



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

La nueva fotografía arquitectónica

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Moya Simarro, Carlos

Tutor/a: Giménez Ribera, Manuel

Cotutor/a: Santonja Llabata, Alfredo

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

La Nueva Fotografía Arquitectónica

Alumno: Carlos Moya Simarro

Tutores: Manuel Giménez Ribera y Alfredo Santonja Llabata

Trabajo Final de Grado

Curso: 2021 - 2022

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Escuela Técnica Superior de Arquitectura



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

RESUMEN

El documento que presentamos a continuación tiene como objetivo relacionar la esencia de la fotografía arquitectónica clásica hacia el emergente arte del *renderizado*. Además, nos servirá como aprendizaje para mejorar la calidad de nuestras representaciones arquitectónicas el día de mañana.

En el trabajo vamos a analizar a Julius Shulman, de entre el inagotable elenco de artistas ocupados en la fotografía arquitectónica. Estudiaremos sus fotografías, atendiendo a fundamentos tales como el encuadre, la luz, los colores, los efectos o la composición entre otros. A partir del entendimiento de esta información pondremos en práctica lo aprendido, simulando una fotografía real de Julius Shulman a través de mecanismos digitales que nos permita acercarnos lo máximo posible a la intención y carácter de sus fotografías. Además, durante el proceso de simulación de estas fotografías podremos extraer métodos y crear un procedimiento normalizado para concebir estas imágenes.

Las herramientas principales para el desarrollo del trabajo serán las siguientes: Análisis de una selección de arquitecturas recopiladas en el programa de las *Case Study Houses* de las cuáles extraeremos la mayor parte de la información. Y para la creación de las imágenes fotorrealistas usaremos *3D Studio Max* como programa 3D, *VRay 5* como motor de *render* y *Photoshop*.

PALABRAS CLAVE: Julius Shulman, fotografía, *Case Study Houses*, *Render*, Visualización arquitectónica.

RESUM

El document que presentem a continuació té com a objectiu relacionar l'essència de la fotografia arquitectònica clàssica cap a l'emergent art del *renderitzat*. A més, ens servirà com a aprenentatge per a millorar la qualitat de les nostres representacions arquitectòniques el dia de demà.

En el treball analitzarem a Julius Shulman, d'entre l'inesgotable elenc d'artistes ocupats en la fotografia arquitectònica. Estudiarem les seues fotografies, atenent fonaments com ara l'enquadrament, la llum, els colors, els efectes o la composició entre altres. A partir de l'enteniment d'aquesta informació posarem en pràctica l'après, simulant una fotografia real de Julius Shulman a través de mecanismes digitals que ens permeta acostar-nos el màxim possible a la intenció i caràcter de les seues fotografies. A més, durant el procés de simulació d'aquestes fotografies podrem extraure mètodes i crear un procediment normalitzat per a concebre aquestes imatges.

Les eines principals per al desenvolupament del treball seran les següents: Anàlisi d'una selecció d'arquitectures recopilades en el programa de les *Case Study Houses* de les quals extraurem la major part de la informació. I per a la creació de les imatges fotorrealistes usarem *3D Studio Max* com a program 3D, *VRay 5* com a motor de *render* i *Photoshop*.

PARAULES CLAU: Julius Shulman, fotografia, *Case Study Houses*, *Render*, Visualització arquitectònica.

ABSTRACT

The following document aims to relate the essence of classical architectural photography to the emerging art of rendering. In addition, it will serve as an apprenticeship to improve the quality of our architectural renderings in the future.

In this paper we will analyse Julius Shulman, from among the inexhaustible cast of artists engaged in architectural photography. We will study his photographs, paying attention to fundamentals such as framing, light, colours, effects and composition, among others. From the understanding of this information, we will put into practice what we have learned, simulating a real photograph by Julius Shulman through digital mechanisms that will allow us to get as close as possible to the intention and character of his photographs. In addition, during the process of simulating these photographs we will be able to extract methods and create a standardised procedure for conceiving these images.

The main tools for the development of the work will be the following: Analysis of a selection of architectures compiled in *the Case Study Houses* programme from which we will extract most of the information. And for the creation of the photorealistic images, we will use *3D Studio Max* as 3D program, *VRay 5* as render engine and *Photoshop*.

KEY WORDS: Julius Shulman, photography, *Case Study Houses*, Render, Architectural Visualization.

Índice

1. Objetivos Y Metodología.....	7	5.2.3 Formatos.....	68
2. Introducción.....	8	5.2.4 Configuración De La Cámara.....	70
2.1 Fotografía Arquitectónica.....	10	6. Render.....	72
2.2 Render Fotorrealista.....	12	6.1 Herramientas.....	76
2.3 Objeto De Estudio.....	12	6.2 Conocimientos necesarios.....	78
3. The Case Study House Program.....	14	6.3 ¿Qué oportunidades nos brinda el <i>renderizado</i> ?...82	
3.1 ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).....	18	6.3.1 Recrear imágenes.....	84
4. La Mirada De Julius Shulman.....	20	6.3.2 Nuevas posibilidades.....	92
5. La Fotografía Habla.....	24	7. Conclusiones.....	96
5.1 Composición.....	28	8. Bibliografía.....	100
5.1.1 Estructura De La Imagen.....	28	9. Créditos fotográficos.....	102
5.1.2 Elementos En La Escena.....	34		
5.1.3 Elementos De Cierre.....	40		
5.1.4 Luz.....	44		
5.1.5 Colores.....	48		
5.1.6 La Posición Del Ojo.....	52		
5.1.7 Los Personajes.....	52		
5.2 Técnica.....	56		
5.2.1 Perspectiva.....	56		
5.2.2 La Distancia Focal.....	64		

1. Objetivos Y Metodología

El objetivo de este TFG (Trabajo Final de Grado) es aprender, aprender cómo podemos trasladar nuestras ideas al mundo informático. Lo haremos a través de un exhaustivo estudio de fotografías de arquitectura tomadas por Julius Shulman, donde gracias a estas extraeremos conclusiones y formas de trabajar indagando en cuestiones tanto técnicas como subjetivas y de composición. Y así, mejorar nuestro criterio y técnica a la hora de tomar fotografías o crearlas en un *software* 3D.

Para lograr estos objetivos comenzaremos por entender lo que es una fotografía arquitectónica, es decir una representación del mundo real, que su principal cometido es representar un espacio construido. Para ello, haremos lo siguiente:

- Observaremos como la arquitectura nos ha acompañado en innumerables ocasiones a la hora de representar diferentes escenas, las cuales su principal objetivo no era reproducir la misma.
- Entenderemos la fotografía, en concreto la arquitectónica. Es por ello por lo que deberemos responder a preguntas como ¿Qué las hace fotografías arquitectónicas? ¿Cuál es su objetivo? o ¿Por qué son buenas fotografías?

A estas preguntas lograremos darles respuesta mostrando ejemplos de este tipo de instantáneas y, a su vez, dándoles explicación y sentido de porqué se han hecho. Además, entraremos en el análisis de fotografías que han pasado a la historia de la representación arquitectónica, hablamos de las imágenes de Julius Shulman. Para este análisis tendremos en cuenta aspectos como el contexto, la composición y la técnica. Para ello haremos lo siguiente:

- Entenderemos el contexto de las imágenes a analizar a través del estudio del programa *Case Study Houses* de la revista *Arts & Architecture* y de Julius Shulman.
- Analizaremos aspectos compositivos de la imagen como los elementos en escena, las personas, luz o colores, entre otros.
- Estudiaremos las diferentes técnicas que podemos emplear para fotografiar, entendiendo los conceptos básicos de una cámara digital.

Por último, aplicaremos todos estos conocimientos en imágenes *renderizadas* para mostrar sus posibilidades. Para ello:

- Entenderemos que es un *render* y cuáles son las herramientas y conocimientos que necesitaremos para generarlo.
- Mostraremos el proceso de recreación de una de las imágenes más icónicas de Julius Shulman.
- Crearemos imágenes nuevas desde cero gracias a los conocimientos que hemos adquirido durante el trabajo.

¹ Daniel Malhão, gran fotógrafo portugués, hace una referencia hacia como la fotografía digital ha dado paso a que no se piensen las fotografías, ya que antes con las cámaras analógicas era más costoso. Véase (Aires Mateus 2016, 34)

2. Introducción

La arquitectura ha acompañado al ser humano a lo largo de su historia, tanto es así que inconscientemente se ha tenido en cuenta en la gran mayoría de las ilustraciones que buscan representar el mundo que nos rodea, ya sea de forma directa o indirecta. Desde pinturas que representan un paisaje o un acontecimiento histórico [1] [2] [3], hasta día de hoy, donde la fotografía es el máximo exponente a la hora de representar aquello que nos rodea. Tiene un gran poder en la sociedad, siendo capaz de influir en la misma con el simple gesto de apretar un botón. Tanto es así, que hoy en día tenemos representaciones de momentos históricos, de sentimientos, de una historia, de un paisaje, de la naturaleza y de la arquitectura, entre otros.

En este trabajo nos centraremos en las imágenes con carácter arquitectónico, para intentar entender qué las hace buenas fotografías para representar espacios. Además, hoy en día tenemos muchas facilidades para captar estas instantáneas, lo que hace que no pensemos realmente lo que estamos fotografiando o como lo estamos haciendo, es por ello por lo que también indagaremos en apartados posteriores como Shulman logra buscar y representar con unas pocas imágenes el sentido de la vivienda, logrando contar infinidad de cosas.

Como dice el famoso fotógrafo portugués Daniel Malhão "Ahora se produce una gran cantidad ingente de imágenes, pero la gran mayoría de ellas son basura" ¹

Como punto de partida debemos entender qué busca una fotografía de carácter arquitectónico, además de representar espacios.



Figura [1]



Figura [2]



Figura [3]

[1] "La creación" del Taller del Bosco. Cuadro del siglo XV-XVI. Podemos apreciar figuras y geomatrías que se asemejan a viviendas y lugares de habitar. Imagen obtenida del archivo del museo del prado. ©Museo Nacional del Prado. («La Creación - Colección - Museo Nacional Del Prado» s. f.)

[2] "Un baile a orillas del manzanares" de Ramón Bayeu y Subías. Cuadro del siglo XVIII. Podemos apreciar como en el fondo existe una casa de campo que da contexto a la escena. Imagen obtenida del archivo del museo del prado. Copyright de la imagen ©Museo Nacional del Prado. («Un Baile a Orillas Del Manzanares - Colección - Museo Nacional Del Prado» s. f.)

[3] "Paisaje con un castillo" de Francisco Collantes. Cuadro del siglo XVII. Imagen obtenida del archivo del museo del prado. ©Museo Nacional del Prado. («Paisaje Con Un Castillo - Colección - Museo Nacional Del Prado» s. f.)

² En esta página web obtenemos información referente a la "point de vue" la primera fotografía de la historia. («Historia de La Fotografía. Las Primeras Fotos» s. f.)

³ Aires Mateus explica de forma detallada como esta fotografía tiene una gran personalidad. (Aires Mateus 2016, 34)

⁴ Daniel Malhão afirma que las fotografías de las Thermas de Vals logran transmitir el proyecto. (Aires Mateus 2016, 34)

⁵ Hendrick Berlage arquitecto y urbanista neerlandés. (Mattens 2011, 1)

2.1 Fotografía Arquitectónica

Ya, desde la primera fotografía de la historia a la que Niépce denominó *point de vue* [4], punto de vista², la arquitectura ha estado presente. A fin y al cabo, es aquello invisible que en la mayoría de los casos está dando contexto a nuestras ilustraciones.

La fotografía arquitectónica tiene como fin principal la representación de espacios, aunque en muchas ocasiones podemos observar otras intenciones intrínsecas en la imagen. Lo más importante que debemos tener claro es que no existe un decálogo de normas para hacer una buena fotografía, sino que son un conjunto de factores y decisiones que algunas podemos controlar y otras no. Estas decisiones que podemos controlar dependen de la mirada del fotógrafo y de qué queremos contar o hacer sentir. Al final, en la arquitectura, existen infinitas posibilidades para representarla, muchos puntos desde donde hacer la foto, muchos momentos del día, inclinar la cámara 30° o 51°. Todo esto va a depender de lo que queremos contar, e involucrar al observador de las imágenes. Desde espacios exteriores donde se aprecia como el edificio está en armonía con el emplazamiento, hasta fotografías en detalle que muestren una solución técnica que ha dado pie a ese edificio.

A continuación, propondremos algunos ejemplos donde la mirada del fotógrafo es totalmente diferente unas de otras, pero no por ello una es mejor que otra. Puesto que cada una de estas tiene un propósito distinto.

Clinton Road. Londres 1977. Thomas Struth [7]

Esta imagen tomada por Thomas Struth de calles vacías es una fotografía bastante especial y de una gran riqueza, realmente no sabemos con exactitud que está queriendo contar, esto va a depender de cada persona y de los conocimientos y vivencias que haya tenido. Es una imagen que no vive una realidad estricta y mira más allá, dejando abierta la puerta multitud de reflexiones.³

Ezra Stoller. Guggenheim New York. [5]

La fotografía que se presenta tiene un objetivo totalmente diferente al anterior. Esta tiene una visión clara y directa, la representación del funcionamiento del edificio y como F.L. Wright lo había concebido observando el recorrido continuo de las personas y de las relaciones visuales que existen en el museo. Esto se logra explicar a través de un instante.

Thermas. Vals. Peter Zumthor. 2006. Hélène Binet. [6]

Por otro lado, esta es una de las imágenes que mejor puede representar este proyecto y que mejor lo traducen.⁴ Prácticamente sintetiza el espacio en esta fotografía, puesto que se logra sentir la experiencia de estos espacios gracias a los reflejos, la iluminación y los materiales que se emplean. Esta fotografía busca que a través de sí misma el observador esté en ese lugar y logre vivirlo.

Con estos ejemplos logramos ayudar a entender qué es lo que puede llegar expresar la fotografía arquitectónica.

“El objetivo de la arquitectura es la creación de espacio” Hendrick Berlage ⁵

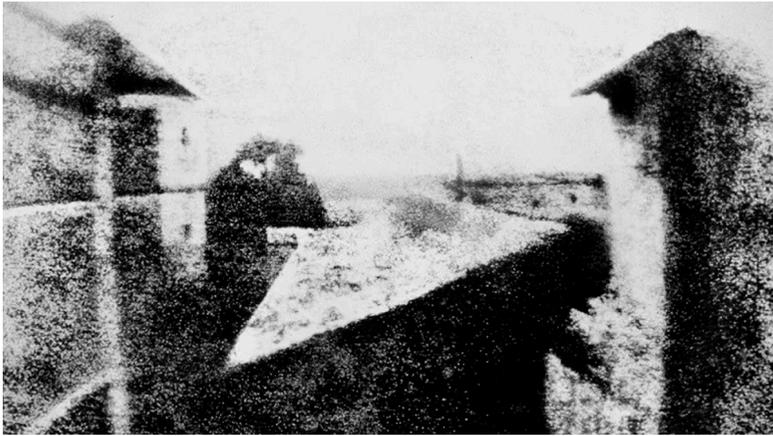


Figura [4]



Figura [5]



Figura [6]



Figura [7]

[4] Podemos observar como ya desde la primera fotografía de la historia la arquitectura ha estado presente. Imagen tomada desde la ventana de su casa hacia la calle de Saint-Loup-de Varennes. («La Fotografía Titulada 'Point de Vue Du Gras' Es Considerada La Fotografía Más Antigua de La Historia - FADU - Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de La UAT» s. f.)

[5] Imagen tomada por Ezra Stoller. del Guggenheim New York. Se aprecia el movimiento de las personas en el espacio. («Ezra Stoller the Mid-Century Show: How Do His Images Hold Up Today?» s. f.)

[6] Imagen de las Termas de Vals de Peter Zumthor. Fotografía de Hélène Binet. La fotografía busca transmitir el lugar, evocando sensaciones. («Peter Zumthor, Hélène Binet · Therme Vals · Divisare» s. f.)

[7] Imagen de la calle Clinton Road en Londres 1977. Fotografía de Thomas Struth. Una imagen que da pie a la interpretación. («Thomas Struth. Clinton Road, London. 1977 | MoMA» s. f.)

⁶ Melanie Downes y Eckart Langes afirman como el desarrollo de la visualización arquitectónica trae consigo mejoras en programas informáticos. (Downes y Lange 2015)

⁷ Javier López Rivera, arquitecto. (Aires Mateus 2016, 36)

2.2 Render Fotorrealista

Desde hace unos pocos años ha entrado en escena una nueva forma de crear representaciones de espacios que aún no se han materializado y que pueden formar parte del proceso de creación. Esto ha sido gracias a programas informáticos⁶ que permiten generar imágenes muy parecidas al mundo real, a través del análisis del comportamiento de la luz sobre materiales generados de forma totalmente informatizada, imitando perspectivas reales, texturas o la luz, ya sea natural o artificial. Es así, como de la nada, se puede generar todo aquello que tenemos en mente y plasmarlo en una imagen como lo haría una cámara.

Es ahí cuando nos daremos cuenta como la fotografía ha dejado de servir únicamente para mostrar el estado final de la arquitectura, para mostrar otras partes del proceso.

Como dijo Javier López Rivera “Hace un tiempo que la fotografía dejó de servir únicamente para documentar el estado final de la arquitectura”⁷

2.3 Objeto de Estudio

Para la realización de este TFG vamos a adoptar como referencia a Julius Shulman, concretamente las fotografías que realizó de las Casas Estudio en California. Utilizaremos estas imágenes como principales objetos de estudio, puesto que son de una gran riqueza visual en las cuales podremos extraer infinidad de conclusiones y aprender de un gran fotógrafo como lo fue Shulman. Además, estas viviendas se encontraban bajo el programa de construcción de las *Case Study Houses*, un movimiento desarrollado por una de las revistas más influyentes del momento con unos objetivos que podemos relacionar con la Agenda 2030.

Después de este aprendizaje, trasladaremos estos conocimientos al mundo digital recreando una de las fotografías de Shulman aplicando distintas metodologías, viendo en que se diferencian y que nos puede aportar cada una de estas.

⁸ En enero de 1945 la revista puso en marcha el plan *Case Study House Program*. La revista publicó planos y maquetas de nueve proyectos distintos (seis de ellos contruidos). Firmados por arquitectos como Neutra, Eames o Sarineen. Julius Shulman documentó dieciocho de las viviendas contruidas. (Díez Martínez 2014)

⁹ Revista californiana muy influyente que presentó el programa de las casas estudio («Arts & Architecture» s. f.)

¹⁰ Información obtenida gracias a la página web de la revista en la cual podemos ver un listado de las casas estudio y las revistas («Arts & Architecture» s. f.)

¹¹ Texto elaborado a partir del libro *Case Study Houses* de Elizabeth A.T. Smith y el artículo "La vivienda moderna a través de la fotografía de Julius Shulman" de Rubén Olmeda Moret (Smith 2006; Olmeda Moret 2019)

3. Case Study House Program

El programa de viviendas *Case Study Houses*⁸ fue promocionada por la revista *Arts & Architecture*⁹ en 1945 de Los Ángeles [11]. Fueron años de posguerra, donde la mayor parte de los recursos del país fueron destinados con un propósito militar. El programa consistió en 30 proyectos¹⁰ con el objetivo de crear viviendas de construcción rentable, modernas y experimentales. La gran parte de estos proyectos se llevaron a cabo en la costa Californiana. Este gran programa fue llevado a cabo por el actual director de la revista John D. Entenza [10] años antes. Entenza pretendía hacer llegar el diseño y la arquitectura a un nivel global, cambiando el nombre de la revista a la que conocemos actualmente y diseñando portadas que fueran reconocibles a simple vista diseñadas por Ray Eames u Hubert Matter [9].

La revista sirvió como transporte para dar a conocer este programa a grandes arquitectos de la época, como Richard Neutra, Charles Eames y Eero Saarinen entre otros [12]. Las viviendas aplicaron nuevas técnicas de construcción y materiales industriales, que reflejaron la modernidad de la época. Ya que se trataba de buscar una colaboración entre el fabricante, la revista, el arquitecto y el cliente. Todos estos elementos combinados en una revista logran conseguir beneficios mutuos entre los distintos individuos [13].

El gran recibimiento por parte de las masas no solo fue gracias a las grandes propuestas que hicieron estos arquitectos. Lo que más ayudó a que la gente se aproximara a este movimiento fueron las fotografías que las revistas estaban exponiendo. Siendo, Julius Shulman, el fotógrafo principal de estas.

ANNOUNCEMENT

the case study house program



Because most opinion, both profound and light-headed, in terms of post war housing, it occurs to us that it might be a good idea to get down to cases and of least make a beginning in the gathering of that mass of material that must eventually result in what we know as "house—post war".

Agreeing that the whole matter is surrounded by conditions over which few of us have any control, certainly we can develop a point of view and do some organized thinking which might come to a practical end. It is with that in mind that we now announce the project we have called THE "CASE STUDY" HOUSE PROGRAM.

The magazine has undertaken to supply an answer insofar as it is possible to correlate the facts and point them in the direction of an end result. We are, within the limits of uncontrollable factors, proposing to begin immediately the study, planning, actual design and construction of eight houses, each to fulfill the specifications of a special living problem in the Southern California area. Eight nationally known architects, chosen not only for their obvious talents, but for their ability to evaluate realistically housing in terms of need, have been commissioned to take a plot of God's green earth and create "good" living conditions for eight American families. They will be free to choose or reject, on a merit basis, the products of national manufacturers offering either old or new materials considered best for the purpose by each architect in his attempt to create contemporary dwelling units. We are quite aware that the meaning of "contemporary" changes by the minute and it is conceivable that each architect might wish to change his idea or a part of his idea when time for actual building arrives. In that case he will, within reason, be permitted to do so. Incidentally, the eight men have been chosen for, among other things, reasonableness, which they have consistently maintained at a very high level.

We will try and arrange the over-all plan so that it will make

fairly good sense, despite the fact that building even one house has been known to throw a client off balance for years. Briefly, then, we will begin on the problem as posed to the architect, with the analysis of land in relation to work, schools, neighborhood conditions and individual family need. Each house will be designed within a specified budget, subject, of course, to the dictates of price fluctuation. It will be a natural part of the problem however to work as closely as possible within this budget or give very good reasons for not being able to do so.

Beginning with the February issue of the magazine and for eight months or longer thereafter, each house will make its appearance with the comments of the architect—his reasons for his solution and his choice of specific materials to be used. All this predicated on the basis of a house that he knows can be built when restrictions are lifted or as soon as practicable thereafter.

Architects will be responsible to no one but the magazine, which having put on a long white board, will pose as "clients". It is to be clearly understood that every consideration will be given to new materials and new techniques in house construction. And we must repeat again that these materials will be selected on a purely merit basis by the architects themselves. We have been promised fullest cooperation by manufacturers of products and appliances who have agreed to place in the hands of the architects the full results of research on the products they intend to offer the public. No attempt will be made to use a material merely because it is new or tricky. On the other hand, neither will there be any hesitation in discarding old materials and techniques if their only value is that they have been generally regarded as "old".

