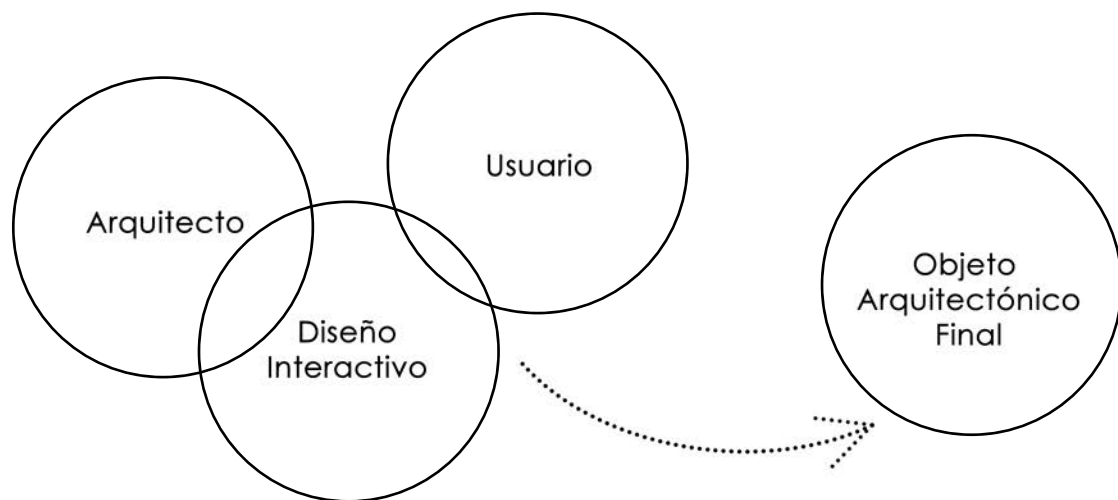


Arquitectura INTERACTIVA

Estudio de las posibilidades de transformación de la arquitectura a través de la interacción con los usuario.

Visitación Muñoz Díaz
Tutor: Lluís Bosch Roig

Trabajo Final de Grado
Curso 2019-2020



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Resumen

El presente trabajo de investigación estudia la evolución y aplicación de los diferentes espacios interactivos y adaptables, de cómo se lleva a cabo su diseño, y de su relación con las diferentes disciplinas. Se tendrán en cuenta todas aquellas teorías y referentes prácticos que suponen una base para esta arquitectura. Además se realiza un desarrollo más profundo de los espacios que encontramos hoy en día y como estos influyen en la concepción de la arquitectura para los diferentes individuos. Se trata de entender el ámbito de aplicación de esta rama arquitectónica y aquello que es capaz de aportar a la sociedad.

Resum

El present treball de recerca estudia l'evolució i aplicació dels diferents espais interactius i adaptables, de com es duu a terme el seu disseny, i de la seua relació amb les diferents disciplines. Es tindran en compte totes aquelles teories i referents pràctics que suposen una base per a aquesta arquitectura. A més es realitza un desenvolupament més profund dels espais que trobem hui dia i com aquests influeixen en la concepció de l'arquitectura per als diferents individus. Es tracta d'entendre l'àmbit d'aplicació d'aquesta branca arquitectònica i allò que és capaç d'aportar a la societat.

Palabras Clave:

Arquitectura

Usuario

Interacción

Necesidad

Espacio

Flexibilidad

Índice:

Introducción		
	Aproximación conceptual	02
	Metodología-Objetivos	04
Capítulo 1		
1.1.	Estado en cuestión	05
1.2.	Orígenes de la Arquitectura Interactiva	07
	2.2.1.Antecedentes teóricos	07
	2.2.2.Antecedentes prácticos	12
1.3.	La Arquitectura Interactiva y las disciplinas intervinientes o relacionadas	24
Capítulo 2		
2.1.	Clasificación según el comportamiento interactivo	29
2.2.	Clasificación según el grado de interacción del usuario	36
Capítulo 3		
3.1.	Referencias actuales relevantes	42
Capítulo 4		
4.1.	Reflexión personal	53
4.2.	Conclusiones	56
Bibliografías		57

Introducción

“Es cierto que las relaciones sociales son evolutivas y que la arquitectura tiene una evolución mucho más lenta. Esto puede ocasionar que las arquitecturas que mejor se adaptan resulten más atractivas que las rígidas y a esto lo podríamos acompañar de otras cualidades como arquitectura más transparente en sus procesos con posibilidades de evolución abiertas, de manera que cualquiera pueda entender cómo funciona y nosotros contribuir a transformarlas. Una arquitectura que incluye diversidad tiene más capacidad de evolución. Otra cosa muy interesante es que la arquitectura tiende a estar sobre-equipada: todos venimos de la formación que hemos recibido y en esta formación hay una gran insistencia en planear la arquitectura en términos funcionalistas: para un tipo de función, un tipo de arquitectura. Yo propondría superar este tipo de visión y que las arquitecturas desde el principio estén pensadas en multifuncionalidad y así un mismo dispositivo arquitectónico pueda ser buen aliado de muchas cosas diferentes.”¹ (Andrés Jaque, 2019)

¹ Jaque, A. (27 noviembre 2019) Conversación con Andrés Jaque. Andrea Griborio. Recuperado de: <https://www.arquine.com/no-hay-arquitectura-neutral-conversacion-con-andres-jaque/>

Aproximación conceptual

Según la RAE², la arquitectura es el arte de proyectar y construir edificios. Desde un punto de vista de la profesión del arquitecto, más que proyectar y construir podríamos hablar de configurar lugares para el habitar humano. Esto es así ya que un arquitecto no solo construye o diseña edificios, sino que crea esos lugares y espacios en los cuales se desarrollan las funciones diarias del ser humano.³

"La arquitectura no existe sin personas" (K.T. Thorsen, 2016)⁴

Los arquitectos tenemos la labor de crear lugares, momentos en las vidas de las personas que los habitan, ello nos lleva a reflexionar si realmente la arquitectura existiría sin personas, sin ese material que termina de dar vida a cada espacio. Cada usuario tiene diferentes necesidades, temporales o permanentes, individuales o colectivas, físicas o emotivas, y todas ellas exigen a la arquitectura espacios únicos y adaptados, a veces incluso cambiantes. Existen cuatro puntos que podemos considerar fundamentales para entender esa relación con el ser humano:

-Vivimos en una sociedad de consumo en continuo cambio y debemos adecuarnos a ellos y sus nuevas características de forma y uso.

-Los nuevos modos de vida aumentan la necesidad de almacenamiento en las viviendas al mismo tiempo que ese espacio se reduce.

-¿Habitamos todos de la misma manera? La vivienda contemporánea debe responder a los diferentes tipos de hogares y pensar en los distintos tipos de usuarios desde una perspectiva amplia e innovadora.

-Al mismo tiempo, la sociedad se caracteriza por ser multicultural donde los diferentes hábitos conviven continuamente.

Pero el término Interactivo es relativamente reciente por lo que primeramente es recomendable hacer un acercamiento a una arquitectura relacionada con un término que ha ido evolucionando desde el siglo XX: la Flexibilidad. La Flexibilidad se entiende como la capacidad que poseen ciertos organismos mediante la cual pueden adaptarse a diversas situaciones o procesos evolutivos diferentes. Los edificios, sobre todo residenciales, han evolucionado desde ser sólidos, duraderos y por lo general poco flexibles, hasta convertirse en objetos perceptibles, versátiles y con una capacidad de cambio. Los edificios históricos, de estructura sólida e incluso, a veces, estáticos, se caracterizan por la presencia de espacios amplios, diáfanos, que permiten la adaptación de diferentes actividades temporales o prolongadas en el tiempo. Actualmente, es fácil encontrar proyectos de estudios de arte instalados en antiguas fábricas, como es el caso del proyecto de Ricardo Bofill de rehabilitación de una fábrica de cemento en Barcelona⁵; o iglesias convertidas en bibliotecas, como es el caso de una antigua iglesia del siglo XIII ubicada en Maastricht (Holanda) que ha pasado a ser la sede de una cadena de librerías; o la organización de exposiciones temporales o arquitecturas

² Real Academia Española, institución cultural española

³ Muñoz, V. (2017) *Teoría de la Arquitectura: Tema 0 (Apuntes de clase con el profesor Javier Poyatos)*

⁴ Thorsen, Kjetil.T. (2016) *Congreso Internacional Arquitectura: Cambio de clima*. Coral Sobrino (singularq architecture lab). Recuperado de: <http://www.singularq.com/blog/2016/07/01/congreso-internacional-arquitectura-cambio-de-clima/>

⁵ Proyecto de rehabilitación realizado por Ricardo Bofill en 1973. Se trataba de una fábrica de cemento de principios del siglo XX que estaba formada por más 30 silos subterráneos, galerías y salas de máquinas, que se encontraban en un estado abandonado y casi en ruinas. Se decidió convertir en un Taller de arquitectura con un amplio programa. Es un gran ejemplo de como un espacio en malas condiciones se puede transformar para ser usado respetando las construcciones originales.

efímeras en palacios o edificios industriales históricos. Entonces podemos afirmar que la arquitectura flexible está ligada a otros conceptos como el tiempo de adaptación, la personalización al usuario o la economía, logrando constituir las aspiraciones principales para que su funcionamiento resulte útil de cara al futuro.⁶

Por tanto, se busca como objetivo un proceso de adaptación a las diferentes necesidades, lo que nos lleva a un proceso de interacción con el usuario. La RAE define "interacción" como la acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, personas, agentes o fuerzas. En nuestro caso buscamos que se produzca esa interacción entre el objeto arquitectónico y el usuario.

Entonces podemos definir *Arquitectura Interactiva*, como aquella en la que, ya sea en el proceso constructivo o durante la vida útil del objeto arquitectónico, es notable la intervención del usuario y cuyo objetivo común es cambiar los modos de habitar, el modo de interacción entre usuarios, la forma de comunicación del usuario con el espacio y el lugar, incluyendo también el ámbito emotivo y artístico. Dentro de este concepto experimental, se puede entender como objeto arquitectónico aquel que posee la capacidad de responder ante estímulos, es decir, que origina un diálogo entre arquitectura y usuario.

Pero esta arquitectura se adapta, al mismo tiempo, de forma diferente dependiendo de la disciplina a la que se preste. Cuando hablamos de disciplinas, nos referimos a los diferentes campos relacionados dentro de la profesión del arquitecto. Como hemos aprendido a lo largo de la carrera, la arquitectura está compuesta por diferentes fuentes profesionales enfocadas a conseguir el mismo objetivo: el objeto arquitectónico. La ingeniería, la domótica, la iluminación, la fotografía, el urbanismo, el interiorismo, la informática, la construcción, el paisajismo, todas ellas reman en la misma dirección.

Por tanto mediante estas disciplinas, la arquitectura "Activa" busca una relación viva con el usuario, busca adaptarse a los diferentes modos de vida y culturas, creando una generación de arquitectos volcados a proyectar teniendo en cuenta la participación social, en contraste con la *arquitectura "Pasiva" donde tanto el usuario como el objeto arquitectónico permanecen pasivos*. Podemos ver espacios interactivos utilizando la iluminación o efectos sonoros dirigidos directamente por los usuarios, por medio de la tecnología, o espacios interactivos, exteriores o interiores, con estructuras o construcciones cambiantes, como tabiques móviles, fachadas cambiantes o mobiliario plegable, dependiendo de las necesidades ambientales o antropológicas.

⁶ Trovato, G. Definición de ámbitos de flexibilidad para una vivienda versátil, perfectible, móvil y ampliable. Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales (CyTET), 41(161-2), 599-614. Recuperado a partir de <https://recyf.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/75954>

Metodología-Objetivos

Para aproximarnos más a este concepto tan amplio, analizaremos desde el origen de esta arquitectura experimental hasta los ejemplos contemporáneos más característicos que podemos encontrar hoy en día así como los referentes más importantes.

Este trabajo tiene como objetivo final el análisis y desglose de los proyectos interactivos más relevantes así como una reflexión final sobre las disciplinas más influyentes en este proceso creativo y cómo podemos adaptarnos a las necesidades que la sociedad nos exige para proyectos futuros.

Además, estudiaremos las capacidades de interacción del usuario, tanto sus capacidades de participación en el proceso de diseño e ideación como sus competencias a la hora de enfrentarse al producto final y hacerlo cambiar. Con ello podremos entender el alcance de la proyección de esta investigación.

Por tanto, este estudio pretende ser la base de investigaciones futuras sobre este tema, sirviendo de análisis teórico, y para que en un futuro cercano se puedan realizar proyectos relacionados con esta vertiente interactiva o de flexibilidad con el usuario.

Objetivos:

- _Estudiar los orígenes de la *Arquitectura interactiva*.
- _Investigar los referentes actuales de la *Arquitectura Interactiva*.
- _Investigar las capacidades de interacción del usuario.
- _Desglosar las diferentes disciplinas intervinientes en la *Arquitectura Interactiva*.

Capítulo 1

1.1. Estado en cuestión

La *Arquitectura Interactiva*, flexible, adaptable o activa es una rama reciente que está evolucionando con gran progresión. Esta evolución está íntimamente relacionada con la evolución de las tecnologías actuales y los modelos paramétricos⁷ que ayudan a establecer conexiones de datos procesados de manera rápida y efectiva. La arquitectura paramétrica responde a un proceso creativo donde por medio de un conjunto de parámetros se resuelven una serie de condicionantes propios del proyecto. Por lo que aplicando estos métodos, se pueden establecer unas premisas de proyecto en función de los parámetros introducidos, de usuario, de lugar o económicos, logrando una arquitectura personalizada y única.⁷

En general, los seres humanos habitamos las ciudades de forma automática, es decir, vivimos programados automáticamente realizando las mismas rutinas básicas sin llegar a plantearnos una relación activa con los espacios en los que habitamos. Pero los espacios actuales avanzan cada vez más hacia un uso menos pasivo. Si a los espacios tradicionales, pasivos, les sumamos nuestra participación, interactuamos con ellos, pasarán a convertirse en espacios interactivos, activos.⁸

Además de entender esta arquitectura como una innovación, podemos ver su reflejo en las necesidades de la sociedad o en las situaciones de emergencia. Una arquitectura activa puede servir de ayuda a la hora de fomentar la sostenibilidad y responsabilidad ambiental, mediante proyectos efímeros o permanentes de participación social. Situaciones de emergencia como guerras o desastres naturales nos obligan a incrementar medidas de acción rápidas, económicas y efectivas, y todo ello puede ser más sencillo conociendo de antemano las necesidades de la sociedad y cada generación.

Actualmente, estamos viviendo una situación de emergencia a nivel mundial como es la pandemia producida por la COVID-19⁹. Esta situación nos ha llevado a permanecer en nuestras casas confinados durante meses. Como arquitectos al servicio de la sociedad, debemos plantearnos si los espacios que diseñamos están preparados para abordar situaciones extremas como las vividas, días confinados en espacios reducidos que en su mayoría no cumplen con las características necesarias para cada familia. Por tanto, esta rama de estudio de una arquitectura adaptable nos ayuda a entender que los espacios que habitamos deben estar preparados para adaptarse a las necesidades cambiantes del ser humano, es decir, que sean igual de efectivos en cualquier situación de emergencia a la que nos enfrentemos, ayudándonos de la propia interacción del usuario.

La necesidad de cambio de las ciudades ligada a una labor activa de la arquitectura ofrecerá en un futuro cercano una nueva forma de habitar y convivir con el arte, las

⁷ Clase particular de modelo estadístico, consistente en un conjunto de distribuciones de probabilidad que tiene un número finito de parámetros. Se caracterizan por la provisión de mecanismos computacionales de "scripts" que procesan la entrada y salida de datos para dar lugar a un resultado cambiante en el tiempo. Actualmente, existen programas de modelado utilizados por estudios de arquitectura como Revit o Archicad, que buscan, a través de los estudios paramétricos, definir un objeto basado en ecuaciones paramétricas que el diseñar puede ajustar en función de las circunstancias

⁸ Franco Cárdenas, J. C. (2018). *Arquitectura interactiva. Flujos de datos en el modelado paramétrico*. Proyecto Fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, E.T.S. Arquitectura (UPM).

⁹ Enfermedad infecciosa causada por un coronavirus que se ha descubierto recientemente. En diciembre de 2019 se descubrió en Wuhan (China) esta nueva enfermedad, que actualmente se trata de una pandemia que afecta a todo el mundo. Los síntomas más habituales son la tos seca, la fiebre y el cansancio y se puede contraer por el contacto con otra persona que este infectada. Actualmente se ha cobrado la vida de casi 900 mil personas en todo el mundo

tecnologías y la arquitectura. Antes de llegar a ello, hablaremos de cómo hemos llegado a lo que hoy en día se conoce como *Arquitectura Interactiva*, sus orígenes y todo lo que nos ofrece.

1.2. Orígenes de la arquitectura interactiva

1.2.1. Antecedentes teóricos

Para poder entender lo que hoy conocemos como *Arquitectura Interactiva* es necesario hacer un repaso por la historia de la arquitectura, tanto a nivel teórico como práctico. Como se ha comentado, es un término relativamente nuevo pero a lo largo de la historia se han ido barajando diferentes conceptos relacionados que hacían reflexionar a los intelectuales de la época. Primeramente se pretende hacer un acercamiento a este término a través de la función, ya que se entiende que nace de este concepto, y de cómo evoluciona este dejando atrás las acciones más estáticas y promoviendo el dinamismo y el movimiento.

