exposiciones terminaron siendo una plataforma de debate pacífico; con la última realizada en Montreal y la Expo 1970 de Osaka, se facilitó la distensión de principios del decenio de 1970, durante la guerra fría.

La BIE consigna que el número de países participantes aumentó año tras año: 39 en Bruselas, 62 en Montreal, 78 en Osaka, 108 en Sevilla 1992, 155 en Hannover 2000, 193 en Shanghai 2010, y afirma que en la actualidad, las expos se han convertido en un escaparate de la diversidad cultural basada en la igualdad y el respeto de todas las culturas (BIE, 2021, sección “Past Expos”).

Para la BIE, desde el año 2000, las Expos han asumido una importante función de sensibilización sobre la importancia del desarrollo sostenible y de abordar los retos cruciales de nuestra época. Por ejemplo, la Expo 2005 de Aichi tenía por objeto demostrar que existía una clara ventaja competitiva en el diseño de tecnología en armonía con la naturaleza. La Expo 2010 de Shanghai mostró soluciones para el desarrollo urbano sostenible, en un mundo en el que la mitad de la población vive en ciudades.

Tanto en la actualidad como a lo largo de los últimos veinte años aproximadamente, las exposiciones pretenden ser instrumentos eficaces de progreso en todos los ámbitos vinculados al desarrollo sostenible y humano, como el medio ambiente, la energía, la salud o la educación (BIE, 2021, sección “Past Expos”), y en todas ellas la iluminación ha tenido un papel importante en el diseño de este tipo de eventos, para los cuales se aportan las nuevas innovaciones tecnológicas que van surgiendo en el mercado, cuyas repercusiones afectan de manera singular a la iluminación de nuestras ciudades.

Existen otros eventos que suceden a lo largo de distintas ciudades y se reflejan en la situación lumínica de las fachadas, por lo que se comentarán brevemente en este apartado. La llamada “Fiesta de las Luces” comenzó en Lyon; esta celebración es un acontecimiento internacional, reconocido por sus instalaciones luminosas temporales, que se remonta a 1852. En ese tiempo, en un contexto de agitación social, inundaciones recurrentes y cambios urbanos radicales, se decidió erigir una estatua de la Virgen María en la colina de Fourvière. Los lioneses colocaron espontáneamente velas encendidas en los alféizares de

sus ventanas y balcones, como símbolo de la unión del pueblo en un espíritu de solidaridad (Fête des Lumières, 2021, Sección “Story behind”). Existen otras ciudades que han desarrollado sus festivales de luz debido a una fuerte historia de vinculación de la ciudad con los fabricantes de iluminación local; como ejemplo, Glow Eindhoven, en la ciudad homónima con Philips (NL, 2021, Sección “Events”). Otras ciudades han conectado sus festivales de luz con las ferias comerciales de la industria de la iluminación, como la Luminale en Frankfurt (Luminale, 2021, Sección “Die luminale”). Otras fiestas han comenzado como eventos educativos, como por ejemplo el llamado Luz en Alingsås (Lights in Alingsas, 2021, Sección “What is lights”); también existieron otras que tomaron la idea como una iniciativa artística; por ejemplo cada año, en octubre, Berlín se convierte en una ciudad de arte lumínico (Festival of Lights, 2021, Sección “Über uns”).

Si se analiza el objetivo que primaba hacia fines de la década de 1930 en Europa, respecto del alumbrado público, es que se intentaba convertir la noche en día, y con ello prácticamente eliminarla. En el texto de Ganslandt y Hofmann (1992) se menciona que:

[en] Estados Unidos se desarrollan proyectos que iluminan ciudades enteras mediante una trama de torres luminosas. Pero este alumbrado por proyectores aporta más desventajas que ventajas, debido al deslumbramiento y a los sombreados, de modo que pronto vuelve a desaparecer este estilo en el alumbrado de exteriores. (1992, p. 22)

Ya sea el intento de conseguir que una iluminación alcance a toda la ciudad, como su consecuente fracaso, se consideraban síntomas para una nueva fase en el trato con la luz artificial. Si antes preocupaba el tema de las ineficientes luminarias y los métodos para alimentarlas, a partir de ese momento se situaba en el centro principal del interés en el trato del exceso de luz, así como también la planificación, junto a la luminotecnia —tecnología de lámparas—. Lo antedicho, devino en el desarrollo de los principios de una teoría de

planificación, que se ajusta más a la iluminación arquitectónica y sus necesidades; tema este que se desarrollará en el siguiente apartado.

Con las exigencias de una cierta capacidad de planificación de iluminación, crecen también las exigencias a los instrumentos utilizados; una iluminación diferenciada requiere luminarias especializadas, que se adapten a cada cometido según sus características. Entre el desarrollo de las posibilidades técnicas y la aplicación de lo proyectado se da una interacción, en la que las necesidades proyectadas promueven nuevas formas de luminarias, pero por otro lado también el mejoramiento en lámparas y luminarias ampliará el alcance de la planificación Ganslandt y Hofmann (1992).

1.2. Iluminando al Diseño

Si hasta aquí se ha visto una introducción al campo del Diseño de iluminación, y su contexto histórico, a través de exposiciones y luego de festivales, en este apartado se aborda la definición de Diseño de Iluminación que expone Sirlin (2016), una de las referentes del campo de iluminación teatral y arquitectónica en Argentina. Más adelante se desprenden los tres conceptos que ella propone como necesarios para abordar el Diseño de Iluminación, a saber, conocimientos técnicos, perceptivos y proceso creativo, los cuales serán tratados en los apartados que siguen.

Sirlin, en su libro *La Luz en el Teatro* (2016), define al Diseño de Iluminación “como el uso creativo de la luz para reforzar el entendimiento y la apreciación de una producción visual” (p. 238), Allí menciona dos aspectos, los cuales se combinan y complementan: “los conocimientos técnicos y perceptivos” (Sirlin, 2016, p. 238). En segundo lugar, propone que se trata de “un proceso creativo” (Sirlin, 2016, p. 238). A su vez, la autora agrega que estos aspectos deben apuntar a no atentar contra las cualidades estéticas, formales, materiales de los edificios ni la biodiversidad de sus pueblos, haciendo referencia a la nueva fase en el trato con la luz artificial que se menciona en el final del

apartado anterior, ya que se evidenció que una falta de planificación puede llevar a excesos y malos usos de la iluminación.

También esta nueva fase se puede ver en la *Carta de Taxco 2009* (INAH, 2012); su propósito fue “redactar un documento que estableciera las bases conceptuales, metodológicas y prácticas para la iluminación de los monumentos y los centros históricos” (p. 3). Dicho texto es reflejo de un movimiento de agrupaciones de personas de muy diversa procedencia, reunidos bajo los auspicios del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), en la ciudad de Taxco de Alarcón, donde empiezan marcando un redireccionamiento de las acciones. Entre los redireccionamientos se establece como disposición que es necesario el “desarrollo de proyectos de iluminación en monumentos y centros históricos, como parte de un proyecto integral o específico” (INAH, 2012, p. 6). La carta está armada con las recomendaciones propuestas por la CIE, en su Informe Técnico no. 126 de 1997.

En la *Carta de Taxco 2009* se plantea que aparte de planificar y pensar en el usuario, se cuide al inmueble de posibles daños:

Cualesquiera que sean 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”. (INAH, 2012, p. 4)

Asimismo, en el mismo escrito plantea que “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” (INAH, 2012, p. 5), y así disminuir “el impacto ambiental asociado a la contaminación lumínica” (p. 5).

Como fue expuesto anteriormente, los temas abordados en la *Carta de Taxco 2009* ya habían sido tratados por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE), en 1997. Este

es un organismo que ha sido aceptado como la autoridad más respetada en la materia de luz, iluminación, color y espacios de color y, como tal, está reconocido por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Volviendo a los tres aspectos nombrados por Sirlin (2016), como necesarios para abordar el Diseño de Iluminación, a saber, conocimientos técnicos, perceptivos y proceso creativo, la mencionada autora desarrolla solo el tercer punto. En la presente tesis se ha dispuesto un apartado por aspecto; incluso, al abordar el primer aspecto en el siguiente subcapítulo, se considera apropiado que se subdivida en dos etapas para su mejor explicación. Por lo que, por un lado, se verán los conocimientos técnicos, y, por otro lado, se definen los conocimientos perceptivos, para luego, en un tercer apartado, definir en que consiste el proceso creativo.

1.2.1. Conocimientos técnicos

En este apartado se explica —como parte de la definición de Diseño de Iluminación—, el fundamento de los conocimientos técnicos que deben ser aplicados.

La luz, explica Ganslandt y Hofmann (1992), tiene, en primer lugar, una función de soporte. Se trata de un medio de ayuda para hacer visibles las estructuras arquitectónicas existentes y ser en sí misma en un componente activo de la configuración del espacio, destacar sus cualidades, ubicarlo en su contexto y, si es posible, cambiar quizá su efecto Ganslandt y Hofmann (1992). Pero, además de ello, el concepto arquitectónico define las condiciones básicas para la configuración de una iluminación útil. En el ámbito profesional, hay cierto consenso en denominar a esto como acompañar la arquitectura.

Por otro lado, retomando la *Carta de Taxco 2009* (INAH, 2012), ésta pone el foco en otro punto, como ser que los sistemas de iluminación que se basan en la combustión de diversas sustancias y conforman al grupo general de luminarias —o dicho de otro modo, de

la iluminación artificial—. Este cambio en la tecnología, ha dejado, en la actualidad, un crecido número de elementos obsoletos.

A su vez, a mediados del siglo XX, la iluminación eléctrica en los monumentos y centros históricos ha provocado severos daños y ha aumentado la contaminación lumínica, afectando la biodiversidad. Esto se debió al excesivo, y muchas veces desmesurado, empleo de la iluminación artificial, o la inadecuada sobrevaloración que autoridades de gobierno y sociedad le han dado al concepto de adornar con luz a sus edificios y espacios públicos, y a un mercado próspero en el campo de la construcción, del cual han salido empresas faltas de ética, conocimiento y preparación, que han desarrollado múltiples luminarias o proyectos.

Con el objeto de evitar y frenar el deterioro en proyectos inadecuados de iluminación, es que la carta propone, como parte del desarrollo de proyectos de iluminación, incluir tres puntos. El primero es acerca de la investigación, dentro de la cual se recopila toda la información histórica, gráfica, fotográfica y documental posible, que permita un profundo conocimiento del inmueble y del lugar. Esto permite analizar las condiciones del objeto a intervenir; asimismo, es una base fundamental a la propuesta conceptual a desarrollar. El segundo consiste en la propuesta conceptual de la intervención, donde se describen las características formales, estilísticas, urbanas y arquitectónicas del inmueble; se debe también analizar el tipo y localización de las fuentes lumínicas primarias y secundarias. En este punto se esclarece el objetivo de la intervención; los medios para lograrlo, características técnicas, sistemas de fijación, ubicación de las luminarias y el estudio de impacto al medio ambiente. El tercer punto consiste en el desarrollo de la propuesta, en la cual:

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. (INAH, 2012, p. 7)

Hasta aquí se desprendió uno de los tres conceptos que Sirlin (2016) propuso como necesarios para abordar el Diseño de Iluminación, conocimientos técnicos. En el siguiente apartado se exponen los conocimientos perceptivos y más adelante que se entiende por un proceso creativo.

1.2.2. Conocimientos perceptivos

En el apartado anterior se describió, como parte de la definición de Diseño de Iluminación, la fundamentación de los conocimientos técnicos que deben ser aplicados. En este nuevo subcapítulo se desarrolla qué se entiende por conocimientos perceptivos.

Para hablar de ellos se toma al autor Rudolf Arnheim (1970) que trata el tema de la percepción visual en profundidad; en su libro *Arte y Percepción Visual*. El mencionado autor comienza manifestando que “todo acto visual pertenece al reino de la psicología y nadie ha podido considerar nunca el proceso de creación o la creación artística, sin referirse a la psicología” (Arnheim, 1970, p. 5) y aclara su concepto de la psicología, como la ciencia de la mente en todas sus manifestaciones, destacando que los principios de su propio pensamiento psicológico se siguen, en gran parte, de la teoría de la *Gestalt*. La *Gestalt*¹ es una corriente de la psicología moderna, surgida en Alemania a principios del siglo XX.

Los psicólogos comenzaron a ver que este hecho no obedecía a una coincidencia: son los mismos principios los que actúan en las varias capacidades de la psique porque esta funciona siempre como un todo. Todo acto de percibir es al mismo tiempo pensar. (Arnheim, 1970, p. 6)

¹ Un análisis y definición en profundidad de esta corriente excede los intereses de esta tesis.

Con base en esto, sabiendo cómo utilizar los conocimientos perceptivos y en conjunto con la experiencia propia, es que se puede pensar —en el caso del Diseño de Iluminación—, el espacio objetivo. A la vez que se descubrió que la visión no era un registro mecánico de elementos, sino la captación de estructuras significativas, “las investigaciones de la *Gestalt* demostraron que lo más frecuente es que las situaciones que encaramos tengan sus propias características, que exigen ser percibidas ‘correctamente’” (Arnheim, 1970, p. 6).

Arnheim (1970) también afirma que el proceso de mirar es el resultado de la relación entre las propiedades que impone el objeto y la naturaleza del sujeto que observa, ya que algunos experimentos le han mostrado que la percepción puede ser influida por los deseos y temores del observador. Para ejemplificarlo utiliza al teatro, donde la mirada de los actores crea direcciones espaciales que se conocen con el nombre de líneas visuales (Arnheim, 1970). Cuando se aplican criterios de Diseño de Iluminación a la Arquitectura, por ejemplo, el ojo podría registrar la ubicación especial de muchos de los puntos que la constituyen y luego buscar cuáles son esas líneas visuales, que la mayoría de las veces las puede dar la propia Arquitectura.

En otras de sus obras y como parte del estudio de este autor por los fenómenos lumínicos, Arnheim (1970) desarrolla un capítulo para hablar sobre la luz. Hay una frase con la que es importante comenzar, que dice “La luz es uno de los elementos reveladores de la vida” (p. 270). El mencionado autor analiza este elemento aplicado en las formas como atención selectiva. Si bien no aborda el estudio desde la perspectiva de la Arquitectura; es pertinente dado en que definitiva la mencionada disciplina es contenedora de formas.

Los diseñadores tienen la capacidad de velar y revelar lo que está a su paso. Tienen la capacidad de mostrar, destacar, modificar y ocultar las líneas arquitectónicas. Pueden potenciar un estilo mediante sus herramientas, que son la luz y la sombra.

La planificación, en los proyectos de diseño, la aplican los diseñadores, de ahí que Ganslandt y Hofmann (1992), en el libro *Cómo planificar con luz*, dialogan acerca del hombre perceptivo y de la idea de cómo se compone concretamente la realidad percibida en el proceso de la visión. Según afirman,

... no es un simple proceso de reproducción visual, no es sacar fotografías del entorno. Numerosos fenómenos ópticos muestran más bien que en la percepción se realiza una compleja interpretación de los estímulos del entorno, que ojo y mente reproducen menos nuestra realidad que construyéndola. (Ganslandt y Hofmann 1992, p. 24)

Analizando la iluminación desde la perspectiva constructivista y, de algún modo subjetivista, los autores afirman que se recibe un significado nuevo, que está lejos de ser solo una fuerza fototécnica, sino que se convierte también en un factor decisivo para la percepción. Por otra parte, con la iluminación no solo se puede proporcionar la “visibilidad general del entorno, sino que determina, como condición de percepción central, con qué prioridad y de qué modo se observan los diferentes objetos de nuestro entorno visual” (Ganslandt y Hofmann 1992, p. 24). Entonces, es por ello que es de suma importancia el entender cómo vemos el mundo exterior, luego como lo interpretamos, para después poder diseñar, o aplicar criterios o tomas de decisiones, en pos de algo que resulte coherente con su historia, su necesidad, o su deseo.

En este apartado se analizó cómo los diseñadores de iluminación, tienen la capacidad de cambiar la percepción visual del espectador. Es por eso que los lugares no intervenidos durante la noche, al ser modificados lumínicamente.

1.2.2. El proceso creativo

En el presente acápite se expone lo que Sirlin (2016) define como proceso creativo, al menos para el campo de la iluminación. Si bien ella lo define para la iluminación en teatros o en escenarios, muchas veces puede aplicarse —y cada vez con mayor frecuencia debido a las nuevas tecnologías—, en la Arquitectura. De hecho muchas veces la Arquitectura, sobre todo la de interior, toma referencias del Teatro.

“Dentro del proceso creativo existen temas que podemos considerar los objetivos o funciones que cumple la iluminación” escribe Sirlin (2016, p. 238), en el libro —anteriormente mencionado—, *La Luz en el Teatro*.

La autora definió al Diseño de iluminación (DI) como el uso creativo de la luz para reforzar el entendimiento y la apreciación de una producción visual. Esta definición está basada en los aportes de Stanley McCandless, pionero en la enseñanza de la iluminación. En la tesis profesional *Iluminación Escénica: del Barroco a McCandless*, de Eduardo Mier Huges (2013) el autor cita a McCandless (1965) para abordar los objetivos de la iluminación: “El diseño de iluminación puede ser definido como el uso de la luz para crear una sensación de visibilidad, naturalismo, composición y atmósfera” (1965, p. 85, en Mier Huges, 2013). Cabe aclarar que en el texto de Sirlin (2016) aparece modificado el último término, atmósfera —lo reemplaza por emoción—, y continúa, acordando con McCandless (1965), quien las denomina como funciones, que se superponen. Sirlin (2016) las clasifica bajo cinco nombres: la primera es la visibilidad selectiva, en donde cada espectador debe ver clara y correctamente aquello que se quiere mostrar; la visibilidad cambia de acuerdo al carácter dominante cambiante de la escena (2016, p. 238). La segunda corresponde a la revelación de la forma: aquí “se debe modelar con luz la forma para revelar su carácter tridimensional” (2016, p. 238). En tercer lugar menciona a la composición del espacio: hace referencia a construir el espacio a través de la luz, generando un “efecto pictórico en

el ambiente” (2016, p. 238). Para la cuarta propuesta habla del impacto directo sobre nuestros estados de ánimo, “expresar mediante la luz, emociones y estados de ánimo (2016, p. 238). Por último habla de información, “para dar cuenta de los datos necesarios [...] para generar fluidez en la lectura de un espacio y de una obra” (2016, p. 238).

Theodore Fuchs, en *Stage Lighting* (1964), señala cinco funciones de la luz: la iluminación; la producción de efectos; la luz como auxiliar en composición y diseño; la luz como auxiliar de la expresión plástica; la luz como medio de la expresión psicológica.

Retomando el tema de Sirlin (2016), respecto a las cinco funciones, y sumando los conocimientos técnicos, pero sobre todo los perceptivos, las funciones aplicadas se vuelven subjetivas. Estas funciones se utilizan como herramientas para manipular la luz. Con base en las funciones u objetivos antes mencionados, se forma al proceso creativo.

Si hay un proceso creativo de forma subjetiva, también los hay de formas objetivas; estas últimas son más conocidas y ampliamente utilizadas por profesionales que aplican iluminación a los espacios. Son conocidas también como las que hacen que un tipo de iluminación sea más o menos funcional, que cumplen la tarea de resolver alguna necesidad, que pueden ser de utilidad frente a algún requerimiento; estas son el manejo de la intensidad lumínica, la posición, la distribución o la forma de la luz, el tiempo que dura una acción y el color.

Sirlin (2016), señala que la luz define una mística particular que se va modificando a través de variables de color, de intensidad, de posición, de movimiento Sirlin (2016, p. 7). Las herramientas objetivas son importantes, pero las subjetivas, así como las leyes de la Gestalt, a veces son más importantes, pueden dar un valor diferenciador único. Un problema es que no todos conocen cuán importantes pueden ser las subjetivas y cuanto se puede manipular con ellas la percepción visual, e incluso como esto puede generar una distancia de conocimiento, como la que hay entre un técnico que conoce las tecnologías de

lámparas y un diseñador. De todos modos, estas herramientas son un complemento necesario para cuando se diseña con luz.

Se tiene entonces, como primer paso, la planificación de un pensamiento para luego obtener un diseño; posteriormente se materializa la idea con la luz, siendo este un tercer paso que va a venir acompañado de otro elemento: la sombra. La luz continúa Sirlin, “debe contribuir a evidenciar las formas y denotar su carácter tridimensional” (2016, p. 238). Esta modelación de las formas contribuye a hacer aparecer, resaltar o desaparecer líneas, planos, sectores, detalles. Sumando a esto último, Arnheim (1970), expone que es necesario cuidar cuando se emplea el término iluminación, pues aparentemente parecería que la iluminación está en todas las cosas; cada vez que se ve algo (modo físico) hay otra forma de verlo. El psicólogo y el artista hablarán de iluminación para cuando la palabra sirva para nombrar un fenómeno que los ojos perciben claramente. La iluminación aporta considerablemente al ser una fuente de información. La luz permite ver que hay objetos a nuestro alrededor, pero también permite ver la forma, en qué dirección se dirige un objeto, y a qué distancia se encuentra un objeto de otro.

Enfocando este tema en el proceso de comunicación, José Manuel Susperregui (2001) desarrolla puntualmente que el sentido de la vista permite captar el mundo exterior, como se afirmó anteriormente, y la luz como elemento está presente. De cada proceso, las valoraciones que se realizarán de la misma serán múltiples. Más allá de su naturaleza energética, la luz participa activamente en el proceso comunicativo, ya que contiene denotaciones y connotaciones que se integran en el mensaje. De acuerdo con Roland Barthes (1982), una descripción neutral, técnica referiría a un sentido denotado, su primer sentido. En el tema de tesis el sentido denotado sería que la luz describa como es la estructura del edificio, para luego hablar de ese mismo edificio y, por ejemplo, con la luz mostrar su historia, destacar su cultura, generar otro sentido que quizá muestre innovación;

eso sería otorgarle un segundo sentido, el connotado. Los diseñadores son dueños, en este punto, de controlar el grado de denotaciones y connotaciones que aplican en sus producciones. Aportando otro abordaje con respecto al análisis del proceso por el que se capta el mundo exterior propuesto por Susperregui (2001), en la tesis doctoral de Diblik Rabía León (2008), en su teorización acerca de la mirada, comenta que se puede encontrar en la teoría de la *Gestalt*, la configuración del contexto por medio de los llamados canales sensoriales, definiendo así percepción y memoria. Se encuentra un primer contacto al enfrentarse con los elementos de la realidad. En un inicio no lleva a ninguna comprensión, luego basta con un recorrido visual por todo el entorno y ahí es cuando se suman todos los elementos y se completa lo que se llama la visión general; recién en esa instancia uno forma su idea sobre la realidad. La *Gestalt* otorga principal importancia a la acción de mirar, dando lugar a los sucesivos procesos de la mente —comprensión, configuración, resolución, pensamiento, memoria—, siendo unidades organizadas. “La mirada buscará un goce estético, aunque a veces se contraponga a una observación de tipo práctico y descriptivo” (León, 2008, p. 17). relacionándolo con la mirada del diseñador de iluminación, si se considera el aporte de León (2008) no es solo ver para colocar luces y que se alumbré el ambiente o sector. Es tomar una posición; es observar e interpretar la realidad aunque existan varios tipos de puntos de vista, aunque existan varias posibilidades para desarrollar.