Each architect takes upon himself the responsibility of designing a house which would, under all ordinary conditions be subject to the usual (and sometimes regrettable) building restrictions. The house must be capable of duplication and in no sense be an individual "performance".

All eight houses will be opened to the public for a period of from six to eight weeks and thereafter an attempt will be made to secure a group of home buyers. If this is not successful, the job has been done. Each house will be completely furnished under a working arrangement with the architect, the designer and the furniture manufacturer, either to the architect's specifications or under his supervision.

This, then, is an attempt to find out on the most practical basis known to us, the facts (and we hope the figures) which will be available to the general public when it is once more possible to build houses.

It is important that the best materials available be used in the best possible way in order to arrive at a "good" solution of each problem, which in the over-all program will be general enough to be of practical assistance to the average American in search of a home in which he can afford to live.

We can only promise our best efforts in the midst of the confusions and contradictions that confront every man who is now thinking about his post-war home. We expect to report as honestly and directly as we know how the conditions which must inevitably be drawn from the mass of material that these very words will issue about our heads. Therefore, while the objective is very firm, the means and the methods must of necessity remain fluid in order that the general plan can be accommodated to changing conditions and conceptions.

We hope to be able to resolve some part of that controversy now raging between those who believe in miracles and those who are dead set against them. For average prospective house owners the situation is not so bleak as it seems. It is likely to ride into the future piggy back on the status quo, the situation is confusing and discouraging. Therefore it occurs to us that the only way in which any of us can find out anything will be to pose specific problems in a specific program on a post-up-or-shut-up basis. We hope that a fairly good answer will be the result of our efforts.

For ourselves, we will remain nonsentimental until all the facts are in. Of course we have opinions but they remain to be proved. That building, whether immediate or far distant, is likely to begin again where it left off, is something we frankly do not believe. Not only are very practical changes of materials and techniques but in the distribution and financing of those materials the factors that are likely to expand considerably the definition of what we mean when we now say the word "house". How long it will take for the inevitable social and economic changes brought about by the war years to affect our living standards, no one can say. But that ideas and attitudes will continue to change drastically in terms of man's need and man's ability to satisfy that need, is inevitable.

Perhaps we will cling longest to the symbol of "house" as we have known it, or perhaps we will realize that in accommodating ourselves to a new world the most important step in avoiding retrogression into the old, is a willingness to understand and to accept contemporary ideas in the creation of an environment that is responsible for shaping the largest part of our living and thinking.

A good result of all this then, would, among other things, be a practical point of view based on available facts that can lead to a measurement of the average man's living standards in terms of the house he will be able to build when restrictions are lifted.

We of course assume that the shape and form of post war living is of primary importance to a great many Americans, and that is our reason for attempting to find at least enough of an answer to give some direction to current thinking on the matter. Whether that answer is to be the "miraculous" house mentioned by some, but that answer that offer all of the virtues have stirred up the wrath, the house that will come out of the report will be contemporary with the spirit of our time, using as far as is practicable, modern war-born techniques and materials best suited to the expression of man's life in the modern world.

What man has learned about himself in the last five years will, we are sure, express itself in the way in which he will want to be housed in the future. Only one thing will stop the realization of that wish and that is the tenacity with which man clings to old forms because he does not yet understand the new.

It becomes the obligation of all those who serve and profit through man's wish to live well, to take the mystery and the black magic out of the hard facts that go into the building of "houses".

This can be and, to the best of our ability, will be an attempt to perform some part of that service. But this program is not being undertaken in the spirit of the "neatest trick of the week." We hope it will be understood and accepted as a sincere attempt not merely to preview, but to assist in giving some direction to the creative thinking on housing being done by good architects and good manufacturers whose joint objective is good housing. —THE EDITOR.

DAVIDSON (designer) studied in Chicago, Madrid, and France. He came to the United States in 1922 and established private practice in 1925. He is considered for the first modern design of streets, restaurants, offices, clubs and multiple residences and is the first instructor at the Art Center School in Los Angeles since 1932. In 1937, he received recognition from the Royal Institute of British Architects, first prize winner in the Pittsburgh Glass Competition in 1938. His work has been published in Dwellers, Round & Davenport, Modern Buildings, Young Architects, Architectural Record, The Forum, Arts & Architecture, and House & Garden.

ANGLES MANAGER AIRPORT. He has taught architecture both at the University of Southern California and at Scripps College. He is a fellow of the American Institute of Architects.

From 1926 to 1933 he did extensive city planning research and other architectural work. From 1933 to 1942 he was associated with Eiel Sautter and Robert Brennan, holding General Contracting, Wholesale, Retail, and Furniture stores. He has worked with Frank Lloyd Wright, Walter Gropius, Christiane Church, Galvanes, Trabasso, and Gustav Guller. He has worked in several capacities, including the Sanitation Agency of Art Competition in which he was awarded first prize and was joint winner with Eiel Sautter's First Annual Architectural Competition. Now working for the Office of Strategic Services, Washington, D. C.

CHARLES J. AMEL, born in St. Louis, Missouri. Studied architecture in St. Louis and Washington University. Travelled abroad. Practiced architecture and industrial design in the United West. Developed the Experimental Design Department of Columbia University of Art, working with Eiel Sautter. Was and is awarded by the Museum of Modern Art's Organic Design Competition. He is identified with the war effort through the distribution of his papers for modified wood and the design of essential items and the techniques for their mass production.

The following architects have accepted commissions in cooperation with the Case Study House Program.

RICHARD J. BUTTA was born in Vienna, Austria in 1892 and came to the United States in 1923 after having been in the practice of architecture in Europe. He has been in Los Angeles since 1926. Member of American Institute of Architects. He has practiced in California, Oregon, Texas, and Illinois. He was elected as the first American delegate of Los Angeles International d'Architecture Moderne and is now president of this world-wide professional organization. In city planning, housing, airport and residential, he is a new architect and contributor to the Planning Board of the Insular Government of Puerto Rico.

WILLIAM WILSON WALTER, of Worcester, Massachusetts, born in California, 1912. Educated in the public schools of Stockton, later attended the University of California, spending his vacations working in the office of an architect. After travel abroad he returned to the West, working with the architectural firm of Gilman & Smith. Returned to California in 1928 and entered public practice. In 1943, Mr. Walter joined the architectural office in order to devote his time to new and private architectural projects, along special research on Mexican and Spanish. Could not do this research at Harvard as a Fellow in the graduate school of design. Now Director of the School of Architecture and Planning, Massachusetts Institute of Technology.

RALPH HAPSON was born in 1915. He spent two years at Alma College, Alma Michigan, and three years at the College of Architecture, University of Michigan. He received a scholarship at Cornwell Academy of Art and studied architecture and fine painting under Eiel Sautter. Co-winner of first prize for Federal Theater and Fine Arts Building for Wilbur and John Colgate Competition. First runner in Ludus Roma Junior Small House Competition. Co-winner of Small House Competition. Co-winner of Small House Competition. Co-winner of Small House Competition. He was co-designer of the "Public House" and the "Open House". He was also a member of the Architectural Department of the Bureau of Design of the United States G.I. Bill. In addition to architectural practice, he is also designing furniture for several manufacturers.

SEYMOUR PAULING, architect and city planner, was born in Lansing, Michigan, June 14, 1902. He attended the University of Michigan from 1921 to 1923, and received his Bachelor of Arts degree from the Massachusetts Institute of Technology in 1924. He has resided and studied in Europe and in Mexico. He is the designer of many country estates; the Corbin Court for William Wright Jr.; the main campus of Fresno College; and he is chairman of the American Institute of Architects for the designing of Los Angeles Civic Center. He also worked with John C. Austin in the designing of the Los

ERIK AARHEN of Spokane and Seattle, Washington, was born in Copenhagen, Denmark, in 1900 and came to the United States in 1922. Attended art school in Paris (Loulville). Took course at Architecture, Yale University in Europe.

Figura [8]

[8] Anuncio del programa Case Study Houses en la revista Arts & Architecture de Enero de 1945. («Arts & Architecture: Case Study House Program Introduction» s. f.)



Figura [9]

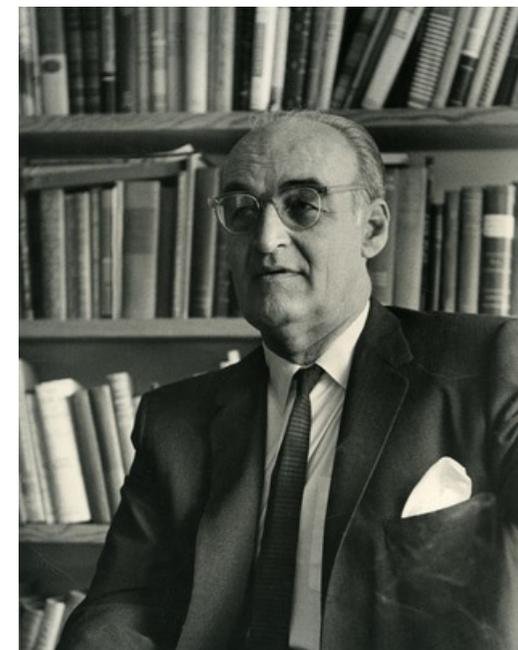
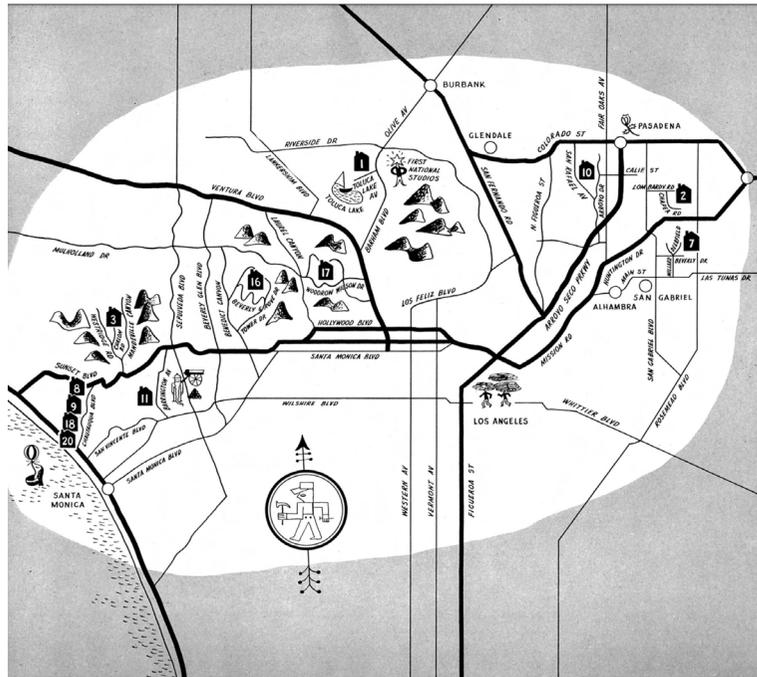


Figura [10]



CASE STUDY HOUSE PROGRAM IN THE LOS ANGELES AREA

- | | | |
|--|--|--|
| <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 1
Toluca Lake Avenue, North Hollywood
Designer, J. R. Davidson
Pre-construction plans in process.</p> | <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 8
Chatsouca Way, Santa Monica
Architects, Charles Eames and Eero Saarinen
Pre-construction plans in process.</p> | <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 16
924 S Beverly Grove Drive, Beverly Hills
Designer, Rodney A. Walker
Completed.</p> |
| <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 2
846 Chapeau Road, Pasadena
Architects, Sumner Spaulding, F.A.I.A.
John Rex, A.I.A.
Completed.</p> | <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 9
Chatsouca Way, Santa Monica
Architects, Charles Eames and Eero Saarinen
Pre-construction plans in process.</p> | <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 17
7861 Woodrow Wilson Drive, Hollywood
Designer, Rodney A. Walker
Completed.</p> |
| <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 3
Mandeville Canyon, Los Angeles
Architects, Würster, Bernardi & Emmons
Pre-construction plans in process.</p> | <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 10
711 San Rafael Avenue, Pasadena
Architect, Kemper Nomland, A.I.A.
Completed.</p> | <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 18
199 Chatsouca Way, Santa Monica
Designer, Rodney A. Walker
Completed.</p> |
| <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 7
634 North Deerfield Avenue, San Gabriel
Architect, Thornton M. Abell, A.I.A.
In construction.</p> | <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 11
240 South Barrington Avenue, Los Angeles
Designer, J. R. Davidson
Completed.</p> | <p>CASE STUDY HOUSE NUMBER 20
Chatsouca Way, Santa Monica
Architect, Richard J. Neutra, A.I.A.
In construction.</p> |

Figura [11]



Figura [12]

ALDRICH

BOILER-BURNER UNITS

Featuring
BURNERS FOR OIL OR GAS
with Identical Ratings

These vertical fire-tube boilers are strongly built to highest standards of rugged welded construction. Give dependable, efficient performance on all types of steam or hot water heating systems. Six sizes cover capacities from 118,000 to 808,000 BTU per hour. Series B (shown) are oil-fired with Underwriters-approved Aldrich burners. Series BG are gas-fired with AGA-approved burners having ratings identical to corresponding oil burners. Both types of burners are on similar mounting plates for interchangeability. Efficient, high-delivery, double-spiral hot water coil available on specification. Many other outstanding features.

A specially specified Aldrich Series B, Model 225 W/C Boiler-Burner is being used to supply hot water for the radiant heating system in Case Study House No. 13, South Pasadena, Calif. Richard J. Neutra, Architect.

ALDRICH COMPANY, A Subsidiary of the Brevet Corporation, Inc.
125 Williams St., Wyoming, Ill.

fireplace fittings
in the modern manner

Designers Manufacturers Importers
of everything for the fireplace.
A specialized service for decorators, architects and their clients.

Colonial Shops
DISTINCTIVE FIREPLACE FIXTURES
3350 W. First St. Los Angeles
corner Commonwealth Dr
Drexel 8175

Figura [13]

[9] Portadas collage de la revista Arts & Architecture. («Arts & Architecture: Issue Date» s. f.)

[10] John D. Entenza, dueño de la revistas Arts & Architecture y propulsor del programa Case Study Houses. («John Entenza - Urbipedia - Archivo de Arquitectura» s. f.)

[11] Mapa de situación de las primeras viviendas del programa Case Study Houses. («Arts & Architecture: Case Study House Locations» s. f.)

[12] Plano de la vivienda Bailey House publicada por la revista Arts & Architecture en diciembre de 1948. («Arts & Architecture: Case Study House Locations» s. f.)

[13] Anuncios de productos y servicios relacionados con la vivienda en la revista Arts & Architecture de diciembre de 1948. («Arts & Architecture: Case Study House Locations» s. f.)

¹² Texto elaborado a partir de la información obtenida de la página web sobre la agenda 2030 («Objetivos y Metas de Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible» s. f.)

¹³ Texto elaborado a partir de la información obtenida de la página web sobre el objetivo 11 de la agenda 2030. («Ciudades - Desarrollo Sostenible» s. f.)

3.1 ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible)

La agenda 2030 para el desarrollo sostenible¹² fue aprobada en 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Representa un acuerdo entre los 193 Estados miembros de las Naciones Unidas con el fin de resolver los principales problemas que acarrearán a las personas, poniendo a estas como eje central de los distintos objetivos. Se engloban 17 objetivos [16] para afrontar problemas globales como lo son la pobreza, el cambio climático o la paz.

Para nuestro caso de estudio vamos a analizar las fotografías de las viviendas que se hicieron bajo el programa de las “case study house program”, siendo uno de los motivos la relación de los objetivos de la agenda 2030 con este planteamiento. Esto es debido a que el programa surge después de un momento delicado en la historia, posterior a la segunda guerra mundial, por lo que trajo consigo consecuencias que afectaron indirectamente a la economía del país, puesto que la mayoría de sus recursos habían sido destinados al ámbito militar. Es por ello la revista *Arts & Architecture* plantea un programa que busca construir viviendas con un carácter industrial y que sean de bajo coste gracias a los materiales empleados.

Esta idea la podemos relacionar con el objetivo 11 [15] de la agenda 2030¹³ que habla de ciudades y comunidades sostenibles. Sobre todo, podemos relacionarlos con los siguientes puntos:

- 11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.
- 11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.

Relacionamos estos puntos con el programa *Case Study Houses* debido a que se busca que las viviendas sean de bajo coste, ya que a los materiales que emplean y su carácter industrial y prefabricado. Puesto que, de esta forma, se podrían construir viviendas de calidad a un precio reducido de los barrios marginales y siendo sostenibles con el medio ambiente.

Actualmente, la mitad de la humanidad vive en ciudades, y esta cifra seguirá en crecimiento [14] y debe solucionar varias cuestiones como lo es la rápida urbanización que está aumentando los habitantes de barrios pobres, infraestructuras y servicios inadecuados y sobrecargados, lo cual está empeorando la contaminación del aire y un crecimiento descontrolado.

Si se aplicaran más a menudo proyectos e incentivos como lo fue este programa conseguiríamos mejorar la vida de 883 millones de personas que viven en barrios marginales, de las cuales la mayoría se encuentran en Asia oriental y sudoriental.

En los próximos decenios, el 95% de la expansión urbana tendrá lugar en países en desarrollo.

Figura [14]



Figura [16]



Figura [15]



[14] Icono que representa el gran problema a resolver del objetivo 11, ya que ello puede provocar barrios marginales o inadecua dos. («Ciudades - Desarrollo Sostenible» s. f.)

[15] Icono del objetivo 11 de la agenda 2030. Junto a las diferentes metas que intenta lograr el mismo. («Ciudades - Desarrollo Sostenible» s. f.)

[16] Icono principal de la agenda 2030 donde se unifican los 17 objetivos. («¡Nos Sumamos al Cumplimiento de Los Objetivos de Desarrollo Sostenible! - Sala de Prensa» s. f.)

¹⁴ Información obtenida a través del artículo "El objetivo moderno" de Daniel Díez Martínez (Díez Martínez 2014)

¹⁵ Información obtenida a través del artículo "seeing architectural photographs" de Myung Seok Hyun. En este artículo se hace un estudio muy detallado de sus fotografías. (Hyun 2016)

¹⁶ Se trata de un documental dirigido por Eric Bricker que explora la obra y la vida de Julius Shulman. (*Visual Acoustics* (2008) - IMDb s. f.)

¹⁷ Texto elaborado a partir de los artículos "El objetivo moderno" de Daniel Díez Martínez y "La vivienda moderna a través de la fotografía de Julius Shulman" de Rubén Olmeda Moret (Díez Martínez 2014; Olmeda Moret 2019)

¹⁸ (Díez Martínez 2014, 3)

4. La Mirada De Julius Shulman

Julius Shulman [17] es el fotógrafo que vamos a analizar en esta fase del trabajo, puesto que ha sido fuente de inspiración y referencia hasta día de hoy para la fotografía arquitectónica. Su carrera abarca gran parte de la segunda mitad del siglo XX en Estados Unidos, destacando su colaboración con la revista *Arts & Architecture* para el programa de las casas estudio.

Se podría decir que su carrera como fotógrafo de arquitectura empezó en 1936, en el momento que comenzó a trabajar con Richard Neutra para fotografiar su arquitectura¹⁴.

Su popularidad creció por su forma de representar los espacios, ya desde que trabajó con Neutra se lograba ver las diferencias de estilo que ambos tenían y buscaba recrear los espacios en los que se habita, reproduciendo escenas cotidianas, ya que Neutra miraba más por la pureza de la arquitectura. Neutra no fue el único. Hubo otras figuras que se apoyaron en las fotografías de Julius Shulman, como Raphael Soriano [18].

Las escenas que Neutra proponía hasta el momento [19] eran las imágenes que predominaban en el ámbito de la representación de la arquitectura, siendo instantáneas sin mucho mobiliario, en blanco y negro y donde la persona no tenía ningún tipo de protagonismo, buscando siempre la pureza del espacio¹⁵. Shulman, por el contrario, exploraba la representación de la cotidianidad, pero queriendo conseguir una imagen óptima, para ello estudiaba la obra durante días, probando varios ángulos, cerrando el objetivo de la cámara, ajustando los muebles y cambiando la disposición de los modelos. [20]

Trabajó siendo fotógrafo para la revista *Arts & Architecture*, la cual era una revista principalmente para diseñadores, arquitectos y otras profesiones en el gremio de la construcción. En su etapa trabajando para esta revista capturó imágenes donde no había personas, en las que su objetivo principal era mostrar las cualidades del espacio y las soluciones constructivas, mostrándolas en blanco y negro [21] [23]. Años más tarde, Shulman volvió a hacer un reportaje fotográfico a las viviendas, pero esta vez con su visión, mostrando en las fotografías a sus habitantes. Estas fotografías son las que han pasado a la historia como patrimonio de visual. [22] [24]

Es así como Julius Shulman se ha convertido en uno de los iconos más representativos de la representación arquitectónica, influyendo enormemente a la sociedad de posguerra de Estados Unidos y teniendo una gran relevancia hasta día de hoy.

Tanto es así, que hoy en día nos encontramos documentales como *Visual Acoustics*¹⁶ de Eric Bricker, aprendiz y amigo de Shulman.

"Cada una de estas escenas de Shulman, que de instantáneas tenían más bien poco, eran preparadas meticulosamente. En palabras del fotógrafo, al igual que un cirujano no comienza a operar sin haber examinado detenidamente a su paciente, tomando muestras de sangre" ¹⁸



Figura [17]



Figura [18]

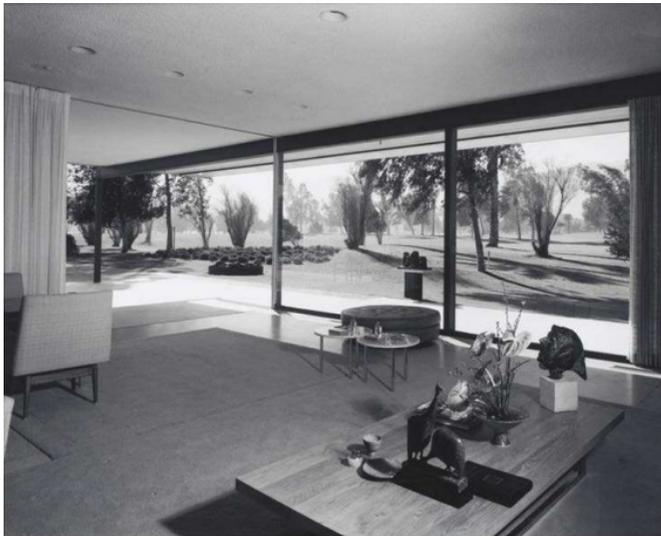


Figura [19]



Figura [20]

[17] Julius Shulman. («Julius Shulman | Arquitectura Viva» s. f.)

[18] Julius Shulman (derecha) y Raphael Soriano (izquierda) en 1947. Imagen escaneada del artículo. Objetivo moderno. (Díez Martínez 2014)

[19] Fotografía de Richard Neutra. Se puede apreciar como colocaba los muebles para mostrar la fluidez del espacio. (Hyun 2016)

[20] Fotografía de Julius Shulman. Al contrario que Neutra buscaba que los espacios fueran como los habitaría la persona. (Hyun 2016)



Figura [21]



Figura [22]



Figura [23]



Figura [24]

[21] Fotografía casa Bass. 1958. Publicada para la revista *Arts & Architecture* en noviembre de 1958. («Casa Bass - Urbipedia - Archivo de Arquitectura» s. f.)