“La arquitectura adaptable es un movimiento iniciado en los años cincuenta del siglo XX y que se ocupa de las cuestiones relacionadas con la adaptación de una obra a las necesidades actuales del hombre, y cuya base principal es la construcción ligera y flexible” (Bubner.E., 1974)¹⁰

La arquitectura de antes del Renacimiento, posee una vertiente teórica extensa ya que era dirigida por los grandes filósofos y literarios, era un arte complejo que solo unos pocos podían conocer y que principalmente se trabajaba para agradar al espíritu. Leon Battista Alberti introduce conceptos como la necesidad y la utilidad. Por tanto, la arquitectura es necesaria y útil, además, satisface el espíritu con su belleza y armonía. En el siglo XVIII, el siglo de las luces, la ilustración¹¹, aparece el término de función. Se dice que la arquitectura no solo es arte, que por encima del gusto está la función, entendida desde un punto de vista racional. La arquitectura funcional que empieza a surgir en el siglo XVIII, se adopta como el precedente principal del objeto de estudio de esta investigación, ya que a partir de este concepto se empieza a pensar en las necesidades del ser humano y como este influye a la hora de proyectar, aunque también es cierto que esta ha evolucionado en gran manera hasta llegar a concebirse como una arquitectura adaptada o cambiante.¹²

En Inglaterra, durante el siglo XIX, surge el Pintoresquismo, una corriente ligada al paisajismo, es decir, se trata de una arquitectura vinculada a la naturaleza. Aunque todavía no se trata de una arquitectura personalizada, sí busca provocar emociones en los visitantes. Se juega con las escalas de los edificios, diferenciando una gran escala en el exterior con elementos clásicos y la escala doméstica en el interior más cercana y repetitiva mediante módulos.¹³

En Francia, durante el siglo XIX, Henri Labrouste sigue la corriente iniciada en la ilustración en torno a la función, que conoció durante su larga estancia en Italia, mediante una arquitectura racional. La forma debe estar adaptada a la función a lo que se pretende incorporar las nuevas tecnologías de la construcción. La industria del hierro permite mayor flexibilidad de los espacios y la concesión de grandes luces.¹⁴

Otro país clave es Alemania. La figura más destacable fue K.Friedrich Schinkel, que condujo la arquitectura alemana hacia el neoclasicismo. Al igual que Labrouste, realiza un viaje que cambia su modo de ver la sociedad y la arquitectura, sobre todo le fascinó

¹⁰ Cita: Bubner.E. (1974) *Arquitectura Adaptable*. Resumen histórico. Barcelona. Gustavo Gili

¹¹ Movimiento intelectual, filosófico y cultural que se desarrolló en Europa durante el siglo XVIII y tuvo gran influencia hasta el siglo XIX. Consideraba que la razón era la luz que iluminaría el conocimiento humano para sacar a la humanidad de la ignorancia y de esta manera construir un mundo mejor. (La Ilustración, 2019. Recuperado de Enciclopedia de Historia)

¹² Muñoz, V. (2017) *Teoría de la Arquitectura: Tema 1 y Tema 2 (Apuntes de clase con el profesor Javier Poyatos)*

¹³ Muñoz, V. (2016) *Historia de la arquitectura 2: Tema 1 (Apuntes de clase)*

¹⁴ Muñoz, V. (2016) *Historia de la arquitectura 2: Tema 2 (Apuntes de clase)*

las arquitectura vernácula, es decir, aquellas que son construidas con los conocimientos previos del clima, entorno y tradición. Además de esta caracterización en cuanto al lugar, otro paso en el acercamiento a nuestro tema en cuestión es la jerarquización de espacios, una característica propia de la arquitectura de Schinkel.¹⁵

A partir de la expansión de la industria del hierro¹⁶, la arquitectura se vuelve más versátil debido a la utilización de estructuras con grandes luces y espacios de geometrías simples. Podemos hablar en un avance para la flexibilidad ya que esto permitía un avance en cuanto a la utilización de los espacios, dotándolos de mayor posibilidad de cambio. Como reacción contra la industria surge el movimiento del *Arts and Crafts*¹⁷ que desarrolló conceptos teóricos de J. Ruskin y W. Morris, que defendían la vuelta a la producción artesanal. Pero algunos teóricos del movimiento se dieron cuenta que la industria era necesaria para abaratar el producto y que este llegase a todo el mundo.¹⁸

Durante este siglo, se producen cambios en la sociedad como la revolución industrial, la crisis del proletariado y el surgimiento de la burguesía. Todo ello, provoca que el artista se convierta en un ser incomprendido, obligándolo a separarse de las clases sociales debido al rechazo. El filósofo Nietzsche y su idea de superhombre inspira a estos artistas, se creen superhombres capaces de generar el cambio. Desde su gran capacidad de innovación pretenden cambiar el arte y cambiando el arte, cambiar la sociedad.¹⁹

En este contexto surgen las vanguardias²⁰, movimientos que buscan cambios políticos, sociales y artísticos. Estos movimientos de cambio se consideran pioneros de la modernidad, dentro de la cual encontramos la Arquitectura Racionalista centrada en la búsqueda de formas adecuadas, la Arquitectura Funcionalista partidaria de que la función se antepone a la forma, y la Arquitectura Vanguardista que rompe con todo lo anterior. Las vanguardias eran las encargadas de provocar un cambio. Podemos destacar vanguardias como el Futurismo italiano que creían en una arquitectura para la máquina, las Vanguardias Soviéticas que buscan la influencia política y el dinamismo, el Expresionismo Alemán que le da función publicitaria a la arquitectura, o el Neoplasticismo Holandés que introduce dinamismo y flexibilidad. Podemos relacionar directamente con nuestro tema en cuestión las dos últimas, el Expresionismo alemán y el Neoplasticismo, ya que buscan un grado de subjetividad, dotado de sensibilidad y elementos flexibles empezando por el mobiliario con posibilidad de cambio y movimiento.²¹

Dentro de los pioneros de la Modernidad, se considera de importancia la fundación del Werkbund²², asociación alemana fundada por Herman Muthesius. Muthesius buscaba una colaboración de la industria y la artesanía dado que pensaba que no se puede renunciar a la industria porque ayudaba a abaratar los costes de los productos, los hacía

¹⁵ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 3 (Apuntes de clase)

¹⁶ Hecho perteneciente a la revolución industrial surgida en el siglo XVIII en Inglaterra. La primera fase de utilización del hierro se desarrolla en la construcción de puentes y en el terreno de edificaciones en altura, en cubiertas y cúpulas. Con su utilización en el mundo de las estructuras se consiguen espacios de mayores dimensiones.

¹⁷ Movimiento artístico británico de finales del siglo XIX, "Artes y Oficios", que reaccionan en contra de la industria y la producción serie. Consideran necesaria la unión entre arte y artesanía.

¹⁸ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 4 (Apuntes de clase)

¹⁹ Muñoz, V. (2017) *Teoría de la Arquitectura: Tema 4 (Apuntes de clase con el profesor Javier Poyatos)*

²⁰ Movimientos de cambio que surgen a principios del siglo XX, que provocaron una desfragmentación artística en función de los diferentes puntos de vista pero con unos principios comunes: valores subjetivos de la obra, su representación, valores sociales, revolucionarios y la libertad en el proceso creativo.

²¹ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 7 (Apuntes de clase)

²² Asociación alemana mixta de arquitectos, artistas e industriales de principio del siglo XX, fundada por Herman Muthesius. Buscaba integrar los oficios y artes tradicionales en la industria, logrando así una mayor calidad y competitividad de los productos alemanes.

más accesibles. Además, se rechaza el ornamento del clasicismo. "Solo lo útil puede ser bello" (H.Muthesius).²³

Otro gran pionero de la Modernidad fue Adolf Loos, que seguía las ideas del Werkbund. En su obra "Ornamento y delito" dejó claras sus intenciones, mantenía que la arquitectura no se puede construir por ser bella, sino por ser funcional. Para Loos, el ornamento es caro, inútil y consume tiempo de creación. A cambio, propone otras opciones como la teoría del revestimiento o el método de Raumplan. Este último, consistía en un sistema de organización espacial para ordenar volúmenes y espacios respondiendo a su utilidad, dando mayor altura a las partes más importantes. La relación entre lo público y lo privado la trata de manera que los interiores tienen que ir relacionados con las necesidades del usuario y, en cambio, el espacio público tiene que ser anónimo. Se puede considerar como la primera vez que se concibe que cada usuario tiene unas necesidades y la arquitectura tiene la responsabilidad de responder a ellas.

Louis Sullivan, fue el padre del funcionalismo, inventó la frase de "La forma sigue a la función". Recibe la influencia de la teoría de la evolución de Darwin, aplicada a la arquitectura. Sullivan pensaba que la arquitectura debía evolucionar y adaptarse a su entorno, y las necesidades que este presenta. Es una idea de progreso.²⁴

Como gran pionero de la arquitectura que se preocupa por el usuario, podemos hablar del maestro Le Corbusier. En sus inicios se formó en el Arts and Crafts, empapándose de las artes y oficios artesanales. Posteriormente viaja a Viena, donde recibe la influencia de la Secesión²⁵ pero pronto rechaza la oferta y se va a Francia, donde entra en contacto con Tony Garnier y la arquitectura industrial. De esta arquitectura industrial recibe la influencia del hormigón que le seguirá hasta el final de su obra. Profundizó en su estudio del hormigón, en Alemania rodeado del Werkbund, Mies y W. Gropius. Busca lo esencial: hormigón armado, forjado y pilotes elevados. Surge la idea de la Maison Domino²⁶. Después de la Primera Guerra Mundial, se va a París donde surge la idea arquitectónica del purismo. Consistía en que todo se puede tipificar hasta alcanzar el elemento más puro. Esta idea va evolucionando sobre que la forma se va ajustando a la función para poder alcanzar el estado más puro de la forma, combinando geometrías para cautivar los sentidos del espectador.²⁷

A partir de su teoría de los 5 puntos para la arquitectura²⁸, reconoce la variante de flexibilidad que debe tener la arquitectura sobre todo aplicada al recorrido arquitectónico. Con el progreso de sus obras, vamos viendo como esa arquitectura purista se va acercando a la función y a la escala humana. Le Corbusier lo llama Modulor. Estructura modular donde se encajan los espacios, y todo pensado en función del modulator, el hombre. Además, buscaba combinaciones de usos que producían una relación activa con el usuario, sobre todo a nivel sensitivo. Una de las ideas más influyentes en nuestro tema es la idea de "machine à habiter", máquina de habitar,

²³ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 6 (Apuntes de clase)

²⁴ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 5 (Apuntes de clase)

²⁵ Movimiento formado por artistas vieneses (1897), también llamado separatismo Vienés. Sus ideas principales fueron entre otras el rechazo del Arts Nouveau, uso de espacios blancos, estéticos de modelos geométricos y basándose en la experimentación. Sirvió de base a los movimientos posteriores

²⁶ Sistema estructural estandarizado que permitía la libre disposición de elementos, diseñado por Le Corbusier (1914). Se compone de seis columnas de hormigón armado que soportan dos planos horizontales. Las columnas se retraen de la línea exterior de losas para permitir que el muro cierre el perímetro de la estructura.

²⁷ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 9 (Apuntes de clase)

²⁸ Teoría que resalta 5 principios clave para la arquitectura: Planta libre, este nivel se destina al automóvil; terraza-jardín, en el último piso; Pilotis, referente a la estructura que hace posible que se alce en planta baja; la ventana horizontal, ya que la estructura permite liberar los muros exteriores y extender las ventanas; y la fachada libre, gracias a la estructura retranqueada se libera a la fachada de carga estructural.

donde Le Corbusier argumentaba que la arquitectura debía de ser eficaz, y cumplir como artificios que sirven a las tareas para las que han sido inventados, dar cobijo y comodidad al ser humano.²⁹

Existe una corriente creciente que opta por el abandono del Racionalismo y apuesta por la Arquitectura Orgánica³⁰, de la mano de F. Lloyd Wright. Se trata de una arquitectura que busca contrarrestar la pérdida de valores e identidad de la arquitectura de su tiempo, ya que se relaciona con el lugar, supera las ideas de descomposición y adición de las vanguardias europeas y se basa en el espíritu y la vida. Nace la voluntad de integración, con el lugar, el espacio, el lenguaje y los usuarios. Proclama que la arquitectura, y en concreto las viviendas, debe servir de refugio y cobijo al ser humano, proporcionándole protección y comodidad, idea relacionada con el principio de "machine à habiter" de Le Corbusier.³¹

La arquitectura de finales de siglo entra en crisis. Bajo la bandera de la postmodernidad, aparecen conceptos contradictorios, dado que no se llega a abandonar lo suficiente al movimiento moderno. El movimiento postmoderno se caracteriza por tener un espíritu de diversidad y falta de unanimidad, que ellos creen que enriquece la vida humana. Surgen las corrientes que niegan el movimiento moderno y por otro lado, aquellas que todavía lo consideran vigente en determinados aspectos. La arquitectura postmoderna contraria al movimiento moderno, con influyentes como Robert Venturi o Philip Johnson, que pensaban que la arquitectura del M. moderno era fría y difícil de entender para el público, que sus ideales de la razón fracasan así como la insistencia en la búsqueda de una ética con pretensiones universales. Por ello buscaban una arquitectura variada, imaginativa y comprensible para todos, es decir, que satisficiera a la sociedad de cada lugar, que no fuera unitaria y no tuviera una imagen única.³²

Por otro lado, también surge una corriente con autores como Norman Foster o Frank O. Gehry, que defiende ciertos valores de la arquitectura moderna aunque buscan nuevas tendencias relacionadas con la evolución de las tecnologías y la industria. Una de estas corrientes se define como High-Tech y deriva del empleo obsesivo de elementos tecnológicos. Sobre todo resalta la evolución en las instalaciones o en el uso del vidrio en fachadas. Este movimiento extendió la idea de que la tecnología podía mejorar la vida de las personas. A medida que las preocupaciones sociales y los modos de vida evolucionaban, el programa de High-Tech se iba adaptando a sus necesidades. Ya no solo a nivel del usuario sino también a las necesidades energéticas del planeta.³³

La evolución de la arquitectura moderna durante el siglo XX se puede considerar pareja al desarrollo de la industria. Se produce una secuencia de conceptos teóricos y enfrentamiento entre las dos disciplinas que analizaremos en los puntos siguientes de esta investigación. Esta relación se considera clave en la consecución de la rama más activa de la arquitectura en el siglo XXI.

Todas estas tendencias teóricas y pensamientos nos han llevado hasta lo que hoy en día podemos conocer como *Arquitectura adaptable, cambiante, activa o interactiva*,

²⁹ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 9 (Apuntes de clase)

³⁰ Se trata de un tipo de arquitectura que busca la armonía entre las construcciones y la naturaleza. Promueve la integración del edificio en el lugar para crear una composición unificada.

³¹ Díaz Segura, A. (2019). Frank Lloyd Wright: el futuro de la arquitectura. Proyecto, progreso, arquitectura, 20, 140-144

³² García Sánchez, R. (2007). Una revisión de "la deconstrucción postmoderna" en arquitectura [Tesis doctoral no publicada]. Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/3448>

³³ Romea, Carles. (2018). *La arquitectura High Tech*. Lugar de publicación: Zigurat, Global Institute of Technology. Recuperado de <https://www.e-zigurat.com/blog/es/arquitectura-high-tech/>

entendiendo que sus orígenes beben del concepto de función y su evolución. Unas más influyentes que otras, pero todas aportan un valor histórico, aunque autores como Nietzsche afirmaba que no era posible una vida sin el abandono del pasado, desde mi punto de vista, la historia ha ido forjando la arquitectura existente aportando cada corriente soluciones e innovaciones adaptadas a las exigencias del momento y que en la actualidad nos ayudan a establecer los criterios necesarios para diseñar una arquitectura única y personalizada.

1.2.2. Antecedentes prácticos

A nivel práctico vamos a analizar una serie de proyectos que han marcado la evolución de la arquitectura y que se consideran importantes al posicionar las bases del progreso hacia una arquitectura cambiante. Para ello, vamos a analizar una serie de proyectos realizados durante el siglo XX, relacionados con corrientes influyentes de la época y que supusieron un cambio en la forma de hacer arquitectura. Se pretende establecer dos grandes grupos, que engloban los proyectos más representativos, en función del carácter con el que interactúan con el sujeto.

Por un lado, se consideran importantes aquellos proyectos que buscan esa interacción con el usuario del espacio en forma de sensaciones y experiencias sensoriales creadas a partir de aspectos como la luz o el color o incluso formas complejas, que suscitan diferentes experiencias dependiendo de la persona y de su estado de ánimo momentáneo, pudiendo percibir diferentes sensaciones y sentimientos cada vez que se envuelven en el espacio, dependiendo tanto de factores del lugar como factores personales. Por ello, se agruparán una serie de proyectos que poseen el carácter más sensorial y escenográfico de la arquitectura.

Por otro lado, se destacan una serie de proyectos que se caracterizan por dar un paso más en cuanto al programa de necesidades que desarrolla la propia arquitectura aportando una vertiente de adaptabilidad o flexibilidad. Entendiendo esta como la capacidad que dota al espacio de posibilidad de cambio ante las necesidades, la mentalidad del usuario, las formas de vida, las situaciones económicas o las necesidades ambientales del entorno. Tratando este aspecto de la arquitectura también se pretende el análisis de una serie de proyectos que nos ayudan a sentar las bases de cara a los proyectos posteriores.

Este análisis práctico se enfoca en esta investigación, hacia la arquitectura posterior del siglo XXI, entendiendo que estos movimientos teóricos y prácticos son el origen de una vertiente actual que aún sigue evolucionando y que, gracias a nuevos conocimientos e innovaciones tecnológicas, ya muestran grandes resultados.

_Carácter sensorial y
escenográfico

- *Pabellón del vidrio, Bruno Taut, 1914*
- *Capilla de Ronchamp, Le Corburier, 1950*
- *Pabellón Philips, Le Corbusier, 1958*
- *Casa Giraldi, Luis Barragan, 1976*

_Carácter flexible y
adaptable

- *Casa Schroeder, Gerrit Rietveld, 1924*
- *Weissenhofsiedlung, Mies Van Der Rohe, 1927*
- *Casa Müller, Adolf Loos, 1930*
- *Unité d'Habitation, Le Corbusier, 1945*
- *Casa estudio 8, Charles Eames, 1949*
- *Cabanon, Le Corbusier, 1951*

Carácter sensorial y escenográfico

- *Pabellón del vidrio. Bruno Taut. Exposición en Colonia, Alemania. 1914*

Este edificio estaba dotado de función publicitaria para la industria del vidrio, que lo financiaba. Buscaba transformar la sociedad con la utilización del vidrio, explorando sus cualidades y utilizándolo de diversas formas dentro del pabellón. Se trata de una arquitectura dotada de subjetividad, apelando al espiritualismo.³⁴

Busca utilizar la luz, los colores y el reflejo que estos generan a través del vidrio para provocar al espectador, creando diferentes emociones durante la visita al mismo.

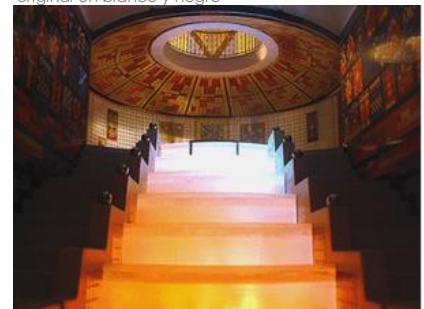
“El efecto estimulante sobre los nervios (...) y el efecto concentrante, recogedor, en la sala inferior de la cascada, donde los techos y paredes tienen todas las tonalidades de color” (B. Taut, 1919)³⁵



1. Exterior del Pabellón del Vidrio, Bruno Taut. Foto del aspecto original en blanco y negro



2. Sala superior del pabellón. foto del aspecto original en blanco y negro



3. Sala de la cascada en planta baja del Pabellón. Recreación virtual de los colores originales

³⁴ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 5 y Tema 7 (Apuntes de clase)

³⁵ Taut, Bruno. "Renacimiento Del Color. Extraído de 'Farbe Am Hause', 1er Congreso Colorista Alemán, Hamburgo, Berlin. Bauweltverlag, 1925, Texto Del Discurso Resumido

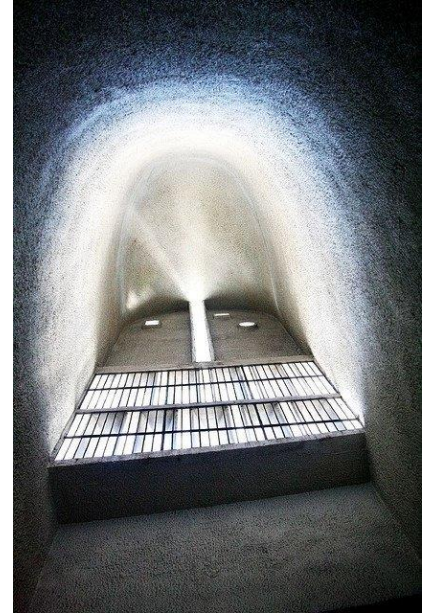
· *Capilla Notre Dame du Haut. Le Corbusier. Ronchamp, Francia. 1950*

Se trata de un lugar de culto donde meditar y donde la espiritualidad adquiere protagonismo, a través de la luz, el color y el sonido. Se utilizan estrategias como la ingravidez de la cubierta que no llega a apoyar en el muro, o la entrada de luz a través de pequeños puntos en el muro exterior, o la entrada de luz indirecta, tocante al muro, a través de las torres, o la aparición del color en determinadas vidrieras o en la torre noreste, consiguiendo así un diálogo entre la materia y la luz que envuelven al visitante.³⁶

Le Corbusier hace alusiones a la arquitectura vernácula y primitiva, conectada con la tradición al mismo tiempo que busca un espacio espiritual. Podemos destacar la vertiente de interacción con el usuario de manera sensorial y emocional.



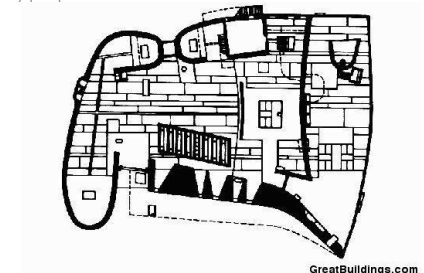
4. Entorno de la Capilla en Ronchamp. Le Corbusier



5. Zona interior de la torre. Entrada de luz indirecta



6. Vista del muro desde el interior. Abocinamientos y pequeñas hendiduras de luz



GreatBuildings.com

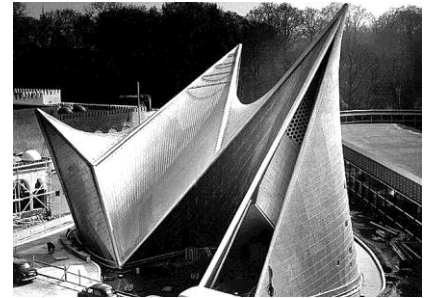
7. Planta de proyecto de la Capilla de Ronchamp, Le Corbusier

³⁶ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 9 (Apuntes de clase)

· *Pabellón Philips. Le Corbusier. Exposición en Bruselas, Bélgica. 1958*

Otro proyecto realizado por Le Corbusier ligado a los estímulos sensoriales. En él busca las geometrías complejas, matemáticas, para una expresión máxima, generando un entorno sensorial mediante la luz y el sonido, también busca la armonía de los espacios mediante la proporción y el ritmo.³⁷

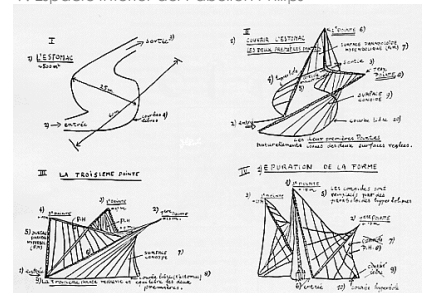
Dedica un estudio exhaustivo de la forma y el recorrido al adentrarse en el pabellón, permitiendo al usuario experimentar diferentes sensaciones en cada momento.