Javier Espejo Gutiérrez (2004), afirma en su tesis doctoral que la mente humana ha permitido la realización de numerosas creaciones artísticas, que han proporcionado una gran variedad de interpretaciones sobre la manera de percibir la luz. Una de ellas se expone en el artículo de Susperregui (2001), donde se menciona que la luz como concepto ha conocido muchas interpretaciones, aunque sigue manteniendo algunas constantes en cuanto a su explicación. Aporta un ejemplo históricamente importante en el Renacimiento, en el uso de la luz en la comunicación

visual, acerca de cómo esta ha estado supeditada a la elaboración de los mensajes, es decir, al tipo de comunicación que se quería manifestar. Esa época significó, entre otras muchas cosas, el inicio de la etapa laica de la comunicación visual: la luz pierde su carácter divino y comienza a ser considerada como un recurso para componer la realidad en el lienzo. El lienzo del diseñador de iluminación será el espacio arquitectónico. Respecto del espacio arquitectónico, Geoffrey Broadbent (1976) quien realizó en las décadas de 1960 y 1970 numerosas investigaciones sobre el proceso y los métodos de Diseño plantea que la relación del hombre con la Arquitectura es un hecho fundamentalmente perceptivo, que la Arquitectura se experimenta a través de la totalidad de los sentidos —y no solo por la visión—, y que el logro de la satisfacción humana debe ser uno de los fines del arquitecto. Para este autor, los seres humanos son seres visualmente perceptivos, e influye en cómo ven el mundo para interpretarlo.

Si bien en este apartado el foco está puesto en el proceso creativo acerca del DI, se considera pertinente hacer un breve aporte acerca del color mencionando el enfoque de la Tesis de Maestría de Silvia Camargo (2008), que toma las reflexiones de Arnheim (1970) y lo analiza, sin detenerse demasiado en este tema, ya que es extenso, pero destacando cómo el color puede hacer reaccionar a quien lo está viendo; que el color se basa en las asociaciones que evoca, y que la persona puede cambiar su pensamiento al ser transportada por algo que está misma ya conocía sobre un color en especial, manipulando el lenguaje emocional.

Acompañando la idea del color de Arnheim (1970), estrechando la misma temática de este párrafo, José Luis Caivano (2001) intenta demostrar que el “estudio de los objetos visuales sólo puede hacerse desde los sistemas de representación cognitiva de los mismos” (Caivano, 2001, p. 86). La investigación del autor está realizada desde un punto de vista

semiótico —es decir, referido a los procesos de significación—, con el enfoque en los signos visuales producidos por la luz. Uno de los puntos que toca es acerca del significado del color como signo, no como una cosa previamente definida, sino en función de factores del contexto. Y concluye que, el color puede ser signo de un fenómeno físico o de una sensación, de un mecanismo fisiológico o de una asociación psicológica, pero en cualquiera de los casos, deriva en un resultado diferente (Caivano, 2001).

Los tres apartados anteriores, haciendo referencia a la reflexión que realiza McCandless (1965) y posteriormente Sirlin (2016), acerca de que estas cualidades se superponen unas a otras y no existen de manera independiente, y los tres aspectos que Sirlin propone como necesarios para abordar el Diseño de iluminación, conocimientos técnicos, perceptivos y un proceso creativo, se han visto abordados de forma separada, pero todo el tiempo se interrelacionan.

En el siguiente capítulo se desarrollan los principios del Diseño de Iluminación que estructuran el análisis comparativo de esta tesis. Al inicio se explicará el término tendencia y cuáles son aquellas que en los últimos diez años dominan en el campo de la iluminación. De ese punto se desprenden las cuatro categorías que son las bases para desarrollar las comparaciones, y que serán analizadas en los subcapítulos posteriores.

Capítulo 2. Principios del Diseño de Iluminación

En este capítulo se desarrollan los principios del Diseño de Iluminación que estructuran el análisis comparativo de esta tesis. Al inicio, se explicará el término tendencia y cuáles son aquellas, que en los últimos diez años, dominan en el campo de la iluminación. Cabe aclarar que estas tendencias tienen un período de amplitud de aproximadamente veinte años, pero en los últimos diez es que han tenido su apogeo. De este punto se desprenden las categorías que son las bases para desarrollar las comparaciones.

Estas categorías hacen referencia, en primer lugar, a cuáles son los criterios de formato y tamaño empleado en las luminarias. En segundo lugar, a cuáles son las tecnologías de las lámparas utilizadas, en función de la familia a la que correspondan. En tercer lugar, según qué criterio se define la ubicación/posición del artefacto. Y por último, se brinda un acercamiento al entorno actual y, en función de la tecnología usada, se determina si aplican criterios de eficiencia energética bajo la consigna cuáles son los criterios de eficiencia energética y contexto actual.

2.1. Tendencias en iluminación

Para abordar las tendencias en cuanto al Diseño de Iluminación, primero se analiza la definición de tendencias, para luego desarrollar cuáles son.

Las tendencias son corrientes de pensamiento o acción orientadas en determinada dirección. Son ideas de diferentes estilos, por ejemplo de carácter religioso, político, artístico, o de diseño. En otras palabras, son propensiones o inclinaciones en las personas y en las cosas hacia determinados fines.

Rasquilha (2011), enuncia que las tendencias se consideran en ocasiones etéreas debido a que muchas veces son intangibles, difíciles de identificar en términos de su valor real de aplicación, aunque son una fuente de valor innegable para las empresas. En este

mismo sentido, Gomes y Francisco (2013), definen a la tendencia como un proceso en el cual se registra un cambio de comportamiento que se basa en mentalidades emergentes, pero que luego esas inclinaciones tienen un correlato en estrategias concretas. Esta definición coincide con lo planteado por Henrik Vejlgard (2008), que sostiene que si bien las tendencias son el reflejo de nuestra experiencia en la sociedad, constituyen más bien la predicción de algo que ocurrirá de cierta manera y que será aceptado por la población en general. Al respecto Gomes (2015), afirma que la tendencia es un reflejo del espíritu de la época —*zeitgeist*—, y también se refleja en el comportamiento del consumidor,

... funciona como un reflejo de nuestras mentalidades, representaciones y prácticas, está sujeta a un macrocontexto cultural compuesto por diversos elementos históricos, filosóficos, espirituales, tecnológicos, económicos, demográficos y políticos [...] es un reflejo de nuestras aspiraciones, creencias, voluntades y deseos. Así, las tendencias no se limitan al diseño y al estilo, sino que también afectan a lo que comemos y bebemos, lo que leemos, las películas que queremos ver, entre otras. (Gomes, 2015, p. 62)

En el libro *Chief Culture Officer* de McCracken (2009), menciona que su objetivo es guiar los esfuerzos de una organización para decodificar y utilizar tanto las tendencias como la cultura, ya que una falencia de las empresas es que no observan la cultura cuando abordan la creación de nuevos productos y servicios innovadores.

En este observar la cultura Raymond (2010) afirma que las tendencias corresponden a una parte esencial del entorno emocional, físico y psicológico del ser humano. Por otro lado, denota que con los estudios de tendencias, y a través del desarrollo del análisis del comportamiento del consumidor, ahora reflejan todos nuestros comportamientos sociales. Gomes (2015) que se desenvuelve en las áreas de diseño de moda y marketing comenta que “el comercializador y el estratega, junto con el *coolhunter* o analista de tendencias, utilizan la información derivada del análisis de las manifestaciones de las tendencias para concebir estrategias exitosas” (p. 65-66).

Por otro lado, en la tesis de Dely Bravo Donoso (2014), en el camino a definir qué se entiende por tendencias, sostiene “Se entiende la moda como el uso, modo o costumbre que está en auge en un determinado periodo y lugar” (Bravo Donoso, 2014, p. 52). Por otro lado, Gabriela Mussuto (2008) manifiesta que la moda tiene en cuenta la “temporalidad acotada” y el “concepto de novedad” (p. 32).

William Higham analiza también el concepto de temporalidad, afirmando que:

La velocidad del cambio de productos y consumidores, la indistinción en los límites de la demografía tradicional, el aumento del poder de los consumidores y la globalización están haciendo que la tendencia se convierta en una necesidad. Las tendencias pueden ayudar a las empresas a entender su mercado en tiempos de cambio. (2009, p. 17, en Gomes, 2015)

Dependiendo de la velocidad, a estos cambios se los podría llamar revoluciones, como sugiere Henrik Vejlgaard, “al observar los cambios en la tecnología, la política, la economía y la cultura [...] han tenido lugar a lo largo de un periodo de tiempo” (2008, p. 20).

Hasta aquí se planteó qué son las tendencias, y el objetivo es relacionar este concepto con la disciplina del Diseño de Iluminación. Se debe recordar que esta tesis se centra en observar los principios del Diseño de Iluminación que, en torno a cuatro criterios: formato y tamaño empleado en las luminarias; tecnología o familia de lámparas utilizadas; ubicación/posición en el espacio de las luminarias; eficiencia energética y contexto actual, predominan en determinados edificios de Buenos Aires y de Berlín. Estos cuatro criterios se desprenden de las tendencias actuales.

En este escenario, las tendencias, los cambios de mentalidad y los avances tecnológicos permiten que nuevas formas, nuevos modelos de luminarias, nuevas posibilidades espaciales se instalen y, sobre todo, procuren un mayor cuidado respecto del planeta. Estas tendencias, que serán descriptas en el siguiente apartado, están relacionadas

dentro del campo de iluminación arquitectural, se extienden a lo largo del tiempo, a la vez que mutan y afectan a una gran parte de la población.

En los últimos 20 años ha habido profundos cambios mundiales debido principalmente a los avances tecnológicos y su aplicación en la iluminación arquitectónica y muchas de las tendencias se han profundizado. En los siguientes apartados se explican las tendencias que conforman las cuatro categorías.

2.1.1. Criterios de formato y tamaño empleado en las luminarias

Se denomina formato a los aspectos de apariencia que se emplean para distinguir una luminaria de otra. Una luminaria es el conjunto de la fuente luminosa —o lámpara— y el portalámpara; en otros casos puede incluir el sistema interno de encendido del equipo, el sistema de lentes, el sistema de reflectores internos si los tuviera y el soporte o carcasa exterior. El tamaño de este último, es decir su dimensión, se ve afectado por los elementos antes mencionados.

Respecto del formato, cuando se le preguntó en la entrevista a la arquitecta residente en la ciudad de Buenos Aires, Sabrina Mandel (en adelante SM) si solía usar más algún formato de luminaria que otro respondió reiteradamente que no, porque afirmó que hay mucha variedad de formatos. Pero también “dependen de qué tipo de persona estés asesorando” (Comunicación personal, 30/10/2020). Y aporta ejemplos para ilustrar la idea: “Si estás asesorando a un estudio de arquitectura o a un cliente final. Hay muchos estudios de arquitectura que ya saben la morfología que necesitan, porque ya tienen un planteo y lo que uno hace es tratar de acompañarlos” (Comunicación personal, 30/10/2020).

El primer cambio de tendencia que se detecta es respecto de lo que se denomina sistemas convencionales a la miniaturización. Desde hace tres décadas, los tamaños de las lámparas se reducen cada vez más; esto ha permitido nuevas formas de iluminar y la posibilidad de que las lámparas sean ubicadas en pequeños o nuevos espacios. En las

últimas dos décadas, la reducción considerable de la temperatura de trabajo de las fuentes lumínicas también permite colocarlas en la cercanía de ciertos materiales antes impensados.

Previamente a estas dos décadas, los sistemas que había para iluminar fachadas tenían formatos rectangulares, cuadrados o redondos, de unos 30 centímetros de lado aproximadamente —se adjunta un ejemplo de esta tipología en el anexo C con la hoja de producto Shane de la empresa Artelum (2020)—, y por tanto, eran perceptibles a la vista a una distancia de 50 metros. En la actualidad, por ejemplo, existen los lineales —que son rectangulares—, donde uno de sus lados puede medir 6 cm de ancho. Incluso existen las “tiras”, que también son lineales, largas y estrechas, pero apenas alcanzan los 2 cm de ancho y su largo puede ser de hasta 5 m.

Tanto en Ciudad Autónoma de Buenos Aires como en la Ciudad-Estado de Berlín, la tipología de luminarias percibidas —aquellas que durante la recorrida se dejaban ver—, tanto el trabajo de campo como en los comentarios de los especialistas en el campo del Diseño de Iluminación entrevistados, son de formatos similares. Y si bien son extensas las posibilidades de tipologías de artefactos, entre las dos ciudades —específicamente tratando de estos elementos—, no hay prácticamente diferencias.

Existen otros tipos de artefactos que aparecen más adelante en el análisis de fachadas, estos están pensados, no para iluminar la arquitectura, sino que su función es señalar determinados elementos, como en el caso de las balizas. Cuando se trata de objetos luminosos, por ejemplo en el rubro de la cartelería publicitaria, como los módulos suelen ser un elemento gráfico, a veces este elemento gráfico es tipografía y puede mostrar la marca de la empresa o su logo.

Si en este acápite se analizó la parte exterior de la luminaria, en el siguiente se indaga acerca de la fuente luminosa, uno de los principales elementos internos.

2.1.2. Tecnologías de las lámparas utilizadas

En el apartado anterior se describieron las posibilidades en cuanto a la parte externa de las luminarias; a continuación se explica uno de los elementos internos: la fuente luminosa. En el libro *Cómo planificar con luz* (1992), de los autores Rüdiger Ganslandt y Harald Hofmann —ya mencionados en el apartado 1.1. Contexto histórico—, identifican que a principios del siglo XIX existía la familia de las lámparas de arco y que de forma posterior apareció la familia de las lámparas incandescentes. En el apartado de Luz y fuentes de luz, Ganslandt y Hofmann, (1992) exponen que en ese momento hay dos grandes familias vigentes, las incandescentes y las de descarga. Pero una década más tarde, en las puertas del siglo XXI, se incorporó una nueva familia de tecnología de lámparas, deviniendo esta última una tendencia: la tecnología LED.

La introducción de la tecnología LED como una nueva familia, y su posterior expansión en los últimos 20 años, generó importantes cambios que impactaron a nivel mundial. De esto da cuenta el artículo *Replanteamiento de las Especificaciones de Iluminación*, escrito por Reinhard Voorspoels (2017), representante de una de las empresas vanguardistas en este tema —Philips—. Si bien se toma en cuenta lo que se menciona en ese texto, también se ha consultado información de otras empresas e información observada en el trabajo, sumado a lo que cotidianamente se puede percibir en la ciudad. Estos cambios se desarrollarán a lo largo de este apartado.

Para verificar lo antedicho y entender que es lo que se utiliza hoy en día, cuando se le preguntó a SM si los clientes le piden que use solo LED o alguna otra tecnología de lámparas, ella respondió no, que los clientes no se lo especifican. E incluso en contrapartida, la contratan a ella para preguntarle todo al respecto de esta nueva tecnología pues no la conocen. En sus palabras: “pero no entienden bien cómo funciona. Si llegué yo, es porque quieren entender un poco mejor” (Comunicación personal, 30/10/2020) más

adelante aclara que lo superficial se conocen, pero que en realidad no se entiende mucho, sobre todo cuando es una tecnología en constante evolución. Incluso ella comenta que todo el mundo conoce todas las tecnologías anteriores. Y que es un poco el trabajo del diseñador de iluminación o del especificador. (Comunicación personal, 30/10/2020)

Mientras que el arquitecto Matthias Walitza (en adelante MW), quien reside en la ciudad de Berlín, fue mucho más concreto con su respuesta: “Bueno, recientemente es básicamente sólo LED” (Comunicación personal, 24/10/2020).

Para la iluminación arquitectural, desde hace unos veinte años, solo hay tres grandes familias, de las que se desprenden infinitos integrantes. Es importante aclarar que cada fuente lumínica puede pertenecer sólo a una familia de lámparas —hubo un caso de una luminaria en la que se combinaban las familias, pero no es relevante mencionarla en este trabajo—.

Desde hace dos décadas, es decir, desde los albores del año 2000, lo que ya estaba establecido era la “iluminación blanca”, conocida también como “mercurio halogenado” o “sodio”, o llamada incluso “iluminación estándar”; pero, con el paso a la utilización de nuevas tecnologías, se transita paulatinamente a los cambios de color. Estas nuevas tecnologías para iluminación de fachadas arquitecturales están encabezadas principalmente por las lámparas LED. La sigla LED significa Light- Emitting Diode, cuya traducción es Diodo Emisor de Luz. Este tipo de tecnología se viene desarrollando desde mediados del siglo XX; Nick Holonyak Jr. fue el pionero en el desarrollo de los LEDs de emisión de luz visible (White, 2016), pero para la iluminación arquitectural las últimas dos décadas son las más relevantes.

Entre los beneficios de esta tecnología se encuentra el tamaño reducido que tiene — como se mencionó en el subcapítulo anterior— donde cada LED se materializa en un chip, y este puede medir 1 milímetro de diámetro por ejemplo (Led Linear, 2019). El chip está

insertado en un soporte junto a otros componentes sensibles, y a su vez este soporte se coloca en otro, donde alcanza los dos centímetros de ancho, por ejemplo. Otro beneficio es su escasa emisión de calor: las tecnologías tradicionales —por ejemplo de la marca Osram (hoja de datos del producto Plantastar 400w e40)—, podrían alcanzar entre 250 y 400 °C, mientras que en las actuales lámparas LED, el rango de emisión de calor puede oscilar desde una temperatura imperceptible a la mano del usuario, hasta 70 °C en algunos casos (Led Linear, 2019 p. 212).

Debe añadirse que esta tecnología abre el espectro de posibilidades en cuanto a diferencias de tonalidades (conocidas como “temperatura color”) y colores. Según el artículo —en el que también se hace un breve resumen de las principales especificaciones de la luz—, de Voorspoels (2017), igualmente se la denomina “temperatura de color correlacionada” (TCC). Anteriormente, solo se usaban tonos blancos cálidos o fríos, o algún color; cada uno de ellos en equipos distintos. Ahora, en un solo equipo, se puede colocar todo. Concretamente, la temperatura de color se entiende como los tonos de color de la luz blanca. Existen varios matices de la luz blanca; los utilizados en iluminación pueden ser nombrados por colores o por grados Kelvin. El rango abarca desde los tonos cálidos o amarillentos, entre los 2700 °K a 3200 °K, los tonos neutros entre los 4000 °K a 5000 °K, hasta aquellos fríos desde los 6000 °K en adelante.

Acerca de los colores —rojo, verde, azul, ámbar, por ejemplo—, pueden estar separados en los nuevos equipos —combinándolos con la gama de los LEDs blancos—, o pueden estar juntos, nomenciándose estos como Tricromías o “a todo color” o “full color”.

Estos nuevos cambios tecnológicos no tardaron en ser asimilados en las preferencias de los mercados y se convirtieron en tendencias, logrando formar mayores recursos de comunicación, pues de esta manera se pueden profundizar las diferentes

jerarquías en la volumetría de la arquitectura, y generarse nuevos niveles de lecturas. No significa que antes no estuviesen presentes, sino que ahora se multiplican.

Otro tipo de cambio —en cuanto a las posibilidades de las tecnologías de lámparas— es el de la iluminación estática a la dinámica. Se detectan cuatro tipos de modificaciones perceptibles que se interrelacionan; el primero se refiere a los distintos tiempos: antes del siglo XXI (de ahora en más se utiliza el término “antes” para denotar esta fecha y “después” para hacer referencia a todo tiempo posterior al año 2000) se acostumbraba la iluminación fija, es decir, una vez que se instalaban las luminarias en las fachadas sólo podían encenderse o apagarse. Actualmente, durante la noche, o en determinadas noches, esto puede ir cambiando. Pueden comenzar lentamente a encenderse o apagarse, y combinarse con la programación de distintos tiempos y periodos de cambios de intensidades.

El segundo, se relaciona con los distintos horarios: esto permite tener usos ocasionales; por ejemplo, a cierta hora tener un tipo de intensidad lumínica, o tono, o color y en la siguiente hora ser modificado. En tercer lugar, están las distintas escenas que en un mismo espacio pueden convivir; esto se puede lograr con más de un conjunto de luminarias y cada conjunto con una determinada programación. A esto se lo conoce como sistema lumínico y permite generar diferentes combinaciones. Por último, se generan nuevos ritmos: estos son los cambios de intensidades lumínicas, que pueden tener distintas velocidades, creando así nuevas percepciones de los ambientes.

El siguiente cambio tecnológico es el paso de sistemas de 1000 horas a 15/50 mil horas de vida útil. Todas las lámparas de hace 20 años —que estaban al alcance del ciudadano promedio—, tenían una corta vida útil; actualmente esa vida útil se ha alargado exponencialmente. La vida útil es un dato que se puede observar en el empaque exterior de cada lámpara. Lo más importante de este cambio es que los avances tecnológicos permiten

que, aparte de que una lámpara dure mucho más, se reduzca el impacto ambiental, hecho que se puede corroborar en el artículo *Análisis comparativo por ciclo de vida de tres tipos de luminarias empleadas en los interiores de edificios* (2015), de Silverio Hernández Moreno.

Como último cambio, en este apartado se menciona la transformación de la imagen de la ciudad. El perfil típico de una ciudad cosmopolita durante la noche, hasta hace unos diez años atrás, eran los edificios negros y sus interiores marcados con las ventanas encendidas.

Hoy en día, la presencia de luz en forma de planos y líneas moldeando cada edificio, marca la volumetría de la Arquitectura como protagonista, destacando ese edificio como ícono, por sobre el resto. A esa mirada general se la conoce como “Pantalla Urbana”, descrita por el arquitecto Christian Saucedo (2009). Las ciudades se transforman cada vez más, pues se visten de pantallas urbanas. Y en ellas, los edificios que se perciben de noche son aquellos que están iluminados. Por ejemplo, si se realiza el ejercicio mental de imaginar dos torres, una de las cuales está iluminada y la otra no, esta última pasa totalmente desapercibida. Existen cada vez más edificios iluminados cuya iluminación genera que cada uno de estos se vuelva de fácil identificación. Lumínicamente se les llama íconos y forman parte de la cultura de edificios que se destacan en cada ciudad.

Durante el desarrollo de este apartado, se desglosó un elemento de la parte interna de la luminaria, que es la fuente luminosa, y sus variaciones dentro del periodo mencionado. En el siguiente subcapítulo se explica la luminaria y qué implantación espacial puede tener en la fachada —por implantación se refiere al dónde y al cómo se encuentran situadas—.