[22] Fotografía casa Bass. Años más tarde para representar la vivienda a su manera. (Smith 2006)

[23] Fotografía casa Stahl. 1960. Publicada para la revista *Arts & Architecture* en junio de 1960. (Shulman photographer y Koenig architect 1960)

[24] Fotografía casa Stahl. Años más tarde para representar la vivienda a su manera. (Smith 2006)

5. La Fotografía Habla

¹⁹ En el artículo "Fotografía y realidad (arquitectónica)" de Antonio J. Gomez-Blanco Pontes y Rafael Carda Quesada nos explica como una imagen comunica diferentes cosas dependiendo del observador. (Gómez-Blanco Pontes and García Quesada 2019)

²⁰ Cita de Alan F. Chalmers (Gómez-Blanco Pontes y García Quesada 2019, 4)

Llegados a este punto hemos aprendido qué es lo que quiere contar una fotografía arquitectónica y hemos visto ejemplos icónicos como son las fotografías de Shulman, pero ahora vamos a dar un paso más allá, vamos a entender desde dentro qué es lo que hace que estas fotografías hayan logrado su propósito.

Para ello, vamos a seguir con Julius Shulman como referente, pero esta vez indagando más en los diferentes aspectos de la fotografía. Haremos una diferenciación entre la parte técnica y la compositiva.

Antes de comenzar con el estudio debemos dejar claros algunos aspectos, los cuales ya se han mencionado previamente.

La fotografía no es una ciencia donde haya una respuesta correcta para crear imágenes perfectas. La imagen no sólo enseña aquella información visible en el papel o en la pantalla del ordenador, la comunicación de esta va más allá, al igual que los cuadros de arte que dependen del observador y de elementos externos a la fotografía, como son las opiniones, informaciones, desinformaciones o sobre informaciones.¹⁹

Por tanto, hay variantes que el fotógrafo no puede solucionar, pero tiene herramientas para que el espectador centre su mirada en aquello pretende el fotógrafo y cuyo pretendido mensaje llegue al espectador. Hablamos de la composición.

Por el otro lado, tenemos la técnica. La cámara es el aparato que hace posible plasmar lo que vemos a una imagen bidimensional. Hay que saber controlarla puesto que en ocasiones puede suponer un obstáculo entre la imagen ideal que queremos conseguir y el resultado final. Esto se debe a su funcionamiento, a su mecanismo de captura de imágenes, y de cómo capta el mundo.

Estos son los puntos en los que indagaremos a continuación, ya que parece razonable deducir, que no puede haber una buena fotografía arquitectónica sin uno de estos principios.

Las imágenes de estudio serán las siguientes, [25][26][27] ya que después de un exhaustivo estudio de varias fotografías estas son de las que podremos extraer mayor cantidad de conclusiones y formas de trabajar.

Alan F. Chalmers nos ofrece su contemporánea opinión sobre la citada epistemología kantiana: " Una respuesta usual a lo que estoy diciendo acerca de la observación, apoyado por la clase de ejemplos que he utilizado, es que los observadores que ven la misma escena desde el mismo lugar ven la misma cosa, pero interpretan de diferente modo lo que ven. Deseo discutir este punto. En la medida en que se refiere a la percepción, con lo único que el observador está en inmediato y directo contacto es con sus experiencias. Estas experiencias no están dadas de modo unívoco ni son invariantes, sino que cambian con las expectativas y el conocimiento del observador. Lo que viene unívocamente dado por la situación física es la imagen formada en la retina del observador, pero el observador no tiene contacto perceptual directo con la imagen. Cuando el inductivista ingenuo, y muchos otros empiristas, suponen que hay algo unívocamente dado en la experiencia que puede interpretarse de diversas maneras, están suponiendo, sin argumentarlo a pesar de las muchas pruebas en contra, que hay una correspondencia unívoca entre las imágenes de nuestras retinas y las experiencias subjetivas que tenemos cuando vemos. Están llevando demasiado lejos la analogía de la cámara" ²⁰



Figura [25]

[25] Exterior casa Bass (CSH #20). Arquitectos Buff, Straub y Hensman. Fotografía tomada por Julius Shulman donde se puede apreciar al matrimonio Bass. (Smith 2006)



Figura [26]



Figura [27]

[26] Relación interior exterior casa Bailey (CSH #20A). Arquitecto Richard Neutra. Fotografía tomada por Julius Shulman donde se puede apreciar a madre e hijo. (Smith 2006)

[27] Interior casa Eames (CSH #8). Arquitectos Charles y Ray Eames. Fotografía tomada por Julius Shulman donde se puede apreciar al matrimonio Eames. (Smith 2006)

5.1 Composición

“Fotografiar es colocar la cabeza, el ojo y el corazón en un mismo eje” Henri Cartier-Bresson ²¹

La composición de una imagen viene dada por múltiples cuestiones que veremos a continuación. Donde la mejor manera de entender los diferentes aspectos es a través de ejemplos prácticos.

5.1.1 Estructura De La Imagen

La estructuración de la imagen busca el equilibrio de esta, a través de herramientas como los puntos de interés, la división de zonas o jugar con el plano del horizonte, entre otros. Esto ayuda a que el espectador entienda de la forma más rápida y concisa el mensaje de la instantánea. Las siguientes imágenes nos ayudarán a entender los principales métodos de composición en las fotografías.

Fotografía exterior casa Bass (CSH #20). Arquitectos Buff, Straub y Hensman. [25]

En esta fotografía el método de composición empleado es el conocido como regla de los tercios, [28] este método consiste en dividir la imagen en tres secciones, tanto verticales como horizontales. Esta forma de trabajar es una de las más empleadas a la hora de componer fotografías puesto que es sencillo de usar y se obtienen muy buenos resultados. Hay diferentes formas de emplearlo, esto depende del tipo de fotografía que estemos haciendo y a lo que le demos importancia en la composición.

En esta imagen, la intención de Shulman era hacernos ver como la vivienda se sintetiza con el lugar y la naturaleza de su alrededor, para ello emplea los siguientes recursos. Lo primero que debemos identificar es como Shulman busca dar importancia a las personas a través de la composición de la imagen, haciendo coincidir la línea inferior horizontal con la línea de horizonte, que a su vez es la línea de los ojos de la mujer (algo muy habitual en la composición de los tercios hacer coincidir esta línea con la de horizonte). [29] A partir de esta base podemos distinguir diferentes zonas de la composición, [30] la zona inferior coincide con la parte urbanizada, lo que el ser humano ha hecho suyo y donde habita. En los cuadrantes superiores predominan el cielo y la naturaleza. Mientras que el cuadrante intermedio logramos ver como esta vivienda se sintetiza con la naturaleza, a través de sus colores y su forma, puesto que vemos como deja pasar el árbol a través de la construcción. De este modo, conseguimos un cambio paulatino entre la arquitectura y la naturaleza.

Además, este método nos ayuda a centrar la atención en los puntos que queremos, esto se da en las intersecciones de los diferentes cuadrantes, en este caso, se centra la atención del observador dos puntos cruciales, el principal debido a su iluminación se encuentra en el interior de la vivienda, más concretamente a la planta resaltando de nuevo la naturaleza. Y el otro punto, que llama menos la atención por la iluminación, sería el tronco del árbol que corona la imagen.



Figura [28]



Figura [29]



Figura [30]

[28] Análisis de composición casa Bass. Regla de los tercios. Elaboración propia.

[29] Análisis de composición casa Bass. Regla de los tercios. Puntos de interés. Elaboración propia.

[30] Análisis de composición casa Bass. Regla de los tercios. Zonas de composición. La zona verde coincide con la parte natural, la rosa con la urbanizada y en la amarilla se produce el encuentro. Elaboración propia.

Fotografía relación interior exterior casa Bailey (CSH #20A). Arquitecto Richard Neutra. [26]

En esta empleamos el método de composición áureo o secuencia de Fibonacci. [31] Este se ha empleado desde la antigüedad como método de composición en diferentes artes, como la pintura, escultura o arquitectura, debido a que es relacionado con la belleza y la naturaleza. Es una proporción que ha obsesionado a artistas, diseñadores y arquitectos a lo largo de la historia.

En este caso podemos observar cómo esta proporción señala directamente al punto de interés de la fotografía, [33] que como ya viene siendo de costumbre en las fotografías de Shulman son las personas que habitan la vivienda y le dan sentido. Podemos observar cómo la misma proporción enmarca diferentes aspectos de la fotografía. [32] Por una parte, la escena de la madre con su hijo, y por el otro lado el resto de la vivienda como aspecto secundario.



Figura [31]



Figura [32]



Figura [33]

[31] Análisis de composición casa Bailey. Proporción aurea. Elaboración propia.

[32] Análisis de composición casa Bailey. Proporción aurea. Zonas de la imagen. La parte azul y naranja conforman el foco de la imagen, mientras que la rosa explica el espacio arquitectónico. Elaboración propia.

[33] Análisis de composición casa Bailey. Proporción aurea. Foco de la imagen. Elaboración propia.

Fotografía interior casa Eames (CSH #8). Arquitectos Charles y Ray Eames. [27]

El método de composición que vamos a ver a continuación se lo conoce como “composición por un único punto de fuga” y, como el nombre dice, se emplea a través del único punto de fuga de la imagen. Esta composición guía al espectador en la dirección de las líneas que marcan la profundidad de la fotografía, logrando así destacar una zona concreta de la ilustración.

En el caso de esta imagen, podemos apreciar como todas las líneas de profundidad llegan a un único punto de fuga, el cual señala donde quiere Shulman, las personas, marcando al matrimonio como principal punto de interés en el centro de la composición. Además, este punto nos servirá de referencia para diferenciar las dos zonas principales en la imagen. Este es un método bastante fácil de usar, pero hay que saber trabajarlo bien, puesto que crea gran tensión en un punto concreto.



Figura [34]

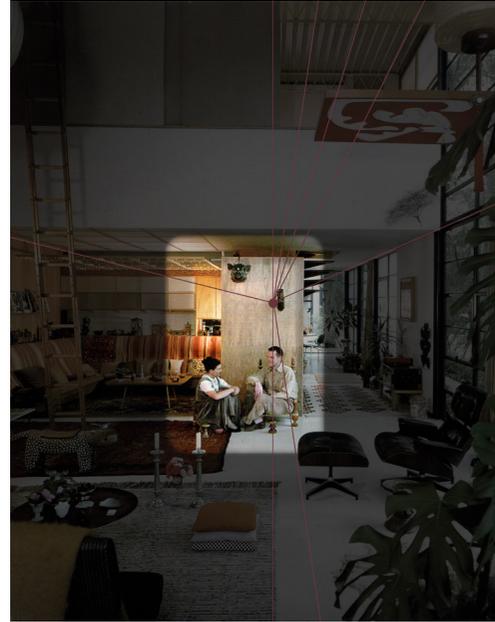


Figura [35]



Figura [36]

[34] Análisis de composición casa Eames. Composición con un punto de fuga. Elaboración propia.

[35] Análisis de composición casa Eames. Composición con un punto de fuga. Foco de la imagen. Elaboración propia.

[36] Análisis de composición casa Eames. Composición con un punto de fuga. Zonas de la imagen. El punto de fuga divide dos zonas en la imagen, una naranja más cálida y otra azul, más fría. Elaboración propia.

5.1.2 Elementos En La Escena

En este apartado trataremos los diferentes elementos que componen la escena, puesto que es la materia prima de la información que el observador va a recibir, dando coherencia y sentido a la fotografía. Estos elementos se deben encontrar en sintonía con la imagen y con la estructura general que anteriormente hemos mencionado. En estas imágenes podremos encontrar muebles de diseño de la época, puesto que estas se publicaban en la revista *Arts & Architecture*, para así promocionarlos.

Fotografía exterior casa Bass (CSH #20). Arquitectos Buff, Straub y Hensman. [25]

En esta imagen, podemos dividir sus elementos a través de su estructura general. La parte superior corresponde a la parte de la naturaleza, que [38] como ya habíamos mencionado anteriormente, esta la encontramos en su mayor medida en el tercio superior de la imagen, aunque vemos como logra adentrarse en las zonas inferiores. Llama la atención el pino que corona la imagen, también hay varios pinos en el fondo que nos ayudan a poner contexto del lugar, además podemos observar como el verde va desapareciendo a medida que bajamos en la composición de la imagen. En la parte central encontramos la vivienda, [37] con un peso importante en la composición, podemos distinguir la materialidad y los diferentes elementos que conforman la misma, estructura, cerramientos, carpintería y chimenea. Y, por último, en la parte inferior nos encontramos el primer plano de la imagen [39] en el cual Shulman hace hincapié, los elementos que conforman este plano surgen de la cotidianidad, los muebles, asientos, plantas y personas.



Figura [37]



Figura [38]



Figura [39]

[37] Análisis de elementos casa Bass. Elementos arquitectónicos. Elaboración propia.

[38] Análisis de elementos casa Bass. Vegetación. Elaboración propia.

[39] Análisis de elementos casa Bass. Elementos mobiliario y personas. Elaboración propia.

Fotografía relación interior exterior casa Bailey (CSH #20A). Arquitecto Richard Neutra. [26]

Como ya hemos mencionado previamente la secuencia de Fibonacci ordena composición general de la escena, al igual que lo hace con los elementos. Por tanto, vamos a trabajarlos atendiendo a este método de composición y dividiendo dos zonas principales, la primera que es donde centramos la atención, en la que está la madre con su hija, y la segunda en la que se encuentra el resto de la escena. En esta primera zona nos encontramos con el grueso de los elementos, los cuales enmarcan la escena de la madre y el hijo. Como esta zona tiene diversos objetos vamos a organizarnos para explicarlos. Empecemos por el fondo, [40] de nuevo nos pone en contexto del lugar y del ambiente a través de la vegetación y de la forma del terreno. En una posición intermedia, encontramos a las personas que dan carácter a la escena, junto a los muebles exteriores [43] y un ramo de flores que la complementan. Y, por último, en esta zona, encontramos los muebles interiores [42] que se encuentran en primer plano, en ellos podemos distinguir más elementos que realzan la identidad de la fotografía, estos objetos buscan cerrar la escena de la madre con su hijo por la parte inferior.

La segunda parte de la imagen corresponde con el siguiente cuadrante, en el cual entraría la arquitectura [41] y el espacio que se crea, tanto exterior como interior, buscando la continuidad de estas y sus relaciones, en esta parte de la instantánea nos encontramos con menos densidad estímulos visuales, pero, aun así, importantes en la composición debido a que nos muestra el espacio de la vivienda. En esta zona podemos encontrar un mueble en primer plano donde apoyan revistas y un plato, un sillón, una silla exterior, y una mesa, sillas y otro florero en el fondo de la imagen.



Figura [40]



Figura [41]



Figura [42]



Figura [43]

[40] Análisis de elementos casa Bailey. Vegetación. Elaboración propia.

[41] Análisis de elementos casa Bailey. Elementos arquitectónicos. Elaboración propia.

[42] Análisis de elementos casa Bailey. Elementos interiores. Elaboración propia.

[43] Análisis de elementos casa Bailey. Elementos exteriores. Elaboración propia.

²² Elizabeth Gordon era la editora de *House Beautiful*, revista de decoración de la época. Lanzó duras críticas a la arquitectura moderna. (Olmeda Moret 2019)

Fotografía interior casa Eames (CSH #8). Arquitectos Charles y Ray Eames. [27]

Esta escena se compone de una gran variedad de elementos, esto es así porque esta vivienda fue criticada por Elizabeth Gordon²² debido al rechazo del movimiento moderno que había en aquella época, manifestando que las viviendas eran frías y estaban vacías, es decir, que no estaban hechas para las personas, si no que eran caprichos de los arquitectos. Debido a estas quejas sobre las primeras fotografías publicadas en la revista *Arts & Architecture*, años después Shulman volvió a fotografiar la vivienda, pero esta vez conforme lo tenía el matrimonio Eames. Es por ello, por lo que esta imagen llama mucho la atención, debido a la gran densidad de muebles. Para simplificar la explicación dividiremos la fotografía en dos zonas a partir del punto de fuga. En la parte derecha de la instantánea la mayoría de los elementos se relacionan con el exterior, siendo un espacio lleno de vegetación [45] contextualizando el aspecto semitransparente de la vivienda. Además, existen dos elementos en esta zona que destacan en la composición [47], el primero es el sillón y reposa pies diseñado por la pareja, mientras que en la parte superior llama la atención el cuadro rojo suspendido. Por el otro lado, destacan elementos propios de una vivienda más privada [46], donde podemos encontrar elementos que nos pueden hablar de cómo se vive en este espacio. En esta zona distinguimos tres espacios distintos gracias a las alfombras, el primero, con la alfombra gris, donde encontramos en primer plano un sillón negro con una alfombra amarilla, una mesa con distintos objetos, cojines, un par de candelabros y flores. Por otro lado, la alfombra roja es un espacio más limpio, intermedio y sin muchos elementos a excepción de un taburete con forma de animal, una mesa y una escalera de mano. También encontramos la alfombra granate del fondo, se puede distinguir el espacio de estar a través de sofás, cojines, elementos decorativos y una mesa central con más elementos. Por último, tras esta gran cantidad de elementos encontramos la vivienda diseñada por la pareja Eames. [44]

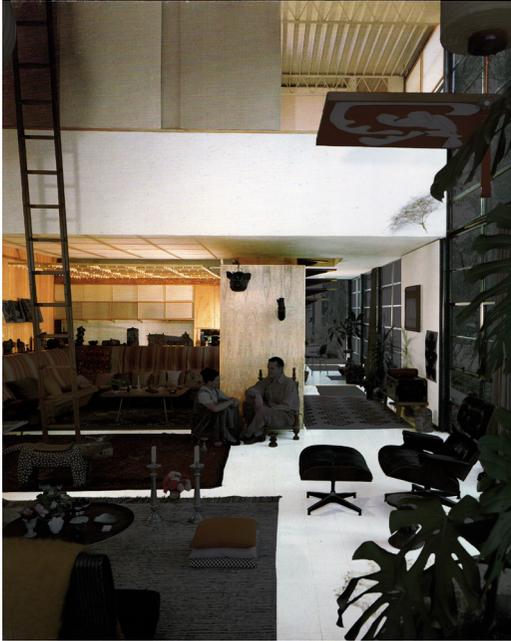


Figura [44]

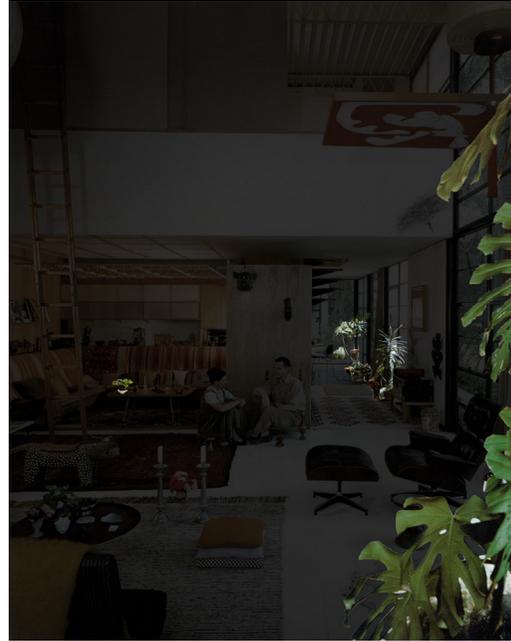


Figura [45]



Figura [46]



Figura [47]

[44] Análisis de elementos de la casa Eames. Elementos arquitectónicos. Elaboración propia.

[45] Análisis de elementos de la casa Eames. Vegetación. Elaboración propia.

[46] Análisis de elementos de la casa Eames. Elementos con colores cálidos. Elaboración propia.

[47] Análisis de elementos de la casa Eames. Elementos con colores fríos. Elaboración propia.

5.1.3 Elementos De Cierre

Existen elementos que nos pueden ayudar a cerrar la composición, enmarcando la fotografía de una manera elegante que en ocasiones puede ser un buen recurso según la intencionalidad. (Por ejemplo, en la imagen anterior del Guggenheim de Nueva York [5] es incoherente buscarle un “marco” puesto que se busca que el observador vea la fluidez de los recorridos).

Fotografía exterior casa Bass (CSH #20). Arquitectos Buff, Straub y Hensman. [25]

En este caso, los elementos que ayudan a enmarcar la imagen [48] serían los árboles en la parte izquierda de la instantánea, el pino en la parte superior y el elemento estructural de la vivienda y la mesa en el lado derecho. Algo curioso es ver como Shulman cuida estos detalles, puesto que el elemento estructural del que hablábamos antes no está enrasado con el límite de la imagen, si no que está levemente separado consiguiendo así esta sensación de límite. Si por el caso contrario la hubiera enrasado daría pie a no saber si lo que vemos continua hacia fuera de la fotografía.

Fotografía relación interior exterior casa Bailey (CSH #20A). Arquitecto Richard Neutra. [26]

Algo interesante de esta fotografía es que tenemos diferentes marcos dependiendo de la escena que observemos. La primera escena [50] y que más llama la atención, es la que encontramos con las personas, esta se encuentra enmarcada por los elementos de la carpintería de la vivienda y de los muebles en la parte inferior. Por otro lado, la imagen completa [49] también tiene elementos que cierran la imagen, como lo son los muebles en la parte derecha de la fotografía o la planta en primer plano y parte del sillón en la izquierda.

Fotografía interior casa Eames (CSH #8). Arquitectos Charles y Ray Eames. [27]

Esta imagen [51] representa muy claramente la importancia que Shulman daba al enmarcar una imagen con elementos de propios de la escena. En la parte inferior observamos tanto el sillón como la vegetación, mientras que por la parte superior destacan dos lámparas, una a cada lado.



Figura [48]

[48] Análisis elementos de cierre casa Bass. Elaboración propia.