8. Vista exterior del Pabellón Philips, Le Corbusier



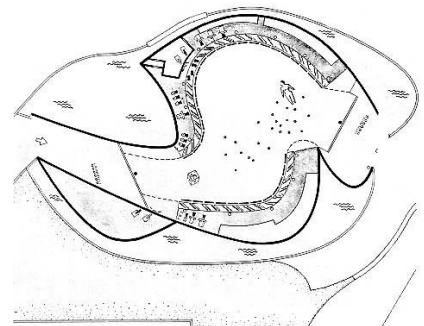
9. Espacio interior del Pabellón Philips



10. Estudios de la forma por Le Corbusier



11. Espacio interior durante la proyección de una composición de Xenakis



12. Planta de proyecto del Pabellón Philips, Le Corbusier

³⁷ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 9 (Apuntes de clase)

· *Casa Giraldi. Luis Barragán. Tacubaya, Ciudad de México. 1976*

Luis Barragán, un gran arquitecto, que gracias a su obra podemos encontrar una nueva forma de entender los espacios y la realidad. Consiguió romper con el ornamento, eliminándolo de sus muros, así como, crear una arquitectura de volúmenes puros y con carácter atemporal. Pretende palmar la identidad de una arquitectura enfocada a su entorno más social y medioambiental.

Barragán retoma la estética mexicana poniendo en valor las texturas, el juego de llenos y vacíos y los colores. Esto puede verse en una de sus obras más tardías pero de las más representativas del arquitecto: La Casa Giraldi.³⁸

Se trata de una casa entre muros medianeros, una parcela de 10x36 metros, y dos parámetros iniciales que Barragán los considera importantes para el desarrollo del proyecto: El enorme árbol que se debía mantener y una piscina solicitada por el cliente como primordial en el programa de la vivienda.

Se destaca su carácter sensorial en toda la vivienda, volcada al interior y cerrada a la calle. Ofrece multitud de sensaciones, a través de juegos de luces, colores, distribución y elementos arquitectónicos. Gracias a ese juego de luces indirectas que bañan los muros de colores, se puede disfrutar de diferentes sensaciones durante el paso del día.³⁹



13. Foto tomada desde el patio interior



14. Imagen en el distribuidor, iluminado con rasgadas verticales de color amarillo



15. Zona de la piscina en planta baja, muro rojo que sostiene el tragaluz

³⁸ Godínez, J. *Luis Barragán, el maestro del modernismo* (2020). Admegazine. Recuperado de: <https://www.admagazine.com/arquitectura/luis-barragan-arquitecto-mexicano-quien-es-20200330-6651-articulos.html>

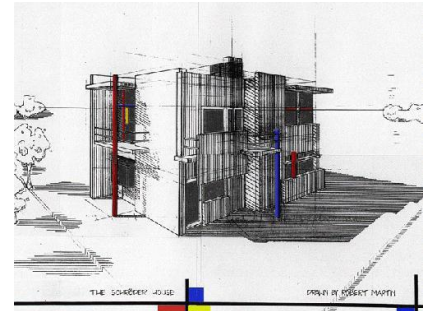
³⁹ Duque, K. *Clásicos de Arquitectura: Casa Giraldi/Luis Barragán* (2018). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-123630/clasicos-de-arquitectura-casa-gilardi-luis-barragan>

_Carácter flexible y adaptable

- Casa Schroeder. Gerrit Rietveld. Utrecht, Holanda. 1924

Fue el proyecto cumbre del neoplasticismo, en el que trabajaban en la abstracción de la naturaleza mediante los planos y los colores primarios. En este proyecto podemos ver como el plano se abre en todos los sentidos, se compone una malla vertical y horizontal, da la sensación de expansión hacia el exterior, sensación de dinamismo.⁴⁰

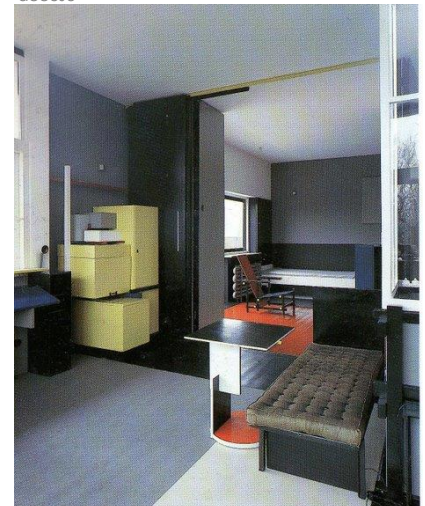
El interior se presenta con una enorme flexibilidad. Se trata de un elemento único, el espacio diáfano, que se ve inundado por un mobiliario que se pliega, se desplaza y se transforma. Mediante tres muros correderos se modifica el espacio adecuándolo a las necesidades de cada usuario y en cada momento.⁴⁰



16. Ilustración de la volumetría del conjunto, Casa Schroeder, G.Rietveld, dibujado por Robert Marlin



17. Composición en collage del alzado principal de acceso



18. Espacio interior de la vivienda en planta baja, zona de cocina-comedor-salón dividida con un tabique móvil de la zona de habitación



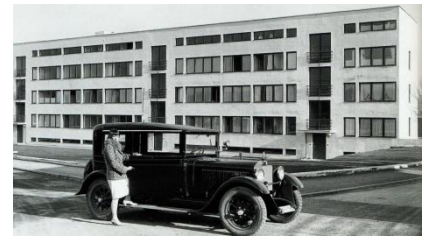
19. Espacio interior de la vivienda en planta primera, espacio diáfano

⁴⁰ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 7 (Apuntes de clase)

· *Viviendas Weissenhofsiedlung. Mies Van Der Rohe. Stuttgart, Alemania. 1927*

En el verano de 1927 se celebró una exposición para construir un barrio residencial que atendía a las necesidades del momento después de la Primera Guerra Mundial. Participaron grandes arquitectos como Le Corbusier, W. Gropius o el propio Mies Van Der Rohe.

Mies se quedó con la parcela más grande, que aprovecho para diseñar viviendas pareadas con una escalera compartida cada dos viviendas. Se da cuenta que no puede construir todas las viviendas iguales, sino que tiene que atender a la necesidades tanto del lugar como de los usuarios y que por tanto necesita mayor flexibilidad. Estudia la posibilidad de crear un núcleo a partir del cual se pueda desarrollar una distribución más libre y flexible, en el cual solamente los cerramientos de la vivienda, con el exterior y con las demás viviendas, la posición de los baños y el núcleo de escaleras permanezcan fijos mientras que el resto de particiones interiores y mobiliario pueden ser modificados atendiendo a la necesidades del usuario. En algunos casos se instalaron muros correderos aumentando así la flexibilidad de los espacios.⁴¹



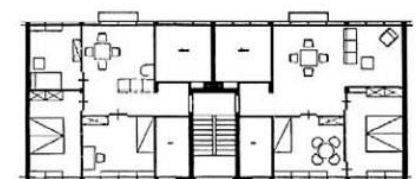
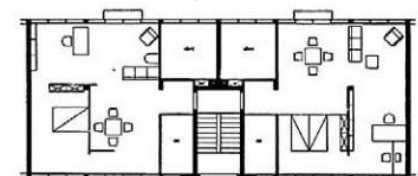
20. Zona exterior de acceso al bloque de viviendas. Alzado oeste



21. Zona exterior posterior. Alzado este



22. Espacio interior, sala de estar, de una vivienda de Weissenhofsiedlung, Mies Van Der Rohe.



23. Planta de proyecto de la composición de dos viviendas. Imagen superior, viviendas con los muros correderos abiertos. Imagen inferior, muros correderos cerrados

⁴¹ Suay Torres, AL. (2017). Espacio y tiempo fenológico en el Hábitat. <http://hdl.handle.net/10251/91425>

· Casa Müller. Adolf Loos. Praga, Republica Checa. 1930-1940

A mediados del siglo XX, después del desarrollo de las ideas del Werkbund y las vanguardias, aparecen las ideas extremistas de Loos, en cuanto al ornamento y los métodos alternativos. La Casa Müller es uno de los proyectos en los que más se marcan estos ideales.⁴²

La geometría de la casa es clara, sin ornamentación. Desarrolla el método Raumplan con la jerarquía de espacios, marcada por las dobles alturas. El espacio se piensa en todas sus dimensiones y estas se adaptan a la función de cada espacio. La planta de habitaciones vuela en un espacio central iluminado cenitalmente. Dentro del proyecto, las visuales y sensaciones del usuario van cambiando dependiendo de cómo recorra el espacio y desde donde dirija sus visuales. Trabaja con la sensación espacial.⁴³

Este método de composición de los espacios nos ayuda a entender como en aquella época se clasificaban los espacios en función de las necesidades del usuario. Además se presenta un carácter marcado de comunicación espacial y visual dentro de los espacios. Hoy en día ese método responde parcialmente a nuestras necesidades, ya que no tiene más variantes que la mera jerarquía de los espacios en función de la privacidad, sin tener en cuenta la capacidad cambiante del ser humano en función del tiempo.



24. Vista desde la calle de la Casa Müller, A.Loos. Puede verse el concepto de la fachada como un lienzo, un volumen blanco y puro, de Loos.



25. Espacio interior de la Casa Müller, A.Loos. Vista de la escalera para ofrecer diferentes visuales al usuario mediante su recorrido



26. Espacio interior de la Casa Müller, A.Loos. Ofrece diferentes visuales en un mismo espacio



27. Sección del proyecto, Casa Müller, A.Loos. Recorridos en altura

⁴² Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 5 (Apuntes de clase)

⁴³ Suay Torres, AL. (2017). Espacio y tiempo fenológico en el Hábitat. <http://hdl.handle.net/10251/91425>

· *Unité d'habitation. Le Corbusier. Marsella, Francia. 1945-1952*

Las necesidades presentes después de la Segunda Guerra Mundial, provoca un cambio en la arquitectura. Le Corbusier experimenta ese cambio al recibir el encargo de diseñar un proyecto de vivienda residencial plurifamiliar, muy diferente a lo que había hecho hasta el momento. La Unité d'habitation se trata de un proyecto residencial que va más allá de los espacios privativos de las familias, sino que trata de crear una vida comunal para todos los residentes.⁴⁴

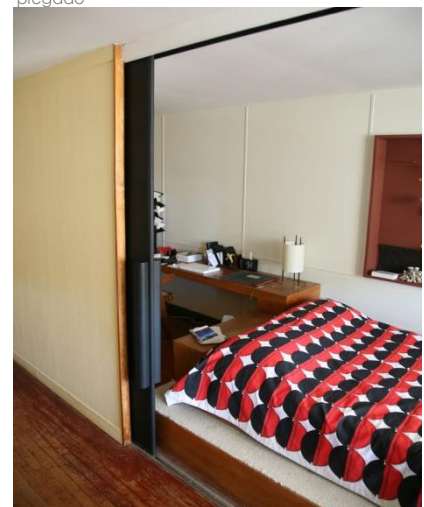
Uno de los aspectos más interesantes, en relación a nuestro tema, es la manera de organizar los espacios interiores de las viviendas. Se proyecta un espacio único en la zona de noche pero dividido por una partición que posee una parte móvil y otra fija. Además, este muro, no solamente tiene la función de separar o ampliar el espacio según las necesidades sino que presenta en sus caras un revestimiento de pizarra para ampliar su función como posible lienzo.⁴⁵



28. Zona exterior a la Unité d'habitation, Le Corbusier. Espacio en planta baja libre



29. Espacio interior de una vivienda en la Unité d'habitation. Espacio diáfano con el mobiliario plegado



30. Espacio interior de la zona de noche en una vivienda en la Unité d'habitation. Parte móvil con revestimiento de pizarra

⁴⁴ Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2: Tema 9 (Apuntes de clase)

⁴⁵ Suay Torres, AL. (2017). Espacio y tiempo fenológico en el Hábitat. <http://hdl.handle.net/10251/91425>

· Casa estudio 8. Charles Eames. Los Ángeles, Estados Unidos. 1949

Durante mediados del siglo XX, se llevó a cabo la publicación de la Revista de Arte y Arquitectura de Los Ángeles, que jugó un importante papel en el desarrollo del modernismo. Una de sus mayores contribuciones culturales fue el patrocinio de las Case Study Houses, en el cual se enfocaba la construcción de viviendas hacia la funcionalidad y el paisaje. La Case Study N°8 o Casa Eames formaba parte de este programa de construcciones. Busca fomentar la utilización de los nuevos materiales surgidos en la época, mediante una construcción ligera, prefabricada, que respetara el entorno, que fuera sencilla de construir y presentara un estilo moderno.

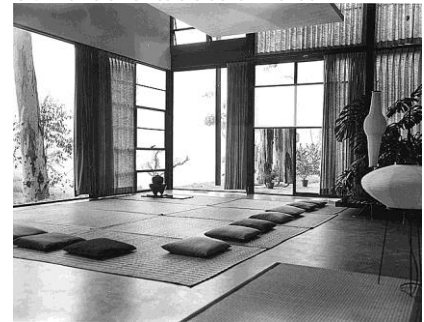
Para lograr esa ligereza, la estructura de la casa se diseñó con una estructura de marcos de acero de perfiles en "H". Estos marcos metálicos permitían la adición de paneles, opacos o transparentes, conformando los cerramientos de la vivienda. En cuanto a su composición se establecen dos cajas con funciones diferentes unidas por medio de un patio, también, resalta la continuidad del espacio, apenas aparecen divisiones, por el contrario podemos ver una continuidad en espacios a doble altura en las esquinas, rompiendo esa composición de caja, o la continuidad horizontal con espacios diáfanos y luminosos. Todo ello unido a la influencia japonesa en la decoración o los interiores cálidos y reconfortantes, nos deja como referencia la importancia de la industria, así como el respeto al entorno.⁴⁶



31. Zona de acceso a la vivienda



32. Entorno en el testero de la vivienda



33. Zona interior del salón con vistas al exterior



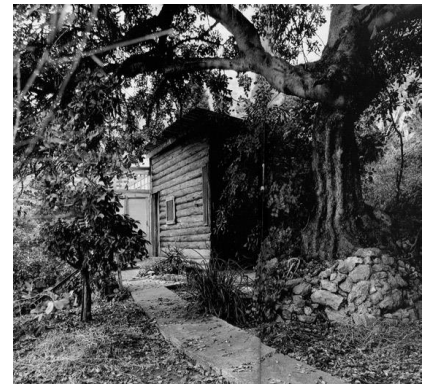
34. Continuidad de los espacios en altura

⁴⁶ Duque, K. Perez, A. *Clásicos de Arquitectura: Casa Eames/Charles y Ray Eames* (2018). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623323/clasicos-de-arquitectura-casa-eames-charles-y-ray-eames>

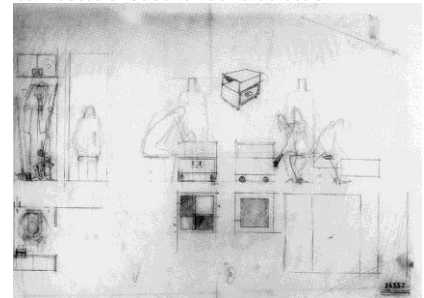
· *Petit Cabanon. Le Corbusier. Roquebrune, Francia. 1951*

Le Corbusier hizo realidad su idea más radical sobre el espacio mínimo habitable. Así encontró también el lugar idóneo, un acantilado con vistas al mar rodeado de un pequeño jardín de eucaliptos, limoneros, acantos, etc.

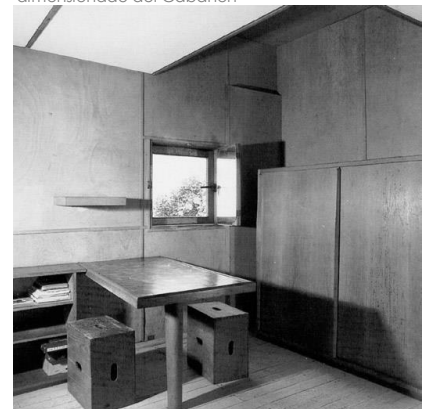
El volumen construido responde a medidas precisas obtenidas mediante el Modulor, en función del hombre ideal: 3,66x3,66 metros con una altura de 2,66 metros. El espacio habitable responde a las necesidades básicas, destinándose a dos camas y una mesa que se apoya en la pared, y un único pilar circular de madera. Junto al acceso y detrás de unas cortinas sitúa el inodoro, en una esquina el lavabo separándose del resto mediante un armario auxiliar y en el lado opuesto el armario principal que genera una separación con el acceso. Todo se piensa de una forma simple y de acuerdo con las exigencias del usuario, en este caso el mismo Le Corbusier, y con la posibilidad de que este pudiera transformar el espacio mediante movimientos y giros del mobiliario. No disponía elementos necesarios como la ducha o un espacio donde cocinar, para ello contaba con el mar y el equipamiento del restaurante vecino. Constructivamente, también responde a esta esencialidad. En el exterior juega con un revestimiento de troncos de madera sin desbastar y una cubierta de planchas de fibrocemento a un agua. El interior se reviste de madera de contrachapado principalmente, y el espacio entre ambas pieles sirve para la colocación del aislamiento y el paso de instalaciones.⁴⁷



35. Acceso al Cabanon de Le Corbusier



36. Dibujos de Le Corbusier analizando el dimensionado del Cabanon



37. Zona del comedor, mobiliario abatible



38. Le Corbusier en su lugar de estudio



39. Boceto y planimetría del Cabanon de Le Corbusier

⁴⁷ García, F. *Petit Cabanon* (2013). Arquiscopio. Recuperado de: <https://arquiscopio.com/archivo/2013/09/03/petit-cabanon/>

Con el análisis de estos proyectos, se pretende establecer una base en cuanto a los orígenes que nos marcan primeramente el análisis funcional y de las emociones de los habitantes y con su evolución, el surgimiento de una arquitectura experimental activa, adaptable y a su fin interactiva. En los puntos siguientes se pretende analizar el carácter que ha marcado esta arquitectura, así como la influencia que ha tenido en arquitectos posteriores. Para ello se plantearán una serie de proyectos de referencia realizados durante las primeras décadas del siglo XXI, que también nos ayudarán a poder establecer los valores, composición de espacios y directrices que sigue esta vertiente de la arquitectura.