2.1.3. Criterios de ubicación/posición del artefacto lumínico

Los términos ubicación y posición suenan como sinónimos, pero hay una sutil diferencia que no todos los profesionales o personas del oficio conocen o aplican. Por ejemplo, en el libro de Sirlin (2016) se describe el término posición y se menciona ubicación como parte del mismo, aunque luego todo el artículo se refiere constantemente a posición. En el momento de colocar la información detallada en el “cómputo”, que es un cuadro con tablas y columnas donde se describe con palabras el plano arquitectural de implantación, debe haber sin falta una columna con el término “ubicación”, para describir exactamente dónde es que irá colocada esa luminaria en el espacio arquitectónico y otra columna con el término posición, también conocido como direccionalidad.

Ubicación, es dónde se encuentran situadas las luminarias. Puede ser en los bordes del edificio, en algún extremo, en el centro, en cada columna, en la cornisa, a cada lado de la puerta o ventana, por ejemplo. Posición, es cómo se encuentra situada, hacia donde mira esa lámpara. Por ejemplo, si está colocada en el piso iluminando hacia arriba, se denomina “nadiral”, correspondiente al Nadir, es decir, el punto inferior respecto del planeta Tierra en la bóveda celeste; o —citando otra de las posiciones—, es “cenital” si está ubicada en el sentido opuesto, el punto más alto de la bóveda celeste. Otra posibilidad es que estén en picada o en contrapicada, terminología que proviene de la rama del cine y que significa inclinada de arriba hacia abajo, para picada, y de abajo hacia arriba, para contrapicada.

A su vez, de estas implantaciones las hay estándares —o también se las llama tradicionales o clásicas—, por el tipo de ubicación/posición que generalmente utilizaban en los edificios, por poner un ejemplo: luces rasantes colocadas en la base de las columnas, para iluminar a lo largo y el remate² de la misma.

² Por “remate” se refiere aquí al elemento que se sobrepone en las construcciones para adornar o coronar la parte superior.

Esta tipología de instalación, hoy en día representa un estándar y hay muchos edificios que lograban estas colocaciones, en parte de acuerdo a las posibilidades tecnológicas y de aplicación en la Arquitectura. A su vez, la denominación de tradicional se complementa con el tipo de tecnología comúnmente utilizada antes de la aplicación de LEDs en fachadas; en muchos casos solo eran utilizadas lámparas de descarga de alta presión, generando una emisión lumínica blanca. Sin embargo, dentro de este tipo de emisión se distinguen diferentes temperaturas —o tonos—, pudiendo ser cálidas o frías; incluso, a veces, amarillas. En el caso de querer utilizar un color, se colocaba un film resistente por delante de la luminaria. Este tipo de tecnologías, potentes para poder abarcar las fachadas, permitían un modo estático de iluminación, a saber, la sola posibilidad de encender o apagar las luminarias.

Al respecto del tema de Ubicación/Posición, MW, cuando se le preguntó si usa o si suelen pedirle alguna en especial, afirmó que realmente dependía del proyecto. “Algunos proyectos que hemos realizado, y creo que cada vez es más importante en el futuro, es menos es más, en mi opinión” (Comunicación personal, 24/10/2020). Asimismo, comenta que también le preocupa la contaminación lumínica, y que intenta en lo posible convencer al cliente de hacer un uso más sutil, que no pretenda que el resultado sea llamativo, ni que tampoco sea el edificio más luminoso de la ciudad, “sino que sea el más elegante de la ciudad, y que, por lo tanto, no sea necesario iluminar la fachada con luces, sino que se destaquen los aspectos arquitectónicos del edificio” (Comunicación personal, 24/10/2020). Luego, agrega MW, la solicitud de lo que se va a diseñar realmente está en la tipología del edificio; que ellos, como diseñadores, hacen sugerencias al cliente, pero luego vuelve a remarcar que es según las características del edificio. Afirma que “no suele suceder que los clientes pidan 'queremos que destaques esto y queremos que destaques aquello', sino que se

trata de trabajar con el arquitecto, y se trata entender la arquitectura, de ‘entender la intención del diseño’” (Comunicación personal, 24/10/2020).

Respecto del anterior punto, hay otras situaciones que entran en juego, no solo la arquitectura —como se mencionó anteriormente en el capítulo 1 cuando se hablaba del proceso creativo—. La fachada lumínica final va a tener más que ver con la imagen de una marca o un concepto que se quiera reforzar; va a tener que ver más con la connotación que con la denotación.

Por otro lado la experta SM hizo hincapié en que los expertos en oficinas, por ejemplo, saben si el diseño de la iluminación lo quieren lineal, puntual, o en formato modular, porque ya han definido el cielorraso; entonces, una vez que ellos ya lo definieron, ya están diseñando la luz. La diseñadora es quien muchas veces termina ajustando el diseño de ese cielorraso, que ya fue aproximado por los arquitectos. Consultada respecto de si busca acompañar a la arquitectura, la entrevistada contesta enfáticamente que sí. (Comunicación personal, 30/10/2020).

Sirlin (2016) menciona que en función de la posición que se usa, se modifican las sensaciones y emociones; también hace que los objetos cambien sustancialmente su apariencia, ya que no solo se trabaja con luz, sino también con la sombra provocada por esta colocación particular del artefacto lumínico.

Para entender algunos términos que se mencionan durante la descripción y posterior comparación de las fachadas, es necesario aclarar algunos términos.

Cuando se habla de iluminación directa se refiere a iluminar la superficie arquitectónica. Sirlin (2016) explica lo mismo pero enfocado hacia el entorno teatral, y sin ningún intermediario semitraslúcido, ya que en ese caso se convertiría en indirecta. Para que sea directa solo puede haber intermediarios transparentes, como ser lentes o vidrios de protección de fuentes lumínicas. En todos los casos de fachadas analizadas en que la

emisión es directa hacia la superficie a iluminar, esto no se aclara, porque es redundante; solo se lo aclara cuando es indirecta.

Por último, otro ítem que se contempla es la altura aproximada de inicio, refiriéndose al comienzo de la instalación lumínica, puesto que se cree que pocas veces las luminarias comienzan en el nivel 0 —en referencia a la calle o al ingreso—, si bien las hay, sino que muchas veces están elevadas unos tres metros aproximadamente, sobre todo para evitar el vandalismo. Antes de la aparición de los LEDs, también en la planificación, se prescindía de ponerlas cerca del alcance o paso del peatón, para evitar que alguien se quemase con el calor intenso que las fuentes lumínicas producían. Por ejemplo, en el boletín Oficial del Estado, de España, Legislación Consolidada,

las implantaciones de las instalaciones de alumbrado exterior a la intemperie, sometidas a los agentes atmosféricos, el riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, así como la primordial función que dichas instalaciones desempeñan en materia de seguridad vial, así como de las personas y los bienes, obligan a establecer un correcto mantenimiento de las mismas. (Real Decreto 1890/2008 p. 37)

En este acápite, se explicó el término que define, la implantación y como posiblemente se colocarían las fuentes luminosas en la fachada. En el siguiente subcapítulo se analiza una nueva tendencia de conciencia de eficiencia energética, y que sucede en cuanto al contexto.

2.1.4. Criterios de eficiencia energética y contexto actual

Los puntos anteriores describen la luminaria como artefacto completo, luego las posibilidades de lámparas, y posteriormente dónde y cómo colocarlas. En este acápite se desarrolla que sucede en el entorno, más específicamente en cuanto al contexto; se refiere a una nueva tendencia de conciencia de eficiencia energética, procurando no molestar al hombre con un exceso en el brillo percibido y tampoco al medioambiente con el exceso de luz.

Una de las últimas tendencias, fue trasladar el consumo energético desmedido, al bajo consumo. Esto significa que durante mucho tiempo no era preocupación la cantidad de energía utilizada ni la huella ecológica, que en todo su ciclo de producción la luminaria imponía sobre el medio ambiente. Donella Meadows (1999) expone que la huella ecológica humana describe el impacto ambiental total ejercido por la humanidad con base en los recursos y el ecosistema mundial. En los últimos 20 años cobra más fuerza la preocupación por el consumo energético desmedido y pasa a ser tema de gran relevancia. No es casualidad que en el desarrollo de los LEDs, una de las ventajas sea su ahorro energético con respecto a otras luminarias. La empresa Signify, en su producción de literatura técnica sobre iluminación, propone en su artículo *Ideal para la sustitución de LED HPI/SON/HPL en aplicaciones de altura*, uno de los tantos ejemplos en cuanto a los beneficios de ahorro energético y de aumento de la vida útil de la tecnología LED respecto de otras lámparas: “un mayor ahorro energético, del 65 %, en comparación con los sistemas convencionales” (Signify, 2020 p. 1).

En las entrevistas, la pregunta relacionada con el tema de la eficiencia energética era si se tiene conocimiento acerca de si existe alguna reglamentación de apagado parcial o total de fachadas. Al respecto, SM manifiesta: “que sí, seguro que existen. Yo no estoy metida, la verdad, en el Gobierno de la Ciudad, pero por ejemplo en la Plaza de mayo existe seguro” (Comunicación personal, 30/10/2020) [...] Luego le pregunta a la autora de la tesis si a nivel ciudad en general y se autoresponde que no, porque entiende que la regulación es de cada edificio. al terminar con esta pregunta afirma no conocer alguna reglamentación urbana (Comunicación personal, 30/10/2020)

La autora de la presente tesis le comentó a la entrevistada que recordaba que años atrás existía alguna; de hecho tuvo la experiencia de ver como a partir de las 23 h algunos edificios bajaban su nivel de brillo o apagaban ciertas partes de la fachada. Pero al indagar,

no pudo encontrar material que lo verifique, y quizá el apagado fue coincidencia de políticas internas de los edificios en pos de un cuidado al medio ambiente. Ante esto, SM menciona que podría ser el caso de las normativas LEED de ahorro energético —LEED de la sigla de *Leadership in Energy & Environmental Design*— (Comunicación personal, 30/10/2020).

Del mismo modo MW también mostró su desconocimiento en cuanto a reglamentación de apagado a nivel urbano, aunque no negó la posibilidad de una existencia. Luego, en el acápite 4.1.1. sí se verifica que existe. Y del mismo modo que SM, MW afirmó que en ciertos edificios sí ocurría el tema del apagado. MW da un ejemplo que sucede en la ciudad de Berlín, de un edificio que está al lado de una línea de tren, y que “hay regulaciones muy estrictas sobre los efectos de deslumbramiento cuando usted está construyendo al lado de una línea de tren o vías del tren” (Comunicación personal, 24/10/2020).

En la industria de la iluminación, con el fin de darle una respuesta a la preocupación acerca del consumo energético, se comienza a trabajar en la conciencia ambiental. Por otro lado, se desarrolla y aplica el aprovechamiento de controles, como ser relojes astronómicos; sensores de presencia, de barreras, de contacto, ópticos, térmicos, de humedad, magnéticos, de infrarrojos y usos de sistemas de domótica. Si bien no tiene relevancia para esta tesis desarrollar cada uno en particular, si es importante decir que, como dice en el artículo del sitio web de Servicios Integrales de Ingeniería Industrial del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia, “reduce los costes energéticos y de mantenimiento de la instalación, e incrementa la flexibilidad del sistema de iluminación” (IAIPRO, 2019, sección “blog”). Los sistemas de control permiten realizar encendidos selectivos y regulación de las luminarias durante diferentes períodos de actividad, o según el tipo de actividad cambiante a desarrollar. Los controles son herramientas que hacen que

las luminarias sean más eficientes. Es por eso que siempre cerca del término “control” está la palabra “inteligente”. En el sitio web Lighting Philips, en el texto *Mucho más que iluminación: Descubre la iluminación inteligente* (2020, sección “Blog”) describe como el combinar controles, por ejemplo, con sensores, puede mejorar el rendimiento y producir así un mayor ahorro de energía.

El ahorro energético no depende tanto de la lámpara empleada, depende de lo que se decida acerca de cómo y cuánto se la usa. De acuerdo al texto de Deschères (2009), durante el *I Seminario Alumbrado Urbano Sustentable y Energéticamente Eficiente*, publicado en el sitio web de la Asociación Argentina de Luminotecnia, expuso la importancia de “Consumir energía eléctrica en iluminación del modo más eficiente para contribuir a frenar el cambio climático” (Deschères, 2009, sección “Evento”). Según las estimaciones efectuadas en el 2000 por ELI-Edesur (ELI Efficient Lighting Initiative, implementado en Argentina por EDESUR), la iluminación en Argentina representaba el 26 % del total facturado de nuestro consumo de energía eléctrica.

Otro punto es pasar del alumbrado desmedido a la búsqueda constante de la eficiencia de la fuente lumínica y del control del deslumbre. En el caso de la eficiencia de la fuente lumínica, se busca que entregue la mayor cantidad de luz posible y brillo, consumiendo la menor cantidad de energía posible; esta relación se describe en la siguiente fórmula, que define la eficiencia energética como Lm/W, lo que significa que por cada Watt de consumo, cuantos lúmenes de “intensidad lumínica” entrega la lámpara en cuestión (Ohno, Yoshi, 2004). Las lámparas pueden ser eficientes, pueden tener sistemas de controles, pero también se busca cuidar el aspecto del brillo percibido.

Tanto SM como MW hicieron comentarios respecto del tema del brillo excesivo sin haberles sido formulada una pregunta específica. En el caso de SM, afirmó que sí conoce que hay regulaciones, y afirma al respecto que:

limitados por la normativa de circulación vehicular que nada tiene que ver con diseños de iluminación ni tampoco nada tiene que ver con que lo cumplan. Yo lo poco que escuché sobre eso es sobre las cartelerías de 9 de julio [...] Hay niveles de brillo máximos que nunca deberían sobrepasarse. (Comunicación personal, 30/10/2020)

En este mismo sentido el experto MW también expuso un comentario sobre el mismo tema, pero enfocándose en el uso de pantallas: “hay una gran pantalla multimedia y estoy bastante seguro de que algo como esto, no obtendría el permiso para construir hoy en día, porque es increíblemente brillante, muy, muy brillante. Y creo que se ejecuta la mayoría casi 24/7” (Comunicación personal, 24/10/2020)

Lo manifestado por las personas entrevistadas da cuenta de que hay una preocupación creciente respecto de la eficiencia energética, del consumo energético y del brillo percibido. Asimismo, también denota que no hay una campaña fuerte de concientización o educativa, con el fin de que mínimamente los expertos estén al corriente con este tema y puedan influir determinadamente en estos temas.

En el texto *Sistemas de iluminación industrial LED para fábricas y almacenes* de la página web de Osram, se menciona “La eficiencia energética, una vida útil prolongada y una alta resistencia son aspectos fundamentales de cualquier solución de iluminación industrial LED” (OSRAM, 2020, sección “Industrial lighting”). Si bien el texto habla específicamente de iluminación industrial, constituye de todas formas un ejemplo de cómo en cada página y en cada sitio web se menciona este tema.

En el caso de control de deslumbramiento, se impulsa el uso de apantallamientos y/o lentes, para direccionar la luz específicamente a dónde se quiera iluminar, sin ocasionar deslumbramientos —este tema se aborda más adelante—, o no generar iluminaciones indeseadas. En este punto empieza a intervenir el hombre, con respecto a cómo recibe la influencia de la luz. Por ejemplo, en el *V Congreso Nacional del Medio Ambiente*, en el

Grupo de trabajo N° 20: Contaminación Lumínica, se trata el tema de la experiencia del usuario: “El cielo ha sido una inspiración para la humanidad. Sin embargo, su contemplación se hace cada vez más difícil e, incluso para las jóvenes generaciones resulta desconocido” (IAU - ICSU - UNESCO, 1992, en GT20, 2000, p. 18).

Para continuar, se analiza cómo evitar que el exceso luz perturbe al entorno. Esto se denomina control de la contaminación lumínica, y se puede evitar o tratar en algunos casos con el uso de apantallamientos y/o lentes. Dentro de este exceso de luz se despliegan tres conceptos: consumo desmedido, deslumbramiento e intrusión lumínica.

En la publicación de la *Commission Internationale de l'Eclairage Directrices para la minimización del brillo del cielo*, se indica que la contaminación de la luz es un término genérico que indica la suma total de todos los efectos adversos de la luz artificial (CIE, 1997).

También el consumo desmedido genera un exceso de luz y puede perturbar al entorno con la contaminación lumínica. Otra posibilidad es respetar el contexto y colaborar con la eficiencia energética utilizando solo luminarias reglamentadas; las luminarias no reglamentarias son aquellas que están por fuera de la Norma IRAM-AADL J-2022-2 I y de la Norma CIE 155/1995. La razón de que una luminaria no sea reglamentaria puede deberse a que la misma no respete las curvas fotométricas necesarias o los grados de apantallamientos óptimos, o que no cumpla con las condiciones eléctricas necesarias.

En cuanto al deslumbramiento, según el texto de Ganslandt y Hofmann (1992), se origina cuando la luz emitida por las luminarias incide directamente sobre la retina, dificultando así la visibilidad. Esto se relaciona con la seguridad vial y ciudadana; los deslumbramientos producen fatiga visual y estrés, además de producir una falsa sensación de seguridad, porque no siempre mayor luz implica mayor visibilidad.

La intrusión lumínica, definida en el boletín Oficial del Estado de la Comunidad de Castilla y León, se produce cuando —por ejemplo— la luz artificial procedente de la calle entra por las ventanas, invadiendo el interior de las viviendas (Ley N° 15/2010), por ejemplo, cuando ingresa a los primeros pisos de un edificio, dificultando el momento de descanso de sus habitantes, repercutiendo en el ciclo circadiano —que define cuando en determinados seres vivos la producción de melanina coincide con el momento de oscuridad a la hora de dormir, como un reloj biológico que informa y regula el organismo y sus funciones vitales—. La eliminación lumínica total es difícil, debido a que siempre entrará a los ambientes un cierto porcentaje de luz reflejada en el suelo o en las paredes, pero al menos se debe intentar alcanzar un gran porcentaje de oscuridad para poder dormir adecuadamente.

En este capítulo se realizó un recorrido por el desarrollo de los criterios o principios del Diseño de Iluminación que sirven de eje y serán los que se utilizarán para llevar a cabo el análisis de las luminarias que están colocadas en las fachadas de edificios que poseen iluminación propia.

En el siguiente capítulo se introduce lo que es y representa CABA; asimismo se describen, desde la perspectiva de las cuatro categorías desarrolladas en el capítulo anterior, los edificios que corresponden a las tipologías elegidas.

Capítulo 3. Caso de estudio: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

3.1. Acerca de la Ciudad Buenos Aires

En el capítulo anterior se desarrollaron de los criterios o principios del Diseño de Iluminación, que son aquellos que sirven de eje y se vinculan con las luminarias que están colocadas en las fachadas de ciertos edificios.

Este capítulo comienza con una introducción acerca de la ciudad de Buenos Aires. Posteriormente, se añade un nuevo corpus de información con datos que comparan a la ciudad anteriormente mencionada con Berlín —ciudad que será abordada en el siguiente capítulo—. Más adelante se analiza en qué consisten las fachadas, luego el capítulo continúa justificando el porqué de los edificios elegidos en CABA y para cerrar el capítulo se describen los siete edificios elegidos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), en función de las cuatro categorías desarrolladas en el capítulo anterior.

La Ciudad de Buenos Aires, es ciudad capital de la República Argentina y sede central político-administrativa, de la actividad económica del país. En el texto de Gabriela Mera, Mariana Marcos, María Mercedes Di Virgilio (2015), *Migración internacional en la Ciudad de Buenos Aires: un análisis socioespacial de su distribución según tipos de hábitat*, exponen que la ciudad “Ha sido una receptora privilegiada de las sucesivas corrientes de inmigrantes que arribaron a Argentina: primero, la inmigración europea de fines del siglo XIX y comienzos del XX, y luego la de los nacidos en países limítrofes o vecinos, en particular desde mediados de siglo” (Mera et al., 2015, p. 330).

La ciudad se fue construyendo como un centro poblacional “pluricultural” (Mera et al., 2015, p. 330), con un paisaje propio. Hacia 1830 se inician los movimientos migratorios internacionales a la Argentina, y medio siglo después el país se vuelve un destino prioritario de oleadas de personas en busca de mejores condiciones de vida en América. Entre 1870 y 1929 se produjo el mayor volumen de inmigración, bajo un modelo

agroexportador necesitado de mano de obra extranjera. Hacia esos años, la inmigración adquiere una magnitud y una velocidad acelerada, con el arribo mayoritario de italianos y españoles (Mera et al., 2015).

Desde fines del siglo XIX la inmigración fue en aumento, pero en torno a la Primera Guerra Mundial (1914- 1918) hubo una disminución. En el marco de la Segunda Guerra Mundial de 1930 continuó disminuyendo. Entre 1948 y 1952, denominado período de posguerra, se produce una última oleada inmigratoria, de menor magnitud que la primera. Finalizando este período de posguerra empieza a modificarse la migración pasando a ser de los países limítrofes y de los vecinos centrados en las áreas de frontera y vinculados con la expansión de las economías regionales cercanas. Cuando estos países entran en crisis económicas en la década de 1970, el rumbo de los migrantes se dirige hacia Buenos Aires (Mera et al., 2015).

En la actualidad La Ciudad de Buenos Aires, y sus 24 partidos de la Provincia de Buenos Aires, delimitan el Gran Buenos Aires (GBA) denominación utilizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos, INDEC (2003), el GBA compone un fundamental movimiento migratorio de estas corrientes, y CABA, desde mediados de los años ochenta “actualmente su principal destino, que se constituye en el centro del subsistema migratorio del Cono Sur” (Maguid, 2011). Para las últimas décadas, adhiere Mera et al., (2015) también se producen alteraciones en su forma por país de proveniencia: por ejemplo, el desplazamiento uruguayo, fue suplantado desde mitad de siglo por el éxodo paraguayo, seguido desde la década de 1990 por el flujo desde otros países, como Bolivia y de Perú. La población extranjera censada hasta la última estadística —en 2010— en viviendas particulares, estaba mayormente conformada por migrantes de países limítrofes, y en menor medida de Perú. La composición actual de la población extranjera en CABA refleja las dinámicas de esta historia migratoria (INDEC, 2010).