Figura [49]



Figura [50]

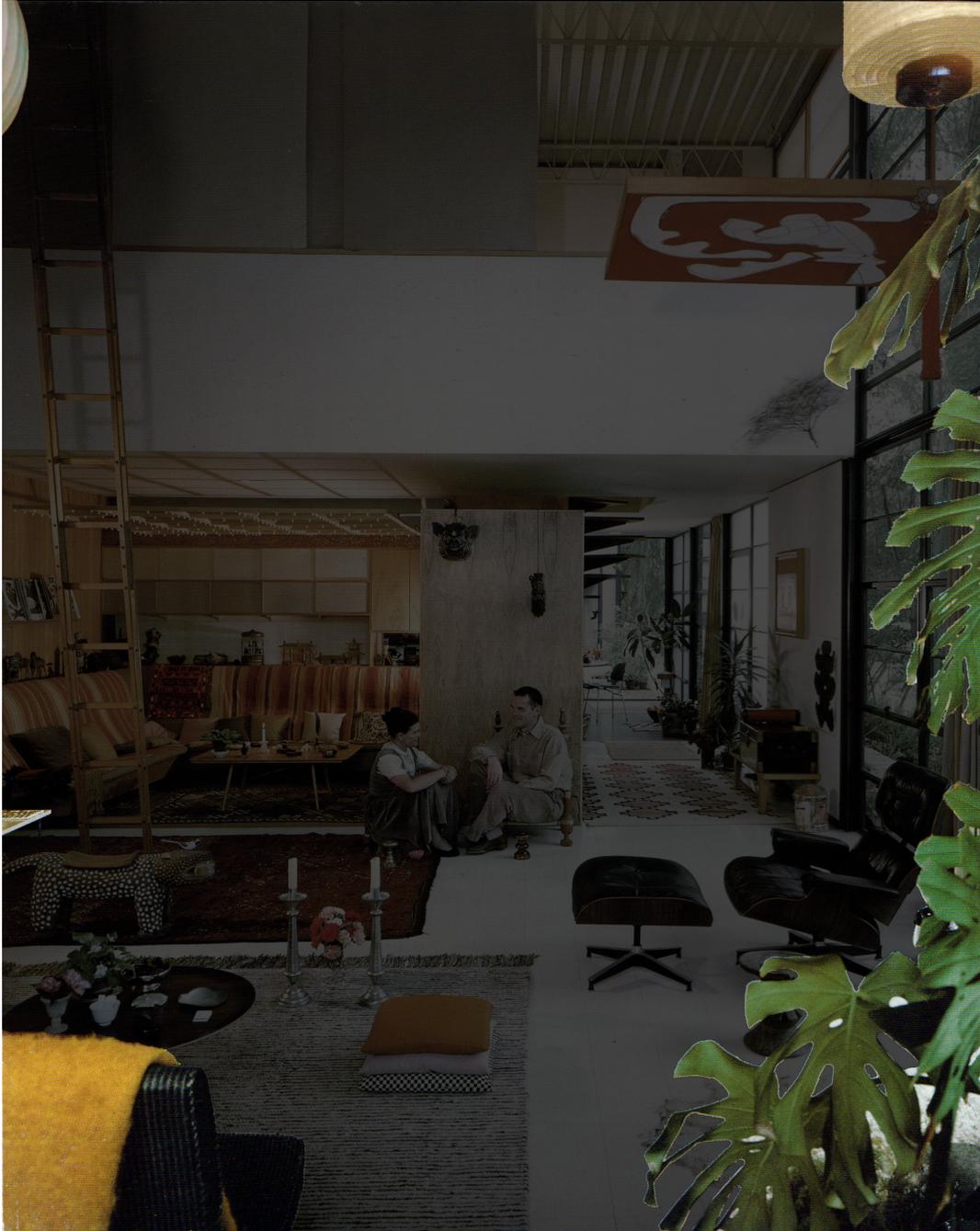


Figura [51]

[49] Análisis elementos de cierre casa Bailey. Escena general. Elaboración propia.

[50] Análisis elementos de cierre casa Bailey. Escena madre e hijo. Elaboración propia.

[51] Análisis elementos de cierre casa Eames. Elaboración propia.

5.1.4 Luz

Este punto es el más importante a la hora de captar la imagen, ya que puede contar mucho. Hay que tener en cuenta que lo que pasa a través del objetivo de la cámara es únicamente luz, en sus diferentes espectros, dando lugar a los diferentes colores e intensidades.

Además, en la arquitectura juega un papel fundamental, siendo en ocasiones el origen de la idea de un proyecto. Hay varios aspectos que podemos destacar de la luz. El primero es su intensidad, debido a que a través de la cantidad de luz se pueden destacar zonas, elementos o puntos en una imagen logrando así desviar la mirada del observador hacia dónde queremos. El segundo es su temperatura, la tonalidad de la luz puede transmitir al espectador sensaciones, emociones o recuerdos. Y, por último, las sombras, la luz genera oscuridad y podemos emplearla en nuestras composiciones, quitando importancia a espacios, dando información de formas, elementos que en la escena que no vemos o generar abstracción de las formas.

Fotografía exterior casa Bass (CSH #20). Arquitectos Buff, Straub y Hensman. [25]

En este caso, la principal fuente de luz que hay es la del Sol, [52] a través de los tres aspectos, intensidad, temperatura y sombras, podemos suponer que es un atardecer, el momento final del día, las cuales el matrimonio está disfrutando en un momento de tranquilidad. Estas conclusiones, las hemos obtenido simplemente con la luz logrando así la intencionalidad de Shulman de recrear imágenes cotidianas donde se disfruta la vivienda.

La otra fuente de luz se encuentra en el interior de la vivienda, [53] esta es de origen artificial y es empleada para poder entender el espacio interior y su relación con el exterior. Para conseguir esta iluminación ha sido necesario el uso de diferentes técnicas que veremos más adelante.

Además de lo que hemos mencionado anteriormente, podemos sustraer más información a través de las sombras, como que el espacio de la piscina está protegido con la sombra de un árbol.

Fotografía relación interior exterior casa Bailey (CSH #20A). Arquitecto Richard Neutra. [26]

Nos volvemos a encontrar con una imagen donde su principal fuente de luz es el Sol, [54] es por ello por lo que entendemos que lo que busca el fotógrafo es realzar el espacio exterior. Es una iluminación muy suave, que casi no proyecta sombras gracias al clima nuboso. Mientras que el interior [55] está menos iluminado consiguiendo que el primer gesto del espectador sea dirigir su mirada al exterior a través del mismo espacio interior, logrando así realzar las relaciones entre estos espacios.

Fotografía interior casa Eames (CSH #8). Arquitectos Charles y Ray Eames. [27]

En esta composición podemos ver claramente dos zonas diferenciadas por la iluminación, de nuevo volviendo a hacer uso del recurso de composición dividimos la imagen en dos mitades. En la parte derecha [57] observamos una iluminación tenue y azulada, proveniente del Sol. Por el otro lado, encontramos una zona más cálida [56] gracias a la iluminación, esto lo consigue a través de iluminación artificial en el fondo de la sala. De esta forma, Shulman consigue diferenciar dos ambientes diferentes en la vivienda, uno más privado y otro más abierto al exterior.



Figura [52]

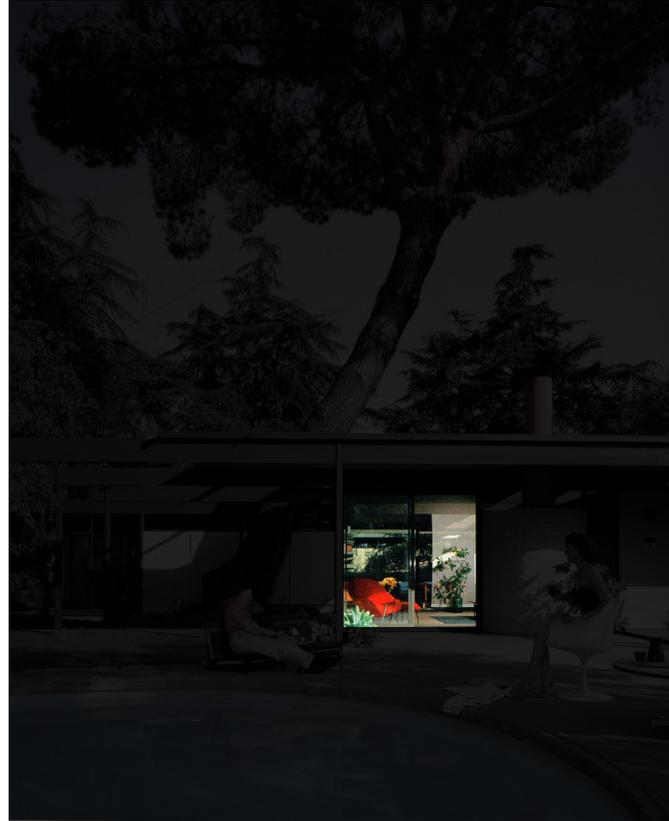


Figura [53]

[52] Análisis de iluminación casa Bass. Iluminación natural. Elaboración propia.

[53] Análisis de iluminación casa Bass. Iluminación artificial. Elaboración propia.



Figura [54]



Figura [55]



Figura [56]

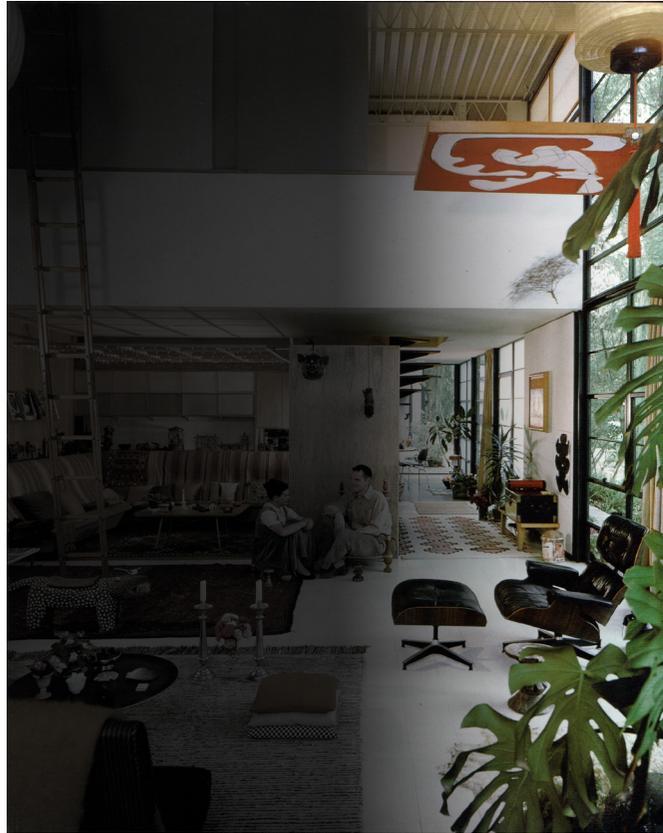


Figura [57]

[54] Análisis de iluminación casa Bailey. Iluminación natural. Elaboración propia.

[55] Análisis de iluminación casa Bailey. Iluminación indirecta interior. Elaboración propia.

[56] Análisis de iluminación casa Eames. Iluminación artificial. Elaboración propia.

[57] Análisis de iluminación casa Eames. Iluminación natural. Elaboración propia.

²³ Información obtenida a partir de la página web: («La Importancia Del COLOR En La FOTOGRAFÍA (Curso de Fotografía) | Blog de Fotografía (Club F2.8)» s. f.)

5.1.5 COLORES

El color es otra de las herramientas que disponemos a la hora de componer, nos ayuda a transformar el aspecto de la imagen guiando al observador y dirigiendo la mirada hacia lugares que queremos. Podemos jugar con los colores de diferentes formas, lo primero para una buena composición es buscar armonía entre los colores para que no existan fuertes diferencias cromáticas. Por otro lado, podemos utilizar esta armonía para romperla en lugares clave, puede ser una forma muy útil de diferenciar ciertos elementos en la composición para que destaquen a través del contraste. Entre otras cosas, los colores evocan emociones o a estados como el verde, asociado a la naturaleza, el azul, evoca la calma, el amarillo a libertad y desarrollo, el naranja a la energía y alegría o el rojo, al romance²³.

Fotografía exterior casa Bass (CSH #20). Arquitectos Buff, Straub y Hensman. [25]

La imagen se encuentra en armonía con los colores debido a que se ha tratado de tal forma para que no desentonen elementos que el fotógrafo no desea. En la imagen podemos distinguir varios elementos dependiendo de su gama cromática. Los primeros elementos se relacionan con la naturaleza, siendo el verde [58] el color predominante en estos. Por otro lado, la arquitectura se encuentra en sintonía cromática con la naturaleza empleando colores como el marrón y el beis [60]. El azul lo encontramos principalmente en el cielo y en la piscina, [59] evocando calma y naturaleza. Estos son los elementos generales de la composición cromáticamente hablando, pero hay otros que buscan destacar sobre el resto. Esto lo logran rompiendo la gama cromática en ciertos puntos de la composición a través de un choque cromático. Este color más vibrante que sobresale es el rojo, [61] y lo podemos encontrar de 4 puntos, la camisa del hombre, el vaso de la señora, el sillón interior y la chimenea de la vivienda.

Fotografía relación interior exterior casa Bailey (CSH #20A). Arquitecto Richard Neutra. [26]

En esta ocasión, la imagen también cuida de la armonía de los colores para que no desentonen con la composición. Recordemos que lo que busca Shulman es marcar la diferencia de espacios, el exterior del interior, como ya hemos mencionado con la iluminación. Podemos apreciar esta diferencia en el exterior puesto que se emplean colores relacionados con la naturaleza como el verde [65] en el fondo y el azul [63] en el vestido de la mujer. Esto resalta con el interior de la vivienda ya que se busca la calidez [64] del espacio interior a través de los muebles, predominando los tonos marrones y naranjas en los mismos. Por último, un detalle que no pasa desapercibido son los elementos amarillos [62] que unen los diferentes puntos clave de la imagen desde el interior hasta el exterior de los espacios. Desde las flores del interior, pasando por la silla, hasta el ramo en la mesa exterior.

Fotografía interior casa Eames (CSH #8). Arquitectos Charles y Ray Eames. [27]

De nuevo, la composición de la imagen respecto a los colores se ordena a través de la división de la imagen en dos mitades. Por un lado, volvemos a encontrarnos con tonos propios de la naturaleza, tonos azulados por la iluminación natural, junto al verde [68] de la vegetación existente en la vivienda, además de tonos fríos como el negro [69]. Mientras, que, por el otro lado, el fotógrafo refuerza la idea de un espacio habitable, empleando tonos cálidos, [66] naranjas o rojos principalmente, esto es debido también a la iluminación. Como es de costumbre Shulman busca destacar elementos en escena con colores vibrantes, en este caso el cuadro destaca con un tono rojo que resalta sobre la composición. Toda esta variedad de colores se superpone con los tonos neutros de la vivienda. [67]



Figura [58]



Figura [59]

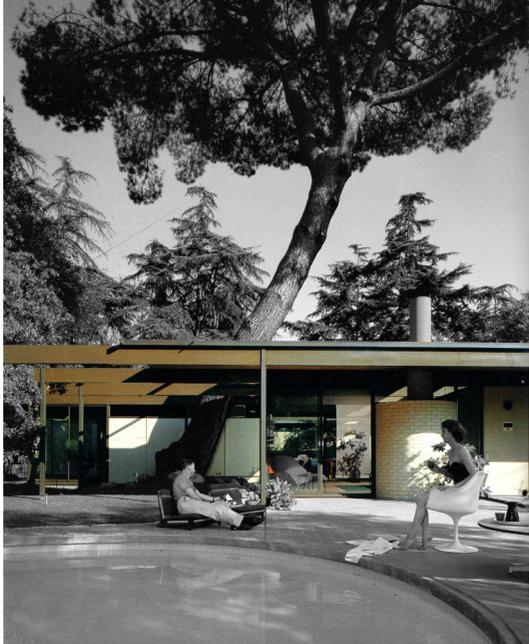


Figura [60]



Figura [61]

[58] Análisis de color casa Bass. Verde. Elaboración propia.

[59] Análisis de color casa Bass. Azul. Elaboración propia.

[60] Análisis de color casa Bass. Marrón y beis. Elaboración propia.

[61] Análisis de color casa Bass. Rojo. Elaboración propia.



Figura [62]

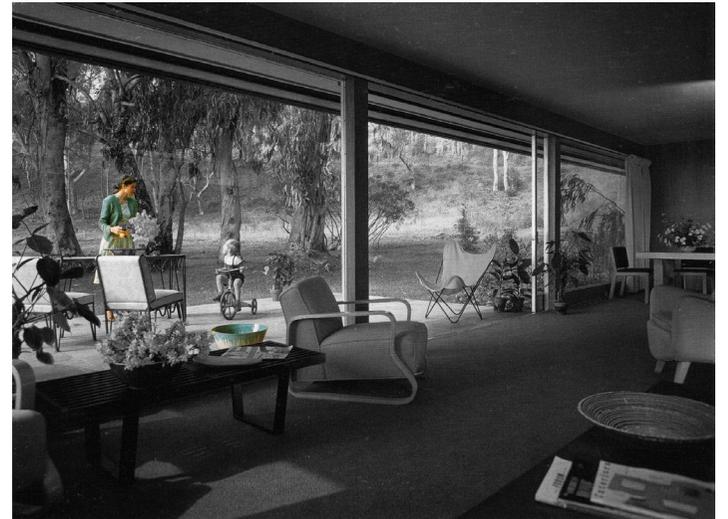


Figura [63]

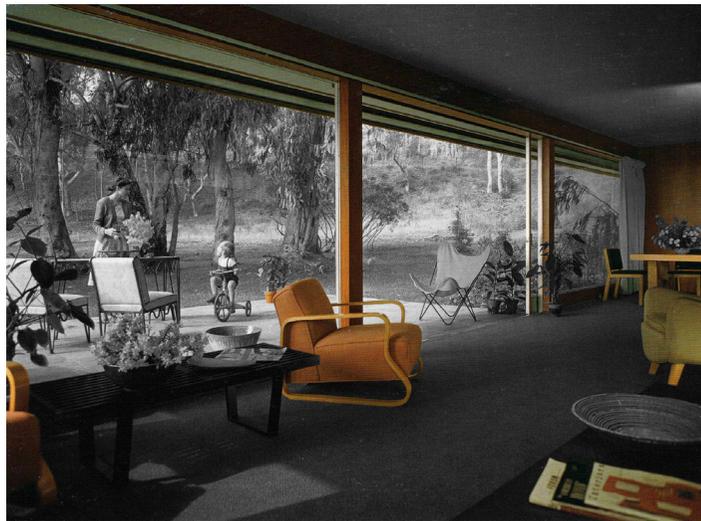


Figura [64]



Figura [65]



Figura [66]

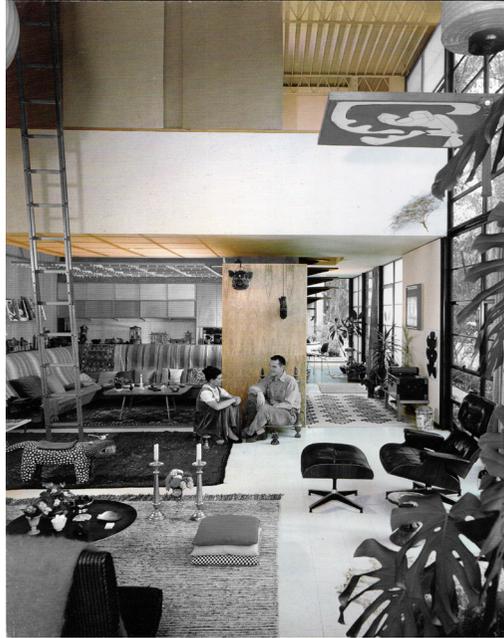


Figura [67]



Figura [68]



Figura [69]

[62] Análisis de color casa Bailey. Amarillo. Elaboración propia.

[63] Análisis de color casa Bailey. Azul. Elaboración propia.

[64] Análisis de color casa Bailey. Naranja. Elaboración propia.

[65] Análisis de color casa Bailey. Verde. Elaboración propia.

[66] Análisis de color casa Eames. Rojo. Elaboración propia.

[67] Análisis de color casa Eames. Beis. Elaboración propia.

[68] Análisis de color casa Eames. Verde. Elaboración propia.

[69] Análisis de color casa Eames. Negro. Elaboración propia.

²⁴ (Cartier-Bresson 2014, 28)

²⁵ Para escribir este texto se ha recopilado información del artículo "Abre los ojos" de Carmen Martínez Arroyo y Rodrigo Pemjean. (Martínez Arroyo y Pemjean 2017)

5.1.6 LA POSICIÓN DEL OJO

*"Hace poco trabajé con un joven fotógrafo de Life en Washington. Pues bien, los dos fotografiamos las mismas cosas y cuando vi sus fotografías (excelentes), eran totalmente diferentes a las mías. Somos personas distintas"*²⁴

La altura del horizonte producirá importantes cambios en la composición fotográfica. Podemos hablar de dos planos, el generado por la cámara y el generado por los ojos de la persona. Estas alturas pueden coincidir o no entre ellas. La decisión que tomemos busca coherencia en la composición, una vez más dependiendo del objetivo que tengamos para la imagen.

Fotografía exterior casa Bass (CSH #20). Arquitectos Buff, Straub y Hensman. [25]

En este caso Shulman hace coincidir la altura de la cámara con la vista de la mujer sentada. [70] Con esto consigue que la instantánea tenga más naturalidad realzando así su objetivo de que representen la cotidianidad.

Fotografía relación interior exterior casa Bailey (CSH #20A). Arquitecto Richard Neutra. [26]

En esta imagen Shulman se centra en captar la mirada de la madre con su hijo, es por ello por lo que la altura de la cámara se encuentra en una posición intermedia entre ambos. [72]

Fotografía interior casa Eames (CSH #8). Arquitectos Charles y Ray Eames. [27]

Shulman coloca la cámara a nivel promedio de una persona, de modo que es el espectador de la imagen una tercera persona que observa cómo es la vida que tienen los dos personajes de la escena [74], de esta forma Shulman busca enseñar el modo de habitar la vivienda, respondiendo a las críticas recibidas de cómo se habita ese tipo de casas.

5.1.7 LOS PERSONAJES

Este es un punto controvertido dentro de la fotografía arquitectónica. No hay una verdad absoluta, es más bien una decisión, de nuevo va a depender de la mirada del fotógrafo. Una imagen sin personas busca la abstracción del espacio, explicando únicamente el mismo que se ha generado, la luz o el detalle. Mientras que una imagen con personas explica la vida que se genera dentro del espacio, cómo se utiliza, contar historias e incluso sentir empatía por el personaje. Esto viene bajo el pretexto de que la arquitectura se proyecta para las personas y por tanto no tendría sentido excluirlas a excepción de algunos casos en los que se busque otros resultados. Además, que las propias personas ayudan a aportar escala a la composición, de esta manera es más fácil entender el mismo espacio y sus dimensiones.²⁵

En los siguientes casos de estudio las personas tienen un papel importante en la composición (como es de costumbre en las fotografías de Shulman), creando una narrativa a la imagen. [71] [73] [75]



Figura [70]



Figura [71]

[70] Análisis altura del ojo y cámara casa Bass. En este caso la línea de los ojos (línea roja) y la línea verde (cámara) coinciden. Elaboración propia.

[71] Personajes casa Bass. Elaboración propia.