1.3. La Arquitectura Interactiva y las disciplinas intervinientes o relacionadas

Como hemos visto, la arquitectura que nos precede se caracterizaba, en su mayoría, por la creación de un objeto contemplativo y en la que el hombre era un mero observador y habitante del espacio. Sin embargo, a lo largo del siglo XX, la búsqueda de una nueva forma de diseñar espacios y fomentar nuevos modos de habitar empezó a desarrollarse, siempre de la mano de la evolución de la industria y las tecnologías. Estas dos disciplinas marcan los orígenes y el desarrollo de esta corriente experimental, que actúa en el sentido transformativo mejorando las condiciones de vida y a su vez los usuarios de los espacios se convierten en nuevos sujetos sociales capaces de producir un cambio. Pero la unión de la arquitectura y la industria no ha sido del todo idílica, como decía Le Corbusier, *"la industria siempre ha mirado la arquitectura desde una perspectiva instrumental, desde la producción"*⁴⁸, y la arquitectura buscaba la conceptualización sensible y abstracta, lo cual residía en el espacio y el desarrollo de este. La arquitectura moderna cree en la investigación espacial como medio para lograr una transformación de la sociedad y los sistemas de producción.⁴⁹

En los años posteriores a la Primera Guerra Mundial se abre una brecha entre ambos campos (arquitectura e industria), la industria intenta acercar posiciones proporcionándole nuevos sistemas a la arquitectura, pero siempre bajo una pretensión controlada, restando autonomía al proceso de diseño, y con el objetivo de lograr el máximo rendimiento económico. Por el lado de la arquitectura, la tendencia es totalmente diferente. Apuestan por la colaboración con la industria, intentando que los sistemas cerrados que le ofrece la industria pasen a ser flexibles permitiendo compatibilidad entre ellos.³⁶

A partir de la década de los 50, después del conflicto de la Segunda Guerra Mundial, existe la preocupación por reactivar las economías e impulsar la productividad industrial. Gracias a las políticas liberales se produce la expansión del comercio y la modernización de la industria, lo que propicia el desarrollo de los sistemas abiertos para la arquitectura. Todas las novedades del momento se enfocan hacia una concepción tridimensional basada en la participación activa del sujeto, la variabilidad en el tiempo y la influencia de este en el sujeto. Estos sistemas abiertos permiten por primera vez la unión entre la arquitectura y la industria. Durante los años 70, estos sistemas abiertos evolucionan hacia los sistemas de redes o procesos que permiten el desarrollo de nuevos espacios arquitectónicos basados en la capacidad de adquirir distintas funciones al mismo tiempo, polifuncionalidad, y la capacidad de modificar sus características para adoptar los espacios polifuncionales mediante movimientos producidos por los elementos tridimensionales que los integran. El espacio diáfano, libre, es el protagonista reduciendo en gran manera los elementos que intervienen.³⁶

Con todo esto, surgen nuevas iniciativas en la arquitectura como la participación del usuario, la variación y adaptación en el tiempo o el crecimiento orgánico, y se plantean conceptos como la interactividad, el dinamismo, la aleatoriedad, el cambio de componentes, etc. Pero por parte de la industria se produce un enfrentamiento a raíz de la confusión del medio con el fin, es decir, la industria busca equivocadamente anteponer la tecnología a la definición del espacio y el diseño.³⁶

⁴⁸ Le Corbusier, "Esthétique de l'ingénieur", *Esprit Nouveau* n.11-12, noviembre 1921; en "Des yeux qui ne voient pas...Les Avions", *Esprit Nouveau* n.9, junio 1921, p.988.

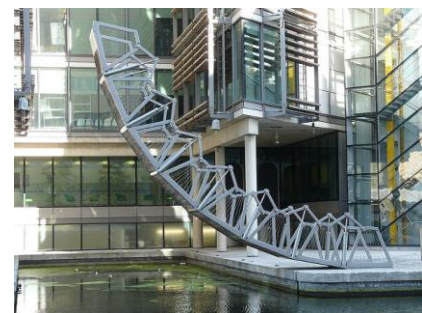
⁴⁹ Suay Torres, AL. (2017). Espacio y tiempo fenológico en el Hábitat. <http://hdl.handle.net/10251/91425>

En la actualidad se ha llegado a desarrollar una forma de hacer arquitectura, que transforma los espacios pasivos e inertes en activos y cambiantes, se transforman en estructuras flexibles y abiertas, en espacios que se relacionan con el usuario y le aportan sensaciones y facilidades en su día a día. Se produce un cambio en el espectador, convirtiéndose en participante de la arquitectura, y al mismo tiempo se produce una mutación en el papel del arquitecto, que ya no es el creador exclusivo sino que tiene que mediar con la interacción del usuario. Por tanto, los espacios, el usuario y el arquitecto experimentan un cierto cambio, una transformación en el modo de actuar durante el proceso de creación así como durante la vida útil del objeto.

Dentro de ese arte de configurar lugares, podemos encontrar diferentes disciplinas y conocimientos que se aúnan para formar la arquitectura, como hemos visto, a lo largo de la historia la relación más relevante ha sido con la industria pero la arquitectura acaba relacionándose con multitud de disciplinas artísticas y técnicas. Pero dependiendo de qué tipo de proyecto se trate, unas disciplinas jugarán un papel más fundamental que otras. A continuación vamos a realizar un análisis de las disciplinas más destacadas y su forma de relacionarse e influir en el resultado final.

En la actualidad, arquitectura e industria siguen siendo compatibles en muchos aspectos y en numerosas ocasiones vemos como el desarrollo de la industria tecnológica y sus innovaciones ayudan a desarrollar proyectos novedosos y experimentales.

Como ejemplo de esta influencia, podemos destacar el *Rolling Bridge* (2004) en la ciudad de Westminster, diseñado por el arquitecto británico Thomas Heatherwick. Se trata de una novedosa pasarela horizontal que cruza el Gran Union Canal, que está formada por una estructura de acero de 8 módulos en forma de trapecios y una base de madera, la cual es capaz de enrollarse sobre sí misma convirtiéndose en una figura geométrica. Para conseguir este movimiento se utilizan bombas hidráulicas incorporadas en la base, y se maneja mediante un panel de control. Este puente ha supuesto tal innovación, que ha desarrollado una nueva denominación, "puente rodante", dentro de los puentes móviles, siendo este el único en el mundo.⁵⁰



40. El Rolling Bridge en el momento de apertura



41. Figura generada después del cierre de la pasarela Rolling Bridge

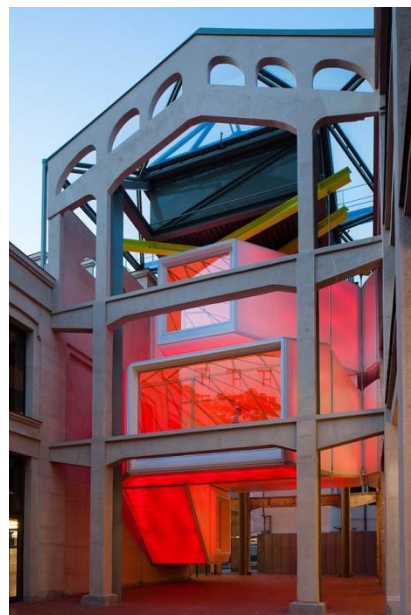
Como se ha comentado anteriormente, la evolución de las tecnologías juega un papel fundamental en el desarrollo de la arquitectura interactiva. Cuando hablamos de tecnologías nos referimos al conjunto de conocimientos y técnicas que nos permiten modificar los productos o sistemas obtenidos para poder satisfacer las necesidades del ser humano. Por tanto, podríamos decir que se trata de una disciplina de pensamiento y acción que siempre va acompañada de otra disciplina o campo de conocimiento. Con aplicación en la arquitectura, se destacan tecnologías como los sistemas informáticos innovadores y métodos paramétricos que dan lugar a la domótica; o sistemas para obtener una iluminación artificial adecuada que nos ayude a crear espacios con juegos de luces; o los medios materiales y electrónicos que nos permiten dotar los espacios de

⁵⁰ Structuralia blog (2018). Structuralia, Rolling Bridge: una pasarela única en su especie. Recuperado de: <https://blog.structuralia.com/rolling-bridge-una-pasarela-unica-en-su-especie>

una acústica ambiental adecuada a veces incluso modificable o cambiante según las exigencias del usuario; o la utilización de nuevos programas para el diseño de proyectos como son los programas BIM que permiten un diseño más colaborativo; así como los avances en la creación de materiales innovadores que nos abren un mayor campo de aplicación tanto en la creación de espacios desde cero así como en las intervenciones en el patrimonio construido o como en la adaptación a las exigencias sostenibles con el medio ambiente y de responsabilidad con el entorno.

Un ejemplo destacable de estas tecnologías aplicadas en la arquitectura relacionada con el usuario, es la *Fachada Medialab-Prado* (2008). Se trata de un proyecto realizado Langarita Navarro Arquitectos en el centro de artes visuales de Madrid. El proyecto tiene lugar en un edificio que data de 1920 lo cual hace destacar, aún más si cabe, la intervención. “La Cosa”, nombre referido por los arquitectos, consiste en un conjunto de dispositivos e instalaciones que permiten actualizar el edificio y dota al edificio de una amplia capacidad de transformación y, en definitiva, crea un proceso abierto de interacción activado por el propio usuario del espacio.

También se piensa en la vertiente de cambio en el tiempo, utilizando sistemas de construcción ligeros y desmontables con materiales con capacidad de ser modificados. La mayoría de los elementos proyectados incorporan una doble funcionalidad o son propuestas para la investigación; como el aprovechamiento de la estructura existente para crear un suelo retroproyectado; o la utilización de dobles estores como pantallas de proyección; o como la utilización de la medianera existente como una fachada digital, uno de los más destacados, tratándose de un elemento de experimentación digital. En ella se han instalado sistemas de cámaras CCTV de recogida de imágenes en tiempo real, que reconocen la imagen y el movimiento. Se permite, mediante pantallas de uso individual, el uso simultaneo de diferentes personas promoviendo la interacción usuario-edificio e incluso entre diferentes usuarios.⁵¹



42. Fachada de acceso al edificio. Vista de la estructura interior insertada en la estructura existente



43. Construcción interior, ligera e interactiva con el usuario



44. Fachada digital Medialab Prado

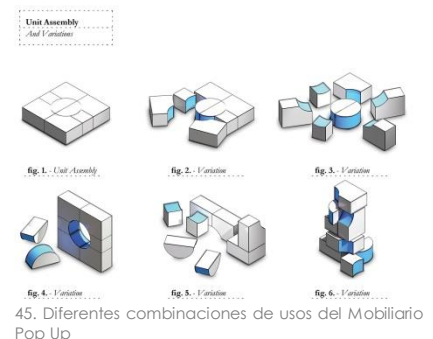
La naturaleza del ser humano se caracteriza por su componente social. Vivimos en sociedad y por ello necesitamos de espacios dotados de estructuras que nos permiten relacionarnos con el entorno más cercano. Por ello cabe destacar una disciplina que en las últimas décadas está revalorizándose, se trata del urbanismo y el paisajismo. La arquitectura moderna ya revalorizó el espacio público, mediante propuestas como el aprovechamiento de la planta baja libre (Villa Savoye) o con la creación de grandes vías verdes (Ville Radieuse). También se promovían los espacios de relación en el interior de los

⁵¹ Plataforma Arquitectura. *Medialab-Prado/Langarita Navarro Arquitectos* (2014). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-370644/medialab-prado-langarita-navarro-arquitectos>

edificios creando zonas comunes y de convivencia. Hoy en día, debemos de estar capacitados para afrontar situaciones diferentes en determinados lugares, adaptándonos a las necesidades del momento, ya sean temporales o permanentes. Las situaciones de emergencia que a menudo sacuden las ciudades, son, a menudo, el incentivo que provocan esas actuaciones adaptables que provocan una reacción social, cultural, económica y arquitectónica. Por otro lado la necesidad constante de relacionarnos nos lleva a habitar las calles de diferentes maneras, apropiándonos del espacio público y compartiéndolo.

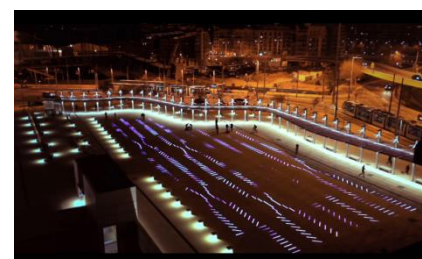
Dentro de la arquitectura interactiva, aparece una rama que se relaciona directamente con el espacio público. Se trata de la arquitectura efímera o temporal. Este tipo de arquitectura promueve la instalación de elementos móviles en determinados lugares donde se quiere generar un incremento de interés dentro de la ciudad. Estas instalaciones responden a necesidades básicas, como que el usuario pueda utilizarlas a cualquier hora para reunirse con amigos, o en ocasiones provocan una interacción visual, auditiva o táctil.

Durante el mes de septiembre del año 2014, el centro de Seattle se convirtió en un patio de recreo. El estudio de arquitectura LMN Architects lanzó a la calle una serie de Mobiliario urbano Pop Up, una nueva forma creativa e interactiva de actuar en el espacio público y con la arquitectura existente. El proyecto nace del deseo de dar oportunidad al usuario de crear su propio espacio y mediante una serie de módulos móviles hace posibles infinitas combinaciones para crear espacios temporales para la conversación, el juego y la participación.⁵²



45. Diferentes combinaciones de usos del Mobiliario Pop Up

Otro proyecto que promueve la participación del usuario en el espacio urbano es la instalación de iluminación BruumRuum, en Barcelona. El equipo de Artec3 Studio promovió esta instalación interactiva permanente en el espacio entre el museo de diseño y la Torre Agbar en el año 2013. El proyecto consta de una combinación de luz y color mediante la colocación de LED's incrustados en la plaza. Estos reaccionan ante el sonido de la plaza, la gente puede gritar, cantar, saltar...Y el espacio les acompañará con luces y colores cambiantes.



46. Plaza de Les Gloriès, cargada de luz en movimiento



47. Usuario de la plaza, interactuando con el espacio

La intención que se refleja en el proyecto trata de establecer un dialogo en el usuario y el espacio público a través del sonido y la luz. Se trata de un espacio público que puede oír.⁵³

⁵² MacLeod, F. Yávar, J. *Intervención urbana: Mobiliario Pop Up* (2014). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/756656/instalacion-urbana-mobiliario-urbano-pop-up-espacios-publicos-de-juego-y-bien-estar>

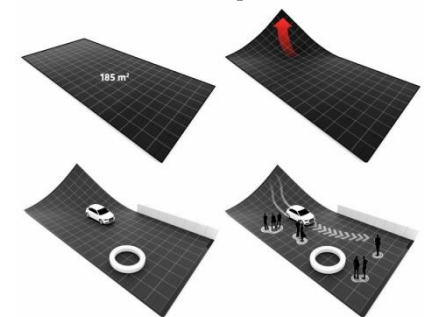
⁵³ Yávar, J. *Proyecto de iluminación: Bruumruum* (2014). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624125/proyecto-de-iluminacion-bruumruum-luz-social-y-sonido-interactivo-por-artec3-studio-and-david-torrents>

Por último cabría destacar una disciplina, que más que servir de interviniente en el proceso de creación de la arquitectura interactiva, hace uso de sus productos. Nos referimos a que la arquitectura interactiva a menudo sirve de apoyo para la publicidad o el marketing. Esto es así gracias a que las dos disciplinas comparten un condicionante común: el usuario. La publicidad o el marketing tienen como objetivo vender un producto a un determinado usuario, es decir, que ese producto encaje en las necesidades que el usuario exige. Y, como ya hemos hablado, la arquitectura adaptable tiene como finalidad el diseño de productos con capacidad de cambio vinculado a las necesidades que en cada momento presenta cada usuario. Por tanto, las empresas hacen uso de estos espacios para vender sus productos de forma activa. Esto lo podemos ver, sobre todo, en ferias y exposiciones en las que principalmente se busca sorprender y llamar la atención del espectador.

En la Feria Design Miami del año 2011, Audi presentó una instalación capaz de mostrar a los visitantes las posibilidades de una modalidad urbana futura. Lo hizo con la participación de BIG architects en el diseño de un pabellón, *Urban Future*, que introducía la idea de un pavimento digital. Se trataba de una plataforma interactiva que permitiría en un futuro liberar las calles de obstáculos y límites, dando mayor libertad y flexibilidad al espacio público. Esto se conseguía mediante una instalación de pantallas LED y cámaras que transmitían un continuo flujo de información de los movimientos, permitiendo la instalación en tiempo real con el peatón. Dentro de este pabellón, el foco se proyecta sobre el coche de Audi, objeto promocionado. Este se va desplazando por carriles visuales que se van configurando con la aparición de los visitantes y diferentes objetos en el espacio.⁵⁴



48. Pabellón Audi, Feria Design Miami 2011



49. Configuración del diseño del pabellón

Otro ejemplo de un espacio flexible y cambiante que proporciona una capacidad expositiva de un producto es el *Prada Transformer* de Rem Koolhaas. Una estructura temporal construida en 2009 en Seúl. Se trata de formas simples (Círculo, cruz, rectángulo y hexágono) que encierran diferentes usos como la propia exposición de los productos de moda, exhibiciones de arte o eventos especiales, dependiendo de cómo se encuentre rotado el espacio. Está compuesto por una membrana blanca rígida extendida sobre marcos de acero.⁵⁵



50. Interior del pabellón, Prada Transformer



51. Instalación del pabellón Prada Transformer en Seúl

⁵⁴ Molinare, A. *BIG diseño pabellón interactivo para Audi en Miami* (2011). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-124552/big-disena-pabellon-interactivo-para-audi-en-miami>

⁵⁵ Basulto, D. *El Transformer de Prada* (2009). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-19398/el-transformer-de-prada-toma-1>

Capítulo 2

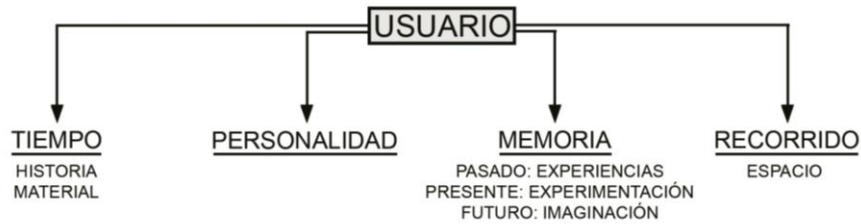
2.1. Clasificación según el comportamiento interactivo

En los puntos siguientes de esta investigación, dado el anterior análisis sobre el concepto de arquitectura interactiva, sus antecedentes y sus influencias, se pretende profundizar en un análisis sobre el recorrido hasta la fecha de esta arquitectura, es decir, sobre aquello que ha aportado al desarrollo de nuevas formas de habitar, así como un acercamiento a un futuro inmediato al que podremos acceder con el desarrollo de esta vertiente arquitectónica.

La evolución de las sociedades y las culturas, ligada a los cambios climáticos y condicionantes externos, son los detonantes de la necesidad de investigar sobre si la arquitectura actual es capaz de cubrir esas nuevas exigencias. Pero esto se refleja tanto a nivel social, como a nivel personal, cada usuario experimenta de forma diferente cada espacio. El filósofo francés Bachelard afirmaba que "el aprendizaje es corporal, síntesis y percepción sensorial" (1994). El ser humano, a lo largo de nuestro aprendizaje, recolectamos experiencias y percepciones corporales que se verán reactivadas en algún momento posterior. Por tanto la memoria tiene implicaciones a nivel social y cultural que nos ayudan a interactuar con aquello que nos llama la atención. El ecologista Baba Dioum afirmo, en la IUCN Assemply (1968), "Solo preservamos lo que amamos, amamos solo lo que entendemos y solo entendemos aquello que conocemos". Si asumimos esta frase y la interiorizamos con respecto a la arquitectura interactiva, podríamos decir que solo interactuamos con lo que amamos, amamos lo que entendemos y entendemos solo aquello que conocemos.

Por tanto, primeramente, antes de poder clasificar o analizar esta arquitectura creada para el usuario, debemos conocer y entender, desde nuestra condición de usuarios y arquitectos, aquello que necesitamos y amamos. Se han de tener en cuenta diferentes cuestiones:

- La naturaleza humana no deja de ser subjetiva e individual, por lo que cada usuario reaccionará de forma diferente ante un estímulo externo.
- La memoria nos permite interactuar con el pasado, el presente y el futuro.
- El paso del tiempo, ayuda a establecer diferentes estímulos en determinados momentos.
- El uso de diferentes materiales, unido al paso del tiempo, puede ser una herramienta útil para transmitir una determinada imagen.
- La imaginación tiene una conexión directa con la interacción inmaterial y las emociones.
- El recorrido dentro de un espacio es un trabajo sensorial a partir del cual se crean diferentes atmósferas.



52. Esquema de diferentes aspectos relacionados con el usuario.

Actualmente, se ha desarrollado una arquitectura que trata de interactuar con el usuario creando una respuesta en forma de estímulos corpóreos o emociones y sensaciones. Esta vertiente escenográfica de la arquitectura obliga al usuario a interactuar desde dentro de la obra, como puede ser modificando la ubicación de un elemento mediante el movimiento o el giro aportando flexibilidad, o simplemente con la reacción a estímulos exteriores como la luz, el color o las texturas. Esto nos lleva a proyectos de intervención a gran escala, ya sea en edificios existentes o de obra nueva, o a proyectos de diferentes instalaciones puntuales, permanentes o temporales, que ofrecen diferentes usos.

Teniendo en cuenta esto, se pueden establecer una serie de parámetros mediante los que se pueden clasificar las diferentes intervenciones a analizar, atendiendo al comportamiento interactivo a los estímulos exteriores establecidos en el proyecto.

Hablamos de un comportamiento interactivo que tiene su base en la interacción visual, es decir en estímulos que captamos gracias a la visión. La percepción dimensional del espacio es un proceso en el que interviene tanto los ojos como el cerebro. Por tanto, nuestra experiencia en el espacio es una elaboración de nuestra mente derivada de la percepción visual.