Buenos Aires, actualmente es una de las 20 ciudades más grandes del mundo (Citypopulation, 2010), y cambiando el foco desde lo urbanístico hacia lo sociocultural, es un centro para las actividades artísticas, culturales e intelectuales. Es un lugar donde el Diseño ocupa un lugar de suma importancia; por ejemplo, fue la primera Ciudad del Diseño declarada por la Unesco en 2005. Esta organización afirma, respecto de esta ciudad, que “ha movilizó un vasto abanico de agentes involucrados en la construcción de una de las escenas del diseño más activas y dinámicas de América latina” (Unesco, 2020, sección “Cultura”). Estos agentes involucrados tienen que ver con las industrias culturales y creativas que conforman parte del crecimiento de la ciudad. Paula Miguel (2013) manifiesta que a partir del año 2000 el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, implementó diferentes iniciativas públicas relacionadas con el Diseño, con fines de promoción y difusión del mismo. Por esta razón, el gobierno de la ciudad, planteó proyectos que apoyaran esta iniciativa, uno de ellos fue la creación del Centro Metropolitano de Diseño (CMD) en ese mismo año. El CMD promueve la producción de mobiliario, brinda asistencia para facilitar el vínculo e integración entre empresarios y diseñadores y ofrece la facilidad de la obtención de microcréditos, que se complementaron con los subsidios ofrecidos por el programa IncuBA (Miguel, 2013).

Renato Berrino Malaccorto (2019), en el texto *El Presupuesto de la Ciudad de Buenos Aires: ¿Qué Lugar Ocupan los Derechos Culturales?*, expone:

La Ciudad de Buenos Aires ha funcionado históricamente como un faro cultural tanto a nivel nacional como latinoamericano, un rol que desarrolló en buena medida gracias a una ciudadanía activamente comprometida en la generación de arte y cultura sobre la base de la pluralidad y la inclusión [...] El Presupuesto de la Ciudad de Buenos Aires es uno de los más altos per cápita de nuestro país. Es importante también mencionar que aproximadamente tres cuartos de los recursos de cada ejercicio presupuestario provienen de ingresos tributarios que la propia Ciudad recauda, es decir, directamente de los ciudadanos. Por ejemplo: patentes de vehículos; ABL; Ingresos Brutos; etc. (Malaccorto, 2019, p.2)

En esta investigación, como se sostuvo anteriormente, se comparan dos ciudades: la Ciudad Autónoma de Buenos Aires —capital de la República Argentina—, y la Ciudad-Estado de Berlín —capital de la República Federal de Alemania. Ambas forman parte de las principales capitales del mundo, (A.T. Kearney, 2019), que cada año saca su lista de ciudades más importantes en el *Annual Global Cities Report* y revela cuáles son las ciudades más competitivas en la actualidad en áreas clave, que van desde la actividad comercial y la cultura hasta el capital humano, el compromiso político y el intercambio de información. En este sentido, Buenos Aires se encuentra en la posición n.º 24 y Berlín está en el lugar n.º 14, de 25 ciudades en total.

Tanto una ciudad como otra pertenecen a la civilización occidental, Samuel Huntington (1997) menciona algunas características: el legado de los clásicos, la pluralidad de lenguas, la separación entre autoridad espiritual y temporal, el Estado de Derecho, el pluralismo social, el individualismo, la representación política y el cristianismo occidental —es decir, el catolicismo y el protestantismo—.

Es a los fines de marcar los amplios marcos conceptuales, tal como lo plantea Huntington (1997) que las inscribimos a ambas en una categoría tan amplia como Occidente. Claramente ambas ciudades están insertas en contextos y marcos tanto políticos, como económicos y sociales muy diferentes. A fines de cumplir con los rigores de la comparación se puede afirmar que ambas son ciudades capitales. Ambas ciudades poseen fábricas de luminarias, y los productos de estas guardan similitudes desde lo formal y tecnológico. Ambas ciudades también tienen profesionales del área de iluminación, que visitan y observan lo que sucede en las ferias de iluminación como Light+building en Alemania y Argentina (se realiza un año en un país y un año en el otro). Los mismos profesionales también participan en diferentes formatos de congresos como Luxamerica, y Light+building.

Ambas ciudades tienen un grueso poblacional similar. CABA tiene 2,9 millones de habitantes y Berlín 3,7 millones; la extensión geográfica de CABA es de 203 km², mientras que la de Berlín es de 891,8 km².

En el *Informe sobre el desarrollo mundial 2020 del Banco Mundial* (2020), si bien no detallan en cuanto a ciudades, lo hacen en cuanto a países, en el cual exponen que la Argentina pertenece a los países de Nivel Limitado de Manufactura, esto significa que “aún elaboran productos básicos que son luego procesados en otros países” (2020, p.6), mientras Alemania corresponde al agrupamiento de países de Actividades Innovadoras, — esta denominación corresponde a una cadena de valor compleja—. Estos datos conciernen a las cadenas de valor mundial (CVM) que impulsaron el aumento del comercio internacional a partir de 1990 y si bien en la crisis financiera mundial de 2008 se ralentizaron este cambio permitió que los países pobres crecieran rápidamente y comiencen a alcanzar a los países más ricos. Este tipo de cadena se da en un contexto en el que transporte, información y comunicaciones, es decir los avances tecnológicos y la reducción de las barreras comerciales promovieron a los fabricantes a extender los procesos por encima de las fronteras nacionales, Banco Mundial (2020).

Continuando en el marco respecto al país en general, Argentina tiene una superficie de 2.780.400 kilómetros cuadrados (Km²) y Alemania es del tamaño de una de las provincias más grandes de la primera nación mencionada, la Provincia de Buenos Aires, con 357.126 Km². Sin embargo, con base en la información que entrega el Banco mundial (2021, Sección “Datos”) hay mucha más población y riqueza que en la Argentina, es decir en el primero para el índice del 2015 figura 81.686.611 de personas, para el segundo es 43.131.966. Aunque el crecimiento de la población por año para Argentina se muestra mayor, es decir de 1,078% para el año 2015, mientras que en Alemania es del 0,865%. Ambos países están dentro del mayor grupo en cuanto a tasa de Esperanza de vida al nacer,

total por año, es 76 en Argentina mientras que en el país europeo es 80, mientras que Alemania está en el grupo de menor Tasa de fertilidad total respecto de nacimientos por cada mujer y Argentina en el segundo grupo de un total de cinco. Si se comparan los últimos 5 años del que está realizado el informe, se observa que viene manteniéndose bastante pareja la diferencia entre ambos países. Sin embargo, como se mostró anteriormente, Alemania tiene el doble de la población que Argentina.

Respecto al Ingreso Nacional Bruto —guarda similitud al PBI (Producto Bruto interno)—, si se compara el INB per cápita, el resultado que se obtiene es que Alemania tiene un PBI 10 veces más grande que la Argentina, pero como el primero tiene el doble de la población el per cápita es 4-5 veces más grande.

En cuanto a la distribución de la riqueza, el índice en ese caso se denomina en Participación en el ingreso del 20% peor remunerado de la población, en Argentina ronda el 5% y en Alemania el casi el 7.8%, este último es mejor que en el país sudamericano, pero acorde a las tablas, viene disminuyendo.

Estos datos aportan a ejemplificar la diferencia de que el país del continente americano es un país en vías de desarrollo, mientras que el segundo corresponde a uno de las primeras potencias mundiales.

Dejando de lado la escala a nivel naciones y retomando el trabajo ya en escala a nivel de las ciudades y para poder realizar un estudio comparativo, es que se realizaron diferentes recorridos analizando la iluminación de Buenos Aires y luego, en Berlín.

En ambas ciudades se encuentran determinados puntos en común, así como también marcadas diferencias. Tanto lo uno como lo otro se desarrollara a lo largo de los capítulos que continúan, poniendo énfasis en los criterios respecto del formato y tamaño empleado en las luminarias, respecto a las tecnologías de las lámparas utilizadas, respecto a qué cómo es la ubicación/posición del artefacto y, por último, los criterios de eficiencia

energética y contexto actual; estos serán los puntos principales sobre los cuales se asienta la comparación.

En el siguiente subcapítulo se analizará en qué consisten las fachadas.

3.2. Las fachadas

El término fachada se refiere a cualquier parte exterior de un edificio (Armengol y Royan García, 2011). Sin embargo, cuando aquí se habla de fachada, se hace alusión a la parte delantera o principal, que es el lugar de ingreso al mismo. En determinados edificios, la fachada es objeto de especial cuidado en términos arquitectónicos, pues muchas veces es la única parte del edificio que puede ser percibida desde el exterior y es prácticamente el único recurso disponible para expresar o caracterizar la construcción. Y si este edificio pertenece a una empresa, la fachada será probablemente utilizada como un elemento más de comunicación, como expone Santiago Terra Tabeira (2015) en su tesina *Fachadas Urbanas (elementos de comunicación visual)*.

Estos nuevos sistemas de comunicación forman parte de una gran variedad de programas arquitectónicos [...] pasando por la importancia de la imagen de los centros culturales como iconos de la expresión contemporánea y más cerca en el tiempo las exploraciones en vivienda particular y colectiva tomando la fachada como un lienzo o cartel que dice algo más que una forma de habitar. (Terra Tabeira, 2015, p. 6)

Entonces, si la fachada del edificio de una empresa es un elemento de comunicación, se puede denotar a través de esta alguna característica de la empresa; ser la parte visible y la cara pública de la misma: será su imagen.

Es por eso que un edificio al iluminarse durante la noche se revaloriza, y puede así destacar respecto de las fachadas que no poseen iluminación. La forma en la que esta iluminación se realice será un elemento clave de comunicación, ya que generará una mayor diferencia de sentido, reforzando así la connotación del edificio. Este aporte lumínico puede descubrir un nuevo punto de vista y brindar una nueva mirada sobre el entorno.

Durante la noche, aquellos que carecen de algún tipo de iluminación generada por el diseño o planificación del ser humano —o que ni siquiera reciben la iluminación de la vía pública—, pasan desapercibidos y sin que resalte su arquitectura. Esta pérdida de percepción arquitectónica disminuye cuando la iluminación de la vía pública, deja ver algunos rasgos de estos inmuebles. Este deterioro perceptivo se atenúa aún más cuando cada una de las edificaciones tiene una iluminación en particular, que la destaca respecto de las otras; se genera así un entorno en el que se recupera una apreciación plena del capital arquitectónico.

En un proyecto de diseño, se sostiene que lo ideal es que la iluminación, justamente, acompañe esas líneas; si no, podría entrar en competencia con la propia volumetría. Si el objetivo es hablar de la arquitectura, es correcto que la iluminación la acompañe, para denotar su estilo, sus formas de construcción. En contrapartida, si el objetivo es mostrar que el edificio pertenece a una empresa de tecnología, e importa más el contenido del mensaje de la empresa que lo que el edificio en sí significa, entonces el diseño lumínico seguramente va a estar enfocado en mostrar la primera idea, haciendo foco en el logo —el símbolo formado por imágenes que sirve para identificar a una empresa o a su imagen—, o en un recurso abstracto en función del edificio.

Para dar un ejemplo de lo antedicho acerca de acompañar a la arquitectura, Matthias Walitza (MW), durante la entrevista, mostraba la foto de un trabajo realizado por su compañía, mientras comentaba que “[puedes] ser sutil, como no iluminar todas esas partes, pero aun, destacar la arquitectura. Aquí [en el ejemplo] hay muy pequeñas cantidades de iluminación, que dimos en el interior de los marcos” (Comunicación personal, 24/10/2020). De una u otra forma, se trata de diseñar el espacio. Para ello se puede nombrar a Moholy-Nagy (1963), quien lo analiza y dice que es una realidad de la experiencia sensorial, una experiencia humana como otras, un medio de expresión. Para

este autor, la experiencia espacial no es privilegio del arquitecto talentoso, sino función biológica de todos; el espacio, refiriéndose físicamente, es la relación de posición de los cuerpos, de los volúmenes. Para finalizar, Moholy-Nagy (1963) menciona que existen condiciones del espacio que no resultan de la posición de volúmenes estáticos, sino que las componen fuerzas visibles e invisibles.

En este subcapítulo se analizó en qué consisten las fachadas para luego en el siguiente exponer cuáles fueron los criterios para elegir los edificios a observar en la Ciudad de Buenos Aires.

3.2.1. Criterios de elección de los edificios en CABA

Para obtener comparaciones reales y justas, los edificios que fueron elegidos para ser comparados tienen similitudes y se pueden establecer paralelismos en cuanto a usos; asimismo, se encuentran linealidades o puntos en común entre estos. Es por ello que se seleccionaron en ambas ciudades los mismos tipos de edificaciones, para así poder analizar cómo está resuelta su fachada, su cara, su vestimenta exterior. Para ejemplificar esto último, se cita el trabajo de Terra Tabeira (2015) quien afirma que surge la reinterpretación del ornamento en el siglo XXI, como el “nuevo lenguaje arquitectónico” (p. 1), el cual está asociado a los cambios sociales y culturales, a los avances tecnológicos y a las teorías de la imagen como sistema comunicativo.

Tenemos que ser conscientes que la arquitectura no es algo inerte o gris, una instalación que cumple una función determinada al servicio de la población, sino que tiene la capacidad de transmitir información y sensaciones a través de la representación de imágenes y ser parte del colectivo infinito de significados al que llamamos ciudad. (Terra Tabeira, 2015, p. 1)

Para elegir los edificios a analizar, primero se consideró que edificios son importantes para una ciudad, en general; luego, en las entrevistas, se preguntó en qué tipo de edificios se suele pagar por un diseño de iluminación. SM durante su entrevista menciona que en la

gestión privada son hoteles, restaurantes, edificios de viviendas, las partes comunes, por las que se suele contratar el servicio de diseño. Y recalca que en la mayoría de los proyectos son los edificios corporativos, y en él sus oficinas corporativas. En donde declara que no, y pone énfasis en que sería en las viviendas, además depende de la escala del tipo de vivienda y de si intervienen arquitectos. (Comunicación personal, 30/10/2020).

Esta apreciación coincide con lo que expone al respecto MW, quien afirmó que también por lo que principalmente se pide realizar un proyecto de Diseño de iluminación es en oficinas, en hoteles, también menciona en que casi siempre edificios de gran altura y coincidentemente con SM declara que no hacen el diseño de la iluminación de fachada para cualquier tipo de edificios de departamentos o rara vez. (Comunicación personal, 24/10/2020)

A continuación una de las últimas preguntas era que edificios podrían aconsejar a la autora para analizar. En el caso de MW recomendó la Casa de las Culturas del Mundo, (Comunicación personal, 24/10/2020) edificio que más adelante es descrito y del cual se buscó un edificio de similares características en Buenos Aires, el Planetario. También SM aporta los ejemplos del edificio de Tribunales, menciona también el monumento de Sarmiento, continua con la Casa Rosada y finaliza con el monumento del Obelisco, (Comunicación personal, 30/10/2020) este último también ha sido interesante para elegir, pues en Berlín se encuentra la Torre de la televisión de similar tipología.

Así como Buenos Aires tiene al Obelisco como su edificio icónico, mencionado en el párrafo anterior para la ciudad de Berlín es la *Fernsehturm* —Torre de la televisión—, el edificio que tiene una carga icónica similar. Ambas ciudades poseen una Catedral. Ambas tienen un edificio semicircular en un entorno parqueizado, con espejo de agua, que usa para fines culturales entre otros, como ser el Planetario y la *Kultur Haus der Welt* —Casa de la cultura del mundo—. En una y otra ciudad existen sucursales de una misma empresa

hotelera, Hilton. Las dos urbes cosmopolitas tienen un número significativo de salas de espectáculo; en Buenos Aires está el Teatro Ópera, y en Berlín el *Friedrich Palast*. En materia de museos de arte, en Buenos Aires se halla el Museo Nacional de Bellas Artes y en la capital alemana el *Berlín Hamburger Bahnhof*, aunque el primero está vinculado mayoritariamente al arte clásico y el segundo es completamente de arte contemporáneo. Tanto en Buenos Aires como en Berlín se presentan dos Edificios Corporativos y, para finalizar, se comparan las fachadas del edificio de la *Swiss Medical Group* y el *Ideal Versicherung*.

En un primer recorrido realizado durante el año 2015, se observó la Ciudad de Buenos Aires y su realidad lumínica; de estas observaciones se desprende que si bien se encuentran algunas fachadas con iluminación estándar o convencional, por un lado, y que se puede reconocer una prevalencia en el uso de ciertas tecnologías de lámparas, por el otro, hoy se observa que el uso de tecnología LED cobra cada vez más fuerza.

Por otro lado cabe aclarar que durante las recorridas realizadas en ambas ciudades se han tomado fotos, las cuales al plasmarlas en el trabajo carecían de buena definición. Entonces por priorizar que las fotos tengan una mejor definición, es que tienen otras fuentes y no las tomadas por la autora durante el análisis observacional.

3.2.2. Análisis observacional de las fachadas

En el apartado anterior se justifica la elección de los edificios. En esta sección primero se explica y justifica el diseño de la herramienta metodológica “Tabla observacional” a partir de la cual se analizan las fachadas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y en el capítulo siguiente se analiza la ciudad de Berlín y luego se comparan ambas. Para realizarlo de forma coherente y justa, clasificar qué es lo que se ve y aplicarlo con base en las categorías, se define un listado de determinados puntos a tener en cuenta en cada construcción, para de esta forma establecer una observación equivalente en cada una.

Estos puntos son las cuatro categorías que se han ido desarrollando y subdividiendo a lo largo de este trabajo en torno a cuatro preguntas que establecen los criterios.

El primero es cuáles son los criterios de formato y tamaño empleados en las luminarias; el segundo cuáles son las tecnologías de las lámparas utilizadas; en tercer lugar, según qué criterio se define la ubicación/posición del artefacto; por último, cuáles son los criterios de eficiencia energética y contexto actual, tanto para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como para la Ciudad-Estado de Berlín. Con estos elementos —descritos en el capítulo anterior—, se vuelca la observación en la siguiente tabla utilizada.

En la primera fila va el nombre de la tabla y su número de orden, por ejemplo: Tabla de Análisis 1 seguido de la tipología de edificio —en este caso menciona Iconos de ciudades—.

A la izquierda se observa en la primera columna con el ítem Categorías y de ahí se desprenden los cuatro ejes tratados a lo largo de la tesis. Para desglosar mejor cada descripción, cada eje se ha dividido aún en subítems; es así que en la primera categoría se encuentran los espacios para Formato, Tamaño y Cantidad de luminarias que se visualizan.

En la siguiente categoría se halla la Tecnología de lámpara estimada. Luego se tiene Temperatura color/Color percibido, y un campo para Observaciones si las hubiera.

El tercer criterio de comparación es el de Implantación de Luminarias y se subdivide en tres: Ubicación, Posición —cabe recordar aquí que por un lado es el dónde y por el otro es el cómo se encuentran situadas—, y por último la Altura aproximada de inicio. Se recuerda aquí que este último ítem refiere al comienzo de la instalación lumínica, puesto que pocas veces las luminarias comienzan en el nivel cero en referencia a la calle o al ingreso, y muchas veces están elevadas a unos 3 metros aproximadamente, para evitar el vandalismo y porque previamente a la aparición de los LEDs se buscaba evitar que alguien se quemase con el calor que las fuentes lumínicas producían.

La cuarta categoría corresponde a criterios de eficiencia energética y contexto actual, y en él se desglosan brillo percibido en cuanto a Polución e intromisión lumínica descritos anteriormente, Iluminación de la vía pública a menos de 50 metros, si existen edificios laterales con iluminación, y un campo para observaciones para completar si las hubiera. En esta última categoría, Criterios eficiencia energética y contexto actual, al responder al análisis surge la necesidad de establecer valoraciones, y para evitar que los términos tales como “poco”, “brillante”, “intenso”, “suave”, caigan en un relativismo sin estructura, en función de las fotos adquiridas y de la observación real, se realiza previamente una escala del 7 al 1, donde el edificio con iluminación más intensa tendrá un valor 7, y el que sea menos intenso será el valor 1, quedando de la siguiente forma:

muy brillante	7
muy intensas	6
intenso	5
intermedio	4
poco	3
suave	2
muy suave	1

Tabla 2: Tabla de valoraciones 2. Fuente: Elaboración propia.

Las siguientes imágenes ilustran el edificio en el momento del análisis. Es necesario aclarar que todas las medidas colocadas en las siguientes descripciones son aproximadas, ya que se estiman basándose en una observación a distancia, y no en una medición o búsqueda de información técnica en catálogos.

.1. Fachada edificio 1 - Obelisco

En este edificio se perciben artefactos de formato rectangular y de gran tamaño, de 60 x 30 cm aproximadamente, dispuestos en ocho luminarias en columnas en cada cara del edificio, cuantificando un total de treinta y dos luminarias. Según un artículo publicado por el Ing. Sergio Luñansky (2017) en la *Revista Luminotecnia*, esta iluminación tiene un sistema de control remoto que puede programar los distintos encendidos para todo el año, según fechas patrias o eventos especiales. Se detecta que los cambios de colores los puede hacer a través de RGBW (Rojo-Verde-Azul-Blanco). Estos artefactos están en posición de forma frontal y algunos en contrapicada de forma progresiva, generando una curva con la propia columna para poder abarcar toda la extensión del edificio. Las luminarias comienzan aproximadamente a 4 metros de altura.

En cuanto a los criterios eficiencia energética se percibe muy brillante en la escala determinada—de ahora más el valor colocado entre paréntesis—, por lo que equivale a 7, el número mayor en cuanto a intensidad percibida. Se desconoce si aparte de usar esta tecnología, hay algún otro hay criterio de reducción. Respecto a la polución ambiental se observa que genera un brillo intenso (5). Respecto a la intromisión, al no haber espacios residenciales cercanos —puesto que es un área de oficinas o dedicada al comercio—, se desestima esta opción. La iluminación de la vía pública a menos de 50 metros no se visualiza, aunque hay pantallas de LEDs que generan un intenso (5) brillo hacia el Obelisco.

3.2.2.2. Fachada edificio 2 - Catedral Metropolitana

En la Catedral Metropolitana de Buenos Aires se distinguen dos áreas con iluminación. La primera es su remate —denominado “frontis”— con forma de triángulo, y

la forma de la luminaria es un artefacto rectangular alargado de 5 cm de ancho aproximadamente por 30 cm de largo, se extiende a lo largo de toda la base del triángulo.

Respecto del hall de ingreso, donde se hallan las columnatas del portal neoclásico, se encuentran dos artefactos rectangulares de 30 cm x 17cm aprox. entre cada columna, colocados de forma cenital en la parte superior, iluminando hacia el muro de ingreso en posición frontal y en contrapicada. Estas luminarias tienen la posibilidad de cambio dinámico de temperatura de color entre blancos cálidos y fríos según la nota de la empresa Philips, *La Catedral de Buenos Aires*. La publicación menciona que están “interconectados al controlador que almacena y reproduce shows. A su vez, permite pre programar diferentes escenas que se activan fácilmente en forma manual o automática, ya que posee un reloj astronómico, y se comunican a través de una red de datos DMX” (Lighting Philips, 2020, Sección “Puentes monumentos”). Las luminarias comienzan aproximadamente a 10 metros de altura.