Figura [72]



Figura [73]



Figura [74]

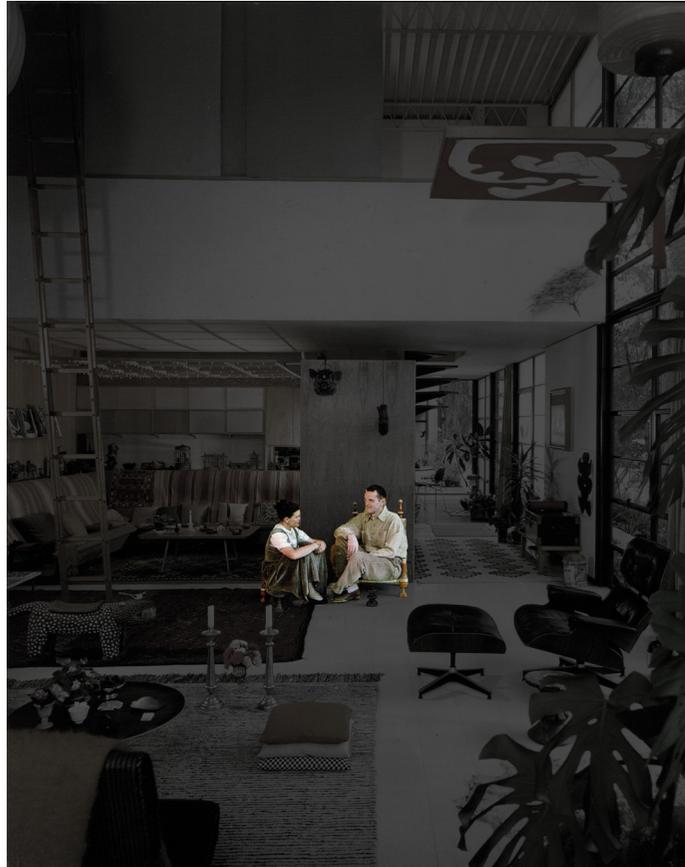


Figura [75]

[72] Análisis altura del ojo y cámara casa Bailey. En este caso la línea de los ojos (línea roja) y la línea verde (cámara) no coinciden. Se encuentra entre ambos. Elaboración propia.

[73] Personajes casa Bailey. Elaboración propia.

[74] Análisis altura del ojo y cámara casa Eames. En este caso la línea de los ojos (línea roja) y la línea verde (cámara) no coinciden. Se encuentra sobre ambos. Elaboración propia.

[75] Personajes casa Eames. Elaboración propia.

²⁶ Texto elaborado a partir de la información obtenida del libro "Architectural Photography" escrito por Schulz. El cual recoge muchos aspectos de la fotografía, entre ellos la técnica. (Schulz 2015)

5.2 Técnica

Una fotografía de arquitectura además de depender de una composición bien pensada consta de saber y analizar otros aspectos. En la fotografía influyen una gran variedad de factores, algunos podemos controlarlos, como el comportamiento de la cámara, mientras que hay otros que no, como el clima o la luz ambiental. Por lo que en este apartado trataremos de saber controlar algunos de los factores más influyentes a la hora de realizar nuestras imágenes. Y así lograr la meta que deseamos.

5.2.1 Perspectiva

Cuando tomamos fotografías estamos capturando espacios tridimensionales para plasmarlos en un plano bidimensional. [76] El principio de perspectiva nos ayuda a representar el espacio y la profundidad en un plano bidimensional. Las imágenes fotográficas al igual que el ojo humano siguen las reglas de la proyección central, es por ello por lo que resulta tan natural al ojo humano.

Puntos de fuga

Los puntos de fuga juegan un papel significativo en la representación de las imágenes, puesto que expresan el espacio de formas diferentes.

En el caso de una perspectiva con un punto de fuga [78] todas las líneas paralelas que se alejan con la profundidad convergen en un mismo punto en la línea de horizonte. Para conseguir esto, la cámara debe estar completamente horizontal apuntando al horizonte y que la pared frontal a la que estamos fotografiando permanezca paralela al sensor de la imagen. Este tipo de imagen hay que pensarlas detalladamente y acentuando la profundidad, ya que, por lo contrario, podrían parecer muy planas.

Las imágenes con dos puntos de fuga [79] se realizan colocando la cámara, nuevamente, en posición horizontal a la línea de horizonte, pero esta vez, el sensor de la cámara no se encuentra paralelo a las paredes del edificio a fotografiar. Este tipo de imágenes tienen una apariencia más dinámica, que explican claramente el volumen del edificio.

Por último, las imágenes con tres puntos de fuga [77] son menos frecuentes a la hora de presentar la arquitectura, por motivos que en el siguiente punto explicaremos. En este caso, para lograrlas, deberíamos hacer que la cámara no apunte al horizonte. Estas perspectivas se usan comúnmente cuando la posición de la cámara no permite captar el edificio sin inclinar la misma. Y, por tanto, las líneas verticales también convergen en un punto por encima o debajo de la línea de horizonte.

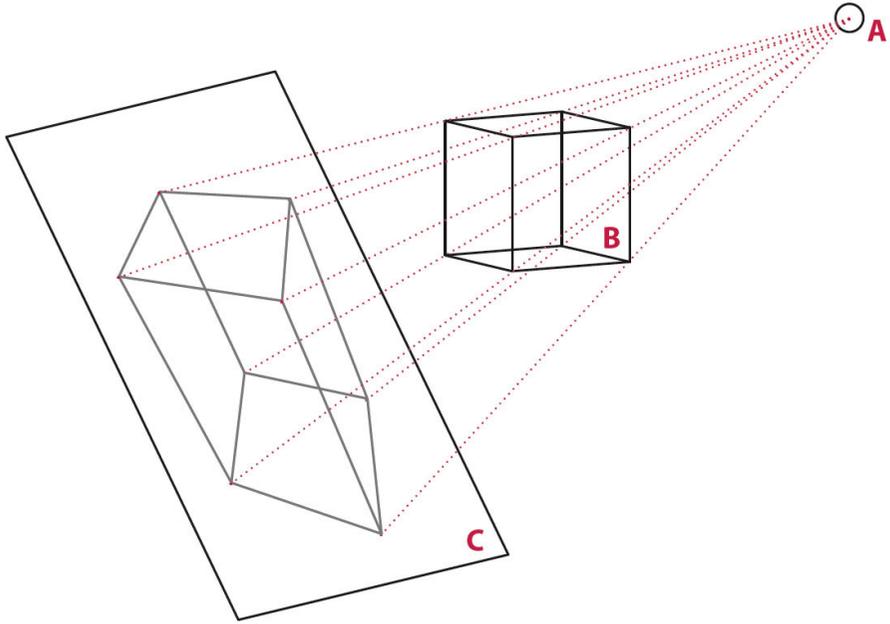


Figura [76]



Figura [78]



Figura [77]



Figura [79]

[76] Proyección de figuras de tres dimensiones en un plano bidimensional. Perspectiva. (Schulz 2015)

[77] Fotografía con tres puntos de fuga. (Schulz 2015)

[78] Fotografía con un punto de fuga. (Schulz 2015)

[79] Fotografía con dos puntos de fuga. (Schulz 2015)

²⁷ Texto elaborado a partir de la información obtenida del libro "Architectural Photography" escrito por Schulz. El cual recoge muchos aspectos de la fotografía, entre ellos la técnica. (Schulz 2015)

Verticales convergentes

En nuestro día a día las verticales convergentes no resultan nada raro, puesto que son parte de nuestra percepción visual, pero existe una ley no escrita en las fotografías de arquitectura en la que se intenta evitar que estas líneas converjan. Esto es debido a que cuando vemos imágenes bidimensionales y existen estas líneas convergentes se crean tensiones no deseadas y pueden romper la composición del edificio. Además, cuando estas verticales se encuentran muy pronunciadas pueden dar la sensación de que el edificio se está volcando.

Esto no quiere decir que esté prohibido su uso en las fotografías. Existen numerosos ejemplos de fotografías arquitectónicas que expresen este recurso para obtener un efecto armonioso y, así, producir diferentes sensaciones al observador, pudiendo llegar a ser las líneas principales de la composición.

¿Cómo evitamos estas líneas?

En ocasiones, no es fácil evitar las verticales convergentes, pero se pueden disimular empleando diferentes técnicas. A continuación, vamos a presentar algunas de las técnicas más empleadas.

-Aumentar la distancia con el edificio.[82] [83] Si se puede, es conveniente alejarse del sujeto, y emplear una lente con una distancia focal larga para volver a enfocar el edificio. Con esta técnica buscamos que encuadre todo el edificio dentro de la escena sin necesidad de inclinar la cámara. Desafortunadamente, a menudo no hay espacio suficiente alrededor.

-Elevar la cámara.[84] [85] De nuevo, el objetivo es que la cámara no se incline para captar el edificio. Para ello, será necesario que haya elementos elevados donde el fotógrafo pueda hacer las fotografías.

-Usar una lente con una distancia focal corta y emplear una proporción vertical.[86] [87] Si por los motivos del entorno no podemos disparar las imágenes desde un lugar elevado o desde más lejos podemos emplear este método. Consiste en el uso de una lente con una distancia focal corta y, a su vez, con una proporción vertical, mientras que la cámara siga estando paralela a la línea de horizonte. Este método tiene un inconveniente, ya que es muy visible el suelo en la imagen y adquiere mucho peso. Es por ello, por lo que en posproducción se recorta, produciendo una imagen final más pequeña y con un formato no muy común.

-Corrección de perspectiva digital.[88] [89] Este procesamiento se hace después de capturar la imagen. La idea es captar el elemento inclinando la cámara y que así mostremos el edificio completo. Más tarde, en posproducción se deforma la imagen en forma trapezoidal transformando esas líneas convergentes en paralelas.



Figura [80]



Figura [81]

[80] Fotografía con las verticales convergiendo. (Schulz 2015)

[81] Fotografía corrigiendo las verticales. Verticales paralelas. (Schulz 2015)

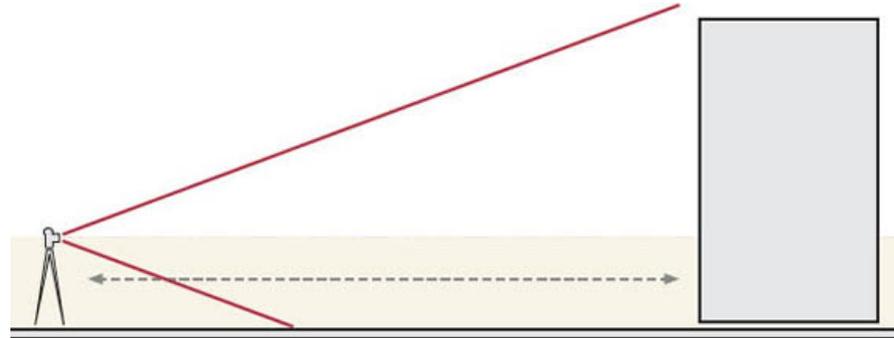


Figura [82]



Figura [83]

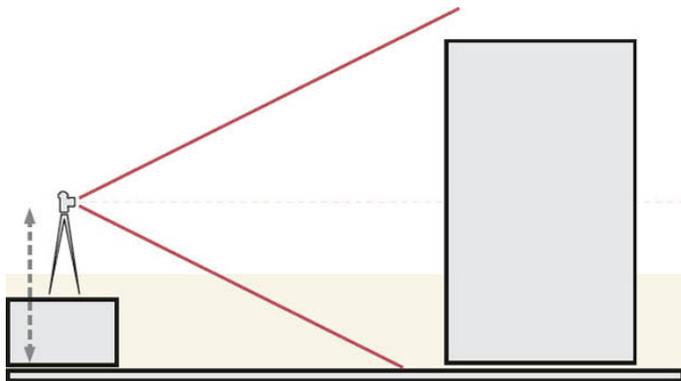


Figura [84]



Figura [85]

[82] Esquema corrección verticales. Alejar la cámara. (Schulz 2015)

[83] Fotografía con corrección de verticales alejando la cámara. (Schulz 2015)

[84] Esquema corrección verticales. Elevar la cámara. (Schulz 2015)

[85] Fotografía con corrección de verticales elevando la cámara. (Schulz 2015)

[86] Esquema corrección verticales. Uso de una distancia focal menor y giro de cámara. (Schulz 2015)

[87] Fotografía con corrección de verticales con una distancia focal menor y giro de cámara. (Schulz 2015)

[88] Esquema corrección verticales. A través de herramientas digitales. (Schulz 2015)

[89] Fotografía con corrección de verticales través de herramientas digitales. (Schulz 2015)

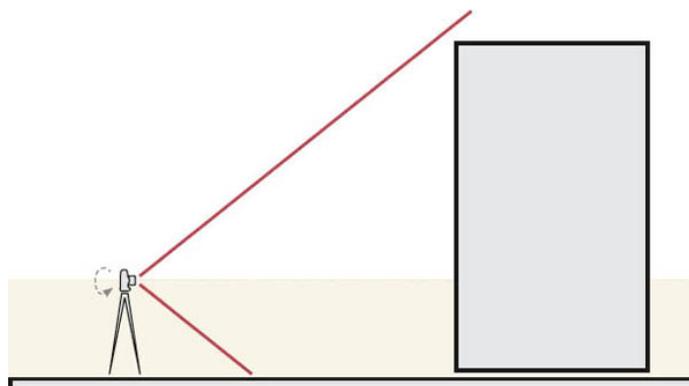


Figura [86]

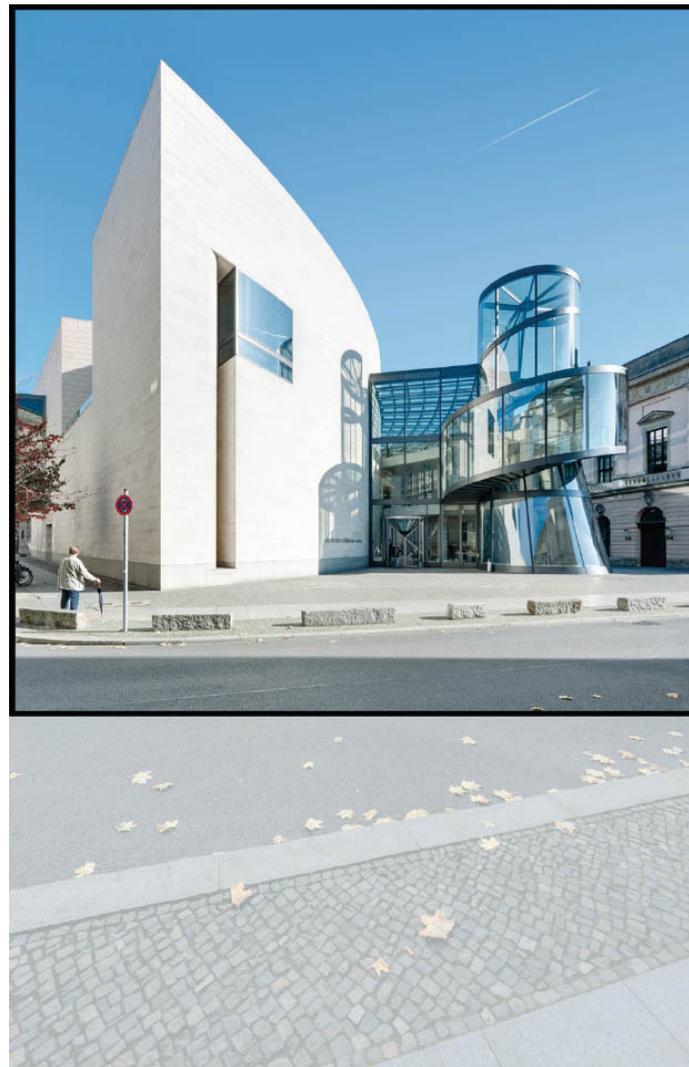


Figura [87]

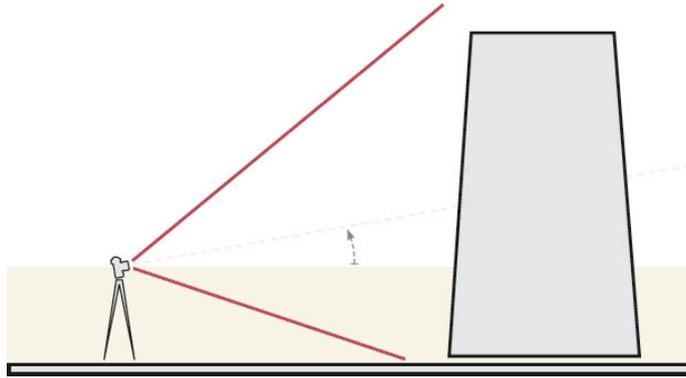


Figura [88]



Figura [89]

[86] Esquema corrección verticales. Uso de una distancia focal menor y giro de cámara. (Schulz 2015)

[87] Fotografía con corrección de verticales con una distancia focal menor y giro de cámara. (Schulz 2015)

[88] Esquema corrección verticales. A través de herramientas digitales. (Schulz 2015)

[89] Fotografía con corrección de verticales través de herramientas digitales. (Schulz 2015)

²⁸ Información obtenida a partir de la página web Quora («What Focal Length Lens on a Cropped Sensor Is Equal to Eye View? - Quora» s. f.)

²⁹ Texto elaborado a partir de la información obtenida del libro "Architectural Photography" escrito por Schulz. El cual recoge muchos aspectos de la fotografía, entre ellos la técnica. (Schulz 2015)

5.2.2 La distancia focal

La distancia focal [90] indica cuanto vamos a capturar de la escena, es decir, el ángulo de visión. Esta se representa en milímetros. Cuanto más larga sea la distancia focal, menos ángulo de visión tendrá la fotografía y mayor zum tendrá, [91] por el contrario, cuanto más corta sea la distancia focal, más ángulo de visión tendrá [92] la imagen y menos zum tendrá. Es por ello, que una de las soluciones del apartado anterior trataba de reducir la distancia focal.

Para entender la unidad de medida de la distancia focal lo compararemos con la vista humana, el ser humano puede ver casi 180° de visión, es decir percibimos movimiento en ese campo, pero la parte que enfocamos equivale aproximadamente a una distancia focal entre los 35 a 50 mm, unos 42°. ²⁸ También, se conocen como lentes de gran distorsión aquellas que son menores a 16mm o mayores a 200mm, estas no se emplean con frecuencia.

-Las lentes de gran distancia focal buscan disparar desde una gran distancia. Son empleadas principalmente para recalcar los detalles de la construcción [96] puesto que nos aportan instantáneas de gran detalle y muy cercanas.

-Las lentes de distancia focal corta son aquellas entre 24 mm y 35 mm son las más empleadas a la hora de reproducir espacios, puesto que son los que más sensación de realismo aportan [94]. Los objetivos gran angular, menores a 20 mm, se emplean a menudo cuando las circunstancias lo consideren oportuno, sirven para representar espacios interiores o fotografiar desde muy cerca. Hay que tener cuidado ya que pueden producir distorsión.

DISTANCIAS FOCALES

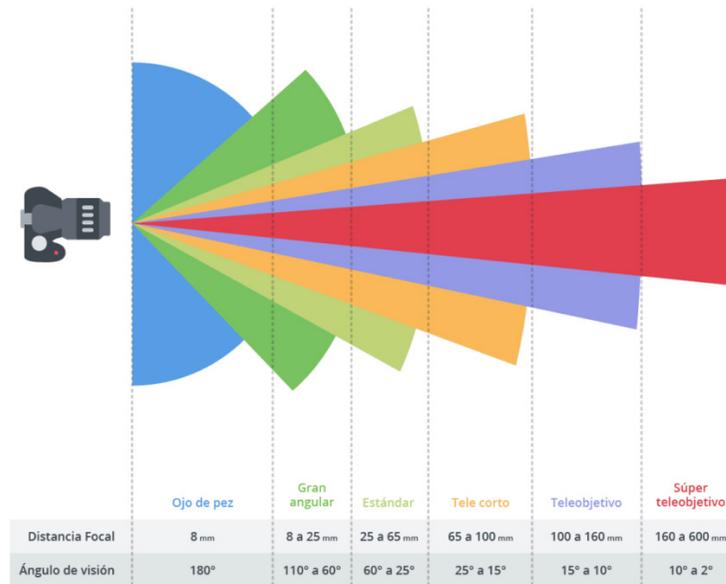


Figura [90]



Figura [91]



Figura [92]

[90] Esquema relación ángulo de visión con distancia focal. («Distancia Focal: Explicación Simplificada [Con Ejemplos]» s. f.)

[91] Fotografía con una distancia focal de 18 mm. («Distancia Focal: Explicación Simplificada [Con Ejemplos]» s. f.)

[92] Fotografía con una distancia focal de 135 mm. («Distancia Focal: Explicación Simplificada [Con Ejemplos]» s. f.)

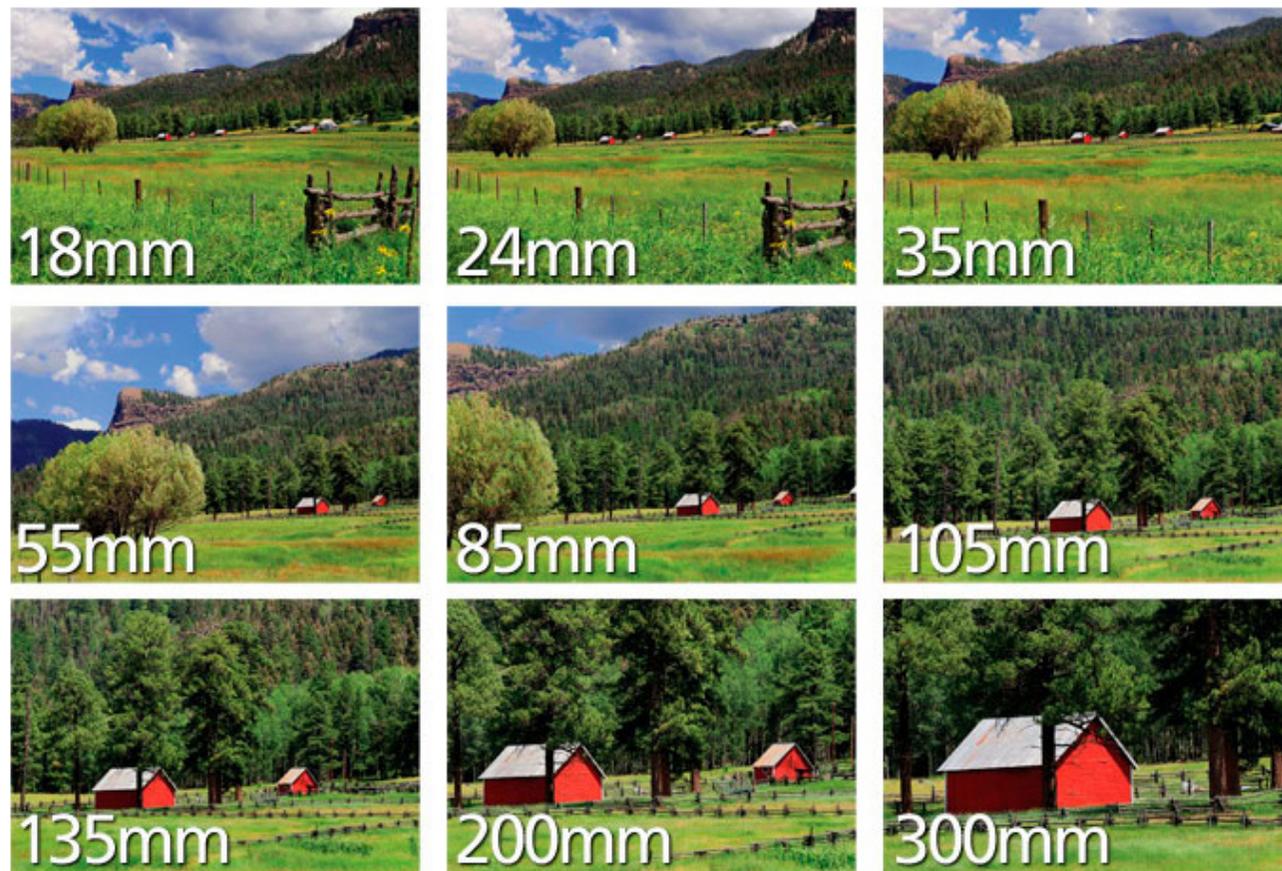


Figura [93]



Figura [94]



Figura [95]



Figura [96]

[93] Comparación entre diferentes distancias focales. («Distancia Focal | Entendiendo Qué Es El Zoom de La Cámara y La Distancia Focal Del Lente | Nikon de Nikon» s. f.)