La teoría psicológica de la Gestalt (1910), nacida en Berlín, trataba de demostrar que la percepción humana del exterior estaba gobernada por unas leyes. Estableció una serie de normas experimentales que propiciaban que las personas reaccionaran positivamente a los estímulos visuales.⁵⁶

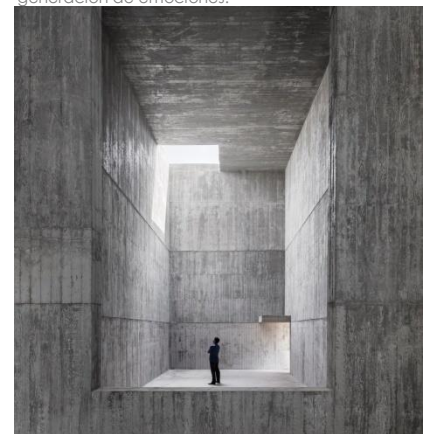
Por tanto, para propiciar esta interacción se desarrollan sistemas de pureza en las formas y volúmenes, sistemas de psicología del color, sistemas de los materiales extrayendo su máxima esencia, sistemas o juegos de luces que generan emociones.



53. Casa en Gaucín, Alberto campo Baeza (2015). Conformación de un volumen puro, con roturas en las esquinas. Estudio de la percepción en altura. Una venta que enfatiza y dirige la mirada, el poder de la visión controlada



54. Casa Giraldi, Luís Barragán (1976). Tratamiento del color y la luz en la arquitectura, potenciando la generación de emociones.



55. Pabellón de arte Saya Park, Álvaro Siza (2018). La utilización de los materiales como vehículo para transmitir sensaciones, en este caso el hormigón aporta sensación de rotundidad y pesadez al espacio.



56. Forest of Light, Salone del Mobile, Sou Fujimoto (2016). Utilización de la luz para provocar al espectador del espacio, creando fluidez y fugacidad

⁵⁶ Múzquiz Ferrer, M. (2017) La experiencia sensorial de la arquitectura. https://www.academia.edu/40412993/TFG_Muzquiz_Ferrer_Mercedes

Interacción Audiovisual

Dentro de la interacción Visual, podemos establecer otra tipología de comportamiento que hace referencia a la acción de las tecnologías. Es decir, se trata de la utilización de los productos derivados de la tecnología como pueden ser las pantallas de proyección.

Esto se implementa sobre todo en espacios públicos urbanos. En un principio se utilizaban como un medio para implementar el rendimiento económico, para que las empresas se publicitaran en los grandes núcleos, como el caso del Times Square en Nueva York.

Pero estas tendencias también han llegado a los usos no comerciales, implementando la digitalización de la ciudad y permitiendo una interacción mayor con el usuario, aportándole mayor información incluso permitiendo su participación en la elección del contenido proyectado en las pantallas digitales urbanas. Esta herramienta también se ha usado para la exposición de arte digital o como cine urbano.⁵⁷



57. Imagen del Times Square de Nueva York. Fachadas revestidas de pantallas publicitarias



58. Fachada digital del MediaLab Prado, en Madrid. En este caso con la proyección de un mini juego en el que los participantes son los propios usuarios de la plaza urbana



59. Interior del Hemisférico, en la ciudad de las ciencias en Valencia. Pantalla circular utilizada para la proyección de películas en 3D

⁵⁷ Franco Cárdenas, J. C. (2018). Arquitectura interactiva. Flujos de datos en el modelado paramétrico. Proyecto Fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, E.T.S. Arquitectura (UPM).

Podemos establecer varios factores relacionados directamente con el sonido y la modificación de este. El sonido nos ayuda a medir el espacio en el que nos encontramos. Los ecos varían en función del movimiento, reproduciendo aquello que se desea transmitir. Por otra parte, el sonido de ambiente excesivo puede provocar malestar. Por ello, principalmente la arquitectura trata de cubrir esa exigencia básica, reduciendo el ruido y sirviendo de atenuante para que los espacios reflejen un confort acústico.

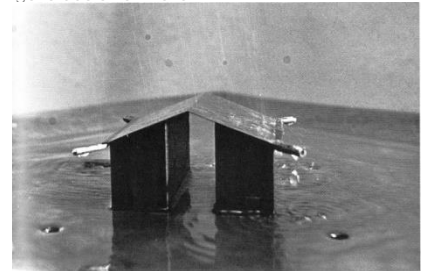
Debemos entender que el entorno en el cual se ubica la intervención es un factor primordial para determinar el nivel y tipo de sonido de fondo que vamos a encontrar. Con este análisis se debe proceder, eligiendo y determinando un diseño capaz de cubrir las exigencias del lugar en función de las necesidades de los usuarios, y acorde a la funcionalidad desarrollada en el espacio.

Cuando a través del sonido se introduce el movimiento, se proyecta una experiencia sensorial emocionante e interactiva con el usuario. Ya en la antigüedad se usaban de elementos como el agua para crear estímulos auditivos dentro de los espacios construidos. El sonido del viento, del agua, y de la naturaleza son atmosferas de confort que pueden ser reforzadas en determinados espacios.

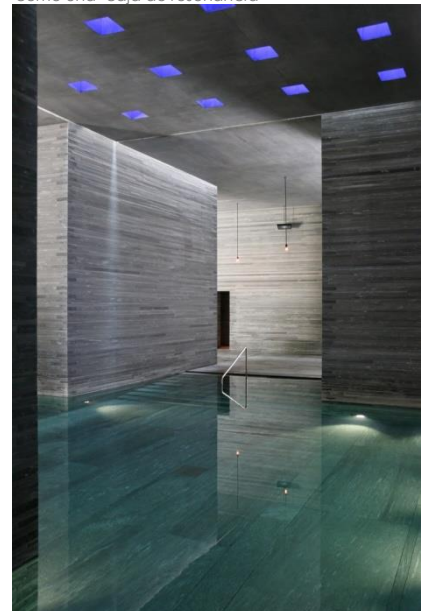
Por último se plantean tres aspectos fundamentales de un ambiente sonoro: El modo de escuchar, el espacio construido y efecto producido. La forma de escuchar depende directamente del usuario y sus características intrínsecas; en segundo lugar el espacio conforme a su forma, altura y materiales modifica el sonido producido; Y el efecto espacial sonoro es el resultado de las dos anteriores.⁵⁸



60. Panteón de Agripa, Roma. Importancia del espacio y el control de este sobre el sonido generado en el interior



61. Casa de la lluvia, Juan Navarro Baldeweg, Cantabria. En la imagen se muestra la maqueta diseñada para entender el efecto sonoro de la lluvia dentro del espacio generado, entendido como una "caja de resonancia"



62. Termas de Vals, Peter Zumthor. Es un claro ejemplo de arquitectura de tranquilidad y silencio



63. Generalife, Alhambra de Granada. Arquitectura de sonidos de la naturaleza

⁵⁸ Múzquiz Ferrer, M. (2017) La experiencia sensorial de la arquitectura. https://www.academia.edu/40412993/TFG_Muzquiz_Ferrer_Mercedes

Interacción Táctil

Todos los sentidos son prolongaciones del sentido del tacto, es decir, están relacionados con la experiencia sensorial táctil. El tacto nos ayuda a entender los espacios que habitamos y nos hace interactuar con él a través de las texturas de los materiales y superficies, y como la luz o el color se proyecta en estos provocando diferentes sensaciones.

El gusto por el detalle, la calidez, la rugosidad o la dureza son cualidades que aportan valor a la arquitectura. Además de impactar en el usuario provocando sus emociones con la creación de diferentes atmosferas.

Este instrumento se utiliza a menudo en intervenciones en el patrimonio arquitectónico construido, en el que se interviene mostrando las heridas y el paso del tiempo de lo existente y añadiendo los elementos nuevos con diferentes texturas que rompan con lo anterior.⁵⁹



64. Museo Kolumba, Peter Zumthor, en Colonia. Utilización de los materiales con texturas diferentes para transmitir el paso del tiempo, lo pasado y lo nuevo



65. Pabellón Serpentine Gallery 2018, diseñado por Frida Escobedo. Este construido con tejas de hormigón, típicas de la arquitectura mexicana. Que aportan rotundidad al espacio y una experiencia táctil de forma visual.



66. Serpentine Gallery, Herzog y de meuron. La trasmisión de texturas y colores en armonía



67. IKONOS, instalaciones en Madrid. Dentro de esta conjunto de instalaciones para la interacción humana, encontramos una sala llena de espejos y luces, que te emociona con el tacto

⁵⁹ Múzquiz Ferrer, M. (2017) La experiencia sensorial de la arquitectura. https://www.academia.edu/40412993/TFG_Muzquiz_Ferrer_Mercedes

Interacción Cinética

Se habla de un sexto sentido corpóreo del ser humano: La Cinestesia. Se trata de la experiencia corporal relacionada con el movimiento y la quietud. Pero podemos establecer dos caminos de llegar a esa experiencia del movimiento y el cambio.⁶⁰

En primer lugar, se pueden encontrar diversos ejemplos en los que es el propio edificio el que experimenta ese movimiento. Ya sea los paramentos exteriores o los elementos divisorios en el interior, son concebidos para que puedan adaptarse a las necesidades cambiantes que presenten los usuarios o el propio uso que se le dé al espacio en cuestión.

En segundo lugar, desde tiempos pasados en la arquitectura se establecen espacios para el movimiento, espacios de tránsito, y espacios destinados a la quietud, espacios de reposo. Teniendo como base esta afirmación, en la actualidad se proyectan espacios en los que el usuario experimenta de forma personalizada e individual un estado de movimiento con la realización de recorridos establecidos por el propio arquitecto. A esto se le añade la componente visual, que ayuda a provocar esas emociones en el usuario.



68. Torres Al-Bahar, Arabia Saudí. Lo interactivo de estas torres reside en el revestimiento de protección, que logra controlar la entrada de luz mediante el movimiento de apertura y cierre de módulos geométricos



69. Instituto del mundo árabe, Jean Nouvel, en París. Se incorpora en la fachada unos novedosos módulos que se expanden o se contraen produciendo la entrada de luz y el control de temperatura



70. Casa TDA, Cadaval y Solá Morales. Existen diversos ejemplos en la arquitectura que utilizan la flexibilidad y el movimiento de elementos divisorios, en este caso con el exterior



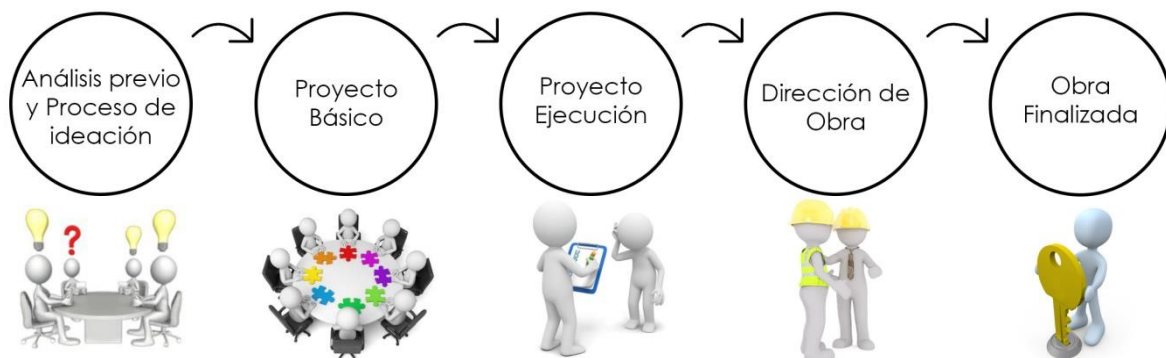
71. Casa en Burdeos, del arquitecto Rem Koolhaas. Aparece una plataforma que recorre la vivienda de forma vertical

⁶⁰ Muñoz, V. (2017) *Teoría de la Arquitectura: Tema 0 (Apuntes de clase con el profesor Javier Poyatos)*

2.2. Clasificación según el grado de interacción del usuario

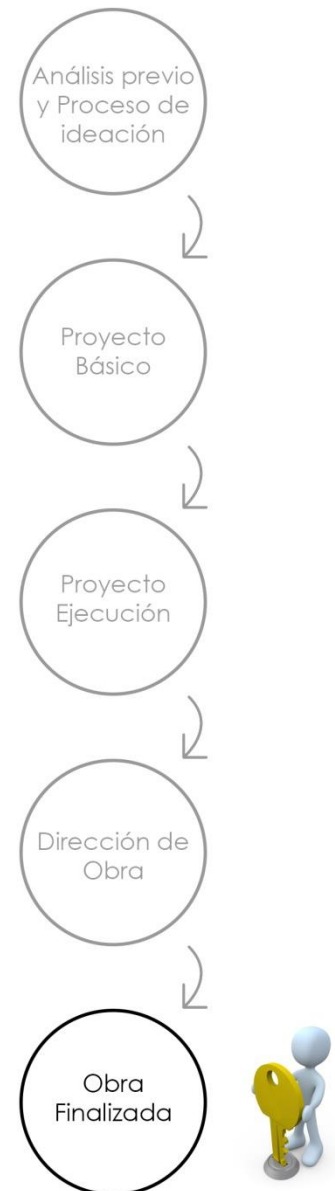
Una vez conocido y entendido el desarrollo del comportamiento del usuario, se trata de entender cómo ha evolucionado la manera de diseñar. El proceso de diseño y ejecución de la arquitectura se divide en diferentes momentos o fases. Empezando por una fase inicial de recolecta de información previa en la que se hace un primer análisis del proyecto, es decir, definición de un programa, un lugar o la imagen final deseada. En un segundo momento, este análisis de acompaña del proceso creativo en el cual se realiza de reflexión y estudio de las exigencias de cada proyecto, buscando una adecuación a las necesidades de los usuarios y a las exigencias del entorno, pero teniendo en cuenta el espacio generado. La tercera fase corresponde a un proyecto básico, en el cual se elabora la información gráfica necesaria para comprender el proyecto resultante así como su proyección. La siguiente fase trataría del desarrollo constructivo, del proyecto desarrollado anteriormente, con la suficiente claridad para ser construido sin defectos de ejecución. En esta fase, también se prevé la realización de una memoria justificativa que atienda a las exigencias de la normativa impuesta a nivel nacional o local. La penúltima fase, aunque última del proceso de ejecución, se trata de la dirección de obra y se compone principalmente de la supervisión de esta y modificación de aquellos detalles que no estuvieran bien desarrollados en las fases anteriores. Por último, una vez terminada la obra y comprobado su estado se procede a la entrega de la obra finalizada al usuario y este procede a la aceptación y recepción de la misma. Tendrá una duración variable en el tiempo, en la que el arquitecto queda vinculado al proyecto aportando una garantía de utilización y mantenimiento.

Por lo tanto, en este "hacer" arquitectura aparece una vinculación constante entre arquitecto y usuario. El usuario se hace participe y el arquitecto deja de ser el creador exclusivo. Pero esta participación puede tener menor o mayor influencia y puede ocurrir en diferentes fases del proyecto. Es a esto a lo que llamamos el grado de interacción del usuario, dentro del proceso de la arquitectura. Se pretende realizar dicha clasificación de menor influencia del usuario a mayor, atendiendo a la fase en la que se encuentre.



Interacción durante la obra finalizada

Hablamos de la fase final del proyecto, en el cual el cliente ya hace uso del mismo. En este momento es cuando el usuario interactúa con el espacio construido mediante incentivos creados para ello. Estos pueden ser, como hemos analizado en el apartado anterior, estímulos corpóreos o anímicos. Y aunque, atendiendo a ese comportamiento interactivo del usuario dentro del espacio esta fase es clave, en esta clasificación actual sobre la participación del usuario en el proceso de creación de los espacios se limita a la modificación de la posición de un elemento divisorio, con la posibilidad de aumentar o disminuir espacio o la modificación de la ubicación de diferentes mobiliario o el cambio de determinados materiales. Por tanto en este momento, el usuario participa disfrutando de la arquitectura creada y mediante la flexibilidad dada al espacio, se le da la posibilidad de modificarla en determinados aspectos estéticos o espaciales.



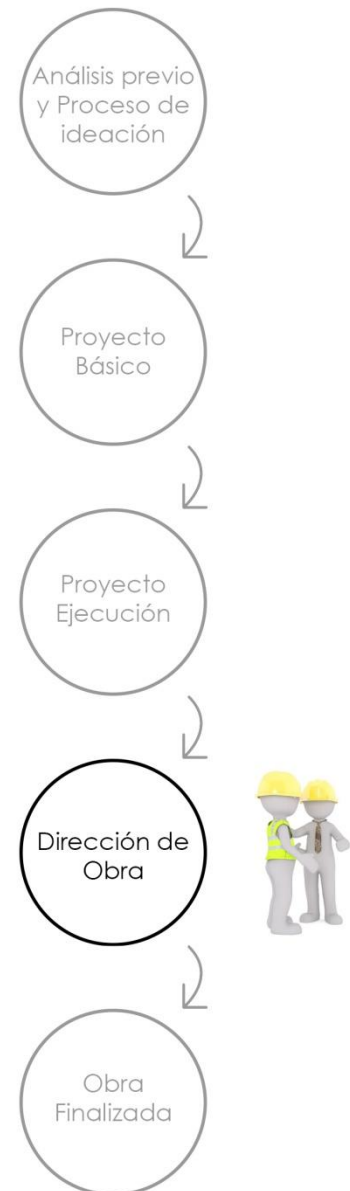
73. Proceso de diseño de la arquitectura. Obra finalizada

Interacción en la dirección de obra

En esta fase previa a la recepción por parte del usuario de la obra, todavía se hace posible la interacción del usuario en el proceso de ejecución. Dado que se encuentra activo ese proceso de creación, el usuario hace uso de sus responsabilidades, participando activamente mediante exigencias a nivel constructivo, es decir, en la ejecución material de la obra. El cliente es capaz de exponer sus necesidades personales, que puedan ser cambiantes a lo largo del tiempo y exige que la arquitectura final se adapte a ellas.

Otra posibilidad es que parte de la obra se realice con posterioridad, es decir, que en el edificio queden abiertas opciones de cambio que en un futuro el usuario puede adaptar a sus exigencias. En cualquiera de las opciones, hablamos de un grado mayor de interacción dado que todavía nos encontramos en un proceso activo, que le da al usuario responsabilidades en la elección de las cualidades del espacio.

“La arquitectura es por definición un proceso colaborativo” (J. Prince-Ramus, 2006)⁶¹



74. Proceso de diseño de la arquitectura. Dirección de obra

⁶¹ Cita: Prince-Ramus, J. (2006). Ponencia sobre su arquitectura en Monterey, California

Interacción en proyecto de ejecución

En este momento, el arquitecto hace uso de sus conocimientos y capacidades para cumplir los objetivos marcados, a nivel constructivo, por el usuario. Es un proceso que se realiza simultáneamente entre el arquitecto y el usuario. El usuario aporta las exigencias en cuanto a instalaciones, materiales, sistemas constructivos o la imagen final deseada, y el arquitecto se encarga de plasmar esas necesidades y añadir la componente de personalización e identidad propia al espacio creado.

Además, dada la componente multidisciplinar de la arquitectura, en este proceso intervienen diversos profesionales del sector. En ocasiones, es el propio usuario el que asume responsabilidades activas dentro del proceso o el mismo realiza las subcontratas de los trabajos a realizar en función de sus objetivos.

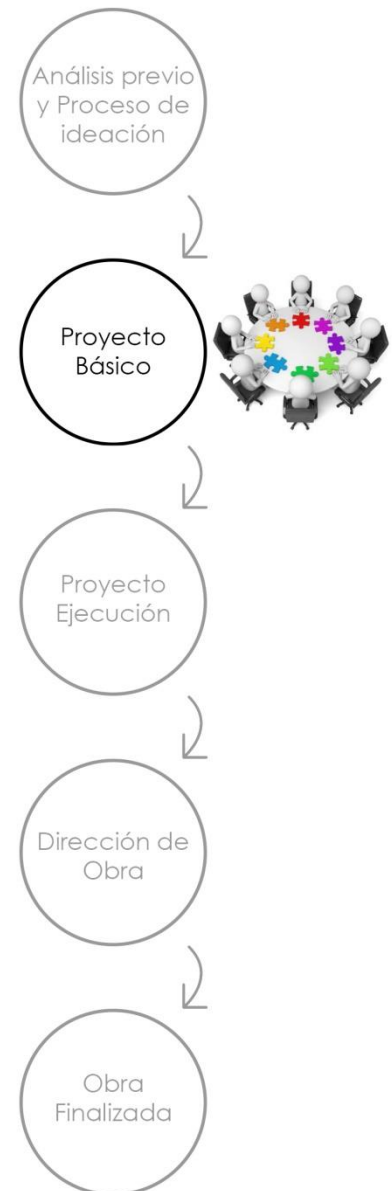


75. Proceso de diseño de la arquitectura. Proyecto de ejecución

Interacción en el Proyecto básico

Podemos afirmar que en esta fase de proyecto, el grado de interacción del usuario es alto debido a que este participa activamente en el diseño y en la configuración de los espacios mediante la exposición de sus necesidades en el programa a diseñar o incluso mediante la propuesta de medidas e ideas de posible encaje en el proyecto. Aun así, es un momento crítico dado que se han de tener en cuenta las normas y exigencias de adecuación al lugar de ubicación del proyecto.