En cuanto a los criterios eficiencia energética se percibe suave (2), de menor intensidad que las farolas de la vía pública. Se desconoce si aparte de usar esta tecnología, hay algún otro hay criterio de reducción. Respecto a la polución ambiental se observa que genera poco (3). Respecto a la intromisión, al no haber espacios residenciales cercanos, se desestima esta opción. La iluminación de la vía pública es cercana, a menos de 50 m. En cuanto a edificios laterales con iluminación existen, pero se encuentran a una distancia superior a los 50 m.

3.2.2.3. Fachada edificio 3 - Planetario

En el Planetario se observan tres áreas, la primera es la semiesfera superior donde los artefactos son 345 píxeles de 12 cm de diámetro aproximadamente, compuestos por unidades inteligentes interconectadas entre ellas, cada una con forma de semiesfera. Estos píxeles comentan los autores Boque y Pons (2010) en el artículo *RGB Lighting Systems y el nuevo sistema de Iluminación Arquitectural del Planetario Galileo Galilei*,

son controlados desde una unidad “offline” que guarda (en tarjetas de memoria intercambiables), datos originados con un software que compila un video de acuerdo al mapa de píxeles y permite reproducir videos en baja resolución para la formación de efectos. (p. 61)

En la segunda área se encuentra el anillo horizontal, conformado por segmentos de tiras lineales iluminando las franjas superior e inferior de los ventanales perimetrales. Estas tienen forma de garganta y están ubicadas paralelamente; estas gargantas o rajadas lumínicas son alojamientos especiales para iluminación. En este lugar hay colocados unos sesenta artefactos y cada luminaria es de 2 cm por longitud 1.7 m. Por último, la tercera área del edificio contiene 3 patas o extremidades, con artefactos rectangulares alargados de 6 x 60 cm. Cada lateral cuenta con diez proyectores. La familia de lámparas está formada por LEDs, con un sistema lumínico RGB (Rojo-Verde-Azul).

Los artefactos en la semiesfera están ubicados ortogonalmente y amurados contra la superficie. Todos son de visión frontal, emitiendo omnidireccionalmente. En cuanto al anillo horizontal, los mismos están ubicados en la parte superior e inferior proyectando luz indirecta de forma nadiral y cenital. En las patas la locación de los artefactos es en el extremo inferior de cada una, de forma rasante y en contrapicada. Respecto a la altura aproximada de inicio de la iluminación, esta comienza al ras del piso.

En cuanto a los criterios de eficiencia energética, se percibe de brillo intermedio (4). Los autores estiman un ahorro del 60 e incluso hasta del 70 %, ya que destacan:

... el conjunto de todas las luminarias mencionadas, si fueran encendidas a pleno en sus 3 colores, tendrían un consumo máximo de 8200 watts, pero se estima que durante una operación dinámica puede encontrarse en el 30 % a 40 % de este valor, posicionando al proyecto como altamente eficiente y sustentable en términos de consumo. (Boque y Pons, 2010, p. 63)

Con relación a la contaminación ambiental se observa que genera un brillo intenso (5). Respecto de la contaminación, al no haber espacios residenciales cercanos, se desestima esta opción. No existe iluminación de la vía pública en un radio de 50 m, de la misma manera que no hay un contexto con edificios iluminados.

3.2.2.4. Fachada edificio 4 - Hilton Buenos Aires

La observación de este edificio manifestó que no se perciben luminarias externas colocadas en la fachada. Solo se aprecian luces en el cielo raso, en el interior de los edificios, en el techo semicubierto del *lobby* o vestíbulo exterior, y la mayor cantidad de luz proviene del interior del edificio. En este interior la tecnología de lámparas estimada que generan ese blanco cálido son LEDs provenientes de unos pasillos delimitados por unas barandas, que circundan el patio central, en este último hay un techo de vidrio con estructura de hierro a unos 15 m, quizá, de altura el cual soporta a las luminarias que alimentan ese sector y por ende alimentan la mirada desde el exterior del edificio. La autora de la tesis sabe que en su inauguración había lámparas de descarga de alta presión, aunque con el paso de los años probablemente hayan cambiado a una tecnología de LEDs, con un resultado en temperatura de color muy similar. En el semicubierto la distribución de los artefactos redondos de entre 10 y 20 cm de diámetro sigue la forma de rayos de sol, todos dispuestos cenitalmente a unos 6 metros de altura. La iluminación se percibe muy suave (1), de menor intensidad que las farolas de la vía pública y se desconoce si aparte de usar esta tecnología, hay algún otro criterio de reducción.

Respecto a la contaminación ambiental, al no haber luminarias no se genera contaminación, del mismo modo que respecto a la intrusión, por lo que se desestiman estas opciones. Sí existe un contexto con edificios iluminados, pero a una distancia superior a 50 metros.

3.2.2.5. Fachada edificio 5 - Teatro Opera

El teatro Opera es uno de los más complejos edificios que se investiga, ya que tiene cinco niveles; sin embargo, es uno de los más sencillos para determinar que utiliza tecnología de lámpara LED. Aunque se considera que está por dentro de lo planificado, el resultado —con tanto cambio cromático— se ve desequilibrado. El nivel uno corresponde al ingreso; hay allí tiras lineales colocadas en las ocho gargantas con forma de círculos, cuatro de mayor magnitud. Luego, con el mismo tipo de luminaria, hay una línea o garganta lumínica por el borde que recorre a lo largo de la cubierta del teatro; al ser gargantas, estas emiten la luz de forma indirecta. Estas tiras pueden ser de hasta 2 cm de ancho y de hasta 5 m de largo.

Por encima de la cubierta se halla la cartelera; específicamente en la tipografía, seguramente se usaron módulos de LED internos dentro de cada letra —por ejemplo de 1 cm x 10 cm aprox. cada uno—, para lograr mayor flexibilidad en el armado e iluminación de las cinco letras del nombre del teatro. El poseer un tipo de iluminación frontal y al tener un cobertor semitransparente, denomina al tipo de iluminación como transiluminada, o indirecta.

En el nivel dos se observan tres columnas, realizadas con múltiples líneas verticales de emisión directa en la marquesina, por lo que pueden ser de hasta 2 cm de ancho por 1 metro de largo. Además se observan 4 proyectores rectangulares de 20 cm aproximadamente más un brazo de alrededor de 1 m, aplicados a la estructura del cartel donde aparece la publicidad con la programación del momento. Gracias a este brazo puede iluminarse la publicidad de forma frontal y en picada.

En los niveles tres, cuatro y cinco las luminarias no están visibles, aunque sí es visible la proyección de luz por eso se determina que en la base de cada columna o ventana, según el caso, están ubicadas nadiralmente las luminarias de ocho columnas arquitectónicas; en un nivel más alto son doce mientras que en el remate se vuelven a ver ocho aproximadamente. En todos los niveles se puede asegurar que se trata de tecnología de LEDs tricromáticos (RGB), aunque en el nivel dos, hay presencia de LED, pero solo Azules y los proyectores con brazo se considera que son MH o lámparas de descarga de alta presión, por su forma cuadrangular y por la falta de homogeneidad a lo largo de toda la cartelera, produciendo una mancha de luz intensa en la parte superior del cartel y disminuyendo a lo largo de este. Sin embargo, podrían ser LEDs sin lentes que redireccionen la luz, resultando en una acotada distribución de luz para las dimensiones de la publicidad a iluminar. Las luminarias comienzan a aparecer los 4 m aprox.

La iluminación se percibe en nivel intermedio (4), de menor intensidad que las farolas de la vía pública y se desconoce si aparte de usar esta tecnología, si hay algún otro criterio de reducción. Respecto a la polución ambiental se observa que genera un poco de brillo (3) y sí, genera en los edificios laterales un poco (3) intrusión. Sí, existe un contexto con edificios iluminados.

3.2.2.6. Fachada edificio 6 - Museo Nacional de Bellas Artes

Los artefactos que se pueden apreciar en la observación son de forma variable. En el pórtico o hall de acceso se observan artefactos rectangulares alargados, de 6 x 60 cm aprox., seis de estos ubicados en tres segmentos de dos artefactos cada uno, ubicados en la parte superior, iluminando cenitalmente hacia el muro de ingreso. Estas luminarias también bañan las columnas de forma lateral, resaltando su volumetría. En la base de estas mismas hay unos cuatro proyectores redondos nadirales de un tamaño aproximado de 30 cm, de los cuales los dos centrales están apagados.

Bajo los tres dinteles de las puertas de ingreso hay también artefactos rectangulares alargados cenitales, embutidos o incrustados en la parte superior en cada uno, de 2 m de largo (aproximado). La temperatura color es blanco cálida. Para finalizar, en las escalinatas, a lo largo de cada uno de los nueve escalones y ocultas en una cavidad denominada zócalo —en la alzada de cada escalón—, se perciben tiras de LEDs de hasta 2 cm de ancho aproximado en blanco neutro, y también dos farolas clásicas de ingreso de 60 cm alto x 30cm ancho, omnidireccionales —es decir capaces de radiar energía lumínica prácticamente en todas direcciones—, de luz blanco frío. La tecnología de lámpara que se infiere que estas utilizan es LED, por la buena y homogénea llegada. En las escalinatas también se perciben unos puntos o manchas, característicos de LEDs que dejan de funcionar, y otros funcionan en diferentes estados de degradación. Toda la fachada comienza la iluminación al nivel del suelo.

La base —la parte inferior de una edificación sobre la cual se levanta su estructura—, también se ve iluminada lateralmente por la farola izquierda, de luz muy intensa (6). Al final de la escalinata y del lado izquierdo de la foto sobre la fachada se puede ver una luz muy intensa (6); eso proviene de una luminaria de la vía pública —aunque no está visible en la foto—, que genera una gran cantidad de polución ambiental (6). El hall se percibe con intensidad intermedia (4) y el resto más suave (2). Se desconoce si aparte de usar esta tecnología, hay algún otro criterio de reducción. Respecto a la intromisión, al no haber espacios residenciales cercanos, se desestima esta opción. La iluminación de la vía pública es cercana —a menos de 50 m—, y no hay un contexto con edificios iluminados.

3.2.2.7. Fachada edificio 7 - Edificio Corporativo, *Swiss Medical Group*

En este edificio corporativo se observa respecto de las luminarias que en el remate hay amurados brazos que sostienen líneas de equipos siendo, siendo estas dos líneas

nadiraes a lo largo de cada lado del edificio. Están compuestas por artefactos rectangulares alargados de 6 cm ancho aproximado. En el desarrollo —o cuerpo central—, en la cara más angosta de las tres caras se ven tres tiras lineales —aunque la del lado derecho no está en funcionamiento, al menos al momento de la foto—. son tiras lineales, estas son de menor intensidad que las anteriores y de hasta 2 cm de ancho, ubicadas a lo largo de todo el desarrollo del edificio, en forma de raja lumínica. La posición es en el lateral de cada raja, y realizan un barrido hacia el muro del edificio. Todas son del color rojo institucional.

Luego está la parte de cartelería, de color blanco frío, formada por el logo y la tipografía. Cada elemento es realizado a medida, todos son objetos que se transiluminan con módulos de 1 cm x 10 cm aproximadamente cada uno. Toda la tecnología empleada en la fachada es LED. Las luminarias comienzan a aparecer aproximadamente a los 5 m de altura. El remate se percibe intenso (5), no así el resto del edificio que se percibe suave (2); son solo detalles de la volumetría los que están iluminados. Se desconoce si aparte de usar esta tecnología, hay algún otro hay criterio de reducción. El remate es el que mayor polución lumínica produce (4). Al no haber espacios residenciales cercanos se desestima la intromisión. En cambio, sí existe un contexto con edificios iluminados.

A modo de conclusión se pueden establecer las siguientes afirmaciones. A pesar de lo observado en las fotografías mostradas y analizadas, aún se ve en la ciudad de Buenos Aires la utilización de la iluminación blanca, a través de lámparas de descarga de alta presión —por ejemplo haluros metálicos o mercurio halogenado (MH)—, trabajando solo con uno o dos niveles de lecturas. Esto genera que la mayor cantidad de situaciones lumínicas sean las llamadas “fijas”, que son estáticas en cuanto a variaciones de intensidades o ritmos en el tiempo.

Cuando se definió anteriormente el término pantallas urbanas, se mencionó que durante la noche el perfil típico de una ciudad cosmopolita se conformaba por los edificios negros, donde solo resaltaban las ventanas que estuviesen iluminadas. En contraposición a esto, en la actualidad hay edificios que sirven de íconos. En Buenos Aires, siguiendo con la vista del perfil de la ciudad, muchas de las fachadas de los edificios se mantienen oscuras. Hay excepciones, entre las que se encuentra la presencia de líneas lumínicas de color moldeando edificios, destacando su volumetría, y en particular, marcando su arquitectura como protagonista. Se percibe que la existencia de edificios iluminados es cada vez mayor. A causa de esto se perciben diferentes al resto, y se convierten en puntos de fácil identificación, transformándose así en representativos y destacados en el contexto; lumínicamente pasan a ser íconos, y a formar parte del grupo de edificios que destacan en la ciudad.

Otra tendencia actual es la de hacer hincapié en reducir el consumo energético desmedido, y procurar encaminarse al bajo consumo. Al respecto, en esta tesis se afirma, con base en la observación, que si bien puede ser que en la ciudad —en el ámbito de la vía pública— se haya logrado una reducción en cuanto al consumo de energía —medido en watts—, se percibe un incremento exponencial en la cantidad de candelas, es decir, en la intensidad lumínica que esta tecnología de lámparas de LEDs brindan, comparándose el resultado, aunque parezca exagerado casi con la intensidad de la luz diurna. Esto constituye un exceso injustificado, que deslumbra tanto a los transeúntes como a los habitantes que viven en casas que dan a la calle. Asimismo se registra una brusca variación de la temperatura de color en calles con luz muy cálida —producidas por el sodio de baja presión o sodio blanco de alta presión (luz amarilla o luz blanca 2700°K)—, en las que ahora se registra un blanco frío (luz blanca 6000°K aprox.).

En el siguiente capítulo cuarto se repite el procedimiento con la segunda ciudad elegida —la Ciudad-Estado de Berlín—, para luego establecer comparaciones respecto de las semejanzas y diferencias entre estas dos ciudades. A continuación, se finaliza exponiendo las conclusiones de lo analizado respecto de ambas ciudades.

Capítulo 4. Caso de estudio: Ciudad-Estado de Berlín

En el capítulo anterior se realizó una introducción de la ciudad de Buenos Aires y se analizaron siete tipologías de edificios. Estas tipologías son las mismas que se inquieren en este capítulo respecto de una nueva ciudad, para así responder a las preguntas originales desarrolladas en el segundo capítulo y determinar cuáles son los principios del Diseño de Iluminación que, en torno a cuatro criterios: formato y tamaño empleado en las luminarias; tecnología o familia de lámparas utilizadas; ubicación/posición en el espacio de las luminarias; eficiencia energética y contexto actual, predominan en determinados edificios de Buenos Aires y Ciudad-Estado de Berlín.

Por ende, en este capítulo se repite el procedimiento con la segunda ciudad elegida, para así luego establecer en la comparación las semejanzas y diferencias.

4.1. Acerca de la Ciudad-Estado de Berlín

En la Ciudad-Estado de Berlín, durante la recorrida nocturna realizada en el año 2020, se observó que las nuevas tecnologías en iluminación se encontraban presentes en las fachadas de los edificios. Pero, al mismo tiempo, se notó que en la vía pública prevalecían las anteriores tecnologías —las convencionales—, que ya fueron descritas. En las fachadas se observa que hay predominancia de nuevas tecnologías y que al momento de usar el color son más discretos; se priorizan más los tonos blancos, y en muy pocos lugares se aprecia un dinamismo lumínico, pese a tener sistemas de controles.

Berlín es una ciudad enriquecida por edificios con una arquitectura diferente a Buenos Aires, posmoderna, y con claras líneas en cuanto al planeamiento urbano, hecho que también la diferencia respecto de CABA. Se observó también que había una gran cantidad de edificios no iluminados. Durante las recorridas para recolección de datos para la tesis y tomar mediciones de la intensidad lumínica real de la vía pública, se detectó que Berlín tiene menor cantidad de intensidad lumínica en sus calles respecto a otras ciudades

europeas, e incluso esta intensidad es de un grado notablemente menor si se la compara con Buenos Aires, por lo que la capital alemana tiene una baja contaminación ambiental. Estas recorridas para tomar mediciones de la intensidad lumínica real de la vía pública, fueron realizadas con un equipo especializado llamado luxómetro. En muchos barrios, en los que no hay presencia de LEDs en la vía pública, se puede mencionar que se considera poco probable que existan problemas de deslumbramiento y que estos incidan en los transeúntes —dificultando la visibilidad—, o en sus hogares. Se recuerda aquí que a esa incidencia se la denomina “intrusión lumínica”.

En cuanto a las viejas tecnologías, es una de las ciudades que mayor cantidad de luminarias a gas conserva en sus calles. También se pueden observar lámparas de sodio y mercurio halogenado aun en régimen. Incluso, en algunos sectores las calles son iluminadas con tubos fluorescentes, algo impensado en Buenos Aires.

Asimismo, se evidencia que la miniaturización de los tamaños de las luminarias y una arquitectura generada por nuevas tendencias e ideas potencian el diseño e innovación, y como resultante se constata una amplia producción de fachadas lumínicas.

4.1.1. Historia lumínica de la Ciudad-Estado de Berlín

En el manual elaborado por el *Senatsverwaltung für Stadtentwicklung* [Departamento de Desarrollo Urbano del Senado] de Berlín, *Stadtbeeld Berlín Lichtkonzept Handbuch*, [Manual Concepto de Iluminación] (2015) se menciona que a lo largo de sus 300 años de historia, “el alumbrado público de Berlín siempre ha tenido una gran importancia para el paisaje urbano” (p. 19). Cuando se habla de luz eléctrica se calcula una antigüedad de 150 años aproximadamente y si bien en la cita anterior se mencionan 300 años, esto se debe a que se incluye en esa temporalidad al período de iluminación alimentada vía gas. Berlín posee aproximadamente 180.000 luminarias que funcionan con energía eléctrica, y unas 44.000 luminarias que funcionan con gas —las cuales está

previsto ir reemplazando progresivamente a la tecnología LED, manteniendo el brillo y calidad de luz—.

Se afirma en este manual que las zonas urbanas también se caracterizaron como barrios por el uso de luminarias especiales o familias de luminarias; y que las plazas fueron resaltadas iluminando los edificios adyacentes. Asimismo, se argumenta allí que durante la Segunda Guerra Mundial, la mayor parte del alumbrado público de Berlín fue destruido. Luego, en la posguerra, no hubo medios financieros y técnicos para la reconstrucción, y la elaborada restauración que esto requeriría habría contradicho los nuevos requerimientos de la época. El alumbrado público, en los primeros años de la posguerra, era formalmente funcional, al estilo de los años 50 y 60, de bajo costo, y tenía en cuenta la seguridad del tráfico; dejaba así de lado la complejidad y belleza que tenían las luminarias originales, pasando a utilizar diseños simples. En la parte occidental, particularmente en las calles residenciales y colectoras de la ciudad, se reparó y mejoró técnicamente la red de alumbrado público de gas; mientras, en la parte oriental, hubo esencialmente un cambio a la energía eléctrica (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, 2015).

Desde el decenio de 1970, la creciente gama de luminarias ha dado lugar a una diversidad en el paisaje urbano, con zonas equipadas con diferentes tipos de luminarias. Más adelante, siguiendo con el Folleto Concepto de iluminación (2015) determinan que es un objetivo declarado para el alumbrado público es preservar en la medida de lo posible las luminarias que caracterizan el paisaje urbano. En Berlín, existen muchos edificios iluminados estatales y no estatales, así como puentes, esculturas, fuentes y ocasionalmente árboles, están actualmente iluminados con fondos públicos y los denominan como objetos individuales (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, 2015).

Específicamente, en los edificios a iluminar —en la sección Principios de la Iluminación de Objetos— declara que lo que se ilumine debe estar alineado con los

requerimientos para la búsqueda del ahorro de energía y de los costos de funcionamiento, que constituyen iniciativas para la protección del medio ambiente, los seres humanos y los animales, y por ende los requerimientos son el apagado durante las horas de la noche —en este caso a partir de las 24:00—, evitar el deslumbramiento en los espacios y edificios públicos, la colocación de las luminarias y conos de luz lejos de las copas de los árboles, evitar la alienación óptica de los objetos a acentuar y por último evitar la iluminación de los cuerpos de agua y de las zonas boscosas (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, 2015).

Por otro lado, todos los años se lleva a cabo el Festival de las Luces. Es uno de los festivales de iluminación más elaborados y populares del mundo. Se iluminan monumentos, edificios, calles, barrios y plazas y cada producción artística suele llevar un mensaje. Estos son realizados por artistas de iluminación de todo el mundo realizando proyecciones, mapeos de vídeo en 3D —conocidos mundialmente como *mapping*—, así como instalaciones de iluminación en toda la ciudad (Festival of Light, 2020).

4.2. Criterios de elección de los edificios en Berlín

En el capítulo anterior se examinaron los edificios seleccionados de la ciudad de Buenos Aires, incluyendo una justificación previa acerca del porqué de su elección. También se enunció que para poder obtener comparaciones reales y justas los edificios elegidos deben tener similitudes, para poder así establecer paralelismos y puntos en común cuanto diferencias dentro de un mismo tipo de edificio siendo uno de los puntos teórico-metodológicos clave de cualquier comparación válida. Por ende, en ambas ciudades se seleccionaron edificios de idéntica tipología y se los describió en torno a cuatro categorías: ¿Cuáles son los criterios de formato de exterior y tamaño empleado en las luminarias? ¿Cuáles son las tecnologías de las lámparas utilizadas? ¿Según qué criterio se define la

ubicación/posición del artefacto?, y para finalizar ¿Cuáles son los criterios de eficiencia energética y contexto actual?

En el capítulo anterior se afirmaba que Berlín tiene su edificio icónico en el llamado *Fernsehturm* o Torre de la televisión, mientras que su equivalente en Buenos Aires —en tanto representación icónica—, es el Obelisco. Ambas ciudades poseen una Catedral Metropolitana. La *Kultur Haus der Welt*, o Casa de la Cultura del Mundo es un edificio semicircular, en un entorno parqueado, con espejo de agua, que usa para fines culturales, como el Planetario, que fue descrito al analizar la anterior ciudad. El Hotel Hilton también tiene en este destino una sucursal. En Berlín se encuentra el *Friedrich Palast* como tantos otros salones de espectáculos, tal como en Buenos Aires está el Teatro Ópera. Uno de los museos dedicados al arte contemporáneo en Berlín es el *Berlin Hamburger Bahnhof*, aunque el Museo de bellas Artes de Buenos Aires está mayormente relacionado con el Arte Clásico. Para finalizar, se describe el *Ideal Versicherung* que corresponde a la tipología de Edificios Corporativos, en paralelo con el de la *Swiss Medical Group* en Buenos Aires.