[94] Fotografía de arquitectura con un gran angular de 14 mm. Se emplea para mostrar la geometría del edificio y sus alrededores. (Schulz 2015)

[95] Fotografía de arquitectura con una distancia focal de 120 mm. Produce una imagen dominada por las figuras abstractas. (Schulz 2015)

[96] Fotografía de arquitectura con una distancia focal de 80 mm. Para lograr detalles constructivos. (Schulz 2015)

³⁰ Texto elaborado a partir de la información obtenida del libro "Architectural Photography" escrito por Schulz. El cual recoge muchos aspectos de la fotografía, entre ellos la técnica. (Schulz 2015)

5.2.3 Formatos

El formato de la imagen debe de enfatizar aquello que creamos relevante de la construcción. El formato más empleado es el apaisado, [97] puesto que es como los seres humanos percibimos la realidad y, por tanto, es una imagen más natural y realista a ojos del espectador. Por otro lado, están las imágenes con un formato vertical, [98] que buscan destacar la verticalidad de la edificación. Por último, un formato cuadrado, [99] es una imagen más tranquila que no enfatiza ninguna dimensión. Generalmente la proporción de las imágenes varían entre 3:2 o 4:3.

También, podemos encontrar proporciones más exageradas, donde una dimensión es más grande que la otra como es el caso de las panorámicas, que pueden abarcar hasta los 360°.



Figura [97]



Figura [98]



Figura [99]

[97] Imagen con formato cuadrado. (Schulz 2015)

[98] Imagen con formato vertical. (Schulz 2015)

[99] Imagen con formato cuadrado. (Schulz 2015)

³¹ Texto elaborado a partir de la información obtenida en la página web: «El Triángulo de Exposición: Conoce Los Tres Elementos Esenciales Para Dominar La Luz En El Modo Manual» s. f.)

5.2.4 Configuración de la cámara

La cámara es la herramienta que utilizamos para captar lo que deseamos. A grandes rasgos, lo que hace una cámara es captar la luz para proyectar nuestra imagen en un entorno bidimensional. La cantidad de luz que entra por el objetivo de la cámara la podemos controlar a partir de tres procedimientos, los cuales afectan a la imagen de una forma u otra y se han de tener en cuenta, puesto que todas ellas afectan a la imagen final.

Hablamos de sensibilidad o ISO, velocidad de obturación y apertura de diafragma. Todas están ligadas entre ellas, pudiendo obtener diferentes resultados. A esta relación la llamaremos triángulo de exposición. [100]

Primero, explicaremos la sensibilidad o ISO. [103] Esta nos permite aumentar la exposición de las imágenes, haciendo más o menos sensible el sensor que capta la luz, es decir, la cantidad de luz que recibe nuestra cámara. Valores de ISO mayores recolectan mayor cantidad de luz, por el contrario, valores menores recolectan menor cantidad de luz. El principal problema de este aspecto es que cuanto mayor es el ISO más ruido tendrá la imagen.

Por otro lado, la velocidad de obturación [102] es la cantidad de tiempo que el obturador está abierto, se mide en segundos, normalmente el valor que escogemos sería el que se encuentra en el dividendo, por ejemplo, si nosotros escogemos una velocidad de obturación de 250 significa que es 1/250 segundos, mientras que si escogemos 30 sería 1/30 segundos, lo que significaría más tiempo con el obturador abierto. Por tanto, cuanto mayor sea el tiempo que este está abierto más cantidad de luz pasará a través de este. Por el contrario, pasará menos cantidad de luz si el obturador se cierra rápidamente. Este aspecto es muy importante, debido a que nos puede ayudar a conseguir diferentes efectos, puesto que como capta la iluminación durante más tiempo, también capta los cambios de esta, pudiendo lograr sensación de movimiento en las fotografías.

Por último, hablaremos de la apertura del diafragma, [101] esta apertura se mide con una escala que se llama número f. Este valor, cuanto mayor sea, más cerrado se encontrará el diafragma y, por tanto, menos luz será capaz de pasar a través del objetivo, mientras que cuanto menor sea este número, más abierto estará el diafragma y más cantidad de luz pasará. Pero al igual que ocurría con la velocidad de obturación este aspecto influirá en el resultado final de la imagen, ya que afecta a la profundidad de campo. Este último aspecto habla del enfoque en la fotografía respecto al sujeto enfocado, es decir, la parte que apreciamos como nítida en la imagen. Por tanto, cuando tenemos mucha apertura de diafragma, el número f es menor, pasa más cantidad de luz y la profundidad de campo menor, por ello distinguiremos claramente una zona nítida de otra borrosa.

Todos estos aspectos influyen en la cantidad de luz que percibe la cámara de fotos y es importante conocer su funcionamiento y como nos afectan a la hora de tomar fotografías. Puesto que todas influyen sobre el resto.

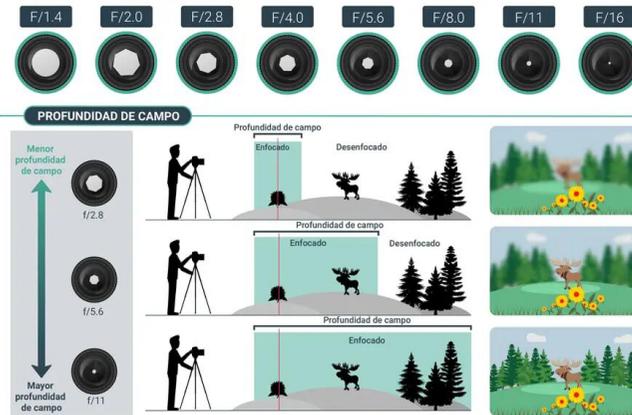


Figura [101]

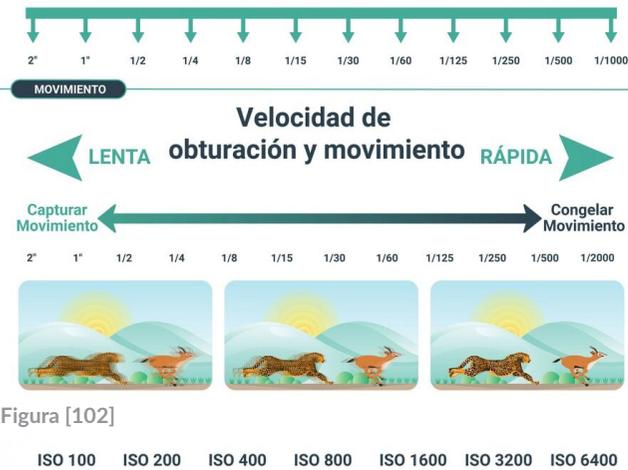


Figura [102]

ISO 100 ISO 200 ISO 400 ISO 800 ISO 1600 ISO 3200 ISO 6400

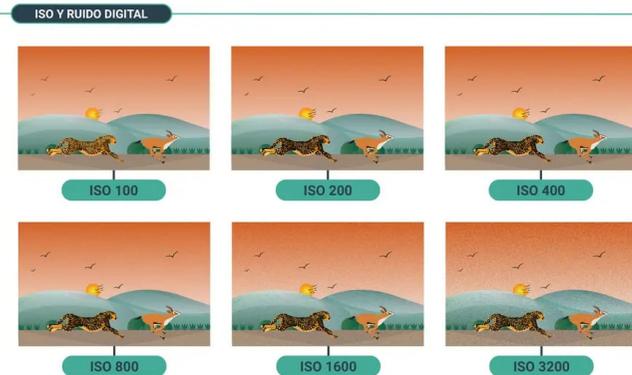


Figura [103]

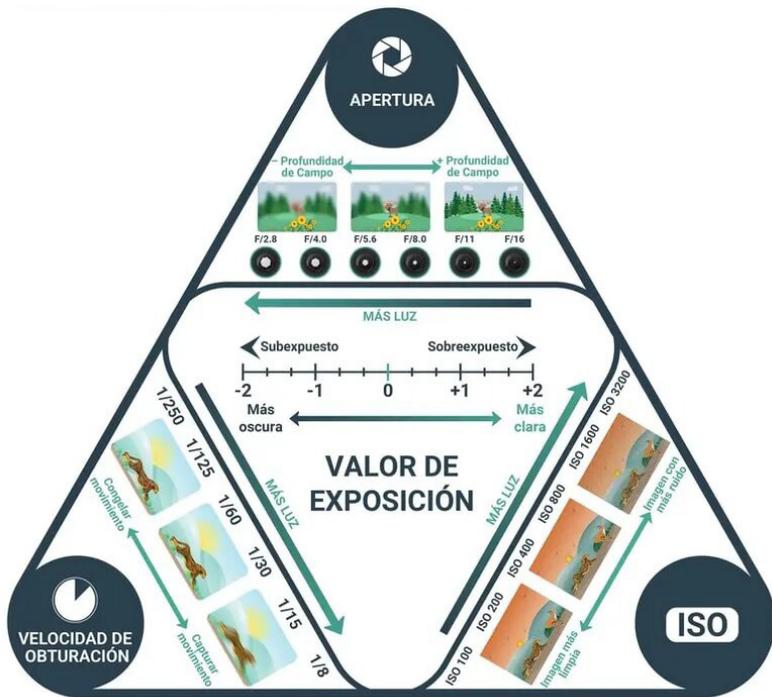


Figura [100]

[100] Triángulo de exposición. («El TRIÁNGULO DE EXPOSICIÓN En Fotografía Explicado Gráficamente» s. f.)

[101] Esquema apertura del diafragma. («El TRIÁNGULO DE EXPOSICIÓN En Fotografía Explicado Gráficamente» s. f.)

[102] Esquema velocidad de obturación. («El TRIÁNGULO DE EXPOSICIÓN En Fotografía Explicado Gráficamente» s. f.)

[103] Esquema ISO. («El TRIÁNGULO DE EXPOSICIÓN En Fotografía Explicado Gráficamente» s. f.)

³² Información extendida a qué es un *render*. («¿Qué Es Un Render En 3D? | Domestika» s. f.)

6. Render

En este apartado comenzaremos por entender qué es un *render*³². Un *render* es una imagen creada por ordenador, donde a partir de figuras tridimensionales obtenemos una representación bidimensional de las mismas, al igual que ocurre en la vida real con las cámaras fotográficas. La principal diferencia es, que el *render* hace una simulación en un mundo virtual, calculando el comportamiento de la luz y sus rebotes sobre elementos tridimensionales que hayamos creado. Para ello, hay que tener conocimientos de cómo funciona la luz y cómo se comporta cuando interactúa con las diferentes texturas. También, debemos tener en cuenta que no siempre buscamos una representación fotorrealista, [104] [105] podemos crear imágenes más artísticas [106] [107] para conseguir diferentes estilos. Es por ello, por lo que el *render* es utilizado en muchos ámbitos profesionales como, el diseño de producto, [108] animación o efectos especiales [109] entre otros, no solo en la arquitectura.

Por tanto, en este apartado nos adentraremos en la creación de imágenes fotorrealistas para la representación de espacios arquitectónicos y entender qué es un *software* 3D como *3DSMax* y un motor de *renderizado* como *Vray 5*, junto a las posibilidades que plantean este tipo de herramientas a la hora de mostrar imágenes fotorrealistas de nuestros proyectos de arquitectura. También, haremos un recorrido a través de los conocimientos que hemos ido adquiriendo a lo largo de este TFG, y ver como los podemos implementar las diferentes técnicas de composición a través de varios ejemplos prácticos.



Figura [104]

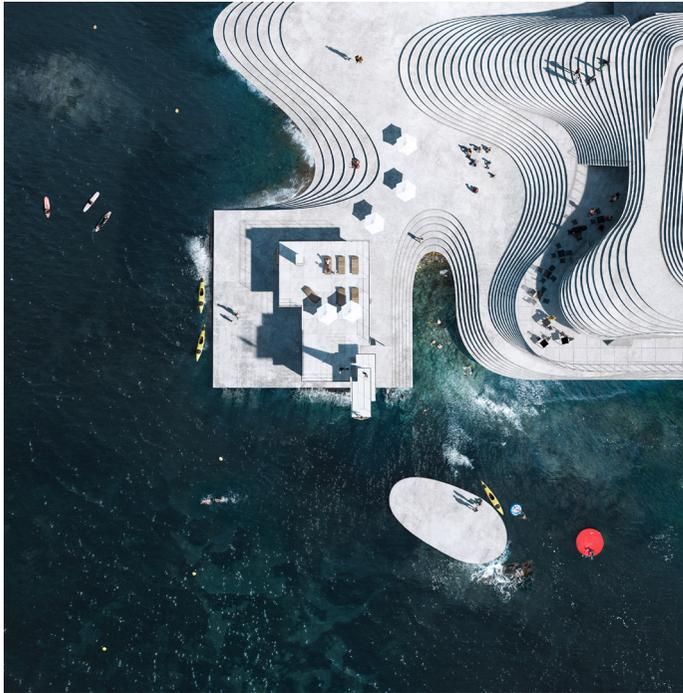


Figura [105]

[104] Render fotorrealista. *Brick Stripe*. Copyright © K2 Visual Kft. («K2 Visual: Architectural Visualization | Gallery of Artwork» s. f.)

[105] Render fotorrealista. Ganador oficial concurso 3D awards de cgarchitect. *Aesthetica Studio*. («K2 Visual: Architectural Visualization | Gallery of Artwork» s. f.)



Figura [106]

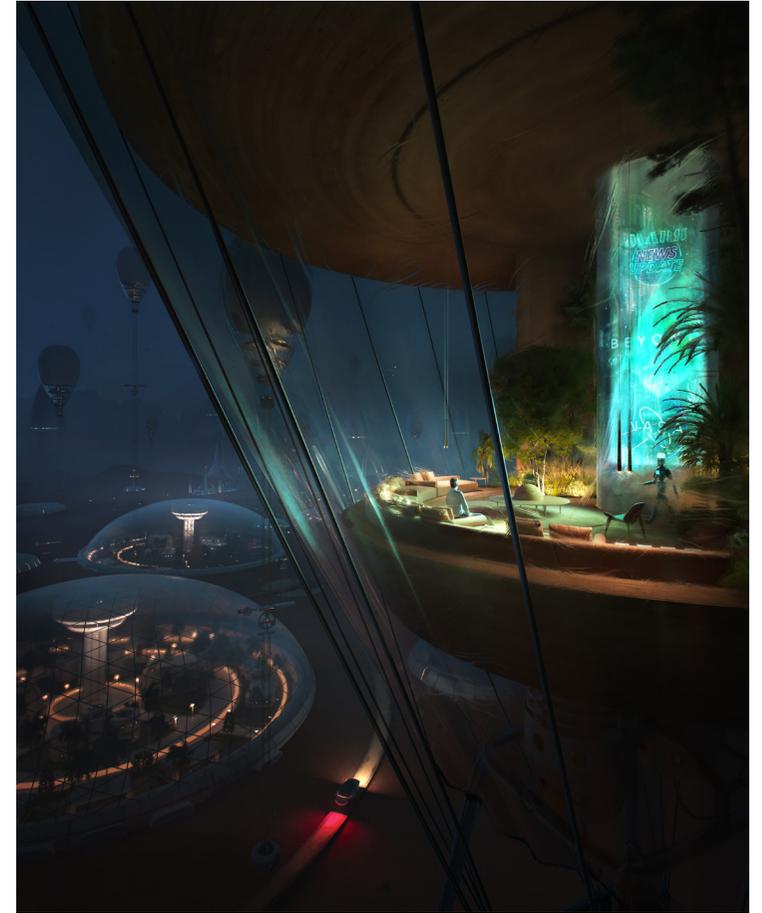


Figura [107]



Figura [108]



Figura [109]

[106] Render fotorrealista artístico. Olivier Defaye. 106. («El Arte Del Render | Plataforma Arquitectura» s. f.)

[107] Render fotorrealista artístico. Segundo ganador oficial concurso 3D awards de cgarchitect. Vittorio Bonapace. 107. («CGarchitect - Architectural Visualization - Exposure, Inspiration & Jobs» s. f.)

[108] Render de producto. 108. («Renders 3D de Producto - Rendemy» s. f.)

[109] Render fotograma película Iron-Man 3. © Marvel Studios. 109. («Película Proyectos - Renderizado Con V-Ray | Chaos» s. f.)

³³ *3DSMax* es y ha sido uno de los programas punteros para la creación de entornos 3D. («Características de 3ds Max | Características de 2023, 2022 y 2021 | Autodesk» s. f.)

³⁴ Actualmente *blender* es una de las mejores alternativas a *3DSMax* y *Vray* ya que cuenta con muchas funciones y además su uso es gratuito. («Features – Blender.Org» s. f.)

³⁵ *Vray* es uno de los motores más empleados para la representación de espacios arquitectónicos gracias a su calidad y capacidad para crear *renders* fotorrealistas. («V-Ray Para 3ds Max – El Mejor Plugin de Renderizado Para 3ds Max | Chaos» s. f.)

6.1 Herramientas

El mundo del *renderizado* ha cambiado mucho a lo largo del tiempo, puesto que antes los programas que podían generarlos necesitaban de prestaciones que sólo estaban al alcance de grandes empresas. Con el tiempo esto ha ido cambiando, los ordenadores actuales son capaces de mover este *software*, además de haber más variedad de programas que se pueden ajustar a nuestras condiciones.

*3DSMax*³³ es uno de los programas que más se emplean en esta industria, puesto que dispone de herramientas muy potentes. Se centra en el modelado 3D y la creación de elementos, objetos o escenarios. Estos elementos se pueden animar, colocar materiales e iluminarlos. *3DSMax* es una muy buena opción, ya que es uno de los *softwares* [110] más empleados hoy en día en la creación de imágenes fotorrealistas. Existen otras opciones como *Blender*³⁴, *Unreal Engine 5*, *Cinema 4D* o *Lumion*, entre otros.

Por otro lado, *Vray 5*³⁵, es una extensión que trabaja en conjunto con *3DSMax*, es un motor de *render*, [111] esto quiere decir que su uso principal es la *renderización*. Su uso no solo se limita a *3DSMax*, si no que se puede utilizar en otros programas, como *SketchUp*. El uso de *Vray* es primordial para la creación de estas imágenes, debido a que aplica técnicas avanzadas de *renderización* que permiten la representación de imágenes realistas con una buena precisión y bajo tiempo de *renderizado*.

El conjunto de estas herramientas nos proporciona infinitas posibilidades en un mundo virtual, logrando hacer imágenes de todo tipo, desde escenas imposibles de recrear en la vida real, hasta una imagen fotorrealista. Es por ello, por lo que son fáciles de encontrar en la producción de películas como *Avatar*, *Tron* o *Iron Man*, [109] entre otros.

Estos programas no son de uso libre, se necesita una licencia para su uso, aun así, son los que vamos a emplear, ya que son los más utilizados en la escena profesional. Es por ello, que una muy buena opción si no se dispone de las licencias es *Blender*, a causa de que es de uso libre y gratuito y puede hacer muchas de las cosas que *3DSMax* + *Vray* hacen.



Figura [110]



Figura [111]

[110] Logos principales programas de modelado 3D. 3DSMax, Blender, Cinema 4D, Unreal Engine 5. 110. («Logo de Blender: La Historia y El Significado Del Logotipo, La Marca y El Símbolo. | Png, Vector» s. f.; «3ds Max | Software de Modelado y Renderización 3D | Autodesk» s. f.; «Curso de Cinema 4D Para Fotógrafos y Diseñadores: Impulsa Tu Profesión - FX Animation.Es» s. f.; «Download Unreal Engine Logo in SVG Vector or PNG File Format - Logo.Wine» s. f.)

[111] Logos principales motores de render. Corona Renderer, Vray 5, Octane render. («Corona Renderer - Corona Logo PNG - Stunning Free Transparent Png Clipart Images Free Download» s. f.; «V-Ray México | Software de Renderizado y Simulaciones» s. f.; «Motor de Renderizado de Software 3D OctaneRender® | Unity» s. f.)

6.2 Conocimientos necesarios

En este apartado hablaremos de los pilares fundamentales que debemos conocer para crear imágenes fotorrealistas. No es sencillo dominar los diversos ámbitos que esto conlleva, por ello, muchas veces la herramienta nos termina dominando y no conseguimos la imagen que deseamos.

Lo primero, es conocer la herramienta que vamos a emplear, en general, todos los programas de modelado 3D se basan en los mismos principios, pero cada uno tiene una interfaz de usuario diferente, lo que a su vez conlleva diversas formas de trabajar. Por tanto, el saber controlar la herramienta es primordial puesto que es la base del proceso.

También, debemos dominar aspectos como el modelado 3D, [112] debido a que es la base de nuestra ilustración. Un buen modelado 3D es primordial a la hora de conseguir el resultado deseado, puesto que es a partir de esta geometría como vamos a reflejar el espacio.

Tenemos que saber controlar la iluminación [113] y cómo se comporta la luz, ya que es un asunto fundamental en las fotografías y el *render*, no solo la iluminación natural, si no la iluminación artificial.

Los materiales son otro aspecto que debemos de manejar, puesto que vamos a aportar texturas [114] a nuestros elementos 3D, es probablemente el apartado más complejo y difícil de controlar ya que existen infinidad de posibilidades, al final, el material que aportemos a un modelo responde a como la luz va a interactuar con ese elemento, aportando información como el color, brillo o reflejos.

También, debemos entender el funcionamiento de una cámara de fotografía, [115] [116] ya que la imagen que sacamos la haremos a través de una cámara virtual, [117] con características similares a una real. Es por ello, por lo que en apartados anteriores hemos conocido aspectos básicos del funcionamiento de una cámara fotográfica.