“La arquitectura es dar forma a los lugares donde vive la gente, no es más complicado que eso, pero tampoco más sencillo” (A. Aravena,2016)⁶²



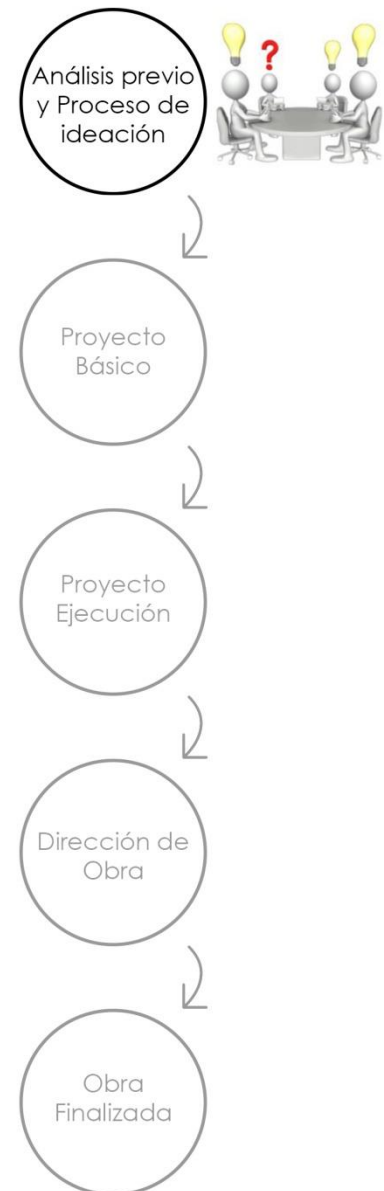
76. Proceso de diseño de la arquitectura. Proyecto básico

⁶² Cita: Aravena, A. (2016) Discurso de aceptación del premio Pritzker 2016

Interacción en el proceso de ideación y análisis previo

Se determina este momento como el más importante en cuanto a la participación del usuario dado que es el momento donde todo lo propuesto puede "ser posible" en el proyecto, es decir, el usuario tiene en este momento la libertad de exigir aquello que considere indispensable en el proyecto. Además en este momento, se deben proponer los límites económicos marcados, siendo esto otra exigencia generada de las condiciones del usuario, que puede dar lugar a un proyecto de mayor libertad para el arquitecto o, por el contrario, un proyecto coartado o limitado en cuanto a materiales y recursos lo que supondrá una dificultad añadida.

"El arquitecto es el hombre sintético, el que es capaz de ver las cosas incluso antes de que estén hechas" (A. Gaudí)



77. Proceso de diseño de la arquitectura. Análisis e ideación

Capítulo 3

3.1. Referencias actuales relevantes

En el capítulo 1 de esta investigación, se ha realizado un análisis teórico y práctico de la arquitectura cambiante o interactiva con el usuario realizada durante el siglo XX. Esto nos ayuda a sentar las bases para realizar un análisis más profundo referente a las actuaciones realizadas en torno a esta vertiente de la arquitectura en el siglo XXI. El procedimiento mediante el cual se ha llevado a cabo esta investigación, reside en relacionar los antecedentes prácticos de origen con un referente de importancia en la actualidad. Con ellos se pretende visualizar la evolución e influencia que ha tenido a lo largo del tiempo.

Por tanto, al igual que en el análisis previo realizado, se van a establecer dos grandes grupos de clasificación de las intervenciones realizadas. Por un lado hablaremos de los proyectos que tienen una componente de interacción anímica o corporal, relacionada principalmente con la experiencia sensorial del usuario. Y en segundo lugar, se establecerán una serie de intervenciones relacionadas con la flexibilidad del espacio diseñado y como el usuario por medio del movimiento interacciona directamente con el mismo. En este segundo grupo podremos ver una escala de los grados de interacción del usuario y las diferentes formas de intervenir en el espacio.

_Carácter sensorial y
escenográfico

- *Pabellón Pibamarmi, Alberto Campo Baeza, 2014*
- *Serpentine Gallery, Selgas Cano, 2015*
- *Serpentine Gallery, BIG, 2016*
- *Serpentine Gallery, Frida Escobedo, 2018*

_Carácter flexible y
adaptable

- *Viviendas protegidas Carabanchel, Aranguren y Gallegos arquitectos, 2003*
- *Viviendas Quinta de Monroy, Elemental, 2003*
- *Mulhouse social housing, Lacaton y Vassal, 2005*
- *La cabaña, Renzo piano, 2013*
- *All I own house, PKMN studio, 2014*
- *Casa Cala, Alberto Campo Baeza, 2015*

_Carácter sensorial y escenográfico

- *Pabellón Pibamarmi. Alberto Campo Baeza. Mantua, Italia. 2014*

Se trata de la reconstrucción del Pabellón Pibamarmi en mayo del año 2014, con motivo de la feria de arquitectura de Mantova. En primera instancia, se construyó en 2009 para la empresa italiana de mármoles en la Feria Marmomacc.

Se proyecta un volumen puro, un cubo, con colores puros, blanco y negro, el cual es recorrido por la luz de manera que se experimenta el paso del tiempo mediante el movimiento del sol que penetra y recorre el espacio. Para que esto se produzca, se abren unos huecos en una esquina superior, techo y pared, con forma circular por los que entra la luz exterior procedente de un foco en movimiento. Este foco se diseñó con un mecanismo ingenioso que imita el movimiento del sol.⁶³

Por tanto, se resalta la influencia del movimiento y el dinamismo creado con la luz así como esta se refleja en las texturas de los materiales puros como el mármol.

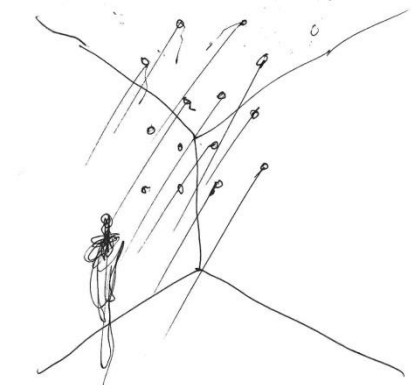
Esta forma de tratar la luz, y con ello invadir al visitante de emociones y sensaciones, nos recuerda en gran manera a la *Capilla de Ronchamp*, del maestro Le Corbusier. Tienen en común varios puntos relacionados con el usuario como la búsqueda de un espacio espiritual, dotado de una evasión del paso del tiempo y la aportación de las texturas de los diferentes materiales creando una experiencia táctil.



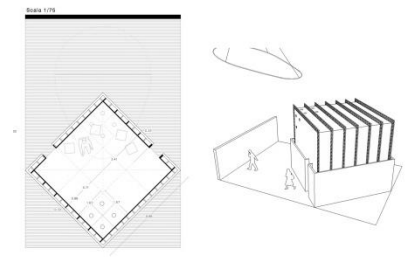
78. Zona exterior de acceso al pabellón



79. Espacio interior del pabellón, importancia de la luz



80. Ilustración de Alberto Campo Baeza sobre la idea de la entrada de luz



81. Planta general y vista en axonométrica del pabellón

⁶³ Campo Baeza, A. 2014 *Pabellón Pibamarmi Reconstruido*. CampoBaeza. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/pibamarmi-rebuilt/>

· *Pabellón Serpentine Gallery. Selgas Cano. Londres, Inglaterra. 2015*

Los proyectos realizados por la Serpentine Gallery destacan por su manifiesto y puesta en valor de las ideas novedosas de arte contemporáneo. Promueven exposiciones y actividades vinculadas al arte y la educación de forma gratuita, en una ubicación privilegiada.⁶⁴

El proyecto ahora destacado, corresponde al pabellón proyectado para la Serpentine Gallery del 2015, por los arquitectos españoles Selgas Cano. Construido a partir de plásticos ETFE oscuros y traslucidos con una gran variedad de colores con los que se crean recorridos secretos, con una doble capa de revestimiento, que conducen a los espacios interiores del pabellón.⁶⁵

Este material sintético proporciona al proyecto movimiento y ligereza, que contrasta con la concepción general de cerramiento en la arquitectura. Además los múltiples colores conseguidos, las transparencias, las texturas reflejadas, así como las visuales de relación interior-exterior, permiten una interacción constante con el usuario que incluso va cambiando con el recorrido fluido del espacio.

Aunque no es del todo exacto, se ve una relación existente entre este proyecto y el *Pabellón del Vidrio* de Bruno Taut. Se considera que, al igual que este, trata de buscar la experiencia sensorial a través del color y el dinamismo dentro del espacio. Además ambos proyectos destacan por la utilización de materiales novedosos en el momento de la construcción.



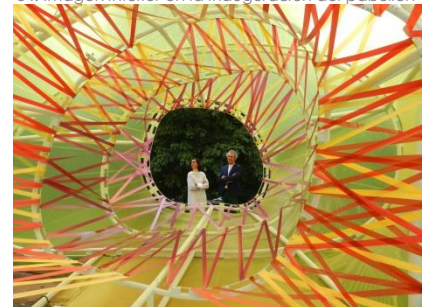
82. Vista exterior del pabellón, recorrido final con relación int-ext



83. Imagen interior de uno de los recorridos, muestra de transparencias y colores



84. Imagen interior en la inauguración del pabellón



85. Vista desde el interior hacia el exterior, encuadre de las visuales

⁶⁴ *Serpentine Gallery* (2020). Serpentine. Recuperado de: <https://www.serpentinegalleries.org/about/>

⁶⁵ Stott, R. Valencia, N. Se inaugura el pabellón Serpentine Gallery 2015 de SelgasCano. (2015) PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/768967/se-inaugura-el-pabellon-serpentine-gallery-2015-disenado-por-selgascano>

· *Pabellón Serpentine Gallery. BIG. Londres, Inglaterra. 2016*

Otro prestigioso pabellón de la Serpentine Gallery en la edición de 2016, diseñado por el grupo BIG. Se trata de una estructura que presenta aspectos opuestos pero relacionados entre sí, dentro del pabellón. Presenta una forma libre, aunque rigurosa en su diseño, modular pero escultural, transparente y opaco al mismo tiempo.

La estructura del proyecto está creada mediante módulos vacíos de fibra de vidrio, que dependiendo del ángulo de visión se verán como un muro transparente o un muro opaco. Su forma dinámica está profundamente estudiada para provocar giros y recorridos que produzcan énfasis en el usuario del espacio. Además la neutralidad de su color blanco contrasta con el entorno ajardinado, solo cuando este se visualiza como un muro opaco.⁶⁶

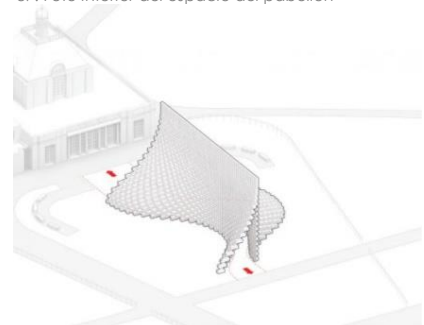
Este pabellón singular puede recordar por su forma al *Pabellón Philips*, realizado por Le Corbusier. Ambos poseen ese volumen casi matemático, calculado para satisfacer las necesidades previstas y provocar las experiencias y recorridos deseados, produciendo un espacio con gran versatilidad.



86. Zona de acceso al pabellón



87. Foto interior del espacio del pabellón



The pavilion is positioned perpendicular to the gallery. At ground level, the gallery's front terrace and lower walkway are connected via the interior space.

88. Ilustración realizada por BIG architects, para la modelización del pabellón



89. Foto aérea del pabellón

⁶⁶ Stott, R. Valencia, N. BIG presenta su diseño para la Serpentine Gallery. (2016) PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/782645/big-presenta-su-diseno-para-el-serpentine-pavilion-2016>

· *Pabellón Serpentine Gallery. Frida Escobedo. Londres, Inglaterra. 2018*

Este pabellón, también realizado para la Serpentine Gallery, en el año 2018 por Frida Escobedo, responde a una fusión de elementos de la arquitectura mexicana y referencias a nivel local en Londres. La arquitectura de Frida Escobedo se caracteriza por aunar tradición con modernidad y llenar sus espacios de experiencias sensoriales. Su trabajo recibe una fuerte influencia de la arquitectura de Luís Barragán, uno de los precursores de la arquitectura sensorial.

El pabellón se compone de dos volúmenes rectangulares que definen un patio. Dentro de este, aparece una lámina de agua y una cubierta que reflejan la luz natural, enfatizando los cambios de luz a lo largo del día.⁶⁷

“Para el pabellón, hemos incorporado como materiales la luz y la sombra, la reflexión y la refracción, convirtiendo el edificio en un reloj que marca el paso del día” (F. Escobedo)⁶⁸

Se construye mediante la colocación de tejas de hormigón apiladas, creando un muro en celosía típico de la arquitectura mexicana. Con ello, se crea una experiencia sensorial profunda mediante la vista y el recorrido, así como una experiencia táctil con la luz rasante.

Este proyecto, y toda la arquitectura de Frida, la relacionamos con su antecesor Luís Barragán. La arquitectura tradicional, la relación con el lugar, la verticalidad, los recorridos estudiados, el contraste de los colores y la luz, todo ello nos lleva experiencias corporales y anímicas del usuario.



90. Zona exterior en el Hyde Park, de acceso al pabellón



91. Zona interior del pabellón, lámina de agua



92. Zona interior del pabellón, visa desde la lámina de agua



93. Recorrido de acceso al pabellón



94. Recorrido interior del pabellón

⁶⁷ Stott, R. Valencia, N. Frida Escobedo inaugura el Serpentine Pavilion en Londres. (2018) PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/896142/frida-escobedo-inaugura-el-serpentine-pavilion-2018-en-londres>

⁶⁸ Cita: Frida Escobedo. (2016). Descripción del proyecto.

_Carácter flexible y adaptable

- *Viviendas protegidas en Carabanchel. Aranguren y Gallegos. Madrid, España. 2003*

Dada su condición de viviendas de protección oficial, se presentan unos condicionantes previos marcados por la economía y las superficies de viviendas destinadas. Los arquitectos ven en esto una oportunidad para reinventar la arquitectura, teniendo en cuenta el aumento de la complejidad de nuestros requisitos actuales.

Por todo ello, se proyecta un edificio que piensa en cómo adaptarse a los factores económicos de la población así como a los nuevos requisitos de los usuarios. Para este propósito, se piensa que la construcción de una estructura, un esqueleto, al que se le adhieren los elementos necesarios, con la posibilidad de ser cambiantes. Este es, dotar de flexibilidad a las viviendas. Se consideran núcleos fijos, como la cocina y el baño, por sus instalaciones, y el espacio restante dividido mediante paredes móviles. En función del momento del día, el espacio se transforma. Durante el día las paredes se recogen y las camas se ocultan bajo los armarios. Y es por la noche, cuando el espacio se vuelve a dividir y surgen las habitaciones y camas.⁶⁹

Este proyecto nos recuerda por su factor económico y por su flexibilidad, a la *Unité de habitation* de Le Corbusier. Al igual que en la *Unité*, este proyecto busca una reinvención en el modo de habitar, una reinterpretación del espacio habitable mediante elementos muebles con la posibilidad de crear espacios transformables.



95. Acceso al bloque de viviendas de Carabanchel, Aranguren y Gallegos



96. Interior de la vivienda, espacio distribuidor con vistas al espacio diáfano abierto



97. Interior de la vivienda, espacio diáfano con todos los elementos móviles guardados



98. Interior de la vivienda, espacio diáfano con tabiques móviles divisorios

⁶⁹ Aranguren, M. Gonzalez, J. Dwellings in Carabanchel. (2005) Aranguren+Gallegos. Recuperado de: http://www.arangurengallegos.com/ag/portfolio_page/housing-in-carabanchel/

· Quinta de Monroy. Elemental Arquitectos. Iquique, Chile. 2003

El estudio de arquitectura de Elemental destaca por su ambición por solventar las desigualdades en la sociedad. Multitud de sus proyectos son una lucha contra la pobreza y contra la erradicación de las familias marginadas a las periferias, lejos de las oportunidades de la ciudad.

Este proyecto se produjo como una solución a un problema ubicado en el centro de Iquique, Chile. 100 familias habían ocupado ilegalmente un terreno durante 30 años. Se pretende el realojamiento de estas familias pobres, a pesar de que el costo del terreno era alto. Para resolver esta ecuación, se pretende proyectar viviendas de clase media, de las cuales solo se entrega una parte, que corresponde a las partes fijas de baños, cocinas, escaleras y estructura. Estos están diseñados para satisfacer a las viviendas completas, aunque el resultado final de la vivienda será la suma de estos espacios y los proyectados por los usuarios mediante la participación ciudadana.⁷⁰

Esta manera de proceder permite reducir el costo de los proyectos logrando viviendas de mayor calidad con menos recursos. Y de la misma manera, mediante la participación de los usuarios logra crear espacios únicos y adaptados a sus necesidades.

Podemos establecer una relación con el proyecto de las *Viviendas Weissenhofsiedlung*, de Mies Van Der Rohe. En estas viviendas, Mies establece elementos fijos como los núcleos de comunicación y los núcleos húmedos, dotando de mayor flexibilidad al resto de los espacios.



99. Imagen exterior de las viviendas al finalizar la obra



100. Imagen exterior de las viviendas, después de la actuación de cada usuario



101. Interior de la vivienda al entregar la obra a los usuarios



102. Imagen superior corresponde a la vivienda entregada. Imagen inferior corresponde a una vivienda habitada y modificada por los usuarios

⁷⁰ Elemental Arquitectos. Quinta Monroy, Elemental, Descripción de proyecto. (2007) PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-2794/quinta-monroy-elemental>

· *Mulhouse social housing. Lacaton y Vassal. Mulhouse, Francia. 2005*

Este proyecto forma parte de una ordenación general de la ciudad, mediante la que se proyectan 61 viviendas a cargo de 5 equipos de arquitectos diferentes. El proyecto de Lacaton y Vassal se centra en la problemática de conseguir viviendas de calidad por el mismo coste económico.

Se centran en la creación de una estructura y una envolvente simple, económica y eficaz. Esto permite la adecuación de superficies y volúmenes máximos habitables con cualidades especiales. Constructivamente se proyecta con técnicas y materiales industrializados que recuerdan a los invernaderos agrícolas. Esto permite dotar al espacio de sistemas de climatización automatizados de gran eficacia.⁷¹

Cuando se acabaron las viviendas, se podían reconocer las ideas de hábitat, confort y nomadismo que los arquitectos buscaban plasmar, es decir, podía verse la voluntad de unas viviendas que permiten el cambio, el movimiento, y que dejan los espacios más libres para adaptarse a los diferentes usos posibles. Los arquitectos se comprometieron a visitar las viviendas cada cierto tiempo, quedando unidos a ese proceso de evolución e interacción con los usuarios. Con esto descubrieron que cada casa era diferente, y cada usuario se había apropiado del espacio a su manera, uniéndose a él.⁷²

Este proyecto lo relacionamos con la Casa estudio Eames, por su vertiente de flexibilidad dotada gracias a la industrialización de sus técnicas constructivas.