4.2.2. Fachadas analizadas acorde a las categorías desde el análisis observacional

En el apartado anterior se justificó el criterio de elección de los edificios. En esta sección se aborda la ciudad de Berlín como objeto de la comparación. Para mantener una coherencia con el capítulo anterior, se utiliza la misma tabla descrita en el capítulo anterior, para que de esta forma se puedan establecer las condiciones para una observación equivalente. Los puntos a considerar son las cuatro categorías que se han ido desarrollando y subdividiendo a lo largo de esta tesis, en torno a cuatro preguntas que establecen los criterios.

El primero es ¿cuáles son los criterios de formato y tamaño empleado en las luminarias; el segundo ¿cuáles son las tecnologías de las lámparas utilizadas?; en tercer

lugar ¿según qué criterio se define la ubicación/posición del artefacto?; por último, ¿cuáles son los criterios de eficiencia energética y contexto actual? Se aplicarán estos criterios aquí a la Ciudad-Estado de Berlín, y con estos elementos ya descritos en el capítulo dos, se vuelca la observación en la tabla aportada en el apartado 3.2.2. Es necesario aclarar que todas las medidas colocadas en las siguientes descripciones son aproximadas, ya que se estiman con base en una observación a distancia, y no a través de una medición o de una búsqueda de información técnica en catálogos.

4.2.2.1. Fachada edificio 1 - *Fernsehturm*, Torre de la televisión

En esta Torre, las luminarias que generan la iluminación principal no están a la vista; siguiendo la proyección de lo que se ve como luz blanca sobre la torre, se determina que están debajo, en la base de la misma. Se observan elementos de señalización, denominados balizas, de color rojo y visión frontal, que tienen el fin de que la torre sea perceptible para el transporte aéreo Sin embargo, considerando que también se percibe su luz desde todos los puntos a su alrededor, estas podrían ser omnidireccionales, para asegurar que la luz pueda abarque 360°.

Se observa en la foto es que los artefactos emiten luz blanca, aunque estos artefactos en sí mismos no sean visibles. Para iluminar una torre de tal magnitud deberían ser artefactos similares a los vistos en el Obelisco en la ciudad de Buenos Aires, o incluso de mayor tamaño, de unos 60 x 60 cm aproximadamente, dispuestos en círculo para abarcar el formato cilíndrico de la forma. Se puede estimar que hay doce luminarias, todas trabajando desde la base, donde seis iluminan desde la propia base y a lo largo de la torre o desarrollo y las otras seis iluminan el desarrollo de la misma hasta la semiesfera inferior. En cuanto a las balizas, el tamaño percibido es aproximadamente de más 30 cm de diámetro, donde, por encima del globo se interpretan cuatro, en cuatro niveles; por debajo de este, se interpretan tres niveles de seis luminarias cada uno.

Si bien en la foto se ve sólo luz blanca, en muchas ocasiones, se detecta que existen cambios de colores debido a algún día festivo o evento. Por esto, se infiere que las posibilidades de que su sistema lumínico incluya un sistema RGBW (Rojo-Verde-Azul-Blanco) es factible; de todos modos, como se ha afirmado, habitualmente se percibe blanco neutro. Cabe aclarar que durante el Festival de las Luces, que dura una semana aproximadamente, se emplea otro sistema, paralelo al instalado, para iluminarla. La tecnología de lámparas utilizada durante el resto del año son de tipo LED, por la buena y homogénea llegada y se entiende que se usaron lentes distintas. Si la llegada no fuese tan homogénea podría ser mercurio halogenado (MH) u otra lámpara de descarga de alta presión. Los artefactos están dispuestos en triángulo y enfocados hacia la torre, es decir, de forma nadiral. El sistema de balizas, en cambio, está amurado y tiene visión directa; su objetivo no es iluminar, sino señalar un elemento.

En cuanto a los criterios de eficiencia energética, se percibe muy brillante (7). Se desconoce si aparte de usar esta tecnología, hay algún otro hay criterio de reducción. Respecto a la contaminación ambiental, se observa que genera un brillo intenso (5). En cuanto a la intromisión, al no haber espacios residenciales cercanos, se desestima esta opción. No se visualiza iluminación de la vía pública a menos de 50 m, y si bien hay un contexto con edificios iluminados, estos se encuentran en la lejanía, a más 50 m.

.2.2.2. Fachada edificio 2 - Catedral de Berlín

Los artefactos que se pueden apreciar son de forma cuadrada, de aproximadamente 30 cm de tamaño; veinticuatro luminarias son las que se pueden contar en la fachada principal. La tecnología de lámparas utilizada es LED, por la buena y homogénea llegada, y se entiende que se usaron lentes distintas. Si no fuese tan homogéneo podría ser mercurio halogenado (MH) u otra lámpara de descarga de alta presión, aunque se percibe un cambio de temperatura en el arco principal de la zona centroizquierda; eso podría indicar que es

MH. En cuanto a la temperatura de color, se pueden ver dos áreas: la base del edificio con blanco cálido, y el desarrollo —o cuerpo principal o central—, y remate con blanco neutro.

La base del edificio está iluminada por las farolas de la vía pública, y aunque se considera que está por fuera de lo planificado, el resultado se ve equilibrado. La ubicación de las luminarias se desarrolla en dos columnas en la vereda de frente a la cara del edificio, dispuestas de forma frontal y en contrapicada. Las luminarias de dichas columnas comienzan a los 12 m aprox. En cuanto a los criterios de eficiencia energética se percibe de brillo suave (2), de similar intensidad que las farolas de la vía pública. Se desconoce si aparte de usar esta tecnología, hay algún otro hay criterio de reducción. Respecto a la polución ambiental se observa que genera poca (3). Respecto a la intromisión, al no haber espacios residenciales cercanos, se desestima esta opción. La iluminación de la vía pública es cercana —menos de 50 m de distancia—, y no hay un contexto con edificios iluminados.

4.2.2.3. Fachada edificio 3 - *Kultur Haus der Welt* - Casa de la cultura del mundo

En esta fachada hay un gran porcentaje de luminarias que no pueden apreciarse a simple vista; sin embargo, se describen cuatro áreas. La primera es la semiesfera superior, en la que no hay artefactos, sino que es el reflejo de haces de luz rebotantes, provenientes de niveles inferiores. Para iluminar la semiesfera, y analizando la imagen con mayor detalle, los artefactos están ubicados en la base del edificio, a sus laterales y al frente, en posición frontal y contrapicada. Continuando con la línea curva, se llega a las extremidades o patas; esa es la segunda área donde las luminarias no están visibles, pero se estima que en cada pata —en el extremo inferior de cada una— se encuentran cuatro luminarias, dos por cada lado en posición rasante y en contrapicada.

En tercer lugar está el área del anillo del medio, donde se perciben al menos 30 artefactos redondos de 20/30 cm de diámetro, cada uno colocado en el vértice superior de

las vértebras del desarrollo del edificio, apuntados en dirección frontal y en contrapicada. El desarrollo del edificio corresponde al cuarto lugar; si bien las luminarias tampoco están visibles, se estima que para poder hacer un bañado de tal dimensión hay unos proyectores lineales —como se mencionó anteriormente en la base y al frente al edificio— de dimensiones de 60 cm —por lo menos de largo—.

Todas las familias de lámparas son LEDs blanco cálidos, aunque la segunda área podría estar compuesta de lámparas de descarga. Según la foto 2, se percibe que para eventos se utiliza un sistema lumínico paralelo, aparte del instalado. La altura aproximada de inicio de la iluminación comienza al ras del piso. En cuanto a los criterios de eficiencia energética, se percibe de brillo intermedio (4) y se desconoce si hay criterio de reducción. Respecto a la polución ambiental se observa que genera un brillo muy suave (1). Al no haber espacios residenciales cercanos, se desestima la intromisión. No existe iluminación en la vía pública a menos de 50 m, y tampoco se encuentra un contexto con edificios iluminados.

4.2.2.4. Fachada edificio 4 - Hilton Berlín

Esta fachada guarda bastante similitud con respecto a la que fue analizada en el capítulo de Buenos Aires, tanto respecto de la intensidad lumínica, como de las luces observadas del interior del edificio que colaboran con la fachada; podría ser parte de una toma de diseño institucional. En este caso, se resolvió la iluminación de la siguiente forma: en la cara principal hay una cubierta, que contiene una distribución de artefactos redondos de 10 cm de diámetro en línea recta, todos dispuestos cenitalmente a unos cuatro metros de altura. Luego hay una franja más iluminada, ubicada por encima de la base del edificio y de la cubierta de ingreso, que es donde están ubicados los catorce apliques de 20 cm aproximadamente, amurados y posicionados nadiralmente. Estos se observan redondos,

con un brazo de 30 cm de largo aproximado, mientras que en la cubierta de ingreso se ven unas 4 luminarias embutidas, de dimensiones, formato y posición similar.

A lo largo del desarrollo del remate del edificio está la cartelería, con tipografía transiluminada por medio de módulos internos en cada letra o forma, de 1 cm x 10 cm aproximadamente cada uno. La tecnología de lámparas que se determina es LED. Esta fue comparada en varios momentos, y si bien diariamente está la presencia de blanco cálido, en algunos otros se vio presencia de colores por lo que se determina que los equipos estarían preparados para generar otros colores. La iluminación se percibe muy suave (1), de menor intensidad que las farolas de la vía pública y se desconoce si aparte de esta tecnología hay algún otro criterio de reducción, aunque suele haber artefactos que están apagados. Eso significa que, de la potencia instalada, se está utilizando solo una parte. Respecto a la polución ambiental, se observa que la iluminación genera un brillo muy suave (1) por lo que no se genera polución, y lo mismo ocurre al analizar la intromisión, por lo que se desestiman estas opciones. En cambio, sí existe un contexto con edificios iluminados.

4.2.2.5. Fachada edificio 5 - *Friedrich Palast*

Para este teatro, la iluminación en la cara principal se desarrolla en la parte superior de la base, a tres metros aproximadamente de altura. En cada una de las seis vidrieras hay una luminaria cenital redonda, de 20 cm aproximados de diámetro, embutida en la base de cada vitral. También son cenitales los tres artefactos rectangulares alargados, de dos metros de largo, probablemente alojados bajo el dintel de la puerta del acceso principal. Para el desarrollo del edificio se ven unos vitrales que si bien carecen de iluminación propia, están iluminados por la luz general del interior del edificio. En el borde de estos se encuentra un marco iluminado con luminarias amuradas en forma de raja lumínica, realizado con una tira de LED de 2 cm aproximadamente de ancho.

Por encima del remate del edificio está la cartelería, con tipografía transiluminada por medio de módulos internos en cada letra o forma, de 1 cm x 10 cm aproximadamente cada uno. La tecnología de lámparas que se determina es LED, y si bien diariamente está la presencia de un tono blanco cálido, se percibe que para eventos utilizan un sistema lumínico paralelo, ya que en esas ocasiones se ve la presencia de otros colores. La iluminación se percibe intensa (5), de mayor intensidad que las farolas de la vía pública y se desconoce si aparte de usar esta tecnología, hay algún otro criterio de reducción. Respecto a la polución ambiental, se observa que genera un brillo intermedio (4) y que efectivamente genera en los edificios laterales intromisión intensa (4).

4.2.2.6. Fachada edificio 6 - *Berlín Hamburger Bahnhof*

Este edificio corresponde a un museo de arte contemporáneo. En su atrio o hall interior, sus artefactos son imperceptibles. Se aprecia una luz intensa, verde, proveniente de una fuente que se considera de tecnología LED, por la intensa y homogénea llegada. Sin embargo, también podría estar resuelto con lámparas de descarga de alta presión. En la planta baja, en el interior del edificio, si bien los artefactos también son imperceptibles, se utiliza una iluminación de blanco cálido. Este se ve mucho más anaranjado por el contraste que genera el azul de la fachada, ocasionando un tono ámbar. En el exterior del atrio de luz verde, en la planta superior, se ubican veintiún artefactos rectangulares alargados, de 10 x 90 cm aproximadamente, amurados y dispuestos en siete segmentos de tres artefactos, que emiten luz azul de luz directa, es decir, de visión frontal con emisión omnidireccional. Estos podrían estar compuestos por tubos fluorescentes dentro de artefactos estancos —lámparas de descarga de baja presión—o LEDs. El resto de la fachada general se cree que esta iluminada por artefactos rectangulares alargados, de 10 x 90 cm, similares a los de la planta superior. En este caso, se encuentra un total de cuarenta y ocho artefactos a ambos lados de la fachada, en cuatro segmentos de seis artefactos por cada lado.

La colocación de artefactos comienza a 30 cm aproximadamente del nivel del suelo. En cuanto a los criterios de eficiencia energética, las luminarias azules y verdes son intensas (5). Se desconoce si aparte de usar esta tecnología, hay algún otro criterio de reducción. En cuanto a la polución, se entiende que genera un poco (3). Respecto a la intromisión, al no haber espacios residenciales cercanos, se desestima esta opción. La iluminación de la vía pública es inexistente a menos de 50 m, y no hay un contexto con edificios iluminados.

4.2.2.7. Fachada edificio 7 - Edificio Corporativo, *Ideal Versicherung*

En este ejemplo de edificio corporativo se observan dos tipos de luminarias en toda la volumetría. Todas son transiluminadas. En el desarrollo hay ciento ochenta y seis tiras lineales aproximadamente, de 5 cm por 1,5 m / 2m, adosadas en vertical en un solo lateral de cada ventana. Según lo observado durante la recorrida, y con respecto a otras fotos, parecerían ser colores fijos. Se percibe un degradé que va desde el magenta de su color institucional, tornando progresivamente al violáceo, luego al azul, para finalizar en verde.

La parte de cartelería, de color blanco frío o neutro, formada por el logo y la tipografía. Cada elemento allí fue realizado a medida especializada; todos son objetos que se transiluminan con módulos de 1 cm x 10 cm aproximadamente. Toda la tecnología empleada en la fachada es LED. Las luminarias comienzan al metro de altura. La iluminación se percibe intensa (5), de mayor intensidad que las farolas de la vía pública y se desconoce si aparte de usar esta tecnología hay algún otro criterio de reducción. Respecto a la polución ambiental se observa que genera un brillo intermedio (4) y efectivamente genera en los edificios laterales intromisión. Encontramos aquí un contexto con edificios iluminados, en una distancia inferior a los 50 m.

4.3. Semejanzas y diferencias entre Buenos Aires y Berlín

Se analizaron aquí un total de catorce edificios, de los cuales siete corresponden a una ciudad y, de idéntica tipología, hay otros siete que pertenecen a la otra. Se establecen las semejanzas y diferencias de ambos edificios en las dos ciudades, en el orden de aparición de cada uno de los ítems en la Tabla de Análisis 1. Estos ítems corresponden al desglose de cada pregunta en torno a cuatro criterios: ¿cuáles son los criterios de formato y tamaño empleado en las luminarias?, ¿cuáles son las tecnologías de las lámparas utilizadas?, ¿Según qué criterio se define la ubicación/posición del artefacto?, y ¿Cuáles son los criterios de eficiencia energética y contexto actual?, tanto para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires como para la Ciudad-Estado de Berlín.

Cabe aclarar que cuando se describe formato y tamaño empleado en las luminarias en las tablas, se analiza a estos por separado; sin embargo, en este apartado están juntos en una misma descripción, ya que el formato va intrínsecamente unido al tamaño. En este apartado se mencionan muchas medidas de las cuales son aproximadas, ya que se estimaron con base en una observación, y no en una medición, ni en una búsqueda de información técnica en catálogos.

De los catorce edificios de los que se puede apreciar el formato y tamaño de artefacto, se determina que si bien hay coincidencias de tipologías de artefactos utilizados, se denota a través de las cantidades y porcentajes expuestos que existe una gran heterogeneidad en ambas ciudades, esta heterogeneidad es una semejanza, que estará presente en otros criterios. De los edificios que poseen artefactos rectangulares alargados se encuentran seis, los cuales, cuatro en Buenos Aires y dos en Berlín, esto representa al 66,7% para la capital argentina y el 33,3 para la alemana. Los tamaños de estos rondan entre 5 y 6 cm de ancho, por 30 o 60 cm, mientras que otros pueden llegar hasta los 2 metros de largo; estas medidas refieren a un total, ya que a veces esos dos metros pueden

estar conformados por una suma de módulos compuestos por luminarias más pequeñas. Seis edificios poseen artefactos redondos, dos en Buenos Aires y tres en Berlín, entre 10 y 20 cm; otro edificio en la primera ciudad tiene de entre 20 y hasta unos 30 cm por lo que representa un 50% para cada ciudad; en la segunda, se encuentra además un edificio el que posee balizas redondas omnidireccionales de más de 30 cm de diámetro; un edificio nuevamente en Buenos Aires, posee artefactos tipo semiesferas de 12 cm. En Berlín solamente se detectó una fachada con tiras lineales aproximadamente, de 5 cm o menos por 1,5 m / 2 m y cinco edificios poseen tiras de hasta 2 cm de ancho por el largo requerido, cuatro en Buenos Aires y uno en Berlín colocando en este caso a la primera ciudad en delantera en cuanto a uso de artefacto, ya que representa el 80%. Cinco edificios poseen tipografía, dos en Buenos Aires y tres en Berlín, y tres logo, uno en la primera ciudad y dos en la segunda, iluminados con módulos de entre 1cm x 10 cm aproximadamente, en donde cada elemento acompaña la forma de los elementos de la marca. Tres edificios poseen artefactos rectangulares; en Buenos Aires pueden ser de 60 x 30 cm; en Berlín podrían ser de similares dimensiones o de hasta 60 x 60 cm; nuevamente en la primera ciudad se observan artefactos de 30 cm x 17 cm; uno en la segunda ciudad posee artefactos cuadrados de unos 20 x 20 cm de lado. La figura 21: muestra el porcentaje de utilización de artefactos utilizados en mas de un edificio (Ver Cuerpo C, figura 21, página 37).

Se establece asimismo que de los catorce edificios analizados, se puede aseverar que diez utilizan totalmente tecnología LED en su fachada, de estos seis pertenecen a Buenos Aires y cuatro a Berlín, presentando una presencia más marcada este tipo de tecnología en Buenos Aires que en Berlín, por un porcentaje del 60 por ciento. Independientemente de los porcentuales de cada ciudad se establece una unicidad en ambas ciudades es en cuanto a la tecnología de lámpara. En otras cuatro ocasiones más se pone en duda que tecnología emplean, ya que el total o parte de la fachada, podría contener en tres

edificios alguna tipología de lámpara de descarga de alta presión, uno en Buenos Aires y dos en Berlín, en otro de la segunda ciudad, lámpara de descarga de baja presión.

En cuanto a la temperatura color (tono) o color percibido, todos los edificios tienen por lo menos algún detalle en blanco, esto quiere decir que ambas ciudades están parejas en cuanto al uso de blancos —menos dos, uno en cada ciudad, son solo iluminados por luz de color—. De los catorce solo ocho poseen luz blanco cálida, cuatro en cada ciudad. Solo una fachada, en Buenos Aires, permite el cambio entre temperaturas distintas de color, cuatro son exclusivos de luz cálida, uno en Buenos Aires y tres en Berlín, y diez permiten que haya alguna variación de tono o color, ya sea con equipos propios como con equipos instalados paralelamente de los cuales cuatro pertenecen a Buenos Aires y seis a Berlín, presentando mayores posibilidades de control de la luz en la segunda ciudad con un 60% que en la primera. Por otro lado lo antedicho demuestra que hoy en día el color está en gran medida incorporado al pensamiento de diseño en cuanto a las fachadas. Respecto al color, cuatro edificios, tres en Buenos Aires y uno en Berlín, poseen iluminación a base de tricromía RGB (Rojo-Verde-Azul), o sea, full color. Tres edificios poseen iluminación con base en menor cantidad de colores o solo uno, siendo en Buenos Aires el rojo como detalle; en Berlín otros dos, con la convivencia entre el verde y el azul y otro tiene un degradé que va del magenta del color institucional hacia el violáceo, luego al azul, terminando en verde. Solo un edificio el cual está en Berlín tiene balizas de color rojo. La figura 22: muestra el porcentaje de utilización de color o temperaturas color en más de un edificio (Ver Cuerpo C, figura 22, página 37).

El análisis de la ubicación de las luminarias una vez más se comprueba la heterogeneidad en este criterio de diseño de iluminación. En los catorce edificios señala que en cuatro existe una instalación externa a este. Es decir, que los equipos de iluminación no están en contacto directo con la fachada. En un caso, en Berlín, están en columnas en la

vereda, de frente a la cara del edificio; en otros tres, bordeando la circularidad de la construcción, uno en Buenos Aires y dos en Berlín.

Respecto a la ubicación, en el nivel inferior —planta baja o base—, todas las bases descritas reciben iluminación, pero de catorce edificios solo cinco tienen artefactos incorporados dentro del área base o nivel inferior, dos en Buenos Aires y tres en Berlín. En el caso de ser objetos arquitecturales especiales, como las extremidades o patas, de dos edificios observados, uno en cada ciudad, estas suelen estar colocadas en el extremo inferior de cada una. Solo en un edificio en Berlín, se colocaron desde el desarrollo, es decir, en el nivel del medio, iluminando las vidrieras del nivel inferior. En un caso en Buenos Aires, hay presencia de columnas propias del edificio, iluminadas desde su base. En Berlín, un solo edificio tiene luminarias adosadas en vertical en un solo lateral de cada ventana. Dentro del nivel inferior, también suelen estar en el ingreso, donde en Buenos Aires en un solo lugar se colocaron en los círculos o gargantas. En otros dos se encuentran embutidos en la parte superior bajo el dintel de ingreso, uno en cada ciudad. En un solo edificio hay escalinatas iluminadas con tiras ocultas en un zócalo en la alzada de cada escalón en Buenos Aires.

El siguiente nivel se denomina “desarrollo”, podría comparárselo con el cuerpo central del edificio. En dos casos, uno en cada ciudad, los equipos están ubicados en vertical a lo largo de todo el desarrollo en forma de raja lumínica. En cuatro casos, amurados, emitiendo omnidireccionalmente, uno en Buenos Aires y tres en Berlín; en el primer caso horizontal y en los otros tres en vertical, pero en uno de ellos de un solo lateral de cada ventana. En dos, uno en cada ciudad, se utilizan brazos aplicados a la estructura o al muro. En un edificio en Berlín se colocaron desde el inicio del desarrollo sobre la cubierta iluminando al cuerpo central. En otro, en Buenos Aires se aplica también desde el inicio del desarrollo y se repite en cada nivel o piso en la base de cada columna y ventana.