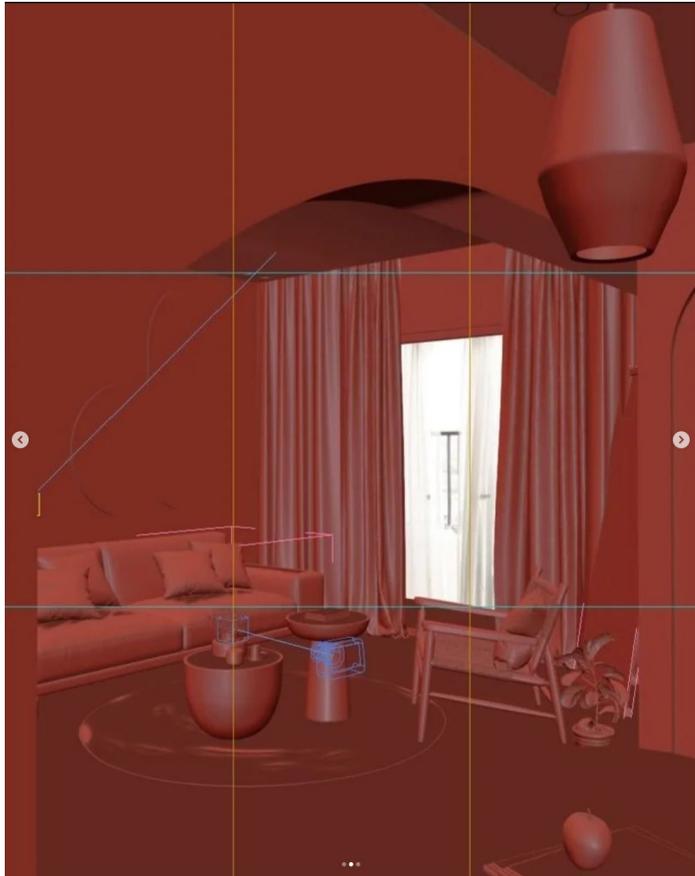


Figura [112]



Figura [113]

[112] Imagen modelado 3D. En 3DSMax. Render creado por un estudiante de VizAcademy, Grace Vickery. («Archviz Online Course from Scratch » VizAcademy UK» s. f.)

[113] Imagen iluminación. En 3DSMax. Render creado por un estudiante de VizAcademy, Grace Vickery. («Archviz Online Course from Scratch » VizAcademy UK» s. f.)

³⁶ Cámara analógica utilizada por Julius Shulman. Una de las cámaras más flexible y exitosas de la historia. («Lens Master Los Angeles Magazine» s. f.)

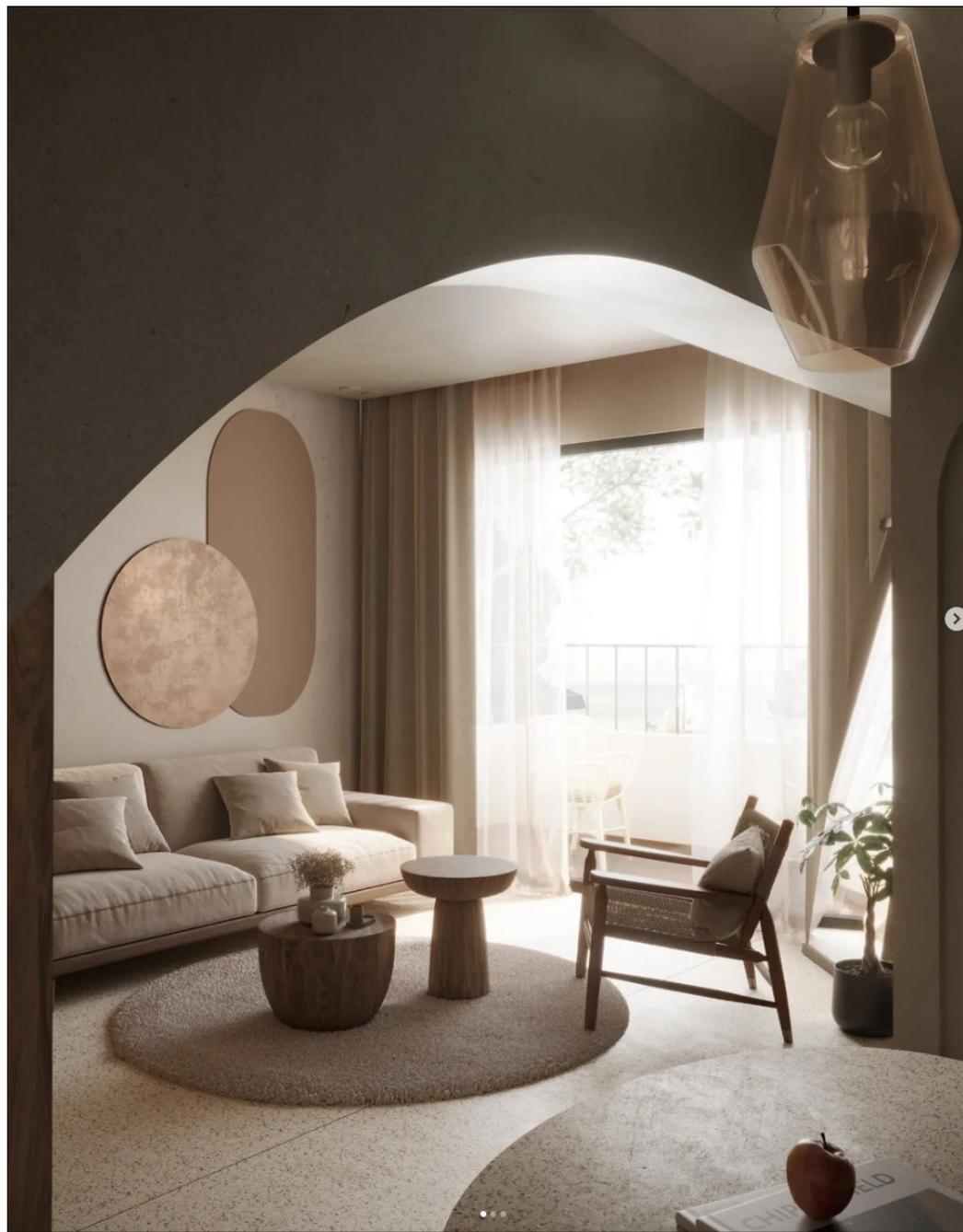


Figura [114]



Figura [115]



Figura [116]

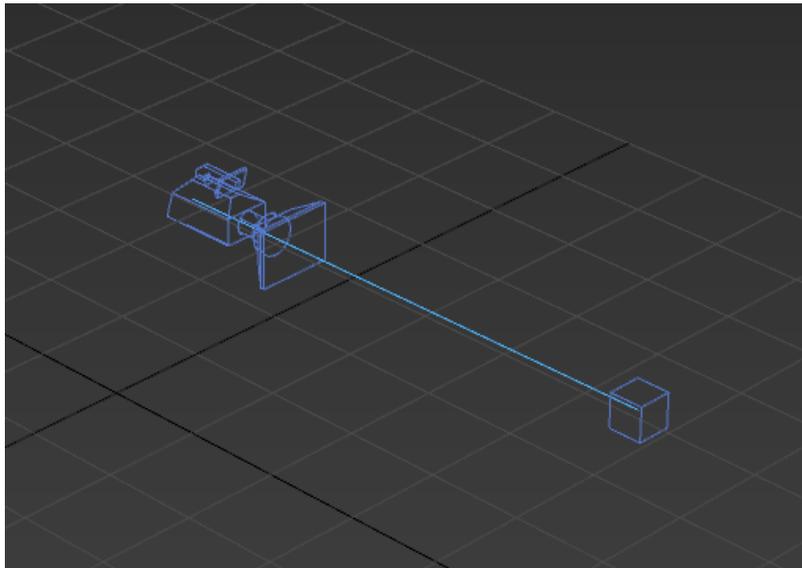


Figura [117]

[114] Imagen final texturizada. En 3DSMax. Render creado por un estudiante de VizAcademy, Grace Vickery. («Archviz Online Course from Scratch » VizAcademy UK» s. f.)

[115] Cámara analógica utilizada por Julius Shulman³⁶. Kodak Vest Pocket. («Exclusiva Cámara de Fuelle Kodak Vest Pocket Model B. Canadá, Años 20-30» s. f.)

[116] Cámara digital. Nikon D780. («Nikon D780 | Cámara Réflex Digital de 24.5 MP» s. f.)

[117] Cámara virtual 3DSMax. 117. Elaboración propia.

6.3 ¿Qué oportunidades nos brinda el *renderizado*?

La principal mejora que encontramos frente a una fotografía es que no necesariamente tiene que existir. Esto es una gran ventaja en muchos aspectos artísticos, pero, sobre todo, en el ámbito de la arquitectura, ya que podemos mostrar espacios que en este momento no existen. Por tanto, es un instrumento que podemos explotar, ya sea para el propio desarrollo del proyecto y ayudar a entenderlo o desde un ámbito empresarial, mostrando a clientes el espacio que se va a construir. Todo esto que estamos mencionando no solo ocurre en la arquitectura, sino que se puede extrapolar al mundo de ingenierías, diseño de productos e incluso al arte.

Es por esto, por lo que a continuación, vamos a mostrar ejemplos que van a explicar las diferentes oportunidades que el *render* nos aporta. Para ello, nos vamos a basar en una de las fotografías más representativas de Julius Shulman. Primero, vamos a recrear la imagen para mostrar parte del proceso e intentar entender por qué ha tomado dichas decisiones, y a su vez, mostrar las herramientas y posibilidades del *software*. Por último, también mostraremos otras oportunidades que podemos elaborar gracias a esta herramienta.



Figura [118]

[118] Fotografía casa Stahl. 1960. Publicada para la revista *Arts & Architecture* en junio de 1960. (Shulman photographer y Koenig architect 1960)

³⁷ Información obtenida a partir del artículo *Seeing architectural photographs*. (Hyun 2016)

³⁸ Información obtenida del artículo *Seeing architectural photographs* y de la página web. (Hyun, 2016; Las Hojas de Contacto En Fotografía | Jota Barros, n.d.)

6.3.1 Recrear imágenes

Recrear la imagen nos ayudará a entender en profundidad muchos de los aspectos, tanto técnicos como compositivos que ha tenido que emplear Julius Shulman para hacer esta imagen.

Llegar a una fotografía como esta no es sencillo, es por ello, por lo que vamos a hacer un pequeño análisis para entender qué es lo que Shulman ha tenido que hacer para llegar al resultado final. Podemos observar, aplicando los conocimientos que hemos aprendido anteriormente que intenta enfatizar la conexión que existe entre la vivienda y la ciudad. Esto lo sabemos gracias a que la estructuración de la imagen ayuda a llegar a esta conclusión. Primero, el punto de fuga [119] principal apunta hacia la ciudad, al igual que la persona que está mirando en la misma dirección. Además, la iluminación juega un papel fundamental en la composición, destacando tanto la ciudad [121] como el interior de la vivienda. [122] Para llegar a este resultado ha sido necesario aplicar técnicas de exposición y postprocesado, por ejemplo, para que las luces de la ciudad se vean así han tenido que estar expuestos durante 5 minutos³⁷. [120]

Para esta fotografía Shulman tuvo que trabajar con hojas de contacto,³⁸ haciendo diferentes fotografías con distintas exposiciones para finalmente juntarlas. [123]

A continuación, vamos a mostrar el proceso para recrear la imagen, no entraremos en detalles puesto que no es el objetivo del TFG, si no demostrar las posibilidades que tenemos gracias a estas herramientas.

Modelo [124]

Lo primero que debemos hacer es crear un modelo que se ajuste a la vivienda Stahl. Es por ello por lo que a partir de planos y de las fotografías recrearemos el espacio a representar.

Cámara y formato

Para la posición de la cámara vamos a hacer uso de la herramienta *perspective match* [125] de 3DSMax, la cual nos ayudará a partir de la fotografía a colocar la cámara [126] y saber que distancia focal utiliza, en este caso 30 mm.

El formato [127] es sencillo de saber, simplemente debemos ver las dimensiones de la fotografía original, esta consta de 2403 pixeles de ancho por 3000 pixeles de alto.

Texturas e Iluminación

Respecto a las texturas, [133] buscaremos recrear fielmente los materiales y elementos que encontramos en la fotografía original, destacando el hormigón y los elementos metálicos, que son los que más predominan en la vivienda.

Por otro lado, la iluminación al ser un aspecto tan importante en la imagen se ha dado especial importancia, haciendo un estudio [128] [129] [130] [131] de las diferentes fuentes de luz que observamos en la misma y como proyectan sombras. Gracias a este estudio hemos llegado a la conclusión de que además de las lámparas y las luces de la ciudad existen otras fuentes de relleno. [132]



Figura [119]

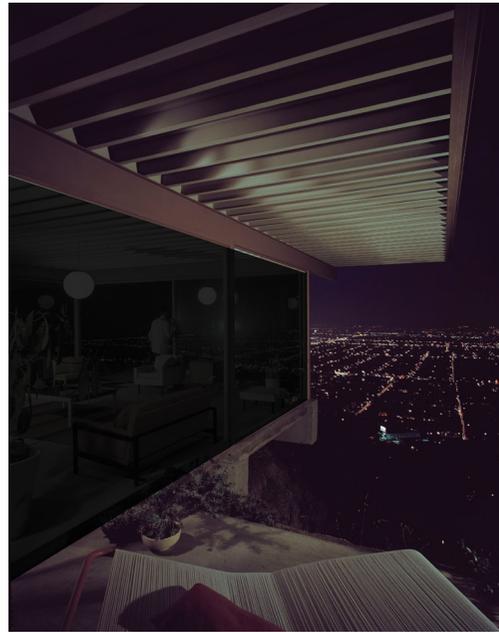


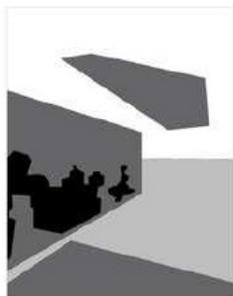
Figura [121]



Figura [122]



5 min. de exposición sobre el fondo.



Exposición normal.

Figura [120]

[119] Análisis de composición casa Stahl. Composición con un punto de fuga. Elaboración propia.

[120] Esquema de control de exposición aplicado por Julius Shulamn. (Hyun 2016)

[121] Análisis iluminación casa Stahl. Exposición exterior. Elaboración propia.

[122] Análisis iluminación casa Stahl. Exposición interior. Elaboración propia.



Figura [123]

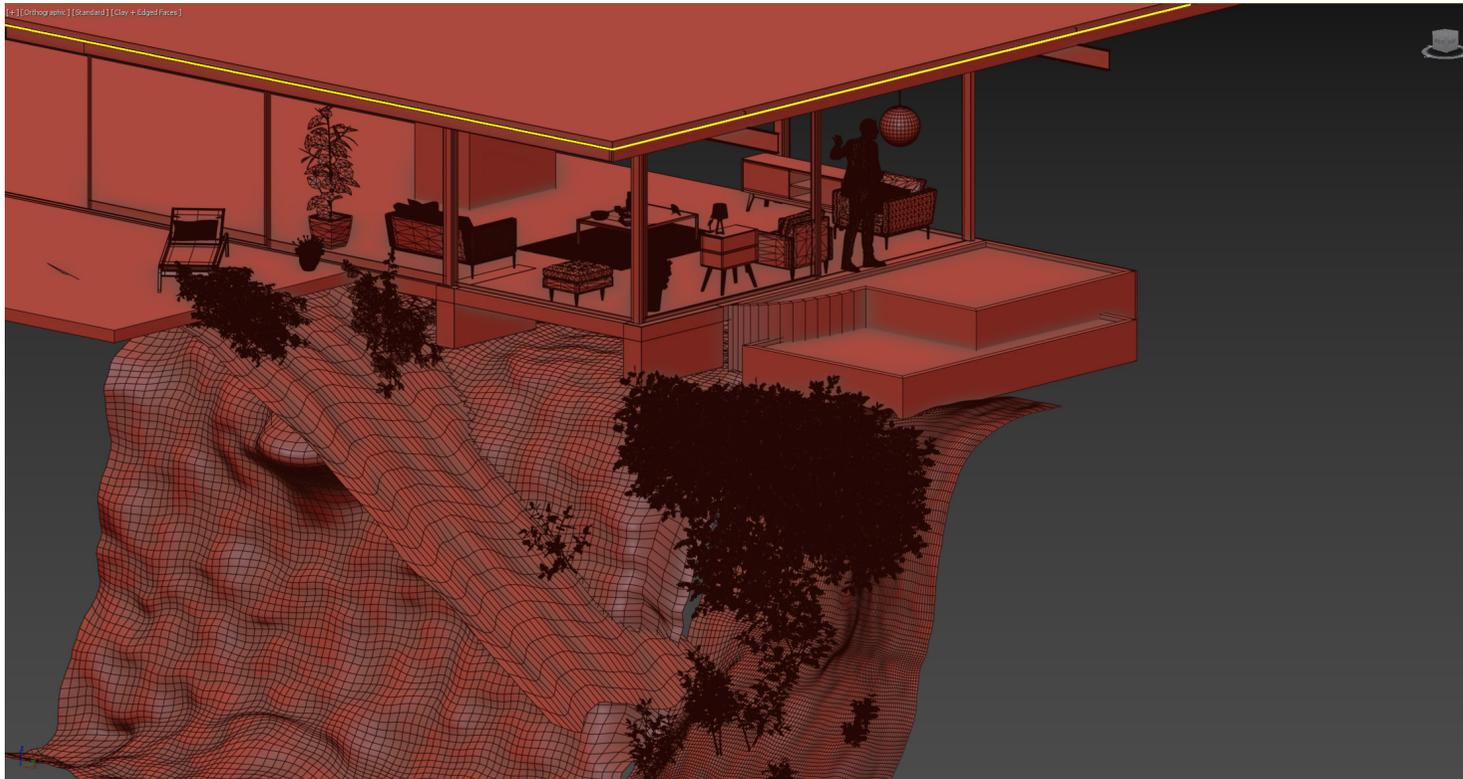


Figura [124]

[123] Hoja de contacto. Se empleaban para visualizar negativos. («Magnum Hojas de Contacto, Mirada En Profundidad al Trabajo de Los Grandes Reporteros | Fotografo Digital y Tutoriales Photoshop» s. f.)

[124] Modelo 3D casa Stahl. Elaboración propia.



Figura [125]

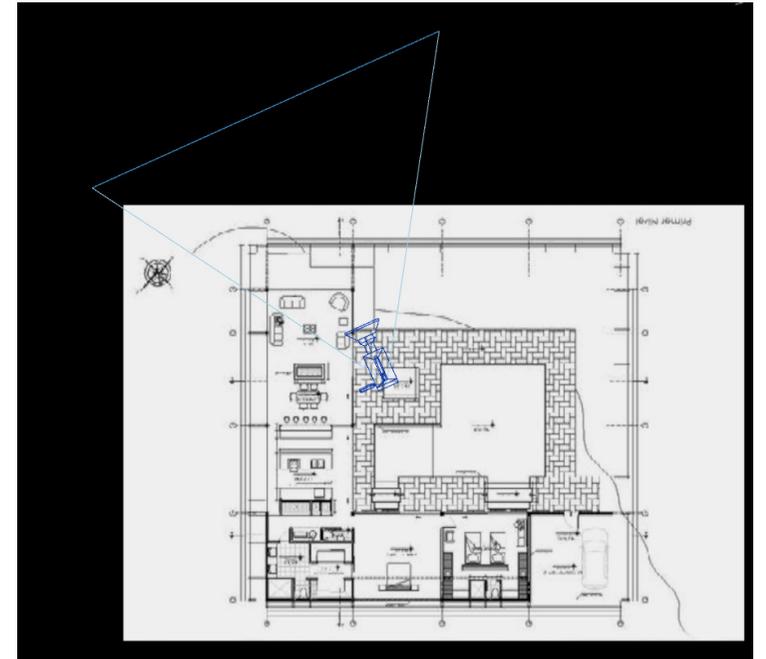


Figura [126]

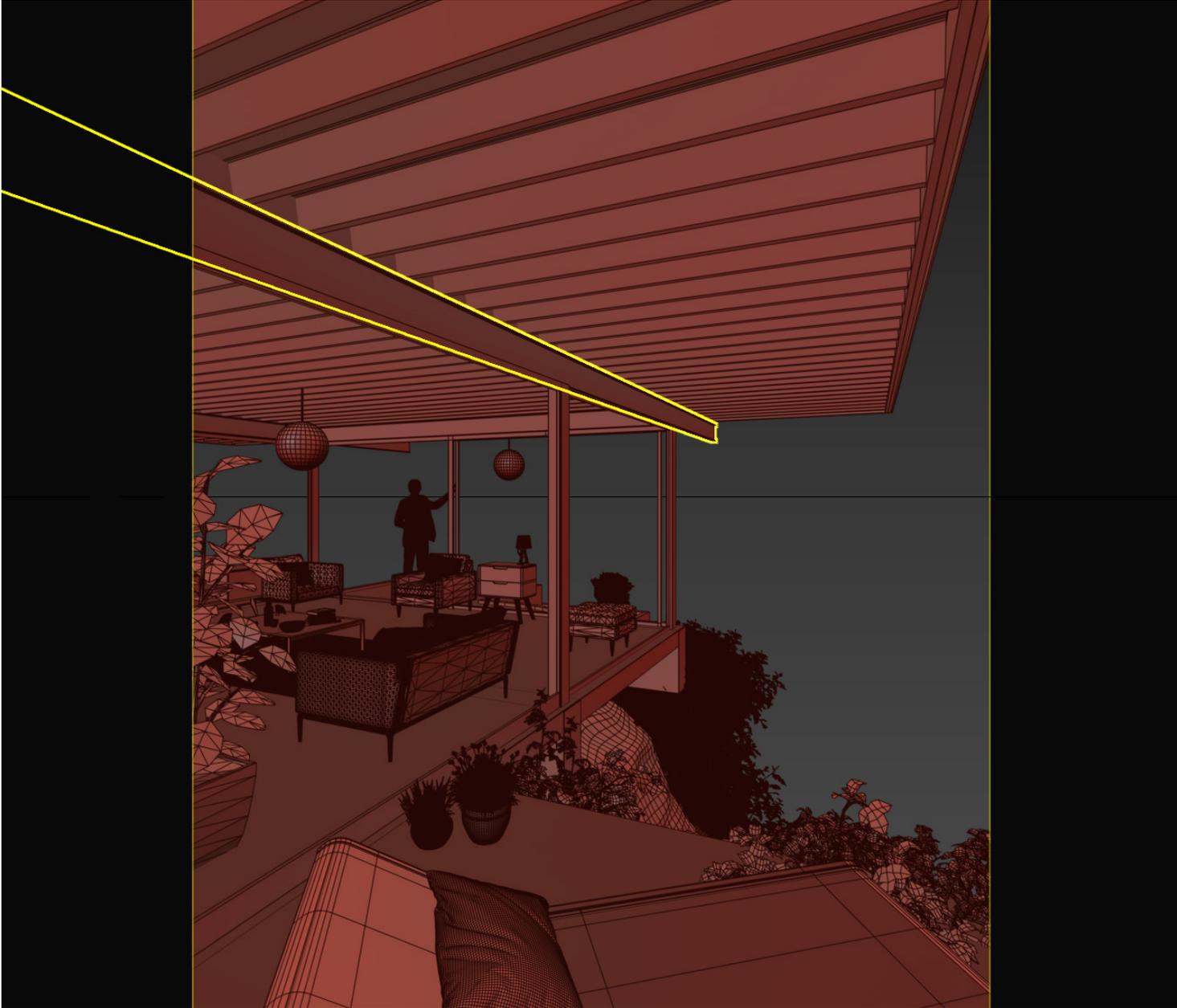


Figura [127]

[125] Herramienta *Perspective Match*. 3DSMax. Sobre fotografía. Elaboración propia.