103. Estructura exterior del conjunto de Viviendas en Mulhouse, Lacaton y Vassal



104. Imagen exterior de las viviendas ya habitadas.



105. Interior de las viviendas, en el momento de ser entregada



106. Interior de una de las viviendas habitadas



107. Interior de una de las viviendas habitadas, espacios de comunicación

⁷¹ Lacaton, A. Vassal, J. Cité manifeste, Mulhouse Social housing, Mulhouse. (2005) Lacaton y Vassal. Recuperado de: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=19#>

⁷² Lacaton, A. Vassal, J. (2017). *Actitud*. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili

· *La cabaña Diogene. Renzo Piano. Weil am Rhein, Alemania. 2013*

El Campus de Vitra en Weil am Rhein es un lugar donde se unen aspectos comerciales y culturales del fabricante de muebles suizo, en un entorno rodeado de arquitectura contemporánea. A lo largo de los años, arquitectos prestigiosos han diseñado y transformado este recinto convirtiéndolo en un espacio para los amantes de la arquitectura y el diseño.⁷³

En el año 2013, este recinto acogió un nuevo integrante: La Diogene. La idea nace de habitar el espacio mínimo. Se trata de un prototipo, sometido a prueba mediante la participación pública. Este debe ser útil independientemente de las condiciones ambientales y el entorno en el que se pueda encontrar. La propia casa almacena el agua necesaria, y después de su uso la elimina limpia; la electricidad también es autogenerada. Con una superficie de 2,5x3 metros, se puede transportar en un camión, montada y equipada, allá donde se desee ubicar. Aunque estéticamente parece simple, está equipada por multitud de instalaciones y sistemas técnicos de gran complejidad que garantizan su autonomía y autoabastecimiento. Interiormente, está equipada con todo lo que el usuario necesita para vivir.⁷⁴

“Diogene proporciona lo que es realmente necesario, nada más”
(Renzo Piano, 2013)⁷⁵

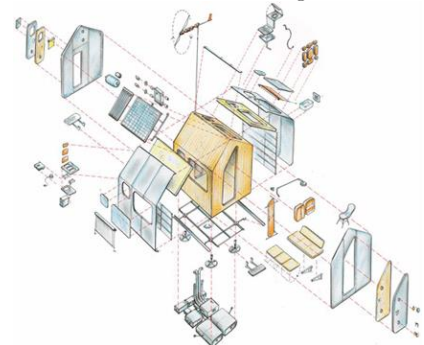
Como referencia arquitectónica, podemos hablar el propio Cabanon de Le Corbusier, con el que comparte ideas de forma y de la concepción del espacio claves en su diseño.



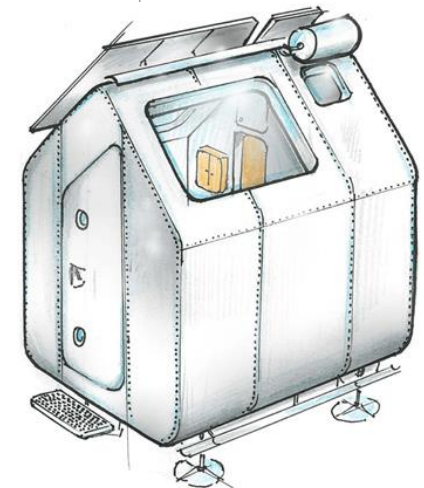
108. Exterior de la cabaña Diogene, zona de acceso



109. Zona exterior de la cabaña Diogene



110. Ilustración realizada por Renzo Piano, axonometría explotada de todos los elementos



111. Ilustración de Renzo Piano del proyecto de la imagen de la cabaña Diogene

⁷³ Vitra Campus. Información Vitra. (2020) Vitra. Recuperado de: <https://www.vitra.com/es-es/about-vitra/campus>

⁷⁴ Arquitectura Viva. Diogene, la cabaña de Renzo Piano y RPBW para Vitra. (2013) Arquitectura Viva. Recuperado de: <http://www.arquitecturaviva.com/es/info/news/details/4753>

⁷⁵ Cita: Renzo Piano, Presentación del producto Diogene en Vitra

· *All I own house. PKMN Architectures. Madrid, España. 2014*

Este proyecto trata de la intervención en una pequeña casa en Madrid, que se compone de una sola planta. Esta perteneció a la familia de la propietaria y buscaba una intervención que le permitiera adaptar la vivienda a las exigencias de su estilo de vida y trabajo dinámico.

Se parte de la idea de que las personas forman relaciones únicas con sus pertenencias personales. Por lo que así como el estilo de vida de la clienta es dinámico, los objetos deben de hacer lo mismo. Así, se diseñaron unidades de madera a medidas, como contenedores suspendidos, móviles y transportables, para permitir una fácil reconfiguración de un espacio pequeño que satisficiera las necesidades en cada momento. La primera de las unidades alberga lo necesario para un estudio y cocina, la segunda contiene el dormitorio por un lado y la biblioteca en el otro y la tercera proporciona el baño y el vestidor.⁷⁶

“Adaptar toda la casa de acuerdo a las necesidades específicas de uso del espacio en ese momento, permitiendo infinitas casas dentro de una casa” (PKMN, 2014)⁷⁷

Se pretende relacionar este proyecto con la referencia de la casa *Schroeder*, de *Gerrit Rietveld*. Se trata de dos proyectos que trabajan con la flexibilidad como punto de partida, así como el mobiliario dinámico y transformable.



112. Zona exterior de la vivienda, relación interior-exterior



113. Interior de la vivienda, vista de los elementos de mobiliario instalados



114. Diferenciación de las dos zonas de la vivienda, la zona libre y la zona multifuncional



115. Usuario de la vivienda interactuando con el espacio mediante el mobiliario del elemento modular de división



116. Usuario en el espacio destinado a dormitorio, con el modulo abierto

⁷⁶ Quddus, S. PKMN Architectures crea una casa transformadora en Madrid. (2014) ArchDaily. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/566605/pkmn-architectures-builds-transformer-house-studio-in-madrid>

⁷⁷ Cita: PKMN arquitectos, (2014), Descripción del proyecto

· Casa Cala. Alberto Campo Baeza. Madrid, España. 2015

Proyecto realizado en la zona oeste de Madrid. Se concibe como una casa vertical, en la que los espacios más públicos se ubican en lo más alto, para disfrutar de las vistas de la ciudad.

Se trabaja con una planta cuadrada de 12x12 metros, que a su vez se divide en cuatro cuadrados de 6x6 metros. Siguiendo esa modulación se va elevando del suelo, cuadrado a cuadrado, con un movimiento helicoidal. De manera que se van produciendo espacios a doble altura conectados, desplazándose en vertical de manera que se crea un espacio diagonal.

Por otro lado, construidos los espacios de la casa cuidadosamente, cabe determinar sus huecos convenientemente para que sea atravesada por la luz de manera que podamos visualizar y experimentar el movimiento de luz del sol a lo largo del día.

Las azoteas y jardines se dotan de una experiencia sensorial basada en la naturaleza y sus olores, así como el énfasis en las visuales, enmarcándolas como si de un cuadro se trataran.⁷⁸

Como referencia directa encontramos la Casa Müller de Adolf Loos. En el cual desarrolló el método de Ruamplan como secuencia en espiral de espacios diferentes concatenados y en el cual imprimía una jerarquía de espacios. Esta estrategia la recoge Alberto Campo Baeza, para diseñar esta vivienda de espacios flexibles en Madrid.



117. Zona exterior de acceso a la vivienda



118. Terraza exterior en planta primera, énfasis en las visuales



119. Espacio interior de la vivienda, conexiones visuales entre plantas y relación con el exterior



120. Vista interior desde la planta superior, con visuales de la doble altura

⁷⁸ Campo Baeza, A. 2015. *Casa Cala*. CampoBaeza. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>

Capítulo 4

4.1. Reflexión personal

La arquitectura cambiante, adaptable e interactiva es una vertiente que ha ido evolucionando a lo largo de los años. Como hemos podido observar mediante este trabajo de investigación, desde las arquitecturas de mediados del siglo XX se ha desarrollado una forma de hacer arquitectura muy ligada al usuario. Esto lo podemos asociar al hecho de que la arquitectura se concibe primeramente para satisfacer unas determinadas necesidades de la sociedad. Partiendo de esta base, hay que añadir que estas necesidades pueden variar dependiendo de factores como el usuario, las culturas o el tiempo.

Las condiciones o exigencias que el usuario aporta a la realización de un proyecto son claves. No será lo mismo un espacio destinado a personas de edad media, que un espacio que va a ser usado por personas de avanzada edad o un espacio proyectado para personas con alguna condición de movilidad reducida. De igual manera, tampoco es lo mismo un proyecto diseñado para una sociedad de clase media-baja que otro diseñado para una sociedad de clase alta. Por otro lado, además de cubrir las necesidades básicas, se debe tener en cuenta el desarrollo de una conexión entre el usuario y el propio espacio, es decir, la capacidad de crear una relación inmaterial, anímica, mediante la experimentación sensorial del usuario activada por las características del espacio. Es destacable como el uso de cambios de luz, las texturas, los diferentes colores, el recorrido dado al espacio o las formas geométricas diversas pueden provocar emociones y pensamientos de relación con la memoria de cada usuario, siendo estos individualizados y únicos para cada persona que lo habita.

Actualmente, vivimos en una sociedad multicultural. Y esto se refleja en los diferentes modos de habitar y los diferentes estilos de vida que podemos encontrar. Cada cultura está asociada a un modo de habitar, por ejemplo, en Japón podemos encontrar mesas con menor altura que las de occidente, ya que no utilizan sillas altas, o en China, que por lo general en los baños solo se dispone de inodoro y lavabo, eliminándose el plato de ducha. Pero esto también se refleja en los espacios públicos, por ejemplo en oriente tienen gran importancia las zonas de bazares y lugares de comercios o en Francia se promueven movimientos que fomentan la relación mediante la colocación de mobiliario en los espacios verdes públicos. Del mismo modo, estas culturas van acompañadas de los diferentes modelos familiares, en función de sus componentes como la forma de relacionarse y convivir. Por tanto, es importante tener en cuenta a quien va dirigido el objeto arquitectónico para que este llegue a adaptarse y ofrecer en confort deseado.

Otra variable a tener en cuenta es el tiempo. El paso del tiempo provoca la modificación de esas exigencias del usuario así como el cambio a diferentes estilos de vida. Por tanto se debe dotar a los espacios de una variable de tiempo consistente en que el espacio pueda transformarse en función de esos cambios generados. Es por esto que hablamos de flexibilidad como una característica fundamental en un espacio interactivo o adaptable. Esta herramienta ya se utilizaba en la arquitectura moderna y consiste principalmente en disponer elementos de división con carácter móvil o mobiliario con posibilidad de ser guardado o extendido o espacios diáfanos sin divisiones fijas que impidan la adaptación de nuevos usos.

Como hemos estudiado, la mayoría de arquitectos creían más importante hacer un espacio funcional y adaptado a las necesidades, a veces sin considerar la vertiente

estética. Pero, desde mi punto de vista, es igual de importante dotar a los espacios de esa flexibilidad que permite su transformación, como dotarlos de la componente emocional mediante un comportamiento interactivo sensorial. Es por esto por lo que podemos conseguir una arquitectura arraigada al usuario y que este pueda experimentar un estado de bienestar y confort en el hábitat.

Arquitectos de este siglo como Álvaro Siza, con su arquitectura escultórica, o Sou Fujimoto, con la búsqueda de la armonía y la interacción sensorial, apuestan por ese valor de autenticidad e interacción mediante los sentidos, sobre todo de manera visual. Con ello consiguen formar parte de los recuerdos de los usuarios y que estos se sientan libres para apropiarse del lugar de una manera única.

“Lo que me gusta es crear espacios que permiten que las personas se comporten como quieran, una arquitectura que respeta la diversidad de las elecciones de las personas en lugar de dictarlas. No quiero diseñar un espacio hermoso... Me gusta crear un espacio en el que las personas puedan inspirarse por el espacio y en otras personas que interactúan dentro de ese espacio. Entonces sus vidas se vuelven más diversas. Crear una opción para las personas o crear lugares donde las personas puedan sentirse abiertas y libres para hacer lo que les gusta es una buena meta” (Sou Fujimoto, 2019)⁷⁹

Dentro de esta creación de arquitectura única y adaptada, encontramos arquitectos que buscan crearla sirviéndose de elementos como la luz. Como puede ser Alberto Campo Baeza que busca la arquitectura más esencial y minimalista estableciendo la luz como material indispensable. Así como Jean Nouvel cuya arquitectura se caracteriza por la introducción de la luz y el control sobre ella, teniendo en cuenta las texturas y colores de los materiales.

“Sin luz no hay arquitectura. Solo tendríamos construcciones muertas” (Alberto Campo Baeza, 2009)⁸⁰

Otro elemento útil en la crear de arquitectura vinculada al usuario pueden ser los diferentes materiales y texturas así como los colores que aportan al espacio. Mucho de esto tiene la arquitectura sensorial de Frida Escobedo que presenta una componente visual muy marcada, llena de tradición. Y arquitectos como Herzog y De Meuron con una arquitectura que refleja las técnicas constructivas y materiales puros y más esenciales.

“Queremos edificios sensuales. A la gente le gusta tocar y sentir” (Jacques Herzog, 2010)⁸¹

Pero con la consecución de estos aspectos emocionales, no hay que dejar de lado el diseño versátil del espacio. Como arquitectos debemos dotar los espacios de los elementos necesarios para que estos cubran las exigencias de los sujetos de forma que cuando este quiera hacer un uso diferente del espacio, responda correctamente de igual manera. Esto se consigue gracias a la flexibilidad y adaptabilidad. Hoy en día, gracias a los avances tecnológicos y los avances de la sociedad, podemos ofrecer una infinidad de posibilidades técnicas y de diseño adaptadas a cada momento y usuario. Siendo casi imprescindible la participación ciudadana en el desarrollo del proyecto para llegar al nivel de confort deseado.

⁷⁹ Cita: Sou Fujimoto, (2019), Entrevista en Metropolis Magazine

⁸⁰ Cita: Alberto Campo Baeza, (2009), *La idea Construida*

⁸¹ Cita: Jacques Herzog, (2010), Entrevista en *El país*

La aplicación de esta vertiente arquitectónica en la actualidad, no solo se limita a los proyectos residenciales. En mi opinión, tiene gran importancia su uso en los espacios públicos, ya que es en estos en los que es más sencillo ubicar instalaciones, ya sean permanentes o temporales, que se adapten al lugar y que sirvan de apoyo para la relación de los individuos. Con espacio públicos, nos referimos tanto a lugares abiertos en la ciudad como a edificios existentes, con valor histórico o no, que necesitan una intervención que reviva el espacio. Una de las características más destacables de esta arquitectura es que permite dotar a los espacios de un aire fresco y de una componente atractiva para el público, lo que puede ser muy útil para la actividad de una ciudad.

4.2. Conclusión

En este recorrido a través de la adaptabilidad, los cambios y la interacción en la arquitectura se han descubierto multitud de técnicas y herramientas que se han aplicado a lo largo de la historia y como estas han evolucionado, teniendo en cuenta la influencia de los avances actuales. Todas estas herramientas se aúnan para llegar a conseguir espacios habitables que respondan a las exigencias establecidas.

Por tanto, después de este análisis, en el cual se han establecido primeramente los orígenes y los antecedentes de esta arquitectura, en segundo lugar los conceptos y métodos más interesantes que nos ofrecen, seguidamente se han destacado algunos de los proyectos más relevantes e influyentes de la época y por último se ha realizado una reflexión personal sobre el tema y su ámbito de aplicación de esta rama de la arquitectura, tenemos la capacidad para determinar y afirmar que las características de esta arquitectura tratada son un vehículo posible para alcanzar objetivos actuales. Tales como la sostenibilidad, a través de intervenciones que promueven la conciencia con el medioambiente o a través de proyectos de reciclaje arquitectónico; o el desarrollo de las tecnologías y las telecomunicaciones con la aplicación de elementos de visualización digital y métodos paramétricos; o los objetivos de acción social mediante proyectos de integración de la población y participación pública. Hablamos por tanto de una herramienta a nivel global, útil para el desarrollo social, cultural, medioambiental y arquitectónico de las ciudades.

Como conclusión final de esta investigación, cabe decir que aunque bien es cierto que se ha recorrido un largo camino hasta cumplir los objetivos a los que hemos llegado en la actualidad, todavía existe la necesidad de seguir investigando en esta dirección para aumentar nuestros conocimientos y adquirir nuevas metodologías de proyectar y construir teniendo en cuenta al sujeto que formará parte de esa arquitectura. Ello supondrá un aumento de los condicionantes previos de proyecto así como la importancia de aspectos como el impacto de las emociones, la memoria o el tiempo. Además de la adaptación de las diferentes técnicas de construcción más industrializadas, con la rapidez de ejecución y flexibilidad adecuadas. Todo ello, a nivel personal, es a su fin un compromiso con la sociedad.

Bibliografías

1. Aranguren, M. Gonzalez, J. Dwellings in Carabanchel. (2005) Aranguren+Gallegos. Recuperado de: http://www.arangurengallegos.com/ag/portfolio_page/housing-in-carabanchel/
2. Arquitectura Viva. Diogene, la cabaña de Renzo Piano y RPBW para Vitra. (2013) Arquitectura Viva. Recuperado de: <http://www.arquitecturaviva.com/es/info/news/details/4753>
3. Basulto, D. El Transformer de Prada (2009). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-19398/el-transformer-de-prada-toma-1>
4. Campo Baeza, A. 2014 Pabellón Pibamarmi Reconstruido. CampoBaeza. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/pibamarmi-rebuilt/>
5. Campo Baeza, A. 2015. Casa Cala. CampoBaeza. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>
6. Díaz Segura, A. (2019). Frank Lloyd Wright: el futuro de la arquitectura. Proyecto, progreso, arquitectura, 20, 140-144
7. Duque, K. *Clásicos de Arquitectura: Casa Giraldi/Luis Barragán* (2018). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-123630/clasicos-de-arquitectura-casa-gilardi-luis-barragan>
8. Duque, K. Perez, A. *Clásicos de Arquitectura: Casa Eames/Charles y Ray Eames* (2018). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623323/clasicos-de-arquitectura-casa-eames-charles-y-ray-eames>
9. Elemental Arquitectos. Quinta Monrou, Elemental, Descripción de proyecto. (2007) PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-2794/quinta-monroy-elemental>
10. Franco Cárdenas, Juan Camilo (2018). *Arquitectura interactiva. Flujos de datos en el modelado paramétrico. Proyecto Fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, E.T.S. Arquitectura (UPM).*
11. García, F. Petit Cabanon (2013). Arquiscopio. Recuperado de: <https://arquiscopio.com/archivo/2013/09/03/petit-cabanon/>
12. García Sánchez, R. (2007). Una revisión de "la deconstrucción postmoderna" en arquitectura [Tesis doctoral no publicada]. Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/3448>
13. Godínez, J. *Luis Barragán, el maestro del modernismo* (2020). Admegazine. Recuperado de: <https://www.admagazine.com/arquitectura/luis-barragan-arquitecto-mexicano-quien-es-20200330-6651-articulos.html>
14. Jaque, Andrés. *Conversación con Andrés Jaque*. (27 noviembre 2019) Andrea Griborio. Recuperado de: <https://www.arquine.com/no-hay-arquitectura-neutral-conversacion-con-andres-jaque/>

15. Lacaton, A. Vassal, J. Cité manifeste, Mulhouse Social housing, Mulhouse. (2005) Lacaton y Vassal. Recuperado de: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=19#>
16. Lacaton, A. Vassal, J. (2017). Actitud. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili
17. Le Corbusier, "Esthétique de l'ingénieur", Esprit Nouveau n.11-12, noviembre 1921; en "Des yeux qui ne voient pas...Les Avions", Esprit Nouveau n.9, junio 1921, p.988.
18. MacLeod, F. Yávar, J. Intervención urbana: Mobiliario Pop Up (2014). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/756656/instalacion-urbana-mobiliario-urbano-pop-up-espacios-publicos-de-juego-y-bien-estar>
19. Molinare, A. BIG diseño pabellón interactivo para Audi en Miami (2011). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-124552/big-disena-pabellon-interactivo-para-audi-en-miami>
20. Muñoz, V. (2016) Historia de la arquitectura 2 (Apuntes de clase)
21. Muñoz, V. (2017) Teoría de la Arquitectura (Apuntes de clase con el profesor Javier Poyatos)
22. Múzquiz Ferrer, M. (2017) La experiencia sensorial de la arquitectura. https://www.academia.edu/40412993/TFG_Muzquiz_Ferrer_Mercedes
23. Plataforma Arquitectura. Medialab-Prado/Langarita Navarro Arquitectos (2014). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-370644/medialab-prado-langarita-navarro-arquitectos>
24. Quddus, S. PKMN Architectures crea una casa transformadora en Madrid. (2014) ArchDaily. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/566605/pkmn-architectures-builds-transformer-house-studio-in-madrid>
25. Romea, Carles. (2018). La arquitectura High Tech. Lugar de publicación: Zigurat, Global Institute of Technology. Recuperado de <https://www.e-zigurat.com/blog/es/arquitectura-high-tech/>
26. Serpentine Gallery (2020). Serpentine. Recuperado de: <https://www.serpentinegalleries.org/about/>
27. Stott, R. Valencia, N. Frida Escobedo inaugura el Serpentine Pavilion en Londres. (2018) PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/896142/frida-escobedo-inaugura-el-serpentine-pavilion-2018-en-londres>
28. Stott, R. Valencia, N. BIG presenta su diseño para la Serpentine Gallery. (2016) PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/782645/big-presenta-su-diseno-para-el-serpentine-pavilion-2016>
29. Stott, R. Valencia, N. Se inaugura el pabellón Serpentine Gallery 2015 de SelgasCano. (2015) PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/768967/se-inaugura-el-pabellon-serpentine-gallery-2015-disenado-por-selgascano>