En otro caso también en la última ciudad mencionada se colocaron dos farolas clásicas, siendo estas luminarias de pie. En los dos casos que hubo arquitectónicamente anillos, uno en cada ciudad, en uno se colocan en gargantas ubicadas paralelamente y en otro se destacan en la parte superior del desarrollo. Los pórticos, atrios o halles de ingreso, suelen ser espacios de doble altura y en los cuatro casos están colocadas las luminarias en la parte superior, tres en Buenos Aires y uno en Berlín.

El último nivel suele ser el remate, aunque a veces no existe o hay objetos luminosos como la cartelería. En un edificio en Buenos Aires hay amurados brazos, que sostienen líneas de equipos a lo largo de cada cara del edificio. En otro ejemplo, de la misma ciudad en donde posee frontis —es decir el triángulo superior característico de algunos edificios antiguos—, estos equipos están colocados en la base del mismo. Si son objetos arquitecturales especiales, como los casos de los edificios con semiesferas superiores, uno en cada ciudad, estos están destacados: en un caso los artefactos separados ortogonalmente amurados contra la superficie mientras que en el otro están colocados a los laterales y al frente del edificio. Si el remate presenta columnas, como en el caso de Buenos Aires estas, están en la base de cada una de ellas. La cartelería en todos los casos, dos en Buenos Aires y tres en Berlín, están amuradas a una estructura o a la pared directamente. Solo una fachada en Berlín tiene balizas y estas están amuradas. La figura 23: muestra el porcentaje de utilización de ubicaciones en más de un edificio (Ver Cuerpo C, figura 23, página 38). A su vez el gráfico muestra que si bien hay porcentajes mayores que otros, de todas formas la resultante es heterogénea.

En la cuanto a la posición, si la iluminación es externa y no está en contacto con la fachada, en dos edificios es frontal y en contrapicada, esto se encuentra uno en cada ciudad aunque con la posición nadiral, en dos casos más en Berlín.

En el nivel inferior, planta baja o base en los dos edificios con áreas como patas o

extremidades, uno en cada ciudad, son rasantes y en contrapicada.

Ambas ciudades, como se mencionó anteriormente, presentan una heterogeneidad en cuanto a la variedad de formatos, ubicaciones y posiciones pero el 100% de todos los halles de acceso, pórticos, lobby, atrios son iluminados desde el mismo lugar, sin fuentes externas que incidan sobre ellos.

En un edificio en Buenos Aires están en la garganta, están de forma perimetral a los círculos de estas, emitiendo indirectamente. En cuatro edificios son cenitales, uno en Berlín en las vidrieras, en los accesos o bajo dinteles, uno de cada uno en cada ciudad, y en las escalinatas uno en Buenos Aires; mientras que en tres casos que hay columnas iluminadas y todos ellos en Buenos Aires son nadirales.

De los catorce edificios, en el desarrollo de tres de ellos el ingreso está iluminado desde el cielorraso semicubierto del *lobby* exterior, la cubierta o el Atrio interior, colocados de forma cenital, dos en Buenos Aires y uno en Berlín.

En otro edificio, en Buenos Aires, en su atrio interior se colocan de forma frontal y en picada las luminarias, y en contrapicada lo colocan en otro, edificio en Berlín pero en su anillo horizontal. En el edificio en el que utilizan farolas clásicas en Buenos Aires, estas son omnidireccionales. Para iluminar el cuerpo exterior, un edificio en Berlín uno usa apliques con brazos, o insertos embutidos dentro de la cubierta; otro en la base de columnas y ventanas en Buenos Aires, y ambos de forma nadiral. Mientras que cuatro edificios usan para la iluminación de su volumetría luminarias con visión frontal emitiendo omnidireccionalmente, dos en Buenos Aires y dos en Berlín, de esta última uno de ellos es por transiluminación —es decir que la iluminación traspasa un material semitraslúcido—, pero es tan intensa la emisión que se los une al grupo de artefactos de emisión frontal. Siguiendo con la volumetría, un edificio ilumina utilizando brazos de forma frontal y en picada, mientras que otro obtiene el mismo resultado pero sin la utilización de los brazos,

ambos en Buenos Aires. Otros tres lo obtienen con gargantas: uno a lo largo del desarrollo de rajadas laterales y paralelas, otro marcando el borde de los vitrales, mientras que el tercero en el anillo horizontal, de forma nadiral y cenital, el primero y el último pertenecen a Buenos Aires, mientras que el segundo corresponde a Berlín.

En cuanto al remate, en los cuatro edificios que hay cartelera, dos en Buenos Aires y dos en Berlín, todas usan la misma solución, consistente en que estas sean transiluminadas, por ende la luz resulta indirecta. Hay un quinto edificio en Berlín que tiene cartelera, pero en el desarrollo y usa la misma solución anteriormente descrita. Dos edificios finalizan con un destacado nadiral, ambos en Buenos Aires. En el único edificio que posee balizas, estas están amuradas generando una visión frontal y emitiendo omnidireccionalmente, por lo que se podría ver la fuente de luz de forma directa. La figura 24: muestra el porcentaje de utilización de posiciones en más de un edificio (Ver Cuerpo C, figura 24, página 38). A su vez que muestra también que de todas posiciones la resultante es heterogénea. Incluso hay mayor cantidad de tipología de posiciones una vez utilizada.

De los catorce edificios, en cinco la altura aproximada de inicio de la ubicación de las luminarias es por debajo de los 3 metros. Esto llamó la atención, ya que se considera que las luminarias deben comenzar por debajo de los 3 metros, sobre todo para evitar el vandalismo. La altura aproximada de inicio de la ubicación de las luminarias en los catorce edificios se encuentra distribuida de la siguiente forma: En Berlín, hay un edificio el cual se desconoce la altura, se estima que son farolas colocadas al ras del piso; y en la misma altura tres edificios al ras del piso, dos en Buenos Aires y uno en Berlín; en otro, en la segunda ciudad mencionada comienza a los 30 cm aproximadamente y en otro al metro de altura, en la misma ciudad. En cuatro edificios comienza entre 3 y 4 metros, tres en Buenos Aires y uno en Berlín; y en la primera ciudad mencionada, uno de los edificios, entre los 5 y 6 metros. En los dos edificios restantes la ubicación de las luminarias comienza a los 10

y 12 metros, uno en cada ciudad. La figura 25: muestra el porcentaje de utilización de altura (Ver Cuerpo C, figura 25, página 39).

En referencia al brillo percibido, cada tipología de edificio comparte los mismos niveles de brillo o guarda una relación muy cercana, no hay grandes diferencias. De los catorce edificios analizados dos se perciben muy brillantes (7), uno en cada ciudad; tres edificios se perciben intensos (5) los tres en la ciudad de Berlín, dos de ellos de mayor intensidad que las farolas de la vía pública, y en uno solo el remate se percibe intenso (5), no así el resto del edificio que se percibe suave (2), y son solo detalles de la volumetría los que están iluminados. En cuatro edificios la iluminación se percibe intermedia (4), tres en Buenos Aires y uno en Berlín, pero en uno de ellos, el de la primera ciudad, solo el *hall* tiene esa intensidad y en el resto es más suave (2). Por otro lado, en dos edificios, de la primera ciudad mencionada, se observa menor intensidad que las farolas de la vía pública; otro, también en ese mismo lugar posiciona al proyecto como altamente eficiente y sustentable en términos de consumo, y este último es el único de estos catorce edificios en el que la información encontrada afirma que se utilizan en el mismo criterios de reducción. En dos edificios de la misma categoría, es decir de ambas ciudades se percibe suave (2), y en otros dos se percibe muy suave (1) también pertenecen a la misma categoría, y por ende hay un caso en cada ciudad, siendo los cuatro de menor intensidad que las farolas de la vía pública. En todos los casos, menos el antes mencionado, se desconoce si aparte de usar esta tecnología hay algún otro hay criterio de reducción. La figura 26: muestra el porcentaje de brillo percibido (Ver Cuerpo C, figura 26, página 39). Del cual se determina que predomina un brillo alto en los edificios analizados.

Respecto a la polución ambiental el resultado es bastante heterogéneo, la cantidad de luz innecesaria que reflejan resulta en un promedio de nivel medio. De los catorce edificios analizados se observa que tres generan un brillo intenso (5), dos en Buenos Aires

y uno en Berlín; tres edificios generan un brillo intermedio (4), uno en Buenos Aires y dos en Berlín, con la particularidad de que en uno de ellos, el de Buenos Aires, el remate es el que mayor polución lumínica podría producir (4). En cinco se observa que genera un poco (3), tres en Buenos Aires y dos en Berlín, y de estos cinco, en uno, el de Buenos Aires, se ve que la mayor cantidad (6) la emiten las farolas de la vía pública o su propia luminaria de pie en el ingreso. En dos, ambos en la ciudad de Berlín, se observa que genera un brillo muy suave (1). Y por último, en uno en Buenos Aires, al no haber luminarias en fachada no se genera polución. La figura 27: muestra el porcentaje de polución ambiental (Ver Cuerpo C, figura 27, página 40).

En alusión a la intromisión, cabe aclarar que esta opción se presenta cuando hay espacios residenciales cercanos, mientras que si son oficinas o lugares comerciales se desestima. De los catorce edificios analizados, en 5 edificios se produce este ingreso, pero en nueve edificios —al no haber espacios residenciales cercanos— se desestima esta opción. De estos en cuatro edificios generan en construcciones residenciales laterales un poco (3) de intromisión, dos en cada ciudad; el quinto, en Berlín, genera en los edificios laterales intromisión intensa (4). En nueve edificios, cinco en Buenos Aires y cuatro en Berlín, al no haber espacios residenciales cercanos, se desestima esta opción, sea porque el edificio no posee luminarias, sea porque al ser muy suave no se genera polución, o es despreciable.

No se realizó el gráfico que muestra el porcentaje de intromisión, ya que son muy pocas variables, de las cuales en 9 edificios se desestima la cantidad de polución que podría haber.

El análisis de la iluminación de la vía pública cercana —a menos de 50 m—, arroja que en cinco edificios no se visualiza, dos en Buenos Aires y tres en Berlín, mientras que en nueve sí, cinco en Buenos Aires y cuatro en Berlín, de los cuales en uno del lado

izquierdo de la foto de Buenos Aires, sobre la fachada, se puede ver una luz muy intensa (6); eso proviene de una luminaria de la vía pública, y también la farola clásica de ingreso es muy intensa (6). No se realizó el gráfico que muestra el porcentaje de iluminación de la vía pública cercana —a menos de 50 m—, ya que son muy pocas variables, de todos modos se determina que solo en dos edificios la iluminación de la vía pública perturba a la iluminación del edificio analizado.

Respecto a los edificios laterales con iluminación, de los catorce edificios analizados siete no poseen un contexto con edificios iluminados, tres en Buenos Aires y cuatro en Berlín, mientras que otros siete sí. De estos últimos, cuatro son en lejanía —más de 50 m—, de los tres restantes, uno el de la primera ciudad, tiene pantallas de LEDs que generan un intenso (5) brillo hacia su mismo edificio y hay dos en la segunda ciudad, en un contexto con edificios iluminados, pero a poco menos de 50 m. En este último caso tampoco se realizó el gráfico que muestra el porcentaje de iluminación de edificios laterales con iluminación, de todos modos se resuelve que solo el 50 % tiene presencia de edificios laterales, de los cuales, cuatro son en lejanía —más de 50 m—. por ende restan 3, una con una presencia muy fuerte de iluminación externa. y tan solo dos conviven con edificios iluminados.

Hasta acá se analizó a partir del registro observacional, lo que arroja dicho análisis acerca de los cuatro criterios desde los cuales se realiza la comparativa con respecto al DI en las ciudades de Berlín y Buenos Aires. Aporta a un análisis nutricional y poner a dialogar lo que, a partir de la aplicación de la segunda técnica -que constituyeron las entrevistas- sostienen los entrevistados. De allí que la pregunta para analizar las entrevistas se plantea en. ¿Qué ven los entrevistados entre las fachadas de Buenos Aires y Berlín, cada uno acerca de su respectiva ciudad? MW dice haciendo referencia a las semejanzas que de vez en cuando, sucede que las hay, y agrega que a veces son realmente pequeñas cosas

aunque luego recalca en que cree que sí, son muy diversos, tomándose un momento para hacer memoria recuerda haber visto proyectos con mucha luz. Pero luego también hubo grandes diferencias, y concretamente haciendo referencia al edificio de la *Ideal Versicherung* dijo que “básicamente el último fue, como, demasiado [...] algunas rayas locas. Pero creo que es bastante diverso, en realidad, sí” (Comunicación personal, 24/10/2020).

Si bien la autora acepta que hay diferencias y está de acuerdo con lo antedicho por MW, bajo una mirada global y comparando las dos ciudades se encuentran muchas similitudes, descritas anteriormente durante el análisis de las semejanzas.

Cuando a la arquitecta Sabrina Mandel se le hizo la misma pregunta, más que enfocarse a semejanzas o diferencias, su respuesta fue más crítica, a modo de una conclusión; SM y dijo que “Sí, que son todas horribles. Que son todas feas. Que no tienen pensamiento, que no tienen criterio, que no hay un plan pensado” (Comunicación personal, 30/10/2020). La experta ve al diseño lumínico de Buenos Aires en general muy poco interesante. Sobre todo cuando se plantea, dentro del entorno urbano de Buenos Aires, donde dice que no hay un sentido común, “Destacar la volumetría de un edificio, ¿y? ¿Cuál sería el objetivo?” (Comunicación personal, 30/10/2020). Asevera SM que hay situaciones mal ejecutadas o parte está encendido y parte apagado. Una de las diferencias que se perciben entre las ciudades, es que durante la recorrida, se verificaban que algunos edificios están parcialmente encendidos. Probablemente por cuestiones de diseño, o de presupuesto, pero quizá también por cuestiones de ahorro energético. Por ejemplo el planetario no siempre está encendido al 100 % como muestran las fotos, a veces simplemente solo los puntos de su domo superior. A diferencia de que en Berlín, si bien la cantidad lumínica en general a nivel ciudad se percibe menor, todos los edificios

observados tenían en menor o mayor medida el 100 %, por ejemplo la catedral de Berlín a veces se la puede ver con una luz suave (2) y a veces se la ve intermedia (4).

SM aclara con respecto al tema anterior, que no tienen criterio al iluminar y asevera que le parece que tendría que tener que ver con el entorno, que es difícil analizar un edificio solo y con ello hacer alguna “genialidad en un edificio solito en toda una cuadra” (Comunicación personal, 30/10/2020), luego pregunta como si hubiese otro experto presente en el momento de la entrevista “Y, ¿qué lograste? ¿Destacar tu edificio del entorno?” (Comunicación personal, 30/10/2020). En ese momento la autora le repregunta acerca de a qué edificios se refiere y ella menciona el teatro Colón, por ejemplo donde remarca que el proyecto es interesante, pero que han ejecutado la mitad. Entonces, un edificio el cual la totalidad de la manzana es su volumetría y solo está iluminado parcialmente, para SM eso carece de un criterio en relación con su entorno. Incluso considerar el resto de los edificios para ella debería ser más global (Comunicación personal, 30/10/2020). La autora, entiende los beneficios de encarar un proyecto global, pero también es de la idea de que destacar un edificio de otros que están en la misma zona tiene su riqueza diferenciadora. Y por otro lado se asevera que, mientras no parezca un trabajo inconcluso, no es necesario iluminar la totalidad. Hay muchas formas de denotar la arquitectura y de connotar un concepto plasmado, en este caso en las fachadas, y que por ende no es necesario iluminar todo. Y a su vez esto trae beneficios en cuanto a menor presupuesto de materiales, de instalación de estos mismos, de mantenimiento de estos a lo largo del tiempo y de costo energético; por lo que potencia su valor agregado.

En este acápite se establecieron las semejanzas y diferencias entre las dos ciudades tratadas a lo largo de la tesis. A continuación, se finaliza exponiendo las conclusiones de lo analizado respecto de ambas ciudades.

Conclusiones

El objetivo de esta tesis es responder a la pregunta original y determinar cuáles son los principios del Diseño de Iluminación que, en torno a cuatro criterios: formato y tamaño empleado en las luminarias; tecnología o familia de lámparas utilizadas; ubicación/posición en el espacio de las luminarias; eficiencia energética y contexto actual, predominan en determinados edificios de Buenos Aires y de la Ciudad-Estado de Berlín.

Los capítulos 3 y 4 se dedicaron a generar esta respuesta. Para ello, en cada ciudad se fue seleccionando y analizando, de forma puntual, los siete edificios correspondientes, hasta completar el total de catorce entre ambas ciudades. En el apartado anterior se asentaron las semejanzas y diferencias entre CABA y Berlín, mientras que en este se desarrollan las conclusiones.

Como se menciona en el apartado 4.3., la descripción de formato y tamaño, si bien fue separada en dos ítems en las tablas para poder abordar mejor el análisis, en este caso se las trabaja juntas, ya que el formato va intrínsecamente unido al tamaño.

De los catorce edificios analizados en cuanto al formato y tamaño de artefacto, se determina que si bien hay coincidencias de tipologías de artefactos utilizados, se denota una gran heterogeneidad: hay mucha variedad aplicada a las fachadas. Y a la vez esto remarca que entre Buenos Aires y Berlín, no hay tantas diferencias. Esta heterogeneidad es una semejanza, que estará presente en otros criterios, por ejemplo se identificó que menos del 50 % de los edificios poseen artefactos rectangulares alargados, de 5 cm por 30 o 60 cm, incluso algunos que se observaron, de hasta 2 metros de largo, podrían estar conformados por una suma de módulos de luminarias más pequeñas. Sólo seis edificios poseen tiras de LED de hasta 2 cm de ancho y uno de ellos son unos artefactos que podrían ser de hasta 5 cm o menos por el largo requerido. Hay una tipología que aparece con

bastante frecuencia: los artefactos redondos, presentes en seis edificios. En menor escala de utilización están los artefactos rectangulares, encontrados en tres edificios, aquellos artefactos que pueden ser entre 30 x 60, 30 x 17 y que se difieren de los alargados, ya que estos, descritos al principio son de unos 5 cm aproximadamente. Como utilización de formatos especiales se menciona el edificio que posee artefactos cuadrados y el de artefactos tipo semiesferas. Para finalizar, cuatro edificios poseen tipografía y tres logo.

Otro dato que marca que hay una unicidad en ambas ciudades es en cuanto a la tecnología de lámpara, se considera que en el 90 % aproximadamente de los casos se emplean nuevas tecnologías, específicamente LED. Sin embargo, en varios casos concretamente se duda si se emplean lámparas de descarga de alta presión, por ejemplo, haluros metálicos o mercurio halogenado (MH), y en un solo caso podrían estar utilizándose lámparas de descarga de baja presión, como ser tubos fluorescentes.

Respecto al color, si uno hiciera una recorrida por las ciudades durante el periodo analizado, da la sensación de que el uso de color no es tan frecuente; sin embargo, de los catorce edificios analizados, siete emplean el color habitualmente, y en el caso de cinco de ellos es permanente. De esto se deduce que para que exista la variación de color o tono, algún mínimo sistema de control es empleado, aunque no significa que lo aprovechen para reducir costos energéticos. A su vez, diez permiten que haya alguna variación de tono o color, ya sea con equipos propios como con equipos instalados paralelamente. Once, es decir casi el 90 % tienen alguna variación de tono o color, ya sea fija o con posibilidad de cambio, con equipos propios como con equipos instalados paralelamente, solo dos fachadas permiten el cambio entre temperaturas distintas de color y solo dos son iluminados por luz únicamente de color sin percibir la posibilidad de la utilización del blanco. En cuanto a la temperatura color (tono) percibida, de los catorce un poco más del 50 % poseen entre todas sus variedades luz blanco cálida y solo cuatro son exclusivos de

esta temperatura de color. Lo antedicho demuestra que hoy en día el color está en gran medida incorporado al pensamiento de diseño en cuanto a las fachadas.

En cuanto a la ubicación de los artefactos una vez más se comprueba la heterogeneidad en este criterio de diseño de iluminación. Cabe aclarar que en la aplicación de luminarias de forma externa en cuatro edificios, puede deberse al deseo de iluminarlo de manera frontal, pero también puede ser por una prohibición vinculada al protocolo de protección de ciertos edificios en los que no se puede alterar la arquitectura. En el caso del Obelisco, de la Torre de la Televisión y Casa de la Cultura del Mundo puede deberse a lo primero, mientras que en la Catedral de Berlín se infiere que se debe a lo segundo, por la antigüedad de la misma.

Se identifica que en ambas ciudades, respecto de las bases, todas reciben iluminación, pero menos del 50 % tienen artefactos incorporados en ese lugar.

En el desarrollo del edificio ambas ciudades presentan una heterogeneidad en cuanto a la variedad de formatos, ubicaciones y posiciones y el 100% de todos los halles de acceso, pórticos, lobby, atrios son iluminados desde el mismo lugar, sin fuentes externas que incidan sobre ellos. El remate, en los edificios analizados continúan las líneas de diseño que se viene manejando en el cuerpo central del edificio. En dos casos que se podría notar un salto el primero sería el del *Berlín Hamburger Bahnhof* con su destacado en verde y el segundo el del *Swiss Medical Group* con su intenso final rojo.

Por lo antedicho se establece que tanto en Buenos Aires como en Berlín, aunque tengan grandes diferencias económicas, y sociopolíticas e inscribirse como países que claramente están en distintos lugares dentro de la economía y la geopolítica a nivel mundial, en el diseño lumínico en los edificios analizados presenta firmes semejanzas.

Se ha explicado que la iluminación busca acompañar a la arquitectura; de los catorce edificios analizados, doce iluminan el total de su volumetría, mientras que solo dos —en Buenos Aires—, juegan con buscar otra mirada. De todos modos, ambos estilos juegan con el acompañarla, pero de diferentes modos. Un estilo busca contar todo lo que el edificio puede decir y el otro busca destacar algunas partes y otras no. Esto último genera una percepción distinta del mismo edificio durante la noche. Si durante las horas del día — por la luz del sol— se ve toda la volumetría, durante la noche se puede buscar y dar otra lectura, agregarle un plus de diseño: se puede mostrar una parte y no el todo.

Asimismo, es una forma muy eficiente de ahorrar energía. Respecto de esto, lo que se observa es que la intensidad lumínica de la vía pública de Buenos Aires es superior, y en Berlín es considerablemente inferior; sin embargo, de los edificios analizados en Berlín, todos poseen —con mayor o menor brillo— el 100 % de sus edificios encendidos.

En cuanto a la posición, varía mucho el tipo de direccionalidad de los artefactos colocados, es heterogénea, no hay una predominancia de estilo. Salvo en los cuatro edificios, dos en cada ciudad, donde hay cartelería, todos usan la misma propuesta, con la técnica de la transiluminación.