[126] Colocación automática de cámara gracias a la herramienta *Perspective Match*. Se puede observar como alineamos los ejes a la perspectiva de la foto. Elaboración propia.

[127] Vista desde la cámara y proporción ajustada del modelo 3D. Elaboración propia.



Figura [128]

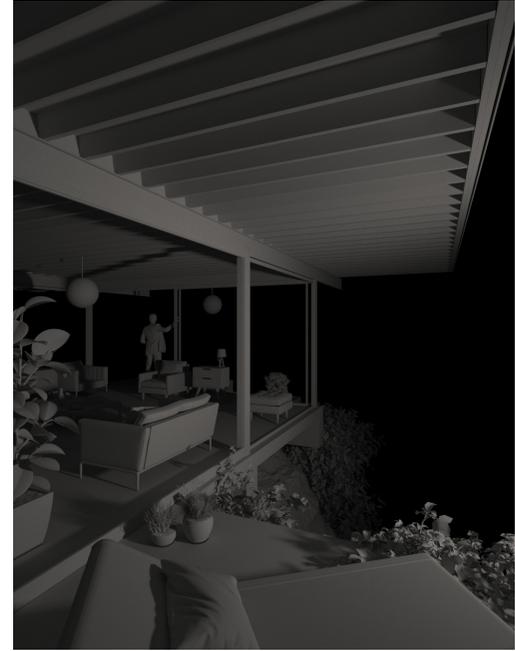


Figura [129]



Figura [130]



Figura [131]



Figura [132]



Figura [133]

[128] Estudio de iluminación. Iluminación principal larga exposición. Ciudad y lámparas. Elaboración propia.

[129] Estudio de iluminación. Iluminación principal. *Flash* de la cámara. Elaboración propia.

[130] Estudio de iluminación. Iluminación secundaria. Luz de relleno 1. Elaboración propia.

[131] Estudio de iluminación. Iluminación secundaria. Luz de relleno 1. Elaboración propia.

[132] Iluminación final sin texturas. Elaboración propia.

[133] *Render* final. Elaboración propia.

6.3.2 Nuevas posibilidades

Como ya hemos mencionado antes, el *renderizado* nos brinda nuevas oportunidades a la hora de representar espacios que no han sido construidos ni son parte de la realidad. Es por ello, que mostraremos algunas imágenes que hemos creado basándonos en lo aprendido en el TFG, que ejemplifiquen estas cualidades, basándonos de nuevo en la vivienda Stahl y su potente relación con la ciudad. Además, buscaremos diferentes estilos, posiciones de cámara o iluminación, para mostrar varias opciones.

Render vivienda Stahl de día. [134]

En la primera imagen hemos querido recrear la fotografía que habíamos hecho para el apartado anterior, pero esta vez siendo de día. De esta forma observamos cómo la iluminación y el momento del día influyen notablemente en la composición. Y, como opinión, vista perdiendo fuerza en comparación a como esta se ve de noche.

Render exterior vivienda Stahl. [135]

La segunda imagen la hemos compuesto a partir de la regla de los tercios, buscando resaltar la vivienda como elemento principal de la imagen, mientras que el resto es ciudad y cielo. De esta forma conseguimos mostrar la relación que existe entre estos elementos en la fotografía. Además, mantenemos elementos propios de la composición que haría Shulman añadiendo a personas en el foco principal de la imagen, mostrando la naturaleza del lugar o empleando elementos de cierre entre otros. Una fotografía así habría sido muy difícil de hacer en la realidad, ya que la instantánea está hecha desde una altura considerable y sobre el barranco.

Render interior vivienda Stahl. [136]

La última imagen se trata de una vista interior, la cual Shulman no ha inmortalizado. En ella podemos observar nuevamente la base sobre las que todas estas imágenes se han estado haciendo, la relación entre la vivienda y la ciudad. Para conseguir esto, empleamos el recurso del único punto de fuga, que apunta directamente a la ciudad. Por otro lado, también la única persona que encontramos en la imagen está mirando hacia allí. Y, de nuevo, no nos olvidamos de todo aquello que hace una buena composición como la luz, en este caso de día mostrando como incide en la vivienda, los elementos y personas que expresan la cotidianidad, o los elementos de cierre entre otros.



Figura [134]

[134] Render fotografía vivienda Stahl de día. Elaboración propia.



Figura [135]



Figura [136]

[135] *Render exterior vivienda Stahl. Nueva composición y punto de vista. Elaboración propia.*

[136] *Render interior vivienda Stahl. Nueva composición y punto de vista. Elaboración propia.*

7. Conclusiones

A continuación, extraeremos algunas de las conclusiones de lo aprendido y recopilado en la investigación. A lo largo de este TFG hemos indagado en multitud de aspectos referentes a la fotografía arquitectónica, desde lo más simple como es entender qué es una fotografía de arquitectura hasta el punto de manejar una herramienta 3D para recrear dichas imágenes.

Comenzaremos desde el simple hecho de entender qué es una fotografía de arquitectura, ya que no ha sido algo sencillo de asimilar. Esto se debe a que una fotografía no solo define un espacio, si no que, en muchas ocasiones, tiene un objetivo implícito que hacer llegar al observador como puede ser el entender el funcionamiento y los recorridos de un edificio a través de las personas y la composición de la imagen, trasladar al observador al lugar representado o simplemente dejar que la imagen se explique por sí misma y su contexto.

También, hemos analizado a Julius Shulman, el fotógrafo que nos ha acompañado a lo largo del TFG. Gracias a él y a sus fotografías hemos llegado hasta aquí, analizando y estudiando sus imágenes para entender qué aspectos lo hicieron único. Hemos entendido como cambió el paradigma de la fotografía arquitectónica en aquél entonces, gracias a su visión, mostrando fotografías de espacios arquitectónicos que enseñan la cotidianidad y naturalidad de esos lugares, debido, sobre todo, a las personas en escena. Esta idea de representar las imágenes arquitectónicas distaba de cómo se mostraban la imágenes en aquél entonces, ya que se buscaba la pureza de la arquitectura, donde el ser humano no tenía protagonismo.

Además, gracias al análisis fotográfico hemos estudiado espacios ya construidos, donde a partir de aspectos compositivos como la estructuración de la imagen, los elementos en la escena, la luz y las personas, entre otros; hemos profundizado en las diferentes formas en las que podemos afrontar una imagen. De este modo, hemos aprendido como Shulman logró a través de la composición llegar a tantas personas, y conseguir que su mensaje sea lo más directo y claro posible.

Al igual que es importante la composición de una imagen para que su mensaje sea trasladado al observador de la mejor manera posible, también es igual de significativo conocer el funcionamiento y la técnica de la herramienta que estamos haciendo uso, la cámara. Hemos conocido aspectos como la distancia focal, la corrección de verticales, el triángulo de exposición y cuestiones propias de la cámara. Todo esto nos ayudará a poder representar la realidad como queremos, sin que la herramienta que usamos frene nuestras posibilidades.

Gracias a estos conocimientos que hemos ido adquiriendo a lo largo del trabajo lograremos no solo a saber manejar una cámara y la forma de componer nuestras imágenes para conseguir los resultados que deseamos, sino que lo podremos trasladar al mundo digital.

En el último apartado del trabajo hemos visto y entendido en qué consiste un render y las infinitas posibilidades que el software 3D nos ofrece. Hemos observado como con ayuda de herramientas como 3DSMax y V-Ray logramos recrear una fotografía de Julius Shulman de la vivienda Stahl. También hemos visto imágenes creadas por este software que nunca se han visto de la vivienda mostrando así las infinitas posibilidades que tenemos. Y como no, estas imágenes las creamos atendiendo a las cuestiones de composición que hemos aprendido.

Para finalizar, haremos una recopilación de lo que hemos estado viendo y sobre todo aprendiendo a cerca de la fotografía arquitectónica. El objetivo que buscábamos era demostrar como una herramienta informática puede llegar a crear visualizaciones como el mismísimo Julius Shulman. Y ver como la fotografía ha evolucionado hasta el punto de no solo ser parte del momento final de la arquitectura ya construida, si no que puede llegar a ser parte del proceso proyectual gracias a las infinitas ventajas de estos programas informáticos.

Todo esto lo hemos ido demostrando conforme hemos ido avanzando por los diferentes apartados del trabajo, comenzando desde lo más simple como es entender qué es una fotografía arquitectónica, pasando por conocer al fotógrafo que vamos a estudiar para posteriormente entender muchos de los aspectos compositivos y técnicos que lo hicieron resaltar frente al resto. Todo este estudio previo nos ha servido para en el último punto mostrar que con herramientas informáticas podemos lograr resultados similares atendiendo a los aspectos compositivos de la fotografía de Shulman.

Llegados a este punto hablaremos acerca de hacer un uso inadecuado de estas herramientas, es posible que a través de estas busquemos exagerar ciertos aspectos del espacio de una manera irreal, lo cual puede conllevar a engaños tanto al observador como al mismo creador. Debemos evitar este tipo de acciones ya que es muy fácil que a partir de una herramienta donde se puede hacer de todo busquemos estrategias malintencionadas para engañar al espectador y mostrar un espacio que nosotros mismos sabemos que no es así.

Para poner punto final a este trabajo y haber pasado tantas horas investigando y analizando fotografías espero que este documento sirva a futuras investigaciones, sirva a mi propia capacidad de proyectar y aprender a cerca de lo que a mi tanto me apasiona.

³⁹ Cita traducida del artículo *The Aesthetics of Space* (Mattens 2011, 114)

“La supresión del sonido y del movimiento, la supresión de la orientación, la reducción de la experiencia plena a una imagen meramente estática y bidimensional, aumentan, paradójicamente nuestra sensibilidad al espacio, lo que parece ser un efecto secundario afortunado de la representación de la arquitectura en la fotografía.”³⁹

8. Bibliografía

- Aires Mateus, Manuel. 2016. *Ideas e imágenes: diálogo entre arquitectura y fotografía = Ideias e imagens: diálogo entre a arquitectura e a fotografia*. Book. Editado por Daniel Malhão y Javier López Rivera. Diálogos (DLG); 001. Málaga: Recolectores Urbanos.
- «Arts & Architecture». s. f. Accedido 2 de agosto de 2022. <http://www.artsandarchitecture.com/>.
- Atchison, Kelsey M. 2015. «Weird Nature: The Unnatural Architecture of Richard Neutra and Julius Shulman». http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=ksuhonors1431085456.
- «Características de 3ds Max | Características de 2023, 2022 y 2021 | Autodesk». s. f. Accedido 1 de septiembre de 2022. <https://latinoamerica.autodesk.com/products/3ds-max/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>.
- Cartier-Bresson, Henri. 2014. *Ver es un todo: entrevistas y conversaciones, 1951-1998*. Book. Editado por Clément Chéroux y Julie Jones. Barcelona; Naucalpan, México: Gustavo Gili.
- «Ciudades - Desarrollo Sostenible». s. f. Accedido 1 de agosto de 2022. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>.
- Díez Martínez, Daniel. 2014. «Objetivo moderno. La fotografía de Julius Shulman y la construcción de la imagen de la arquitectura del sur de California». Article. *Revista indexada de textos académicos*, n.º 2: 62-67.
- Downes, Melanie, y Eckart Lange. 2015. «What You See Is Not Always What You Get: A Qualitative, Comparative Analysis of Ex Ante Visualizations with Ex Post Photography of Landscape and Architectural Projects». *Landscape and Urban Planning* 142 (octubre): 136-46. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2014.06.002>.
- «El Triángulo de Exposición: Conoce Los Tres Elementos Esenciales Para Dominar La Luz En El Modo Manual». s. f. Accedido 15 de agosto de 2022. <https://www.dzoom.org.es/los-tres-elementos-que-afectan-a-la-exposicion-en-tus-fotos/>.
- «Exclusiva Cámara de Fuelle Kodak Vest Pocket Model B. Canadá, Años 20-30». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://www.antiguedadestecnicas.com/productos/B-014.php>.
- «Features — Blender.Org». s. f. Accedido 1 de septiembre de 2022. <https://www.blender.org/features/>.
- Gómez-Blanco Pontes, Antonio J., y Rafael García Quesada. 2019. «Fotografía y Realidad (Arquitectónica)». *EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica* 11 (11): 142-47. <https://doi.org/10.4995/EGA.2006.10323>.
- «Historia de La Fotografía. Las Primeras Fotos». s. f. Accedido 26 de agosto de 2022. https://educomunicacion.es/cineyeducacion/historiafotografia_02_primeras_fotos.htm.
- Hyun, Myung Seok. 2016. «Seeing Architectural Photographs: Space and Time in the Works of Julius Shulman and Ezra Stoller». Georgia Institute of Technology.
- «La Importancia Del COLOR En La FOTOGRAFÍA (Curso de Fotografía) | Blog de Fotografía (Club F2.8)». s. f. Accedido 10 de agosto de 2022. <https://www.daniabeatrizfotografiasypinturas.com/2018/03/el-color-para-mejorar-fotografiar.html>.
- «Las Hojas de Contacto En Fotografía | Jota Barros». s. f. Accedido 1 de septiembre de 2022. <https://jotabarros.com/las-hojas-de-contacto-y-todo-lo-que-puedes-aprender-con-ellas/>.

- Martínez Arroyo, Carmen, y Rodrigo Pemjean. 2017. «Abre Los Ojos: Fotografía y Arquitectura». Article. *ZARCH : Journal of Interdisciplinary Studies in Architecture and Urbanism*, n.º 9: 122-31. https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.201792271.
- Mattens, Filip. 2011. «The Aesthetics of Space: Modern Architecture and Photography». *The Journal of Aesthetics and Art Criticism* 69 (1): 105-14. <https://doi.org/10.1111/J.1540-6245.2010.01451.X>.
- «Objetivos y Metas de Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible». s. f. Accedido 26 de agosto de 2022. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
- Olmeda Moret, Ruben. 2019. «La Vivienda Moderna a Través de La Fotografía de Julius Shulman. 1940-1960». Universitat Politècnica de València. 10 de enero de 2019. <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/115157>.
- «¿Qué Es Un Render En 3D? | Domestika». s. f. Accedido 1 de septiembre de 2022. <https://www.domestika.org/es/blog/2467-que-es-un-render-en-3d>.
- Redacción Viajar. s. f. «Fíjate Bien: Esta Fue La Primera Fotografía de La Historia». Accedido 1 de agosto de 2022. <https://viajar.elperiodico.com/viajeros/primera-fotografia-historia-niepce-frances>.
- Schulz, Adrian. 2015. *Architectural Photography, 3rd Edition, 3rd Edition*. Book. 3rd edition. Rocky Nook.
- Smith, Elizabeth A.T. 2006. *Case Study Houses : 1945-1966 : El Impulso Californiano*. Book. Köln: Taschen.
- *Visual Acoustics (2008) - IMDb*. s. f. Accedido 29 de julio de 2022. <https://www.imdb.com/title/tt1233611/>.
- «V-Ray Para 3ds Max – El Mejor Plugin de Renderizado Para 3ds Max | Chaos». s. f. Accedido 1 de septiembre de 2022. <https://www.chaos.com/es/vray/3ds-max>.
- «What Focal Length Lens on a Cropped Sensor Is Equal to Eye View? - Quora». s. f. Accedido 26 de julio de 2022. <https://www.quora.com/What-focal-length-lens-on-a-cropped-sensor-is-equal-to-eye-view>.

9. Créditos Fotográficos

- «3ds Max | Software de Modelado y Renderización 3D | Autodesk». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://www.sonda-mco.com/productos/3d-max/>.
- «Archviz Online Course from Scratch » VizAcademy UK». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://vizacademy.co.uk/>.
- «Arts & Architecture: Case Study House Locations». s. f. Accedido 23 de agosto de 2022. <http://www.artsandarchitecture.com/case.houses/houses.html>.
- «Arts & Architecture: Case Study House Program Introduction». s. f. Accedido 22 de agosto de 2022. <http://www.artsandarchitecture.com/case.houses/index.html>.
- «Arts & Architecture: Issue Date». s. f. Accedido 23 de agosto de 2022. <http://www.artsandarchitecture.com/issues/>.
- «Casa Bass - Urbipedia - Archivo de Arquitectura». s. f. Accedido 27 de agosto de 2022. https://www.urbipedia.org/hoja/Casa_Bass.
- «CGarchitect - Architectural Visualization - Exposure, Inspiration & Jobs». s. f. Accedido 29 de julio de 2022. <https://www.cgarchitect.com/>.
- «Ciudades - Desarrollo Sostenible». s. f. Accedido 1 de agosto de 2022. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>.
- «Corona Renderer - Corona Logo PNG – Stunning Free Transparent Png Clipart Images Free Download». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://flyclipart.com/corona-renderer-corona-logo-png-665824>.
- «Curso de Cinema 4D Para Fotógrafos y Diseñadores: Impulsa Tu Profesión - FX Animation.Es». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://fxanimation.es/curso-cinema-4d-fotografos-disenadores-impulsa-profesion/>.
- Díez Martínez, Daniel. 2014. «Objetivo moderno. La fotografía de Julius Shulman y la construcción de la imagen de la arquitectura del sur de california». Article. *Revista indexada de textos académicos*, n.º 2: 62-67.
- «Distancia Focal | Entendiendo Qué Es El Zoom de La Cámara y La Distancia Focal Del Lente | Nikon de Nikon». s. f. Accedido 27 de agosto de 2022. <https://www.nikon.com.mx/learn-and-explore/a/tips-and-techniques/entendiendo-la-distancia-focal.html>.
- «Distancia Focal: Explicación Simplificada [Con Ejemplos]». s. f. Accedido 24 de agosto de 2022. <https://www.blogdelfotografo.com/distancia-focal/>.
- «Download Unreal Engine Logo in SVG Vector or PNG File Format - Logo.Wine». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. https://www.logo.wine/logo/Unreal_Engine.
- «El Arte Del Render | Plataforma Arquitectura». s. f. Accedido 29 de julio de 2022. https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-27065/el-arte-del-render?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all.
- «El TRIÁNGULO DE EXPOSICIÓN En Fotografía Explicado Gráficamente». s. f. Accedido 24 de agosto de 2022. <https://capturetheatlas.com/es/triangulo-de-exposicion-explicado-fotografia/>.
- «Exclusiva Cámara de Fuelle Kodak Vest Pocket Model B. Canadá, Años 20-30». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://www.antiguedadestecnicas.com/productos/B-014.php>.
- «Ezra Stole the Mid-Century Show: How Do His Images Hold Up Today?» s. f. Accedido 22 de agde 2022. <https://architizer.com/blog/competitions/ezra-stoller-mid-century-modernism/>.

- Hyun, Myung Seok. 2016. «Seeing Architectural Photographs: Space and Time in the Works of Julius Shulman and Ezra Stoller». Georgia Institute of Technology.
 - «John Entenza - Urbipedia - Archivo de Arquitectura». s. f. Accedido 23 de agosto de 2022. https://www.urbipedia.org/hoja/John_Entenza.
 - «Julius Shulman | Arquitectura Viva». s. f. Accedido 23 de agosto de 2022. <https://arquitecturaviva.com/articulos/julius-shulman>.
- «K2 Visual: Architectural Visualization | Gallery of Artwork». s. f. Accedido 29 de julio de 2022. <https://k2visual.com/>.
- «La Creación - Colección - Museo Nacional Del Prado». s. f. Accedido 22 de agosto de 2022. <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/la-creacion/b5cb7209-0009-4b8f-ab20-d6db0617a9fa?searchid=37b2362b-759a-e291-3401-1ab638f13966>.
 - «La Fotografía Titulada 'Point de Vue Du Gras' Es Considerada La Fotografía Más Antigua de La Historia - FADU - Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de La UAT». s. f. Accedido 22 de agosto de 2022. <https://www.serfadu.com/2020/08/19/la-fotografia-titulada-point-de-vue-du-gras-es-considerada-la-fotografia-mas-antigua-de-la-historia/>.
 - «Logo de Blender: La Historia y El Significado Del Logotipo, La Marca y El Símbolo. | Png, Vector». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://1000marcas.net/blender-logo/>.
 - «Magnum Hojas de Contacto, Mirada En Profundidad al Trabajo de Los Grandes Reporteros | Fotografo Digital y Tutoriales Photoshop». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. https://fotografodigital.com/libros-de-fotografia_/magnum-hojas-de-contacto-mirada-en-profundidad-al-trabajo-de-los-grandes-reporteros/.
 - «Motor de Renderizado de Software 3D OctaneRender® | Unity». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://unity.com/es/products/otoy-octanerender>.
 - «Nikon D780 | Cámara Réflex Digital de 24.5 MP». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://www.nikon.com.mx/nikon-products/product/dslr-cameras/d780.html>.
 - «¡Nos Sumamos al Cumplimiento de Los Objetivos de Desarrollo Sostenible! - Sala de Prensa». s. f. Accedido 27 de agosto de 2022. <https://salaprensa.uci.com/uci-cumplimiento-objetivos-desarrollo-sostenible-naciones-unidas/>.
 - «Paisaje Con Un Castillo - Colección - Museo Nacional Del Prado». s. f. Accedido 22 de agosto de 2022. <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/paisaje-con-un-castillo/285a441f-fe87-4316-9ef4-c799cdb772f9>.
 - «Película Proyectos - Renderizado Con V-Ray | Chaos». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://www.chaos.com/es/gallery/industry/feature-film>.
 - «Peter Zumthor, Hélène Binet · Therme Vals · Divisare». s. f. Accedido 22 de agosto de 2022. <https://divisare.com/projects/273885-peter-zumthor-helene-binet-therme-vals>.

- «Renders 3D de Producto - Rendemy». s. f. Accedido 1 de septiembre de 2022. <https://rendemy.com/>.
- Schulz, Adrian. 2015. *Architectural Photography, 3rd Edition, 3rd Edition*. Book. 3rd edition. Rocky Nook.
- Shulman photographer, Julius, y Pierre Koenig architect. 1960. «Job 2980: Case Study House No. 22 (Los Angeles, Calif.), 1960, 1960».
- Smith, Elizabeth A.T. 2006. *Case Study Houses: 1945-1966: El Impulso Californiano*. Book. Köln: Taschen.
- «Thomas Struth. Clinton Road, London. 1977 | MoMA». s. f. Accedido 22 de agosto de 2022. <https://www.moma.org/collection/works/49366>.
- «Un Baile a Orillas Del Manzanares - Colección - Museo Nacional Del Prado». s. f. Accedido 22 de agosto de 2022. <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/un-baile-a-orillas-del-manzanares/193b27a2-e692-4d7d-9037-0582e4d01ab1?searchid=24500427-e18b-0c7c-c8d8-776ea9a97c8a>.
- «V-Ray México | Software de Renderizado y Simulaciones». s. f. Accedido 31 de agosto de 2022. <https://vray.mx/>.

Renuncia:

Las figuras y planos que no son propiedad del autor tienen un uso exclusivo con fines docentes dentro del marco universitario, reconociendo la propiedad intelectual de quienes poseen el derecho sobre ellas.