30. Suay Torres, AL. (2017). Espacio y tiempo fenológico en el Hábitat. <http://hdl.handle.net/10251/91425>
31. Taut, Bruno. "Renacimiento Del Color. Extraído de 'Farbe Am Hause', 1er Congreso Colorista Alemán, Hamburgo, Berlin. Bauweltverlag, 1925, Texto Del Discurso Resumido
32. Thorsen, Kjetil.T. *Congreso Internacional Arquitectura: Cambio de clima*. (2016) Coral Sobrino (singularq architecture lab).Recuperado de: <http://www.singularq.com/blog/2016/07/01/congreso-internacional-arquitectura-cambio-de-clima/>
33. Trovato, G. Definición de ámbitos de flexibilidad para una vivienda versátil, perfectible, móvil y ampliable. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales (CyTET)*, 41 (161-2), 599-614. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/75954>
34. Vitra Campus. Información Vitra. (2020) Vitra. Recuperado de: <https://www.vitra.com/es-es/about-vitra/campus>
35. Yávar, J. Proyecto de iluminación: Bruumruum (2014). PlataformaArquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624125/proyecto-de-iluminacion-bruumruum-luz-social-y-sonido-interactivo-por-artec3-studio-and-david-torrents>

Procedencia imágenes

1. Exterior del Pabellón del Vidrio, Bruno Taut. Foto del aspecto original en blanco y negro. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/pabellon-de-cristal-en-la-exposicion-del-werbund/#pabellon-de-cristal-planta>
2. Sala superior del pabellón. foto del aspecto original en blanco y negro. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/pabellon-de-cristal-en-la-exposicion-del-werbund/#pabellon-de-cristal-planta>
3. Sala de la cascada en planta baje del Pabellón. Recreación virtual de los colores originales. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/pabellon-de-cristal-en-la-exposicion-del-werbund/#pabellon-de-cristal-planta>
4. Entorno de la Capilla en Ronchamp, Le Corbusier. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-74548/clasicos-de-la-arquitectura-ronchamp-le-corbusier>
5. Zona interior de la torre. Entrada de luz indirecta. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-74548/clasicos-de-la-arquitectura-ronchamp-le-corbusier>
6. Vista del muro desde el interior. Abocinamientos y pequeñas hendiduras de luz. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-74548/clasicos-de-la-arquitectura-ronchamp-le-corbusier>
7. Planta de proyecto de la Capilla de Ronchamp, Le Corbusier. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-74548/clasicos-de-la-arquitectura-ronchamp-le-corbusier>
8. Vista exterior del Pabellón Philips, Le Corbusier. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-285062/clasicos-de-arquitectura-pabellon-philips-expo-58-le-corbusier-and-iannis-xenakis>
9. Espacio interior del Pabellón Philips. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-285062/clasicos-de-arquitectura-pabellon-philips-expo-58-le-corbusier-and-iannis-xenakis>
10. Estudios de la forma por Le Corbusier. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-285062/clasicos-de-arquitectura-pabellon-philips-expo-58-le-corbusier-and-iannis-xenakis>
11. Espacio interior durante la proyección de una composición de Xenakis. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-285062/clasicos-de-arquitectura-pabellon-philips-expo-58-le-corbusier-and-iannis-xenakis>
12. Planta de proyecto del Pabellón Philips, Le Corbusier. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-285062/clasicos-de-arquitectura-pabellon-philips-expo-58-le-corbusier-and-iannis-xenakis>

13. Foto tomada desde el patio interior. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-123630/clasicos-de-arquitectura-casa-gilardi-luis-barragan>
14. Imagen en el distribuidor, iluminado con rasgaduras verticales de color amarillo. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-123630/clasicos-de-arquitectura-casa-gilardi-luis-barragan>
15. Zona de la piscina en planta baja, muro rojo que sostiene el tragaluz. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-123630/clasicos-de-arquitectura-casa-gilardi-luis-barragan>
16. Ilustración de la volumetría del conjunto, Casa Schoeder, G.Rielveld. dibujado por Robert Martin. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-rietveld-schroeder/>
17. Composición en collage del alzado principal de acceso. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-rietveld-schroeder/>
18. Espacio interior de la vivienda en planta baja, zona de cocina-comedor-salón dividida con un tabique móvil de la zona de habitación. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-rietveld-schroeder/>
19. Espacio interior de la vivienda en planta primera, espacio diáfano. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-rietveld-schroeder/>
20. Zona exterior de acceso al bloque de viviendas. Alzado oeste. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/urbanizacion-weissenhof/>
21. Zona exterior posterior. Alzado este. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/urbanizacion-weissenhof/>
22. Espacio interior, sala de estar, de una vivienda de Weissenhofsiedlung, Mies Van Der Rohe. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/urbanizacion-weissenhof/>
23. Planta de proyecto de la composición de dos viviendas. Imagen superior, viviendas con los muros correderos abiertos. Imagen inferior, muros correderos cerrados. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/urbanizacion-weissenhof/>
24. Vista desde la calle de la Casa Müller, A.Loos. Puede verse el concepto de la fachada como un lienzo, un volumen blanco y puro, de Loos. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/villa-mueller/>
25. Espacio interior de la Casa Müller, A.Loos. Vista de la escalera para ofrecer diferentes visuales al usuario mediante su recorrido. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/villa-mueller/>
26. Espacio interior de la Casa Müller, A.Loos. Ofrece diferentes visuales en un mismo espacio. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/villa-mueller/>
27. Sección del proyecto, Casa Müller, A.Loos. Recorridos en altura. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/villa-mueller/>

28. Zona exterior a la Unité d'habitation, Le Corbusier. Espacio en planta baja libre. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771341/clasicos-de-arquitectura-unite-dhabitation-le-corbusier>
29. Espacio interior de una vivienda en la Unité d'habitation. Espacio diáfano con el mobiliario plegado. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771341/clasicos-de-arquitectura-unite-dhabitation-le-corbusier>
30. Espacio interior de la zona de noche en una vivienda en la Unité d'habitation. Parte móvil con revestimiento de pizarra. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771341/clasicos-de-arquitectura-unite-dhabitation-le-corbusier>
31. Zona de acceso a la vivienda. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623323/clasicos-de-arquitectura-casa-eames-charles-y-ray-eames>
32. Entorno en el testero de la vivienda. Recuperado de : <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623323/clasicos-de-arquitectura-casa-eames-charles-y-ray-eames>
33. Zona interior del salón con vistas al exterior. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623323/clasicos-de-arquitectura-casa-eames-charles-y-ray-eames>
34. Continuidad de los espacios en altura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623323/clasicos-de-arquitectura-casa-eames-charles-y-ray-eames>
35. Acceso al Cabanon de Le Corbusier. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/cabanon-de-vacances/#>
36. Dibujos de Le Corbusier analizando el dimensionado del Cabanon. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/cabanon-de-vacances/#>
37. Zona del comedor, mobiliario abatible. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/cabanon-de-vacances/#>
38. Le Corbusier en su lugar de estudio. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/cabanon-de-vacances/#>
39. Boceto y planimetría del Cabanon de Le Corbusier. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/cabanon-de-vacances/#>
40. El Rolling Bridge en el momento de apertura. Recuperado de: <https://blog.structuralia.com/rolling-bridge-una-pasarela-unica-en-su-especie>
41. Figura generada después del cierre de la pasarela Rolling Bridge. Recuperado de: <https://blog.structuralia.com/rolling-bridge-una-pasarela-unica-en-su-especie>
42. Fachada de acceso al edificio. Vista de la estructura interior insertada en la estructura existente. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-370644/medialab-prado-langarita-navarro-arquitectos>

43. Construcción interior, ligera e interactiva con el usuario. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-370644/medialab-prado-langarita-navarro-arquitectos>
44. Fachada digital Medialab Prado. Recuperado de: <https://www.medialab-prado.es/programas/fachada-digital-y-la-cosa>
45. Diferentes combinaciones de usos del Mobiliario Pop Up. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/756656/instalacion-urbana-mobiliario-urbano-pop-up-espacios-publicos-de-juego-y-bien-estar>
46. Plaza de Les Gloriès, cargada de luz en movimiento. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624125/proyecto-de-iluminacion-bruumruum-luz-social-y-sonido-interactivo-por-artec3-studio-and-david-torrents>
47. Usuario de la plaza, interactuando con el espacio. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624125/proyecto-de-iluminacion-bruumruum-luz-social-y-sonido-interactivo-por-artec3-studio-and-david-torrents>
48. Pabellón Audi, Feria Design Miami 2011. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-124552/big-disena-pabellon-interactivo-para-audi-en-miami>
49. Configuración del diseño del pabellón. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-124552/big-disena-pabellon-interactivo-para-audi-en-miami>
50. Interior del pabellón, Prada Transformer. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-19398/el-transformer-de-prada-toma-1>
51. Instalación del pabellón Prada Transformer en Seúl. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-19398/el-transformer-de-prada-toma-1>
52. Esquema de diferentes aspectos relacionados con el usuario. Elaboración propia.
53. Casa en Gaucín, Alberto campo Baeza (2015). Conformación de un volumen puro, con roturas en las esquinas. Estudio de la percepción en altura. Una venta que enfatiza y dirige la mirada, el poder de la visión controlada. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/house-gaucin/>
54. Casa Giraldi, Luís Barragán (1976). Tratamiento del color y la luz en la arquitectura, potenciando la generación de emociones. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-123630/clasicos-de-arquitectura-casa-gilardi-luis-barragan>
55. Pabellón de arte Saya Park, Álvaro Siza (2018). La utilización de los materiales como vehículo para transmitir sensaciones, en este caso el hormigón aporta sensación de rotundidad y pesadez al espacio. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/905895/saya-park-alvaro-siza-plus-carlos-castanheira>
56. Forest of Light, Salone Del Mobile, Sou Fujimoto (2016). Utilización de la luz para provocar al espectador del espacio, creando fluidez y fugacidad. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/785551/sou-fujimoto-crea-un-bosque-de-luz-para-el-salone-del-mobile-2016>

57. Imagen del Times Square de Nueva York. Fachadas revestidas de pantallas publicitarias. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/ocio/viajes/20190118/454159564526/secretos-times-square-nueva-york.html>
58. Fachada digital del MediaLab Prado, en Madrid. En este caso con la proyección de un mini juego en el que los participantes son los propios usuarios de la plaza urbana. Recuperado de: <https://www.medialab-prado.es/actividades/que-esta-pasando-en-la-fachada-enero-julio-2019>
59. Interior del Hemisférico, en la ciudad de las ciencias en Valencia. Pantalla circular utilizada para la proyección de películas en 3D. Recuperado de: <https://www.cac.es/en/web/cumplediver/tu-cumple-en-el-Hemisferic.html>
60. Panteón de Agripa, Roma. Importancia del espacio y el control de este sobre el sonido generado en el interior. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/panteon-de-agripa/>
61. Casa de la lluvia, Juan Navarro Baldeweg, Cantabria. En la imagen se muestra la maqueta diseñada para entender el efecto sonoro de la lluvia dentro del espacio generado, entendido como una "caja de resonancia". Recuperado de: <https://artchist.blogspot.com/2015/10/la-casa-de-la-lluvia-de-juan-navarro.html>
62. Termas de Vals, Peter Zumthor. Es un claro ejemplo de arquitectura de tranquilidad y silencio. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/765256/termas-de-vals-peter-zumthor>
63. Generalife, Alhambra de Granada. Arquitectura de sonidos de la naturaleza. Recuperado de: <https://www.alhambradegranada.org/es/info/galeriadefotosalhambra/galeriafotosgeneralife.asp>
64. Museo Kolumba, Peter Zumthor, en Colonia. Utilización de los materiales con texturas diferentes para transmitir el paso del tiempo, lo pasado y lo nuevo. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/877239/el-museo-kolumba-de-peter-zumthor-a-traves-del-lente-de-rasmus-hjortshoj>
65. Pabellones Les Cols, RCR Architects. Interacción táctil unida a una interacción visual a través de los reflejos. Recuperado de: <https://rcrbunkafundacio.cat/fons-rcr/obres/o-iii-143-les-cols-pavellons/351/>
66. Serpentine Gallery, Herzog y de meuron. La trasmisión de texturas y colores en armonía. Recuperado de: <https://www.serpentinegalleries.org/whats-on/serpentine-gallery-pavilion-2012-herzog-de-meuron-and-ai-weiwei/>
67. IKONOS, instalaciones en Madrid. Dentro de esta conjunto de instalaciones para la interacción humana, encontramos una sala llena de espejos y luces, que te emociona con el tacto. Recuperado de: <https://www.facebook.com/ikonomadrid/photos/a.214668343260219/378794990180886/?type=3&theater>
68. Torres Al-Bahar, Arabia Saudí. Lo interactivo de estas torres reside en el revestimiento de protección, que logra controlar la entrada de luz mediante el

movimiento de abertura y cierre de módulos geométricos. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/torres-al-bahar/>

69. Instituto del mundo árabe, Jean Nouvel, en París. Se incorpora en la fachada unos novedosos módulos que se expanden o se contraen produciendo la entrada de luz y el control de temperatura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-265617/clasicos-de-arquitectura-instituto-del-mundo-arabe-jean-nouvel>

70. Casa TDA, Cadaval y Solá Morales. Existen diversos ejemplos en la arquitectura que utilizan la flexibilidad y el movimiento de elementos divisorios, en este caso con el exterior. Recuperado de: https://ca-so.com/project.php?project_id=26&cat=1

71. Casa en Burdeos, del arquitecto Rem Koolhaas. Aparece una plataforma que recorre la vivienda de forma vertical. Proceso de diseño de la arquitectura. Obra finalizada. Elaboración propia. Recuperado de: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-en-burdeos/#>

72. Proceso de diseño de la arquitectura. Elaboración propia

73. Proceso de diseño de la arquitectura. Dirección de obra. Elaboración propia.

74. Proceso de diseño de la arquitectura. Proyecto de ejecución. Elaboración propia.

75. Proceso de diseño de la arquitectura. Proyecto básico. Elaboración propia.

76. Proceso de diseño de la arquitectura. Análisis e ideación. Elaboración propia.

77. Zona exterior de acceso al pabellón. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/pibamarmi-rebuilt/>

78. Espacio interior del pabellón, importancia de la luz. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/pibamarmi-rebuilt/>

79. Ilustración de Alberto Campo Baeza sobre la idea de la entrada de luz. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/pibamarmi-rebuilt/>

80. Planta general y vista en axonometría del pabellón. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/pibamarmi-rebuilt/>

81. Vista exterior del pabellón, recorrido final con relación int-ext. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/768967/se-inaugura-el-pabellon-serpentine-gallery-2015-disenado-por-selgascano>

82. Imagen interior de uno de los recorridos, muestra de transparencias y colores. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/768967/se-inaugura-el-pabellon-serpentine-gallery-2015-disenado-por-selgascano>

83. Imagen interior en la inauguración del pabellón. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/768967/se-inaugura-el-pabellon-serpentine-gallery-2015-disenado-por-selgascano>

84. Vista desde el interior hacia el exterior, encuadre de las visuales. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/768967/se-inaugura-el-pabellon-serpentine-gallery-2015-disenado-por-selgascano>

85. Zona de acceso al pabellón. Recuperado de: <https://big.dk/#projects-serp>
86. Foto interior del espacio del pabellón. Recuperado de: <https://big.dk/#projects-serp>
87. Ilustración realizada por BIG architects, para la modelización del pabellón. Recuperado de: <https://big.dk/#projects-serp>
88. Foto aérea del pabellón. Recuperado de: <https://big.dk/#projects-serp>
89. Zona exterior en el Hyde Park, de acceso al pabellón. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/896142/frida-escobedo-inaugura-el-serpentine-pavilion-2018-en-londres>
90. Zona interior del pabellón, lámina de agua. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/896142/frida-escobedo-inaugura-el-serpentine-pavilion-2018-en-londres>
91. Zona interior del pabellón, visa desde la lámina de agua. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/896142/frida-escobedo-inaugura-el-serpentine-pavilion-2018-en-londres>
92. Recorrido de acceso al pabellón. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/896142/frida-escobedo-inaugura-el-serpentine-pavilion-2018-en-londres>
93. Recorrido interior del pabellón. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/896142/frida-escobedo-inaugura-el-serpentine-pavilion-2018-en-londres>
94. Acceso al bloque de viviendas de Carabanchel, Aranguren y Gallegos. Recuperado de: http://www.arangurengallegos.com/ag/portfolio_page/housing-in-carabanchel/
95. Interior de la vivienda, espacio distribuidor con vistas al espacio diáfano abierto. Recuperado de: http://www.arangurengallegos.com/ag/portfolio_page/housing-in-carabanchel/
96. Interior de la vivienda, espacio diáfano con todos los elementos móviles guardados. Recuperado de: http://www.arangurengallegos.com/ag/portfolio_page/housing-in-carabanchel/
97. Interior de la vivienda, espacio diáfano con tabiques móviles divisorios. Recuperado de: http://www.arangurengallegos.com/ag/portfolio_page/housing-in-carabanchel/
98. Imagen exterior de las viviendas al finalizar la obra. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-2794/quinta-monroy-elemental>
99. Imagen exterior de las viviendas, después de la actuación de cada usuario. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-2794/quinta-monroy-elemental>
100. Interior de la vivienda al entregar la obra a los usuarios. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-2794/quinta-monroy-elemental>

101. Imagen superior corresponde a la vivienda entregada. Imagen inferior corresponde a una vivienda habitada y modificada por los usuarios. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-2794/quinta-monroy-elemental>
102. Estructura exterior del conjunto de Viviendas en Mulhouse, Lacaton y Vassal. Recuperado de: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=19>
103. Imagen exterior de las viviendas ya habitadas. Recuperado de: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=19>
104. Interior de las viviendas, en el momento de ser entregada. Recuperado de: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=19>
105. Interior de una de las viviendas habitadas. Recuperado de: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=19>
106. Interior de una de las viviendas habitadas, espacios de comunicación. Recuperado de: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=19>
107. Exterior de la cabaña Diogene, zona de acceso. Recuperado de: <http://www.arquitecturaviva.com/es/info/news/details/4753>
108. Zona exterior de la cabaña Diogene. Recuperado de: <http://www.arquitecturaviva.com/es/info/news/details/4753>
109. Ilustración realizada por Renzo Piano, axonometría explotada de todos los elementos. Recuperado de: <http://www.arquitecturaviva.com/es/info/news/details/4753>
110. Ilustración de Renzo Piano del proyecto de la imagen de la cabaña Diogene. Recuperado de: <http://www.arquitecturaviva.com/es/info/news/details/4753>
111. Zona exterior de la vivienda, relación interior-exterior. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/566605/pkmn-architectures-builds-transformer-house-studio-in-madrid>
112. Interior de la vivienda, vista de los elementos de mobiliario instalados. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/566605/pkmn-architectures-builds-transformer-house-studio-in-madrid>
113. Diferenciación de las dos zonas de la vivienda, la zona libre y la zona multifuncional. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/566605/pkmn-architectures-builds-transformer-house-studio-in-madrid>
114. Usuario de la vivienda interactuando con el espacio mediante el mobiliario del elemento modular de división. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/566605/pkmn-architectures-builds-transformer-house-studio-in-madrid>
115. Usuario en el espacio destinado a dormitorio, con el modulo abierto. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/566605/pkmn-architectures-builds-transformer-house-studio-in-madrid>
116. Zona exterior de acceso a la vivienda. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>

117. Terraza exterior en planta primera, énfasis en las visuales. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>

118. Espacio interior de la vivienda, conexiones visuales entre plantas y relación con el exterior. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>

119. Vista interior desde la planta superior, con visuales de la doble altura. Recuperado de: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>