De los catorce edificios, en cinco la altura aproximada de inicio de la ubicación de las luminarias es por debajo de los 3 metros. Esto llamó la atención, ya que se considera que las luminarias deben comenzar por debajo de los 3 metros, sobre todo para evitar el vandalismo. Antes de la aparición de los LEDs —en la planificación lumínica—, también se evitaba ponerlas cerca del alcance o paso del peatón, para evitar que alguien se quemase con el calor intenso que producían las fuentes lumínicas convencionales.

Respecto del brillo percibido, cada tipología de edificio comparte los mismos niveles de brillo o guarda una relación muy cercana, no hay grandes diferencias.; los hay muy brillantes, intensos, intermedios, poco brillante, suave y muy suave. Lo llamativo es

que cada tipología, en ciudades diferentes, comparte totalmente los mismos niveles de brillo en los edificios, sin que se constate una intención de copia clara. Esto corrobora también, que los lineamientos o criterios de diseño de iluminación en ambas ciudades se comparten. Sin embargo, se debe hacer aquí la salvedad respecto de uno de los casos, en el que ambos edificios de hotelería pertenecen a la misma marca; en este único caso podría haber una razón para esta similitud, vinculada a una toma de decisión de diseño institucional.

Estos catorce edificios analizados generan reflexión lumínica, un rebote desde sus muros hacia el ambiente, generando en mayor o menor medida contaminación ambiental. Al ser bastante heterogéneo el resultado, la cantidad de luz innecesaria que reflejan resulta en un promedio de nivel medio. De todos modos, como se menciona en las conclusiones del acápite acerca de la ubicación de artefactos, se detectó que Berlín tiene una cantidad inferior de intensidad lumínica en sus calles, respecto a otras ciudades europeas; incluso, si se la compara con Buenos Aires, es notablemente menor. Por todo esto se determina —con base en la observación— que la capital alemana tiene una baja contaminación ambiental.

Si bien excede a los fines de la presente tesis analizar en detalle la iluminación de la vía pública, se aprecia que en Berlín existe un número significativo de barrios en los que no hay presencia de LEDs en la vía pública. Asimismo, se considera muy poco probable que existan problemas de deslumbramiento que incidan sobre los transeúntes —dificultando la visibilidad—, o en los hogares, pues se observa que en la mayoría de los primeros pisos de los edificios no reciben luz desde la vía pública, evitando intromisiones.

Respecto a las intromisiones producida por las fachadas analizadas, constituye una especie de tercer eslabón en cuanto al brillo. El primero es el haz directo o incidente en la superficie; luego es el reflejo o el rebote que se desprende de este, y el tercer evento —la intromisión— se produce cuando este ingresa a espacios residenciales cercanos. De los

catorce edificios analizados, en 5 edificios se produce este ingreso, pero en nueve edificios —al no haber espacios residenciales cercanos— se desestima esta opción.

En cuanto a las viejas tecnologías, es una de las ciudades que mayor cantidad de luminarias a gas conserva en sus calles; también se ven lámparas de sodio y mercurio halogenado aun en régimen. Incluso, en algunos sectores, las calles de Berlín son iluminadas con tubos fluorescentes, tecnología impensada y altamente cuestionada en Buenos Aires.

Cuando se desarrolló anteriormente la conclusión acerca de la polución lumínica, se analizó a esta en relación con la iluminación de la vía pública, aunque en las fachadas analizadas de cinco edificios no se visualiza iluminación a menos de 50 m, mientras que en nueve edificios sí. Respecto a edificios laterales con iluminación, el 50% no posee un contexto con edificios iluminados.

Tanto Buenos Aires como Berlín tienen predominancia de nuevas tecnologías en sus fachadas. Sin embargo, en pocos lugares de ambas se aprecia un dinamismo lumínico —es decir, cambio de ritmo lumínico—, pese a poseer sistemas de controles.

A pesar de que en Berlín, a partir de las 24:00 h debe apagarse la luz en los edificios, se desconoce si existen otras decisiones o criterios de reducción de energía por edificio, aparte de usar nuevas tecnologías para el ahorro; la única excepción está dada por el Planetario de la ciudad de Buenos Aires, acerca del cual hay información específica. Por otra parte, aparte de las fachadas analizadas, ambas ciudades poseen una gran cantidad de edificios no iluminados.

A pesar de ser ciudades diferentes, se comparten totalmente los mismos niveles de brillo en mismas tipologías de edificios, sin que haya intención de copia. Salvo en un caso, en el que pertenecen a una identidad de marca.

Por ende se verifica que las tendencias y los criterios de diseño se mantienen para ambas ciudades en lugares diferentes del mundo.

Lista de referencias bibliográficas

Armengol, V., Royan Garcia, V. (2011). Segunda Práctica Fachadas, *Gestión de explotación de edificios*, Universidad politécnica de Cataluña y Escuela politécnica Superior de edificación de Barcelona.

Arnheim R. (1970). *Arte y Percepción. Psicología de la visión creadora*. Buenos Aires: Editorial universitaria de Buenos Aires.

Artelum (2020). *Shane*. Disponible en:
https://www.artelum.com.ar/proyectores_grandes_areas-shane-201

Banco Mundial (2020). *Informe sobre el desarrollo mundial 2020: El comercio al servicio del desarrollo en la era de las cadenas de valor mundiales*, cuadernillo del Panorama general, Washington: Banco Mundial.

Banco Mundial (2021). Datos [Sitio web]. Disponible en:
<https://datos.bancomundial.org/indicador/>

Barela, L., Gonzalez, L. (2002) *Memorias urbanas, Luces del centenario*, Fotografías estereoscópicas y nocturnas de 1910. Buenos Aires: Instituto Histórico.

Barthes, R. (1982). *Lo obvio y lo obtuso*. Barcelona: Paidós

Boque, E. y Pons, F. (2010). *RGB Lighting Systems y el nuevo sistema de Iluminación Arquitectural del Planetario Galileo*. Disponible en:
<https://www.revistalettreros.com/pdf/110-58a63.pdf>

Boletín Oficial del Estado (2010). Ley 15/2010. Boletín Oficial del Estado de la Comunidad de Castilla y León, Núm. 317.

Bourdieu, P. (2000). *Cosas dichas*. Barcelona: Gedisa.

Bravo Donoso, D. (2014). *Mobiliario Sustentable: ¿Una moda de consumo pasajera o una estrategia de marketing?* Máster en Diseño. Universidad de Palermo. Buenos Aires.

Broadbent, G. H. (1976). *Diseño Arquitectónico*. Barcelona: G. G.

Broadbent, G. H., Bonta, J. P., Jones, J. C. (1977). *El simposio de Portsmouth. Problemas de metodología del Diseño arquitectónico*. Buenos Aires: EUDEBA.

Caivano, J. L. (2001). La investigación sobre los objetos visuales desde un punto de vista semiótico, con particular énfasis en los signos visuales producidos por la luz: color y cesía. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy*, 17, 85-99.

Camargo, S. A. D. (2008). El graffiti, una manifestación urbana que se legitima. *Tesis de Maestría*, Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo. Disponible en:
http://www.palermo.edu/dyc/maestria_Diseño/pdf/tesis.completas/34%20Camargo.pdf

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia (2019). Disponible en: <https://iaipro.es/regulacion-y-control-para-una-iluminacion-eficiente/>

Commission Internationale de l'Éclairage (1997). *Guidelines for minimizing sky glow* [Directrices para la minimización del brillo del cielo] CIE 126-1997.

Deschères, L. (2009). *I Seminario Alumbrado Urbano Sustentable y Energéticamente Eficiente*. Disponible en: <http://www.aadl.com.ar/consumir-energia-electrica-en-iluminacion-del-modo-mas-eficiente-para-contribuir-a-frenar-el-cambio-climatico/>

Espejo Gutiérrez, J. (2004). La iluminación arquitectónica del patrimonio histórico de la Dirección General de Arquitectura. *Anuario de la Universidad Internacional SEK*, 9, 299-308.

Festival of Lights (2021). Über uns. [Blog en web]. Disponible en: <https://festival-of-lights.de/de/das-festival/ueber-uns/>

Fête des Lumières (2021). Story Behind Festival. [Blog en web]. Disponible en: <https://www.fetedeslumieres.lyon.fr/en/page/story-behind-festival>

Fuchs, T. (1964). *Stage Lighting*. New York: Benjamin Bloom, Inc.

Ganslandt, R. y Hofmann, H. (1992) Como planificar la luz. *ERCO*. Disponible en: <https://www.erco.com/download/content/3-media/2-handbook/erco-handbook-of-lighting-design-es.pdf>

García Romero, P. (2017). Diseño de experiencias aplicado al interiorismo comercial en la ciudad autónoma de Buenos Aires - Casos de estudio: Herencia Custom Garage y Blackmamba. *Tesis de Maestría*. Universidad de Palermo. Buenos Aires.

Gomes, N. P. (2015). A Análise de Tendências e da Cultura como uma Ferramenta para a Gestão de Marcas. e-revista *LOGO*, Florianópolis, 4(1), pp. 59-72.

Gomes, N. Francisco, A. (2013). *Introdução aos estudos de tendências: Conceitos e modelos*. Lisboa: Trends Research Center

Hernández Moreno, S. (2015). Análisis comparativo por ciclo de vida de tres tipos de luminarias empleadas en los interiores de edificios. *Nova scientia* 7.14, 538 - 559. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052015000200538#aff1

Higham, W. (2009). *The Next Big Thing*. London: Kogan Page.

House of Research GmbH (2014). *Kultur- und kreativwirtschaftsindex Berlin-brandenburg 2014*. Disponible en: https://www.Berlin.de/2020neu_kultkreativwirt_indexbb_2014.pdf

Huntington, S. (1997). *El choque de civilizaciones y la reconfiguración del orden mundial*, Paidós, Barcelona, p. 48.

Instituto Nacional de Antropología e Historia (2012). *Carta de Taxco 2009*. Sevilla

INDEC (2003). *¿Qué es el Gran Buenos Aires?*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

INDEC (2010). *Población nacida en extranjero por sexo y grupo de edad, según lugar de nacimiento. Total del país*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Jencks, C. (1986). *El lenguaje de la arquitectura posmoderna* (3ra ed. ampliada). Barcelona: Gili.

Kearney, A.T. (2019). *Annual Global Cities Report*. Disponible en: <https://www.kearney.com/global-cities/2019>

Malaccorto, R. (2019). *El Presupuesto de la Ciudad de Buenos Aires: ¿Qué Lugar Ocupan los Derechos Culturales?* AC Abogados Culturales Asociación Civil. Buenos Aires.

Meadows, D. (1999). Leverage Points: Places to Intervene in a System. *Solutions Journal*, Hartland: The Sustainability Institute.

Mera, G., Marcos, M., Di Virgilio, M. (2015). Migración internacional en la Ciudad de Buenos Aires: un análisis socioespacial de su distribución según tipos de hábitat. *Estudios Demográficos Urbanos*. vol.30, n.2, 327-367.

Mier Huges, E. (2013). *Iluminación Escénica: del Barroco a McCandless*. Tesis profesional. Maestría en Artes Escénicas. Veracruz

Miguel, P. (2013). *Emprendedores del Diseño: Aportes para una sociología de la moda*. Buenos Aires. Eudeba.

McCandless, S. (1965). *A Syllabus of Stage Lighting*, New Haven: Yale University Press.

McCracken, G. (2009). *Chief Culture Officer: How to Create a Living, Breathing*. New York: Basic Books.

Moholy-Nagy, L (1963). *La nueva visión*. Buenos Aires, ediciones Infinito.

Mussuto, G. (2008). *Diseño no es moda, y moda no es diseño de indumentaria. Una mirada contrastiva*. Maestría de la Universidad de Palermo en Diseño. Buenos Aires.

NL (2021). *Glow Eindhoven*. [Blog en web]. Disponible en: <https://www.holland.com/global/tourism/activities/events/glow-eindhoven-1.htm>

Lamo de Espinosa, E. (2018). *¿Es América Latina parte de Occidente? Documento de trabajo 18/2018*, UCM Real Instituto Elcano. Madrid.

Lights in Alingsas (2021). What is lights. [Blog en web]. Disponible en:
<https://www.lightsinalingsas.se/en/what-is-lights/>

Led Linear (2019). *Katalog*. Disponible en:
https://www.led-linear.de/fileadmin/user_upload/0-product-db/downloads/catalogues/led-zugriffskatalog-2019-de.pdf

Lighting Philips (2021). *La Catedral Metropolitana renovada*. Disponible en:
<https://www.lighting.philips.com.ar/proyectos/proyectos/puentes-monumentos-fachadas/catedral-metropolitana>

Lighting Philips (2021). *Mucho más que iluminación: Descubre la iluminación inteligente*. Disponible en:
<https://www.lighting.philips.es/soporte/contacto/tendencias-en-iluminacion/smart-city/iot-iluminacion-inteligente> Sección “contacto”

Luminale (2021). *Die Luminale*. [Blog en web]. Disponible en:
<https://www.luminale.de/m/die-luminale/#1854>

Luñansky, S. (2017). Buenos Aires late en el Obelisco. *Revista Luminotecnia 136*, Buenos Aires: Editores-srl. Disponible en:
https://www.editores-srl.com.ar/revistas/lu/136/philips_bs_as_obelisco

Oficina Internacional de Exposiciones (2021). Disponible en:
<https://bie-paris.org/site/en/past-expos-a-short-history-of-expos>

Maguid A. (2011). La migración sudamericana en Argentina: cambios recientes y perfil de sus protagonistas. *Oficina Internacional Del Trabajo*. La Inmigración Laboral De Sudamericanos En Argentina, Buenos Aires: Organización Internacional Del Trabajo. 76-109

Ohno, Yoshi (2004). *Color Rendering and Luminous Efficacy of White LED Spectra*, SPIE, Bellingham, WA, 88-98.

OSRAM (2021) *Sistemas de iluminación industrial LED para fábricas y almacenes*. Disponible en: https://www.osram.es/ds/projects/industrial_lighting.jsp

OSRAM (2021). Plantastar 400w e40. Disponible en:
https://www.osram.de/ecat/PLANTASTAR-T-Natriumdampf-Hochdrucklampen%20f%C3%BCr%20offene%20und%20geschlossene%20Leuchten-Hochdruck-Entladungslampen-Lampen-Digital%20Systems/de/de/GPS01_1028113/ZMP_58269/

Rabia León, D. (2008). Ilusiones ópticas: creación de espacios escénicos y alternativos con espejo. *Tesis doctoral*, Universidad Complutense de Madrid.

Rasquilha, L. (2011). *Tendências e Gestão da Inovação*. Lisboa: Verlag Dashöfer.

Raymond, M. (2010). *Tendencias: qué son, cómo identificarlas, en qué fijarnos, cómo leerlas*. Barcelona: Promopress.

Rech, S. (2020). Estudios de Tendências e Grounded Theory: proposta de método investigativo. *Actas de Diseño N° 31*. Año 14, Vol. 31, Buenos Aires. XIV Encuentro Latinoamericano de Diseño “Diseño en Palermo” X Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño Comunicaciones Académicas pp. 215-223.

Saucedo, C. (2009). *Congresos y conferencias*. [Blog en web] Disponible en: <https://www.iluminet.com/pantallas-urbanas/>

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung [Departamento de Desarrollo Urbano del Senado] (2015). *Stadtbild Berlin Lichtkonzept* [Manual Concepto de Iluminación], Berlín: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung. Disponible en: https://www.stadtentwicklung.Berlin.de/staedtebau/baukultur/lichtkonzept/download/Broschuere_Lichtkonzept.pdf

Signify (2020). *Ideal para la sustitución de LED HPI/SON/HPL en aplicaciones de altura*. Philips. Disponible en: <https://www.lighting.philips.cl/prof/led-lamparas-y-tubos/led-sustitucion-de-hid/led-trueforce-industrial-y-comercial-gran-altura-hpi-son-hpl>

Sirlin, E. (2016). *Luz en el teatro, manual de iluminación*. Buenos Aires: Editorial Atuel.

Susperregui, J. M. (2001). La linealidad de la luz: la comunicación visual moderna. Zer: Revista de estudios de comunicación = Komunikazio ikasketen aldizkaria, 10, 1-2.

Terra Tabeira, S. (2015). Fachadas Urbanas (elementos de comunicación visual). *Tesina Estética y Diseño I* Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República. Montevideo.

V Congreso Nacional del Medio Ambiente (2000). *Grupo de trabajo 20: Contaminación Luminica*. Madrid - Canarias - Zaragoza.

Vejlgaard, H. (2008). *Anatomy of a Trend*. New York: McGraw-Hill.

Voorspoels, R. (2017) *Replanteamiento de las Especificaciones de Iluminación*. Disponible en: <https://www.lighting.philips.es/soporte/contacto/tendencias-en-iluminacion/connected-lighting/replanteamiento-de-las-especificaciones-de-iluminacion>

White, M. (2016). *Biografía de Nick Holonyak, Jr.* Disponible en <https://www.britannica.com/biography/Nick-Holonyak-Jr>

Bibliografía

Althusser, L. (1988). *Ideología y aparatos ideológicos de estado*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Appia, A. (2000). *La música y la puesta en escena – La obra de arte viviente*. Madrid: Publicaciones de la Asociación de Directores de Escena de España.

Arfuch, L. Chaves, N. Ledesma, M. (1997) *Diseño y comunicación - Teorías y enfoques críticos*. Buenos Aires: Paidós.

Baudrillard, J. (2009). *La Sociedad de Consumo. Sus mitos, sus estructuras*. Disponible en: <http://www.um.es/tic/LIBROS%20FCI-II/Baudrillard%20Jean%20-%20La%20Sociedad%20De%20Consumo%20Sus%20Mitos%20Sus%20Estructuras.pdf>

Bauman, Z. (2003). De peregrino a turista, o una breve historia de la identidad. En S. Hall y Paul du Gay (Comps.), *Cuestiones de identidad cultural* (pp. 40-68). Buenos Aires: Amorrortu.

Bayazit, N. (2004). Investigando el Diseño: una revisión sobre los cuarenta años de investigación en Diseño. *Massachusetts Institute of Technology Design Issues*. 20, (1), 16-29.

Bourdieu, P. (1999). *La Miseria del Mundo. El espacio de los puntos de vista*. Barcelona: AKAL.

Birle, P. Carnovale, V. Gryglewski, E. Schindel, S. (2010). *Memorias urbanas en diálogo: Berlín y Buenos Aires*. Obra Completa: Buenos Aires.

Campos, A. Q.; Perassi, R. L. de S.; Rech, S.R. (2012). Por uma abordagem qualitativa dos dados: a pesquisa de tendências embasada na Grounded Theory. *ModaPalavra*. Florianópolis, 5(10), pp. 47-70.

Campos, A. Q.; Rech, S. R. (2016). Método para Pesquisa de Tendências: uma revisão do modelo Futuro do Presente. *ModaPalavra*. Florianópolis, 9(17), pp. 27-47.

Cardoso, R. (2013). *Design para um Mundo Complexo*. São Paulo: Cosac Naify.

Chautard, P. (2010). Un futuro para la luz urbana. *Revista. ARQ (Santiago)*,76, 68-69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962010000300011>

Devalle, V. (2009). *La travesía de la forma. Emergencia y consolidación del Diseño gráfico (1948-1984)*. Buenos Aires: Paidós.

Dirección Nacional de Patrimonio y Museos. (2021). Disponible en: <https://www.buenosaires.gob.ar/cultura/institucional/subsecretaria-gestion-cultural/patrimonio-museos-y-casco-historico#:~:text=Direcci%C3%B3n%3A%20Bolivar%20466.,%3A%204339%2D1900%2C%20int.>

Erner, G. (2015). *Sociologia das Tendências*. São Paulo: Gustavo Gili.

García Canclini, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad*. Barcelona: Gedisa.

García Canclini, N. (2007). El consumo sirve para pensar. En: Apellido compiladores (Comps.), *Constructores de Otredad. Una Introducción a la Antropología Social y Cultural*, (pp. 41-55). Buenos Aires: Antropofagia.

Godínez, G. (2018) *¿Somos una ciudad cosmopolita?* Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/somos-una-ciudad-cosmopolita#:~:text=Se%20trata%20de%20un%20adjetivo,a%20diversas%20ciudades%20del%20mundo.>

Godoi, C. K.; Bandeira de Mello, R.; Silva, A. B. da (2010). *Pesquisa Qualitativa em Organizações: paradigmas, estratégias e métodos*. 2ª ed. São Paulo: Editora Saraiva.

HELM (2007). *External lighting for historic buildings*. English Heritage. Disponible en: www.helm.org.uk

Hall, S. (2003). Introducción: ¿quién necesita “identidad”? En S. Hall y Paul du Gay (Comps.), *Cuestiones de identidad cultural*, (pp. 13-39). Buenos Aires: Amorrortu.

International Association of Lighting Designer (2009). *Guidelines for specification integrity*. Disponible en: <http://www.iald.org/search.asp>

Juez, F. M. (2002). *Contribuciones para una antropología del Diseño*. Barcelona: Gedisa.

Lukman, A. (1969). An Approach to the Management of Design. En Broadbent, G. y Ward, A. (Comps.) *Designs Methods on architecture*, (pp. X-x). Londres: Lund Humphries.

Marotta, G. (2006). *La topología y las artes visuales*. Buenos Aires: Sarquí.

Moret, R. (2012) La posmodernidad: intento de aproximación desde la historia del pensamiento. *Revista de Filosofía*. 2, (7)339-348.

Pontoriero, A. (2005). Arte y Diseño. Vanguardia, innovación y sociedad. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, 6(6), 191-192.

Rech, S. R. (2014). Prospecção de Moda e a Teoria Fundamentada nos Dados. *In 4º ENPModa - Encontro Nacional de Pesquisa em Moda*. Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis.

Rech, S. R.; Maciel, D. M. H. (2015). A Proposal for Prospective Method based on Grounded Theory. In: *The Value of Design Research - 11th International European Academy of Design Conference*. Paris.

Sampieri, R. H. (1991). *Metodología de la investigación*. Mexico DF: Mc Graw Hill

Scatolini, Julio César. (2011). El pasaje del hombre de la sociedad moderna a la posmoderna. *Revista Anales* 41. 338-346.

Svendsen, L. (2010). *Moda: una filosofía*. Rio de Janeiro: Zahar.

UNESCO (2005). *Ciudad del Diseño de la UNESCO*. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/creativity/creative-cities-network/design/buenos-aires/>

UNESCO (2011). *¿Qué es el Patrimonio Cultural Inmaterial?* Disponible en: <http://www.unesco.org/culture/ich/doc/src/01851-ES.pdf>

Vásquez, C. (2010). La luz en la obra de Le Corbusier. *Revista ARQ (Santiago)*, 76, 20-27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962010000300003>

Zantonyi, M. (1997). *Una estética del Arte y del Diseño de Imagen y Sonido*. Buenos Aires: Nobuko.

Zhang, M., Nakashima, Y. y Takamatsu, M. (2010). Research on Illumination of Historical Buildings by the Color Temperature. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 10(8) 27-33.